

Laan van Westenenk 501  
Postbus 342  
7300 AH Apeldoorn

[www.mep.tno.nl](http://www.mep.tno.nl)

T 055 549 34 93

F 055 549 32 01

[info@mep.tno.nl](mailto:info@mep.tno.nl)

**TNO-rapport**

**R 2001/626**

**Onderzoek naar de kwaliteit van de  
Milieujaarverslagen van 2000**

Datum	December 2001
Auteurs	Ir. D.C. Heslinga
Projectnummer	32403
Trefwoorden	- Milieujaarverslag - Kwaliteit - Emissies
Bestemd voor	Ministerie VROM HIMH Directie KVI

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoekopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

## Management samenvatting

### Inleiding

Dit rapport beschrijft de resultaten van een onderzoek naar de kwaliteit van de milieujaarverslagen van bedrijven in Nederland voor het jaar 2000. Dit onderzoek is een deel van een totaal onderzoek en richtte zich op de cijfermatige aspecten. Door FO Industrie is tegelijkertijd een onderzoek uitgevoerd naar de procesmatige aspecten rondom de verplichte milieujaarverslagen.

De verplichte milieujaarverslagen vormen een deel van de input voor de ERI<sup>1</sup>, de database die de basis is voor de schatting van de totale emissies van de doelgroepen industrie, raffinaderijen, elektriciteitsbedrijven en afvalverwerkende bedrijven in Nederland en voor internationale rapportages. Naast de MJV-plichtige bedrijven bevat de ERI de gegevens van andere voor emissies belangrijke bedrijven waarmee een verzameling gegevens van ongeveer 500 bedrijven ontstaat. De emissies van de overige bedrijven, ongeveer 35.000 in totaal, worden mede op basis van deze 500 bedrijven geëxtrapoleerd.

### Methode van onderzoek

Het onderzoek is uitgevoerd met de database die als geheel op 20 oktober 2001 beschikbaar was met daarin de bedrijfsgegevens. Met deze database konden bedrijven geselecteerd worden op verschillen in emissies tussen 1999 en 2000 boven een in te stellen criterium. In het onderzoek zijn bedrijven betrokken die boven 10% (macrostoffen) of 30% (overige prioritaire stoffen en wateremissies) verschil in emissies lieten zien tussen 1999 en 2000. Per stof zijn ook trendbreuken tussen 1998 en 2000 onderzocht. Voor de verschillen is een verklaring gezocht in het MJV en de beoordelingsbrief dan wel via contact met het bevoegd gezag (en eventueel het bedrijf). In het onderzoek zijn ook voor individuele bedrijven de gegevens van eerdere jaren meegenomen.

Het onderzoek is gesplitst in drie delen: een onderzoek luchtmissies, een onderzoek wateremissies en een onderzoek naar de onzekerheden in de gegevensset. De resultaten van de eerste twee onderzoeken geven input voor het (indien nodig) op orde brengen van de databases die voor 2000 gebruikt kunnen worden voor emissie-monitoring in Nederland en voor internationale rapportages. Het onderzoek naar de onzekerheden dient ter analyse en evaluatie van de kwaliteit van de uiteindelijke verkregen set gegevens in de database. Dit laatste deel is nodig om de bruikbaarheid van de gegevens voor de landelijke monitoring vast te stellen.

Voor elk van de geselecteerde bedrijven is de emissierapportage gedetailleerd nagetrokken en gecontroleerd. Waar nodig zijn verbeteringen in de database aangebracht.

---

<sup>1</sup> Zie voor een begrippen- en afkortingenlijst bijlage 1

## **Resultaten en conclusies**

### **Algemeen**

In het onderzoek is voor alle emissies naar lucht en water onderzoek uitgevoerd. Voor een paar stoffen is een kwaliteitsverbetering in de database gerealiseerd vanwege fouten in het MJV of fouten bij de verwerking van de gegevens. Grote fouten in de MJV's zijn niet geconstateerd.

Van 43 bedrijven was geen beoordeeld MJV beschikbaar zodat de gegevens van deze bedrijven niet in de database konden worden opgenomen.

### **Format en datastromen**

Het verplichte format van de MJV's wordt goed toegepast voor de rapportage van de emissies per inrichting. Uitzondering hierop vormt de rapportage van de brandstofgegevens. Deze worden onvoldoende, of soms helemaal niet, aangeleverd. Door het bevoegd gezag wordt hier niet veel expliciete aandacht aan besteedt in de beoordelingsbrief.

Het format wordt slecht gebruikt voor de rapportage van detailgegevens van de installaties. Slechts 40% van de detailinformatie kon goed in de database worden ingevoerd. Er komen veel eigen formats voor, fouten in invulling, onduidelijkheden in aanduidingen van installaties. Door het bevoegd gezag wordt in de beoordelingsbrieven weinig aandacht besteedt aan de detailinformatie.

De consequentie van het slecht gebruiken van het format voor detailinformatie is dat de internationale rapportages, met name LCP en CRF (voor IPCC), alleen tot stand gebracht kunnen worden door een interpretatie van de bedrijfsgegevens door te werken met verdelingsfactoren op de totale emissies per inrichting en het uit andere bronnen schatten van de brandstof gegevens. Afgesproken is dat een extra actie ondernomen wordt vanuit HIMH om de ontbrekende brandstofgegevens alsnog te verkrijgen. Het ontbreken van duidelijke, goed invoerbare detailgegevens zorgt voor veel extra werk voor de gegevensverwerkende instanties voordat internationale of nationale rapportages gemaakt kunnen worden. Het tijdspad voor de gegevensverwerking komt daardoor onder grote druk te staan.

### **Onderzoek lucht 'macro stoffen'**

Bij de emissies van broeikasgassen zijn drie fouten aangetoond die verbeterd moesten worden waarvan twee fouten in de MJV's betroffen. Het totale effect van de twee die in het MJV niet correct stonden gerapporteerd leiden tot een toename van de emissies van broeikasgassen met 0,1 % van de industriële emissie in Nederland (0,1 Mton).

Het ontbreken van veel brandstofgegevens leidt tot extra onzekerheden in de emissie van CO<sub>2</sub>. Er zijn geen grote fouten geconstateerd in de weergegeven emissies

van verzurende stoffen. De veranderingen in de weergave van procesemissies en verbrandingsemissies zorgen wel voor meer interpretatiewerk voor ENINA.

### **Onderzoek lucht verspreiding**

Er is bij de overige prioritaire stoffen geconstateerd dat de emissies van VOS met grote onzekerheden zijn omgeven. Dit hangt samen met definities van VOS en optellingen van de diverse stofgroepen van VOS. De gerapporteerde stofgroepen voor VOS kunnen niet in de rapportages worden gebruikt maar zullen benaderd moeten worden door ENINA op basis van een verdelingsfactor op totaal VOS. De emissies van de VOS in het kader van KWS 2000 lijken toe te nemen terwijl een daling werd verwacht. De onbetrouwbaarheid in de emissieschattingen maken deze conclusie echter onzeker.

Voor individuele verbindingen en stoffen zijn verklaringen voor trendbreuken tussen de emissies gevonden.

Voor PAK's als groep is de emissieopgave aantoonbaar niet correct omdat individuele PAK's optellen tot een grotere emissie dan de groep. De trend in de emissies van PAK's is de laatste jaren sterker dalend geweest dan verklaard kan worden uit technische ontwikkelingen. Het niet consequent toepassen van profielen op stofgroepen zoals bijvoorbeeld VOS verbranding lijkt tot een onderschatting van emissies te leiden.

De verdeling van emissies van stof in fijn stof en grof stof is onvoldoende door metingen vastgesteld. Hierdoor bestaat er grote onzekerheid in de schattingen van de emissies van fijn stof.

De emissies van sommige zware metalen, fluoride en van individuele PAK's lijken onderschat te zijn op grond van eerdere rapportages en vergelijking van bedrijven onderling.

### **Onderzoek water**

Er zijn bij de emissies naar water geen fouten geconstateerd in de MJV's met een significante invloed op de totale emissies. Er zijn wel enkele nog openstaande vragen. De sluiting van twee bedrijven met aanzienlijke emissies veroorzaakt grote veranderingen in de emissies ook voor het totaal van de industrie.

De meest voorkomende verklaringen voor grote emissieverschillen zijn technische maatregelen, het bereikt hebben van detectiegrenzen van de meetmethode en incidenten. De meetmethoden voor emissie naar water zijn soms aanleiding tot grote variatie in het emissiegetal met een mogelijke impact op de totale emissie. Dit is met name het geval als de detectiegrenzen zijn bereikt bijvoorbeeld doordat emissiebeperkende maatregelen zijn getroffen. De meetonnauwkeurigheid is dan alleen een probleem als de emissie een significante invloed heeft op de gewenste waterkwaliteit.

Er zijn wel enkele invoerfouten geconstateerd voornamelijk 'kommafouten' en niet overgenomen veranderingen in de beoordelingsbrieven. Deze zijn in de database verbeterd.

Het bevoegd gezag heeft emissies toegevoegd aan de bedrijfsrapportage daar waar dat noodzakelijk werd gevonden.

### **Onderzoek onzekerheden**

De resultaten geven een indicatie van de onzekerheid in de emissiecijfers van bedrijven welke samenhangt met de methode van gegevensverzameling en van de daaruit volgende onzekerheid in de totale emissiecijfers. Deze manier van onzekerheidsanalyse is gekozen omdat andere informatie over de onzekerheid in de emissiegegevens in de milieujaarverslagen ontbreekt. Het betreft hier dus niet de totale onzekerheid in de emissiecijfers. Daarvoor zijn methoden voor onzekerheidsanalyse beschikbaar maar deze vereisen een beter inzicht in de methodiek, meet- en registratie systematiek die zijn gebruikt bij het samenstellen van het milieujaarverslag.

In het onderzoek naar onzekerheden is een eerste aanzet gedaan om te zien in hoeverre onzekerheid in het emissiecijfer van een bedrijf consequenties heeft voor de nauwkeurigheid van het nationaal emissiecijfer. Hieruit blijkt dat:

- de CO<sub>2</sub> emissie een extra onzekerheid kent van 2%
- de CO emissie geen extra onzekerheid kent;
- de PAK emissie een extra onzekerheid kent van -32%

Deze methode van onderzoeken van emissiereeksen biedt een goede mogelijkheid voor het opsporen van foutenbronnen. Het is zinvol om dit voor meer stoffen uit te voeren.

### ***Aanbevelingen***

In het proces van vergaren en verwerken van emissiegegevens van bedrijven is een onafhankelijke controle noodzakelijk. Aanbevolen wordt om dit proces ook in de komende ronde op onafhankelijke wijze te controleren zolang de invoer niet via een intelligent elektronisch formulier kan plaatsvinden.

Het vraagstuk rond vertrouwelijkheid van brandstofgegevens, en in relatie daarmee CO<sub>2</sub>, zal opgelost moeten worden om de rapportages die Nederland verplicht is op te stellen in internationale kaders verantwoord te kunnen opstellen.

De vernieuwingen in het format die voor de rapportage over 2002 zijn voorgesteld kunnen voor een aanzienlijke verbetering zorgen van de detail informatie. Er is wel toezicht nodig op de naleving van de verplichting voor het invullen van de gevraagde gegevens.

Het elektronisch aanleveren van gegevens via een intelligent vraagformulier zal een verdere stap zijn op weg naar verbetering van de informatievergaring. Het verdient aanbeveling deze mogelijkheid snel te realiseren.

De emissies van sommige zware metalen, fluoride en van individuele PAK's lijken onderschat te zijn op grond van eerdere rapportages en vergelijking van bedrijven onderling. Deze vorm van benchmarking zal in het kader van witte vlekken onderzoek in het kader van de CCDM nader onderzocht worden.

De fracties grof stof en fijn stof in de gerapporteerde emissies van totaal stof zullen beter moeten worden bepaald. Dit geldt ook voor de profielen van stof en VOS. Het kan nodig zijn dat hiervoor meetcampagnes uitgevoerd moeten worden.

Opvallend is dat de emissiereeksen bedrijven soms geen emissie opgeven als deze niet is gemeten. In een aantal gevallen was een schatting van emissies waarschijnlijk op zijn plaats geweest. Dit zou in MEWAT kunnen worden opgepakt.

## Inhoudsopgave

Management samenvatting.....	2
Inhoudsopgave.....	7
1. Inleiding .....	9
1.1 Algemeen.....	9
1.2 Doel van het onderzoek .....	9
2. Methode van onderzoek.....	10
2.1 Inleiding.....	10
2.2 Activiteiten .....	11
2.2.1 Onderzoek Luchtemissies.....	11
2.2.2 Onderzoek wateremissies .....	12
2.2.3 Onderzoek onzekerheden .....	13
3. Resultaten format MJV en datastromen .....	15
3.1 Procedureel .....	15
3.2 Invoer en databeheer.....	15
3.3 Detailinformatie.....	16
3.4 Conclusies en aanbevelingen format MJV en datastromen .....	17
4. Resultaten van het onderzoek: Lucht .....	19
4.1 Broeikasgassen .....	19
4.1.1 CO <sub>2</sub> .....	19
4.1.2 N <sub>2</sub> O.....	20
4.1.3 SF <sub>6</sub> , HFK, PFK.....	21
4.1.4 Methaan (CH <sub>4</sub> ) .....	21
4.1.5 Conclusies broeikasgassen .....	21
4.2 Verzurende stoffen.....	22
4.2.1 NO <sub>x</sub> .....	22
4.2.2 SO <sub>2</sub> .....	23
4.2.3 Ammoniak (NH <sub>3</sub> ) .....	23
4.2.4 Conclusie verzurende stoffen .....	23
4.3 Verspreiding .....	23
4.3.1 VOS.....	24
4.3.2 PAK's.....	26
4.3.3 Zware metalen .....	27
4.3.4 Stof .....	28
4.3.5 Overige prioritaire stoffen .....	29
4.3.6 Conclusies en aanbevelingen Verspreiding.....	29
4.4 Algemene constatering.....	30

4.4.1	Kwaliteit verklaringen.....	30
4.4.2	Meetresultaten: eenmalige metingen.....	30
4.4.3	Meetresultaten versus emissiefactoren.....	31
5.	Resultaten van het onderzoek: water.....	32
5.1	Algemeen.....	32
5.2	Vermestende stoffen.....	32
5.3	Zware metalen.....	32
5.4	Aromatische organische stoffen.....	33
5.5	Overige stoffen.....	33
5.6	Conclusies water.....	34
6.	Resultaten onderzoek: onzekerheid in emissies.....	35
6.1	Inleiding.....	35
6.2	Werkwijze in het onderzoek.....	35
6.3	Resultaten.....	36
6.3.1	CO <sub>2</sub> .....	36
6.3.2	CO.....	37
6.3.3	PAK's.....	38
6.4	Conclusies.....	38
7.	Conclusies en aanbevelingen.....	40
8.	Verantwoording.....	44

Bijlage 1      Begrippen en afkortingen



## **1. Inleiding**

### **1.1 Algemeen**

Het vergaren van emissiegegevens van bedrijven over 2000 is in 2001 voor de tweede maal uitgevoerd met verplichte milieuarverslagen. Voor de bedrijven die dit betreft, ongeveer 250 in aantal, zijn de gegevens door de bedrijven gerapporteerd aan de provincies, en gevalideerd. Vervolgens zijn de gegevens door Facilitaire Organisatie Industrie ingevoerd in een database. TNO heeft uit deze database leveringen ontvangen van emissies naar de lucht ten behoeve van de invoer in ERI<sup>1</sup> 2000.

De Minister van VROM heeft aan de Tweede Kamer toegezegd een onderzoek te zullen laten uitvoeren naar de kwaliteit van de gegevens. TNO heeft het inhoudelijke deel van dit onderzoek in september – december 2001 uitgevoerd in opdracht van HIMH. De resultaten daarvan zijn in deze rapportage gepresenteerd.

In het onderzoek zijn zowel de milieuarverslagen zelf als de op de milieuarverslagen gebaseerde database onderzocht.

In dit rapport wordt in hoofdstuk twee nader ingegaan op de methode van onderzoek. In hoofdstukken drie, vier, vijf en zes worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd. Hoofdstuk zeven geeft conclusies en aanbevelingen.

### **1.2 Doel van het onderzoek**

Het onderzoek had een tweeledig doel. In de eerste plaats moest worden vastgesteld wat de kwaliteit is van de milieuarverslagen over 2000. De bruikbaarheid en betrouwbaarheid van de gerapporteerde emissies naar lucht en naar water zijn daartoe onderzocht. Ten tweede is het van belang dat een goede dataset over 2000 wordt verkregen met de emissiegegevens van bedrijven in Nederland. Het onderzoek moest dan ook uitmonden in voldoende informatie over de emissies in de MJV's en de database voor de realisatie van een zo goed mogelijke database met emissies in 2000 in het vervolgtraject.

---

<sup>1</sup> Zie voor begrippen- en afkortingenlijst bijlage 1

## 2. Methode van onderzoek

### 2.1 Inleiding

Dit onderzoek omvat het cijfermatige (of inhoudelijke) deel van een totaal onderzoek naar de kwaliteit van milieujaarverslagen van 2000. Over het onderzoek is met betrokken instanties overleg gevoerd op 10 juli, 18 juli en 17 augustus 2001 (VROM HIMH en RIMH, VROM KVI, IPO, RIZA, CBS, UvW). Tijdens dit overleg is besloten dat het onderzoek naar procedurele aspecten door FO Industrie zou worden uitgevoerd en het cijfermatige onderzoek door TNO.

Omdat het jaar 2000 als een belangrijk peiljaar geldt voor milieu monitoring is afgesproken dat voor lucht en water alle prioritaire stoffen in het onderzoek moesten worden meegenomen. Tevens is gesteld dat het van groot belang was dat de uiteindelijke dataset die het resultaat zal zijn van de gegevensverwerking vanuit papieren milieujaarverslagen naar de database, zo goed mogelijk is. Het onderzoeksresultaat moet daar een bijdrage aan leveren. Het onderzoek is qua opzet vergelijkbaar met het onderzoek zoals dat over de MJV's van 1999 is uitgevoerd.

Het onderzoek is uitgevoerd met als basis de database die als geheel op 20 oktober 2001 beschikbaar was met daarin de bedrijfsgegevens (het eerste deelbestand was beschikbaar op 1 oktober 2001). Met deze database konden bedrijven geselecteerd worden op verschillen in emissies tussen 1999 en 2000 boven een in te stellen criterium. Ook is onderzocht of er trendbreuken waren tussen 1998 en 2000 door per stof de gesommeerde emissies te vergelijken. Ook uit deze selectie zijn bedrijven naar voren gekomen voor nader onderzoek. In het onderzoek zijn bedrijven betrokken die boven 10% ('macrostoffen') of 30% (overige prioritaire stoffen en wateremissies) verschil in emissies lieten zien. Voor de verschillen is een verklaring gezocht in het MJV en de beoordelingsbrief dan wel via contact met het bevoegd gezag (en eventueel het bedrijf). In het onderzoek zijn ook per bedrijf de gegevens van eerdere jaren meegenomen vanuit de in de ERI aanwezige jaarreeks. Voor water zijn trends vanaf 1996 onderzocht.

In totaal zijn 95 bedrijven geselecteerd voor nader onderzoek naar één of meerdere stoffen per bedrijf voor lucht en 28 voor water. De 75 bedrijven die door FO Industrie in het procedurele onderzoek zijn meegenomen zijn hier bij ingesloten. Het onderzoek mag als representatief worden beschouwd voor het extrapoleren van conclusies naar de gehele set bedrijven.

HIMH heeft een brief gestuurd aan de te benaderen bedrijven met daarin de achtergronden van het onderzoek en het verzoek tot medewerking van de bedrijven in het geval ze benaderd zouden worden. Deze procedure was afgesproken met het Ministerie van VROM en de provincies.

De gegevens van de geselecteerde bedrijven zijn geïnventariseerd en vervolgens zijn vragenlijsten opgesteld. TNO heeft intensief overlegd met de diverse betrokkenen bij de bevoegd instanties. Er is, conform de afgesproken procedure, alleen contact opgenomen met het bedrijf in overleg met het bevoegd gezag.

TNO heeft per bedrijf een overzicht gemaakt van wijzigingen in de emissies of verklaringen voor de verschillen in de emissies. Deze gegevens zijn in een administratieve database opgenomen. Van de onderzochte bedrijven is ook een bedrijfsdossier aangelegd.

Van groot belang in het onderzoek was de communicatie met de betrokken individuele bevoegde instanties en bedrijven maar ook met andere betrokkenen. Naast de opdrachtgevers en de betrokken instanties zijn de werkgroep Bedrijven, ENINA en MEWAT over het onderzoek geïnformeerd.

Het onderzoek is gesplitst in drie delen: een onderzoek luchtemissies, een onderzoek wateremissies en een onderzoek naar de onzekerheden in de gegevensset. De resultaten van de eerste twee onderzoeken geven input voor het (indien nodig) op orde brengen van de databases die voor 2000 gebruikt kunnen worden voor emissie-monitoring in Nederland en voor internationale rapportages. Het onderzoek naar de onzekerheden dient ter analyse en evaluatie van de kwaliteit van de uiteindelijke verkregen set gegevens in de database. Dit laatste deel is nodig om de bruikbaarheid van de gegevens voor de landelijke monitoring vast te stellen. Voor het jaar 1999 was het niet mogelijk om alle gegevens van de MJV's te gebruiken voor het bepalen van de emissies van bedrijven in 1999 in Nederland. Dit heeft gevolgen gehad voor de vaststelling van de emissiecijfers in de Emissie en Afval jaarrapportage en de Milieubalans. Het onderhavige onderzoek is uitdrukkelijk bedoeld om een dergelijke gang van zaken voor de emissiecijfers voor 2000 te voorkomen. Het onderzoek is dan ook in nauwe samenwerking met ENINA en MEWAT uitgevoerd.

## **2.2 Activiteiten**

### **2.2.1 Onderzoek Luchtemissies**

In 2000/2001 is een soortgelijk onderzoek verricht aan een achttal stoffen: ('macrostoffen'):

CO<sub>2</sub>

NO<sub>x</sub>

SO<sub>2</sub>

CO

N<sub>2</sub>O

overige broeikasgassen (PFK's, HFK's en SF<sub>6</sub>)

## fijn stof VOS.

Met deze selectie werd voor twee belangrijke beleidsterreinen de emissie goed vastgesteld: broeikasgassen en verzurende stoffen. Voor fijn stof en VOS bleek het niet mogelijk te zijn om de Nederlandse emissie van bedrijven met voldoende betrouwbaarheid vast te stellen voor 1999.

In het onderzoek zijn de emissies van deze 'macro stoffen' (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub>O, de overige broeikasgassen en fijn stof) opnieuw onderzocht. Daarnaast zijn de emissies van alle overige prioritaire stoffen naar lucht onderzocht.

Voor de 'macro stoffen' is een criterium toegepast op de gegevens in de database van 10%. Voor elke emissie die meer dan 10% is veranderd van 1999 naar 2000 is het desbetreffende bedrijf geselecteerd voor nader onderzoek (voor CO 30%). Vervolgens zijn de totale emissies per stof voor de totale groep bedrijven waarvoor in alle jaren een set emissiegegevens in de database aanwezig was onderzocht voor de jaren 1998, 1999 en 2000. Bij grote trendbreuken (circa 30%) is onderzocht welke bedrijven aan de trendbreuk bijdroegen. Voor de overige prioritaire stoffen is het criterium op 30% gezet. De toepassing van deze criteria resulteerde in een lijst van bedrijven en stoffen die nader onderzoek vergden. De 57 bedrijven die in 2000 zijn onderzocht en de 18 die daarnaast nog in het procedurele onderzoek door FO Industrie zijn geselecteerd zijn alle in het onderzoek betrokken.

Aan de hand van de (papieren versies van) de MJV's is per bedrijf nagegaan of de verschillen in emissies verklaarbaar zijn vanuit de bijgeleverde tekst in het MJV of anderszins. Ook is nagegaan of de invoer correct is geweest. Werd geen afdoende verklaring gevonden in het MJV of de beoordelingsbrief dan is contact gezocht met het bevoegd gezag van het bedrijf. In samenwerking met het bevoegd gezag is gezocht naar een verklaring. Eventueel heeft het bevoegd gezag daartoe contact opgenomen met het bedrijf (of TNO gevraagd dat te doen). In de meeste gevallen zijn verklaringen gevonden voor de verschillen. Was dat niet het geval dan is onderzocht of er een betere emissieschatting beschikbaar was. Dit kon leiden tot veranderingen in de database. Elke verandering in de database, waarvan de oorzaak in het MJV ligt, zal aan het bedrijf en het bevoegd gezag worden doorgegeven.

### 2.2.2 Onderzoek wateremissies

Voor de emissies naar water is een analyse uitgevoerd van de emissie gegevens over een reeks van jaren vanaf 1996 en, naast de individuele bedrijven, over de sommaties van de emissies voor bedrijfstakken (per stof). Dit verschil in methode is, in overleg met MEWAT, gekozen omdat de emissies in water soms een grotere spreiding van jaar op jaar vertonen dan de emissies naar lucht. Per stof is onderzocht of er sterk afwijkende emissies werden waargenomen in de database van

2000 ten opzichte van voorgaande jaren. Voor elke emissie waarvan de som aanzienlijk (10% of meer) is veranderd in 2000 ten opzichte van voorgaande jaren zijn de bedrijfstakken en vervolgens bedrijven waarbij de grootste bijdragen aan het verschil optraden geselecteerd voor nader onderzoek (verschil ongeveer 30% en/of ontbrekende emissies in de rapportages). Het toepassen van dit criterium op 131 bedrijven in de database (RWZI's zijn buiten beschouwing gelaten vanwege de altijd optredende grote spreiding in water emissies in deze bedrijven) heeft geresulteerd in een lijst van 28 bedrijven die nader onderzoek vergden.

Aan de hand van de MJV's is per bedrijf nagegaan of de verschillen in emissies verklaarbaar zijn vanuit de bijgeleverde tekst in het (papieren) MJV, beoordelingsbrief of anderszins. Ook is nagegaan of de invoer correct is geweest. Is geen afdoende verklaring gevonden in het MJV dan is contact gezocht met het bevoegd gezag van het bedrijf (Waterkwaliteitsbeheerder /Rijkswaterstaat) In samenwerking met het bevoegd gezag is gezocht naar een verklaring. Het bevoegd gezag heeft daartoe soms contact opgenomen met het bedrijf (of TNO gevraagd dat te doen). In de meeste gevallen zijn verklaringen gevonden voor de verschillen. Was dat niet het geval dan is onderzocht of er een betere emissieschatting beschikbaar is. Dit kon leiden tot verbeteringen in de database. Elke verandering in de database, waarvan de oorzaak in het MJV ligt, zal aan het bedrijf en het bevoegd gezag worden doorgegeven.

### 2.2.3 Onderzoek onzekerheden

Het doel van dit deel van het onderzoek was het vaststellen van de invloed van onverklaarde verschillen in de trend in emissies bij bedrijven op de uiteindelijke emissieschattingen in Nederland. Er is een schatting gemaakt van de onzekerheid in de emissiegetallen voor een drietal stoffen (CO<sub>2</sub>, CO en PAK's) door te kijken naar de gemiddelde variatie in de opgegeven emissies in de loop van een aantal jaren (1995 – 2000).

In het onderzoek is de onzekerheid onderzocht die ontstaat als het gevolg van ontbrekende informatie over de emissies. Dus naar de vraag of de emissiecijfers in de milieujaarverslagen een goed gerapporteerde representatie van de werkelijk opgetreden emissies naar lucht en water zijn. Bedacht moet worden dat ook in een kwalitatief goed verslag er onzekerheden blijven bestaan over de representatie van de werkelijkheid door de opgegeven emissies. Het gaat in dit onderzoeksdeel niet over deze onzekerheden. In dit onderzoek worden de onzekerheden belicht die extra ontstaan door mogelijke fouten in het rapportage- en verwerkingsproces van emissiedata.

Een volledig onderzoek naar onzekerheden moet gebaseerd zijn op beschikbare informatie over de berekeningsmethodiek van emissies en alle mogelijke bronnen van onzekerheid. Aangezien de milieujaarverslagen over het algemeen geen mel-

ding maken van mogelijke bronnen van onzekerheid – dit wordt ook niet gevraagd - is dit geen bruikbare bron voor een analyse van de totale onzekerheden. Op dit moment kan alleen een uitspraak gedaan worden over extra onzekerheden wat in dit onderzoek gedaan is door te kijken naar de emissietrend van een bedrijf.

Er zijn verschillende oorzaken waardoor emissiecijfers onnauwkeurig kunnen zijn zoals bijvoorbeeld (i) foutieve of onvolledige emissiemetingen, (ii) foutieve of onvolledige gegevens over brandstof verbruik, (iii) toepassen van niet-representatieve emissiefactoren of (iv) rapportage- en typefouten in milieujaarverslag of bij invoer van gegevens in een database. De onduidelijkheid of deze oorzaken optreden en de mate waarin zij resulteren in een onnauwkeurig emissiecijfer is niet duidelijk en daarom is het emissiecijfer extra onzeker.

In het onderzoek naar onzekerheden is een eerste aanzet gedaan om te zien in hoeverre onzekerheid in het emissiecijfer van een bedrijf consequenties heeft voor de nauwkeurigheid van het emissiecijfer van de Nederlandse industrie.

Het was binnen het beschikbare tijds kader niet mogelijk om voor alle prioritaire stoffen een uitputtende analyse uit te voeren. Het onderzoek naar onzekerheden is uitgevoerd voor CO<sub>2</sub>, CO en PAK's. Het onderzoek voor CO<sub>2</sub> geeft een beeld van emissiedata die veel expliciete aandacht krijgen zoals broeikasgassen en verzuren-de stoffen. Het onderzoek voor CO geeft een beeld van de emissiedata die incidenteel door metingen bepaald worden. Het onderzoek naar PAK's geeft een beeld van de emissies die door profielen en emissiefactoren geschat worden.

Met een trendanalyse per stof is voor elk bedrijf via een kleinste kwadraten methode een verwachtingswaarde berekend voor het jaar 2000 vanuit de emissies van 1995 tot en met 1999. Deze verwachtingswaarde is vergeleken met de emissie die voor 2000 is opgegeven in de database. Bij een verschil tussen de verwachtingswaarde en de opgegeven waarde in het MJV van meer dan 10 % is onderzocht of daarvoor een verklaring beschikbaar is. Indien dat niet het geval was is de verschilwaarde als extra onzekerheid beschouwd. De bedrijven die in dit onderzoek zijn meegenomen zijn bedrijven die samen meer dan 75 % bijdragen aan de totale industriële emissies in Nederland van de desbetreffende stof. Met de verkregen onzekerheden is de totale extra onzekerheid berekend (lineair) van de totale emissie.

### **3. Resultaten format MJV en datastromen**

#### **3.1 Procedureel**

Het onderzoek is in september gestart met de selectie van de eerste bedrijven die grote verschillen in emissies lieten zien tussen 1999 en 2000. Dit is uitgevoerd aan de hand van voorlopige bestanden om dat de definitieve invoer en controle nog niet volledig hadden plaatsgevonden. De vijf definitieve bestanden met de emissiegegevens zijn tussen 1 oktober en 20 oktober aan TNO verstrekt.

Van 43 bedrijven is over 2000 geen beoordeeld MJV beschikbaar zodat de gegevens van deze bedrijven niet in de database van 2000 zijn ingevoerd. In de paragrafen 4.1.1 en 4.2.1 is een overzicht gegeven van de emissies van CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> die door deze bedrijven zijn geëmitteerd in 1998 of 1999.

De contacten met de bevoegde instanties zijn goed verlopen. Over het algemeen werd vlot gereageerd op de vraagstelling. Terugkoppeling naar de bedrijven werd door het bevoegd gezag gedaan. TNO heeft enkele gevallen rechtstreeks met de bedrijven gecommuniceerd.

#### **3.2 Invoer en databeheer**

De gegevens uit de MJV's worden door FO Industrie ingevoerd in de databases die ook gebruikt worden voor de doelgroepmonitoring. De programmatuur is hiervoor in 2000 aangepast om ook gegevens die wel in het wettelijke traject worden gevraagd maar niet in de doelgroepmonitoring van belang zijn te kunnen verwerken, zoals installatiegegevens en de brandstoffen. De oorspronkelijke structuur bestaande uit 5 bestanden met verschillen in detailstructuur is echter blijven bestaan.

Deze structuur is niet ideaal omdat er verwarring optreedt in het beheer van de bedrijfsgegevens. Er zijn vijf partijen betrokken bij het beheer van bedrijfsgegevens (FO Industrie, TNO, RIZA, RIVM, CBS). De unieke codering van bedrijven en de uitwisseling van bedrijfsgegevens is onvoldoende geweest in 2001 waardoor veel extra controle en correctie werk is ontstaan. Het opzetten van een centrale beheerssystematiek van bedrijfsgegevens is sterk aan te bevelen, te meer omdat partijen als de provincies, de NOVEM en een eventuele NO<sub>x</sub> emissieautoriteit in de nabije toekomst ook zullen deelnemen aan de gegevensverwerking.

Het huidige invoersysteem bevat geen automatische controles en historische vergelijking. In 2001 is deze controle door FO Industrie wel als extra uitgevoerd door specifieke queries toe te passen op de ingevoerde gegevens. Hiermee zijn invoerfouten en eenhedenfouten verbeterd en zijn door FO Industrie ophelderende vragen gesteld aan het bevoegd gezag. In het TNO onderzoek zijn nog ongeveer

15 invoerfouten (10 lucht en 5 water) geconstateerd, in de informatie op inrichtingsniveau, en in de database verbeterd. Hiervan hadden twee significante consequenties voor de emissies in Nederland (naar lucht: N<sub>2</sub>O en fluorantheen/tolueen). Het betrof hier een typefout (verkeerd stofnummer) en een eenheden fout (factor 1000). Gezien de hoeveelheid handmatig ingevoerde data is dit een goede score.

Voor een aantal stoffen bleek een interpretatie nodig te zijn van de in het MJV weergegeven informatie. Dit betrof vooral stof (totaal stof, fijn stof en grof stof) en de onderverdeling van emissies in procesemissies en verbrandingsemissies (NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>). Deze interpretatie bij de invoer is niet consequent van 1999 op 2000 uitgevoerd. Hierdoor ontstonden verschillen in emissies van fijn en grof stof en van NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> deze emissies moeten opnieuw geïnterpreteerd worden om voor (inter)nationale rapportages bruikbare data te verkrijgen.

### 3.3 Detailinformatie

De milieujaarverslagen behoren gedetailleerde informatie te bevatten over de emissies per installatie voor de grote verbrandingsinstallaties (LCP) en overige processen boven de drempelwaarde (van emissies). Bovendien is de opgave van brandstofgegevens verplicht. Voor de opgave van deze gegevens bevat het format voor de MJV's standaard tabellen. De invoer van deze gegevens is noodzakelijk voor de internationale rapportages waartoe Nederland verplicht is (onder andere IPCC) en voor het kunnen vaststellen van een betrouwbare schatting van de totale industriële emissies in Nederland.

Op dit punt scoren de milieujaarverslagen ronduit slecht. Slechts voor 40% van de milieujaarverslagen is invoer van de detailgegevens in het bestand gelukt. In de overige gevallen bleek het niet mogelijk om de gegevens te verwerken om de volgende redenen:

- bedrijven geven onterecht geen detailgegevens op;
- bedrijven gebruiken het format niet maar een eigen weergave van de installatiegegevens die niet bruikbaar is of alleen met zeer veel inspanning door de invoerende instantie;
- bedrijven gebruiken het format niet correct (veelal dubbeltellingen van de emissies).

De onderliggende reden voor het niet goed invullen van het format is niet expliciet onderzocht. Het bepalen van emissies door bedrijven vindt in de praktijk voornamelijk plaats op installatieniveau (metingen) zodat de nodige informatie er in principe is. Het bewerken van deze informatie tot een rapportage kan een aanzienlijke inspanning betekenen. De noodzaak om deze inspanning te leveren wordt blijkbaar niet ingezien.

Opvallend is dat van zeer veel bedrijven de brandstofgegevens niet zijn opgegeven of onvoldoende duidelijk voor invoer in het bestand. Dit geldt voor ruim 1/3 van de



bedrijven. Er worden hiervoor twee redenen aangevoerd. Ten eerste wordt door een deel van de bedrijven aangegeven dat vanwege vertrouwelijkheid van deze gegevens doorlevering aan FO Industrie voor invoer in database niet gewenst is. Deze gegevens komen niet verder dan het bevoegd gezag. De tweede reden is de één loket gedachte: men heeft al gegevens aan de NOVEM geleverd en vindt dat voldoende (Papier- en karton industrie).

Door het bevoegd gezag wordt vrijwel niet gevraagd naar een nadere invulling van de detailgegevens en brandstoffen.

Bij de bedrijven die wel detailinformatie verstrekken zijn bij twee bedrijven optel-fouten geconstateerd met een significante invloed op de emissies van dat bedrijf. Een aantal verslagen bevat slordige optellingen (bijvoorbeeld: de som van de installaties is meer dan de totale opgave voor de inrichting, meestal in de orde van 5 tot 10% verschil in emissies).

De consequentie van het ontbreken van detailgegevens is dat er in het kader van de gegevensverwerking voor het opstellen van de internationale rapportages en het vaststellen van de emissies in Nederland veel extra werk verricht zal moeten worden door de verwerkende instanties (binnen ENINA) om deze rapportages te kunnen maken. Bovendien zullen deze rapportages gedeeltelijk gebaseerd zijn op interpretaties en schattingen van de verdeling van emissies over diverse activiteiten. ENINA heeft van de CCDM mandaat gekregen voor de uitvoering van deze acties (CCDM 12 december 2001).

### **3.4 Conclusies en aanbevelingen format MJV en datastromen**

Het verplichte format van de MJV's wordt goed toegepast voor de rapportage van de emissies per inrichting. Uitzondering hierop vormt de rapportage van de brandstofgegevens. Deze worden onvoldoende, of soms helemaal niet, aangeleverd. Door het bevoegd gezag wordt hier niet veel expliciete aandacht aan besteed in de beoordelingsbrief.

Het format wordt slecht gebruikt voor de rapportage van detailgegevens van de installaties. Slechts 40% van de detailinformatie kon goed in de database worden ingevoerd. Er komen veel eigen formats voor, fouten in invulling, onduidelijkheden in aanduidingen van installaties. Door het bevoegd gezag wordt in de beoordelingsbrieven weinig aandacht besteedt aan de detailinformatie.

De internationale rapportages, met name LCP en CRF (voor IPCC), kunnen alleen tot stand gebracht worden door een interpretatie van de bedrijfsgegevens door te werken met verdelingsfactoren op de totale emissies per inrichting en het uit andere bronnen schatten van de brandstof gegevens. Het ontbreken van duidelijke, goed invoerbare detailgegevens zorgt voor veel extra werk voor de gegevens-

verwerkende instanties voordat internationale of nationale rapportages gemaakt kunnen worden. Het tijdpad voor de gegevensverwerking komt daardoor onder grote druk te staan.

### ***Aanbevelingen***

Het vraagstuk rond vertrouwelijkheid van brandstofgegevens, en in relatie daarmee CO<sub>2</sub>, zal opgelost moeten worden om de rapportages die Nederland verplicht is op te stellen in internationale kaders verantwoord te kunnen opstellen.

De vernieuwingen in het format die voor de rapportage over 2002 zijn voorgesteld kunnen voor een aanzienlijke verbetering zorgen van de detail informatie. Er is wel toezicht nodig op de naleving van de verplichting voor het invullen van de gevraagde gegevens.

Het elektronisch aanleveren van gegevens via een intelligent vraagformulier zal een verdere stap zijn op weg naar verbetering van de informatievergaring. Het verdient aanbeveling deze mogelijkheid snel te realiseren.

## 4. Resultaten van het onderzoek: Lucht

Voor de 'macro stoffen' zijn 45 bedrijven geselecteerd vanwege de verschillen van meer dan 10% tussen de emissies in 1999 en in 2000. Voor de overige prioritaire stoffen zijn nog eens 50 bedrijven geselecteerd op grond van een verschil in emissies van 30% of meer. Bij het onderzoek is ook gekeken naar de emissies in 1998 of zonedig eerdere jaren. Hiervoor zijn de gesommeerde emissies van 1998, 1999 en 2000 gebruikt. Bij het onderzoek naar individuele bedrijven zijn ook emissies van eerdere jaren meegenomen. Het totale bestand bevat voor het jaar 2000 210 bedrijven. De bedrijven die in 1999 niet in het bestand zate zijn niet in sommaties betrokken.

### 4.1 Broeikasgassen

Het onderzoek is uitgevoerd voor de emissies naar lucht van de volgende stoffen:

- CO<sub>2</sub>
- N<sub>2</sub>O
- overige broeikasgassen (HFK's, PFK's en SF<sub>6</sub>)
- Methaan (CH<sub>4</sub>)

Per stof is nagegaan of er voor de selectie van bedrijven verschillen zijn tussen de emissies in 1999 en 2000. Wanneer een verschil groter was dan 10% (methaan 30%) én de bijdrage van de emissie relevant voor de Nederlandse emissies (criterium 0,1%) dan is onderzocht wat de reden is voor het verschil in emissies. Ook is gekeken naar de variatie in som van de emissies per stof voor alle bedrijven.

#### 4.1.1 CO<sub>2</sub>

De emissie van CO<sub>2</sub> is toegenomen van 68,4 Mton in 1999 tot 70,9 Mton in 2000. Er zijn 18 bedrijven geselecteerd omdat de emissie tussen 1999 en 2000 meer dan 10% veranderde. De meeste verschillen tussen de beide jaren zijn veroorzaakt door veranderingen in de bedrijfsvoering bij de bedrijven. Dit zijn productie toe- of afnames, inzet van andere brandstoffen, technische aanpassingen of storingen. In één geval is er 0,06 Mton meer CO<sub>2</sub> gerapporteerd vanwege het toepassen van niet-fossiele brandstoffen. Deze had niet in de CO<sub>2</sub> emissie moeten worden meegeteld. Eén gerapporteerde toename is veroorzaakt door een verandering in de vraagstelling van het MJV vanwege afvalverbranding en is correct weergegeven.

Van een groot deel van de bedrijven is de opgave van brandstoffen onder de maat. De brandstoffen zijn in het geheel niet geleverd of slechts op onbruikbare wijze (zie paragraaf 3.3). In tabel 1 staat het aandeel vermeld van de CO<sub>2</sub> van de bedrijven die niet konden worden gecontroleerd omdat de brandstofgegevens niet vol-

doende waren (inclusief de ontbrekende rapportages). Navraag heeft uitgewezen dat ook bij bevoegde instanties niet altijd de informatie aanwezig is om de emissies van CO<sub>2</sub> te controleren. De controle van CO<sub>2</sub> emissies door het bevoegd gezag aan de hand van de brandstoffen vindt niet overal systematisch plaats maar steekproefsgewijs bijvoorbeeld aan de hand van een verandering in de rapportages van CO<sub>2</sub> van 10% of meer.

*Tabel 1 CO<sub>2</sub> aandeel van ontbrekende rapportages en brandstoffen (schatting a.d.h.v. 1998 of 1999).*

	CO <sub>2</sub> aandeel in ontbrekende rapportages (kton) [totaal CO <sub>2</sub> 71000 kton]
Niet gerapporteerd over 2000: 43 bedrijven	8900
Rapportages 2000 zonder (correcte) brandstoffen: 43 + 69 bedrijven	34000

Het ontbreken van de brandstof gegevens wordt door de bedrijven verantwoord door te wijzen op vertrouwelijkheid van de gegevens. Het betekent echter dat voor de internationale rapportages (bijvoorbeeld IPCC) en de nationale berekeningen van totale emissies geen goede informatie beschikbaar komt. De onzekerheid in de emissievaststelling in Nederland neemt hierdoor aanzienlijk toe (zie ook hoofdstuk 6: Onzekerheden).

Om de betrouwbaarheid van de rapportages aan bijvoorbeeld de IPCC te kunnen garanderen zullen de problemen rondom de brandstofgegevens en de daaraan gekoppelde emissies moeten worden opgelost.

#### 4.1.2 N<sub>2</sub>O

De emissie van N<sub>2</sub>O is ongeveer gelijk gebleven op een niveau van 23.100 ton. Bij de invoer van de data vanuit de papieren milieujarverslagen is één invoerfout opgetreden (factor 1000 - ton --> kg) waardoor de industriële emissie bijna verdubbelde. Deze kon eenvoudig gecorrigeerd worden. Ook is in één geval de optelling van installaties naar totaal van de bedrijfsemissies niet goed uitgevoerd. Dit heeft geleid tot een verandering (toename) in de gegevensset in de database van 50 ton N<sub>2</sub>O.

### 4.1.3 SF<sub>6</sub>, HFK, PFK

Er is een toename waar te nemen van het gebruik (de emissie) van SF<sub>6</sub> en het ontstaan van PFK. Dit is in lijn met de trend die de laatste jaren zichtbaar is. Er is bij één bedrijf een grote toename waargenomen (SF<sub>6</sub> + 472 kg). Nagegaan wordt nog waarom deze emissie in eerdere jaren niet is waargenomen.

De emissies van HFK's zijn aanzienlijk afgenomen (min 19 %). Er zijn bij de bedrijven individueel geen veranderingen waargenomen groter dan 10%.

Een punt van aandacht blijft de specificatie van de emissies van HFK en PFK. De bijdrage van de verschillende stoffen die tot de groep PFK of HFK behoren aan het broeikas effect zijn zo verschillend dat nadere informatie over de specifieke samenstelling noodzakelijk is. In het nieuwe format voor de milieujarverslagen zal dan ook een nadere detaillering gevraagd gaan worden van deze stofgroepen. Voor de vaststelling van de emissies over 2000 zal, evenals dat in voorgaande jaren het geval was, nadere informatie worden ingewonnen over de specifieke verbindingen in deze stofgroepen.

### 4.1.4 Methaan (CH<sub>4</sub>)

De emissie van methaan is van 1999 naar 2000 verminderd met 37% tot een emissie van 10,8 kton. Deze verandering is vrijwel volledig te wijten aan de verandering in de opgave door één bedrijf. Het gaat hier om de emissies vanwege afvalbeheer (stortplaats). Er is verschil van inzicht in de berekeningswijze van de emissies. De gevolgen voor de totalen van de Nederlandse emissies van methaan zijn echter gering omdat de emissie van stortplaatsen centraal in Nederland wordt vastgesteld (er is slechts één van de vele stortplaatsen verslagplichtig) en de bijdrage van dit bedrijf tot de totale emissies van CH<sub>4</sub> dus gering is.

### 4.1.5 Conclusies broeikasgassen

Bij de emissies van broeikasgassen zijn drie fouten aangetoond die verbeterd moesten worden waarvan twee fouten in MJV's betroffen. Het totale effect van de twee die in het MJV niet correct stonden gerapporteerd leiden tot een toename van de gerapporteerde emissies van broeikasgassen met 0,1 % van de industriële emissie in Nederland (0,1 Mton). De emissies van SF<sub>6</sub> vergen nog een nadere analyse bij één bedrijf.

Het ontbreken van veel brandstofgegevens leidt tot extra onzekerheden in de emissie van CO<sub>2</sub>.

## 4.2 Verzurende stoffen

Het onderzoek is uitgevoerd voor de emissies naar lucht van de volgende stoffen:

- NO<sub>x</sub>
- SO<sub>2</sub>
- NH<sub>3</sub>

Per stof is nagegaan of er verschillen zijn tussen de emissies in 1999 en 2000 per bedrijf. Wanneer een verschil groter was dan 10% (ammoniak 30%) én de bijdrage van de emissie relevant voor de Nederlandse emissies (criterium 0,1%) dan is onderzocht wat de reden is voor het verschil in emissies. Ook is gekeken naar de som van de emissies per stof voor alle bedrijven.

### 4.2.1 NO<sub>x</sub>

De emissie van NO<sub>x</sub> in 2000 van de onderzochte bedrijven is vrijwel gelijk aan die in 1999 (het verschil bedraagt minder dan 1% voor de groep van 200 bedrijven). 19 bedrijven zijn geselecteerd voor een nader onderzoek vanwege een verandering van meer dan 10% in de emissie van NO<sub>x</sub> van 1999 naar 2000. De meeste verschillen tussen de beide jaren worden veroorzaakt door veranderingen in de bedrijfsvoering bij de bedrijven. Dit zijn productie toe- of afnames, inzet van andere brandstoffen, technische aanpassingen of storingen. Er is één correctie aangebracht vanwege een invoerfout (correctie: - 420 ton dat is 0,6 % van de industriële emissie).

Opvallend is het grote aantal verschuivingen van NO<sub>x</sub> proces emissies naar verbrandingsemissies. In totaal is 10 kton emissie van NO<sub>x</sub> op deze manier veranderd. Dit een gevolg van foute opgaven in 1999 of in 2000 of van verkeerde invoer van de gegevens. Een soortgelijk probleem doet zich voor bij SO<sub>2</sub>. Dit levert problemen op bij de gegevensverwerking voor de internationale rapportages en voor het berekenen van de landelijke totale emissies. Over het algemeen is over deze aspecten geen melding gemaakt in de beoordeling van de mjev's door het bevoegd gezag.

In tabel 2 staan aangegeven welke delen van de emissies niet zijn gerapporteerd dan wel niet gerelateerd kunnen worden aan brandstoffen.

*Tabel 2 NO<sub>x</sub> aandeel van ontbrekende rapportages en brandstoffen (schatting a.d.h.v. 1998 of 1999).*

	NO <sub>x</sub> aandeel in ontbrekende rapportages (kton) [totaal NO <sub>x</sub> 65 kton]
Niet gerapporteerd over 2000: 43 bedrijven	6,9
Rapportages 2000 zonder (correcte) brandstoffen: 43 + 69 bedrijven	36

#### 4.2.2 SO<sub>2</sub>

De emissie van SO<sub>2</sub> is van 1999 op 2000 gedaald met 15%. De belangrijkste verminderingen worden verklaard door de inzet van zwavelarme brandstoffen en technische maatregelen. 12 bedrijven zijn aan een nader onderzoek onderworpen. Er is één correctie aangebracht vanwege een invoerfout (correctie: -192 ton dat is 1% van de industriële emissie).

Opvallend is een aantal verschuivingen van SO<sub>2</sub> proces emissies naar verbrandingsemissies. Dit een gevolg van foute opgaven in 1999 of in 2000 of van verkeerde invoer van de gegevens. Een soortgelijk probleem doet zich voor bij NO<sub>x</sub>. Dit levert problemen op bij de gegevensverwerking voor de internationale rapportages en voor het berekenen van de landelijke totale emissies. Over het algemeen is over deze aspecten geen melding gemaakt in de beoordeling van de MJV's door het bevoegd gezag.

#### 4.2.3 Ammoniak (NH<sub>3</sub>)

Voor ammoniak bleek de emissie bij één bedrijf in 1999 een factor 1000 te hoog te zijn opgegeven. Dit is in het verslag over 2000 gecorrigeerd. Hiermee is de industriële emissie vrijwel gelijk aan die in 1998. Er zijn opvallende toenames in emissie geconstateerd bij drie bedrijven die elk verklaard zijn uit aspecten die samenhangen met de bedrijfsvoering. Er is één correctie uitgevoerd vanwege een invoerfout (- 315 ton dat is 10% van industrieel totaal).

#### 4.2.4 Conclusie verzurende stoffen

Er zijn geen fouten met significante consequenties geconstateerd in de weergegeven emissies van verzurende stoffen. De veranderingen in de weergave van procesemissies en verbrandingsemissies en het ontbreken van brandstofgegevens zorgen voor interpretatiewerk voor ENINA.

### 4.3 Verspreiding

Bij het thema verspreiding zijn alle stoffen meegenomen die in de milieujaarverslagen worden gerapporteerd en nog niet eerder in de paragrafen 5.1 en 5.2 aan de orde zijn gekomen. Het betreft:

- VOS als groep en individueel
- PAK's
- Zware metalen
- Stof
- Overige prioritaire verbindingen

Van deze verbindingen zijn de emissies als totaal voor de gehele onderzochte bedrijfspgroep vergeleken voor de jaren 1998, 1999 en 2000. Vervolgens is per bedrijf per stof een criterium aangelegd van 30% verandering van 1999 op 2000 om de combinatie bedrijf + stof nader te onderzoeken.

### 4.3.1 VOS

Bij VOS moet goed onderscheid gemaakt worden tussen methaan, VOS uit verbrandingsprocessen, VOS uit specifieke programma's zoals CFK's en H(C)FK's en overige VOS. De definities die door bedrijven worden gebruikt zijn niet expliciet. Hierdoor treden grote onzekerheden op. Deze onzekerheden worden vergroot in de stofgroepen voor VOS zoals alifatische niet gehalogeneerde koolwaterstoffen en soortgelijke groepen. De optellingen die voor deze groepen gevraagd worden zijn inclusief de individueel gerapporteerde verbindingen.

#### *VOS volgens KWS 2000*

De grootste groep VOS wordt gevraagd in het kader van het KWS 2000 convenant en omvat vier broncategorieën:

- VOS beladingsemissies;
- VOS emissie tanks;
- VOS puntbronnen;
- VOS overige bronnen.

Deze vier samen vormen de emissie zoals die in het kader van KWS 2000 worden meegenomen. De emissie voor deze vier bronnen bedroeg in 1999 16,4 kton en in 2000 17,9 kton. Dit is een toename van ruim 9%. De verwachting was dat voor de bedrijfspgroepen waartoe de hier onderzocht bedrijven toe behoren de emissies van 1999 tot 2000 met ongeveer 8% zouden dalen [voorlopige rapportage KWS 2000]. Deze veronderstelde afname, die in de KWS 2000 jaarrapportage geprognosticeerd is, is tegengesteld aan de uit het onderhavige onderzoek volgende conclusie. Opvallend daarbij is dat de emissies van belading en tanks met ruim 1 kton zijn toegenomen. De enige verklaring die voor deze toenames is gevonden is het in 1999 niet gerapporteerd zijn van een aantal emissies bij enkele bedrijven.

#### *VOS verbranding*

Bij verbrandingsprocessen ontstaan VOS door onvolledige verbranding van de brandstoffen. Deze emissies zijn over het algemeen gering maar kunnen verbindingen bevatten die prioritair zijn zoals benzeen en PAK's. Bovendien bestaat de emissie van VOS verbranding voor gemiddeld ongeveer 60% uit methaan.

De emissies van VOS verbranding zijn toegenomen met 1,2 kton (= 44%). Dit wordt verklaard door de opgaven van emissies die in de rapportage van 1999 niet gerapporteerd zijn. Het betreft hier fakkels en verbrandingsinstallaties. De toename lijkt daarmee terecht te zijn. Dit neemt niet weg dat de emissies van VOS verbran-



ding laag zijn in vergelijking met 1995. De verhouding tussen de emissies van VOS - CO<sub>2</sub> en tussen VOS – CO zijn aanzienlijk lager dan in 1995 het geval was (een factor 2,5). Dit verschil kan gedeeltelijk verklaard worden uit technische verbeteringen maar niet volledig. Uit het onderzoek blijkt dat een aantal bedrijven de emissies van VOS verbranding niet opgeeft (ook niet in 1999) omdat deze niet zijn gemeten en men geen emissiefactoren hiervoor wil toepassen. Dit leidt tot een onderschatting van de emissies van VOS verbranding en de daaraan gekoppelde verbindingen (zie vooral 4.3.2 PAK's).

De elektriciteitscentrales beschouwen de in het verleden gehanteerde emissiefactoren en profielen van VOS emissies niet van toepassing op hun processen. Aangegeven is dat men een meer specifieke set emissiefactoren en profielen ontwikkeld wil zien voor de elektriciteitsbedrijven. In afwachting van deze sets emissiefactoren worden de betreffende emissies niet gerapporteerd.

### ***VOS stofgroepen***

De emissies van VOS worden ook gevraagd in vier stofgroepen:

- aromatisch niet gehalogeneerd;
- alifatisch niet gehalogeneerd;
- aromatisch gehalogeneerd;
- alifatisch gehalogeneerd.

Uit optelling van enkele individuele aromatische verbindingen (benzeen, ethylbenzeen, toluen, styreen en xyleen) blijkt dat de som van de groep 'aromatisch niet gehalogeneerd' minimaal 180 ton te laag is (17%). Dit wordt veroorzaakt door onduidelijkheden in het optellen van de emissies tot de stofgroepen. Een deel van de bedrijven rapporteert de stofgroepen inclusief de al gerapporteerde individuele verbindingen en een deel van de bedrijven rapporteert exclusief de al gerapporteerde verbindingen. In het onderzoek kon niet worden achterhaald welke opgaven correct zijn omdat het bevoegd gezag hierover niet voldoende informatie beschikbaar heeft. Dergelijke controles worden door het bevoegd gezag over het algemeen ook niet uitgevoerd. Een soortgelijk probleem doet zich voor bij de alifatische verbindingen waarvan onduidelijk is welke bedrijven methaan meenemen in de optelling.

Het gebruikmaken van de stofgroepen is geen goede benadering van de verdeling van de VOS over de vier groepen. Het is beter om hiervoor voorlopig een profiel te gebruiken.

### ***Individuele VOS***

De totale som van individueel gerapporteerde VOS bedraagt ongeveer 3,5 kton.

### ***Gehalogeneerde koolwaterstoffen***

Onder deze groep worden stoffen verstaan zoals trichloorethaan, tetrachlooretheen (per), hcfk's, etc. De emissies van deze stoffen zijn over het algemeen goed in beeld bij de bedrijven vanuit een oplosmiddelenbalans of gerichte meetprogramma's. Er is voor ongeveer 10 bedrijven een nader onderzoek uitgevoerd naar de redenen van een grote verandering. De verschillen konden worden verklaard. Bij één bedrijf zijn de emissies van diverse gehalogeneerde koolwaterstoffen significant teruggebracht door technische maatregelen. Deze emissiedaling heeft een significante invloed op de emissies in Nederland.

### ***Styreen***

De emissievermindering van styreen met 27% kan bij één bedrijf verklaard worden door een andere meetmethode, in overeenstemming met het bevoegd gezag uitgevoerd, en een andere berekeningswijze uit tanks bij een ander bedrijf.

### ***Benzeen***

De emissievermindering van benzeen met 20% wordt voor 7% verklaard door een nieuwe berekeningswijze bij één bedrijf (opslagtanks). De overige vermindering wordt bij veel bedrijven waargenomen waarbij elke verandering kleiner is dan 30%. Deze veranderingen zijn niet nader onderzocht.

### ***Ethylbenzeen***

De emissies van ethylbenzeen zijn toegenomen met 39%. De toename is vooral te verklaren door de toegenomen productie bij enkele bedrijven.

### ***Tolueen***

De emissies van tolueen zijn niet veel veranderd van 1999 naar 2000.

### ***Chloorbenzenen***

De afname van de emissies van chloorbenzenen (36%) wordt verklaard uit veranderingen in de bedrijfsvoering (grondstoffen en geïmplementeerde technologie voor emissievermindering).

## **4.3.2 PAK's**

De emissies van PAK's worden gevraagd als groep (10 van VROM) en individueel.

Voor de PAK's is geconstateerd dat de som van de individueel gerapporteerde PAK's (met name fuorantheen en naftaleen) veel hoger is dan de als groep gerapporteerde PAK's (meer dan een factor 10 verschil). Individueel gerapporteerde PAK's worden dus onterecht niet als groep gerapporteerd. De som van de individuele verbindingen vormen dus een betere benadering van de totale emissie van PAK's dan de groep PAK's.

Een belangrijker probleem is het feit dat de emissies van PAK's uit de industrie zeer sterk zijn gedaald sinds de invoering van de rapportage met milieujaarverslagen. Op grond van literatuur en historische data is de huidige opgave van PAK emissies waarschijnlijk te laag. Dit hangt voornamelijk samen met het feit dat het toepassen van een (voor diverse activiteiten gelijk) profiel op de VOS verbrandingsemissies en op roet niet wordt uitgevoerd omdat de onderbouwing van de profielen ondeugdelijk of verouderd wordt geacht door de bedrijven. Het overschrijden van drempelwaarden voor bijvoorbeeld fenantreen door diverse bedrijven mag echter worden verwacht bij sommige bedrijven. De impasse kan alleen worden opgelost door meer recente meetgegevens te verzamelen. Dit geldt zowel voor een profiel op de VOS verbranding als voor de samenstelling van stof (met name roet deeltjes).

Bij de verwerking van de data is één invoerfout geconstateerd (verwisseling stofnummers toluen en fluoranteen) waardoor een extra emissie van fluoranteen van ruim 1150 kg is geregistreerd. Deze is gecorrigeerd.

#### 4.3.3 Zware metalen

Onder de zware metalen worden de volgende metalen gerapporteerd: antimoon, arseen, cadmium, chroom, kwik, lood, nikkel, seleen en zink.

De emissies van antimoon, arseen, cadmium en seleen zijn niet veel veranderd of bevinden zich op de detectiegrenzen van de toegepaste meetmethodieken. Er komen derhalve veranderingen voor in emissies die aanzienlijk zijn.

Toenames van chroom, kwik, en zink worden verklaard uit een toename door ingebruikname van een nieuw type installatie voor wassing van afgassen bij één bedrijf. De verhoudingen tussen emissies van diverse metalen is daardoor aanzienlijk veranderd wat leidde tot toename van enkele en afname van andere emissies (Cu).

De emissie van koper is toegenomen door een storing van een wasser bij één bedrijf en onnauwkeurigheid van vaststelling bij een ander bedrijf.

De emissies van lood zijn afgenomen. Dit is vooral te verklaren door de afname van de emissies bij één bedrijf waarvan de afname echter ruim binnen het criterium van 30% valt. Een nadere verklaring hiervoor is niet gezocht. Enkele bedrijven met relatief grotere toenames dan 30% geven geen significante verhoging van de totale emissie.

Er zijn bij de emissies van metalen geen fouten geconstateerd. De vaststelling van de emissies van sommige zware metalen, bijvoorbeeld kwik (Hg), vertoont echter onzekerheden. Dit betreft vooral de emissies die optreden bij gebruik van olie en kolen. Een vergelijkend onderzoek naar de emissies van deze metalen bij gebruik

van diverse brandstoffen met als doel het vaststellen van een set emissiefactoren is gewenst.

Bij het vergelijken van emissies van verschillende bedrijven in dezelfde bedrijfstak blijkt dat emissies door één bedrijf gerapporteerd worden (boven de drempelwaarde) maar door andere bedrijven, met een grotere activiteit, niet. Een verklaring hiervoor is in het kader van dit onderzoek niet gevonden. Het is mogelijk dat een aantal emissies niet wordt waargenomen eenvoudigweg omdat er niet naar wordt gekeken (zie ook fluoriden; paragraaf 4.3.5).

In het kader van de CCDM is door de Werkgroep EAJR een onderzoeksprogramma gestart voor het invullen van lacunes in kennis over emissies in Nederland (witte vlekken programma). De hierboven genoemde onderwerpen zullen daarin aan bod komen.

#### 4.3.4 Stof

Onder stof wordt verstaan de beide groepen grof stof en fijn stof. In feite wordt in de praktijk de hoeveelheid totaal stof gemeten. De fractie daarvan met deeltjes met een grootte die onder 10 µm ligt wordt fijn stof (PM 10) genoemd en de fractie met deeltjes boven de 10 µm is grof stof.

De emissie van fijn stof lijkt gedaald van 6,8 kton naar 6,1 kton. Hierbij moet worden bedacht dat in 1999 voor minimaal 3 kton totaal stof niet kon worden vastgesteld of dit tot de groep fijn stof dan wel grof stof behoorde. In 2000 is de situatie niet anders. Bedrijven geven op dat de verdeling onbekend is, dat wil zeggen door het betreffende bedrijf niet door meting vastgesteld. In voorgaande jaren zijn de fracties fijn stof/grof stof bepaald aan de hand van verdelingsfactoren die gebaseerd zijn op literatuur. Gemiddeld genomen (Europa) ligt de verhouding voor de fractie fijn stof ten opzichte van totaal (=gemeten) stof op 50%. Vanwege toepassing van technologie ter vermindering van emissies van totaal stof in Nederland mag verwacht worden dat deze verhouding hoger ligt. Dit is een gevolg van het feit dat bestrijdingstechnologie voor emissies van stof vooral de grotere deeltjes preferent verwijdert. De overblijvende fractie bevat dus een hoger aandeel fijn stof. Hiermee kan een schatting gedaan worden van de emissie van fijn stof die minimaal extra wordt geëmitteerd: 1,5 kton.

De emissies van grof stof zijn in 2000 3,5 kton hoger dan in 1999. Dit komt voor het grootste deel door de rapportages van een emissie die in 1999 niet is gerapporteerd (één bedrijf). Voor de overige toenames is er onduidelijkheid over de verdelingsfactor grof/fijn stof (zie de discussie bij fijn stof). In hoeverre de toename van de gerapporteerde emissie van grof stof voor een deel fijn stof is kon niet worden achterhaald. Dit leidt tot een extra mogelijke emissie van fijn stof van 1,75 kton.

#### 4.3.5 Overige prioritaire stoffen

##### *CO*

De emissie van koolmonoxide met 2,5 % toegenomen van 1999 naar 2000. Het onderzoek naar individuele bedrijven heeft geen bijzonderheden opgeleverd. Bij één bedrijf is een grote toename van de emissie geconstateerd die samenhangt met een toename in de productie. De emissies van CO zijn ook in het onderzoek naar onzekerheden meegenomen (zie hoofdstuk 6).

##### *Fluoriden*

De emissies van fluoriden zijn iets afgenomen met 1%. Het onderzoek naar individuele bedrijven heeft geen bijzonderheden opgeleverd.

Er zijn aanwijzingen binnen ENINA dat de emissies van fluoride worden onderschat. Het is mogelijk dat een aantal bedrijven, vooral bij elektriciteitsopwekking, emissies van fluoriden heeft die nooit als zodanig zijn waargenomen en ook nu niet worden gerapporteerd. Deze aanwijzingen zijn vooral gebaseerd op vergelijkbare installaties/processen waarvan de ene wel en de andere geen emissies rapporteert. Nader onderzoek hiernaar is gewenst. Het onderwerp zal in ieder geval op de agenda van ENINA komen.

#### 4.3.6 Conclusies en aanbevelingen Verspreiding

Er is bij de overige prioritaire stoffen geconstateerd dat de emissies van VOS met grote onzekerheden zijn omgeven. Dit hangt samen met definities van VOS en optellingen van de diverse stofgroepen van VOS. De gerapporteerde stofgroepen voor VOS kunnen niet in de rapportages worden gebruikt maar zullen benaderd moeten worden door ENINA op basis van een verdelingsfactor op totaal VOS. De emissies van de VOS in het kader van KWS 2000 lijken toe te nemen terwijl een daling werd verwacht. De onbetrouwbaarheid in de emissieschattingen maken deze conclusie echter onzeker.

Voor individuele verbindingen en stoffen zijn verklaringen voor trendbreuken tussen de emissies gevonden.

Voor PAK's als groep is de emissieopgave aantoonbaar niet correct omdat individuele PAK's optellen tot een grotere emissie dan de groep. De trend in de emissies van PAK's is de laatste jaren sterker dalend geweest dan verklaard kan worden uit technische ontwikkelingen. Het niet consequent toepassen van profielen op stofgroepen zoals bijvoorbeeld VOS verbranding lijkt tot een onderschatting van emissies te leiden.

De verdeling van emissies van stof in fijn stof en grof stof is onvoldoende door metingen vastgesteld. Hierdoor bestaat er grote onzekerheid in de schattingen van de emissies van fijn stof.

#### ***Aanbevelingen***

De emissies van sommige zware metalen, fluoride en van individuele PAK's lijken onderschat te zijn op grond van eerdere rapportages en vergelijking van bedrijven onderling. Deze vorm van benchmarking zal in het kader van witte vlekken onderzoek in het kader van de CCDM nader onderzocht worden.

De fracties grof stof en fijn stof in de gerapporteerde emissies van totaal stof zullen beter moeten worden bepaald. Dit geldt ook voor de profielen van stof en VOS. Het kan nodig zijn dat hiervoor meetcampagnes uitgevoerd moeten worden.

## **4.4 Algemene constatering**

Tijdens het onderzoek zijn observaties van algemene aard gedaan in meerdere situaties. Deze observaties worden in deze paragraaf besproken

### **4.4.1 Kwaliteit verklaringen**

De kwaliteit van verklaringen voor grote verschillen met voorgaande rapportage(s) is voor de 'macro stoffen' beter dan in de MJV's van 1999. Ook bij het bevoegd gezag is gemakkelijker informatie te verkrijgen over emissieverschillen. Dit is een duidelijk punt van verbetering.

Voor de overige stoffen is de situatie minder goed. Een aantal verklaringen was kwalitatief van aard. In het onderzoek was niet in alle gevallen voldoende informatie beschikbaar om na te kunnen gaan of die gegeven verklaringen de emissieverandering daadwerkelijk verklaren.

Het in de MJV's weergeven van verklaringen van iedere emissie die een trendbreuk vertoont met de emissie van het voorgaande jaar zou de controle vergemakkelijken.

### **4.4.2 Meetresultaten: eenmalige metingen**

Verschillen in gegevens worden verklaard door meetresultaten. Het komt nogal eens voor dat een eenmalige meting een getal oplevert dat wordt omgerekend tot een jaaremisse. Een dergelijke meetmethode, ieder jaar uitgevoerd, kan leiden tot aanzienlijke verschillen in de jaaremisse, ook bij gelijkblijvende procesomstandigheden en productiehoeveelheden. Hierover moeten betere afspraken gemaakt

worden tussen de bedrijven en het bevoegd gezag voor die stoffen waaraan de bedrijven significant bijdragen. In een verbeteringstraject onder verantwoordelijkheid van het IPO is hiertoe al een aanzet gegeven.

#### **4.4.3 Meetresultaten versus emissiefactoren**

Emissies zijn in 2000 voor het eerst door het bedrijf gemeten. Deze meetresultaten kunnen aanzienlijk afwijken van emissies die eerder met factoren zijn berekend. Het inzicht in werkelijke emissies kan door metingen worden verbeterd mits de kwaliteit van het meet- en registratiesysteem voldoende is. Zowel de meetmethode als de representativiteit moeten zodanig zijn dat de metingen inderdaad een beter resultaat opleveren dan een berekening.

## **5. Resultaten van het onderzoek: water**

### **5.1 Algemeen**

Het onderzoek naar wateremissies is gestart nadat alle bedrijven met wateremissies in de database waren verkregen. De RWZI's zijn uit het onderzoek gelaten omdat deze 18 bedrijven, samen met alle andere RWZI's, een apart traject van inventarisatie doorlopen in het kader van Emissieregistratie.

Het bevoegd gezag voor water heeft in een aantal gevallen toevoegingen of veranderingen van emissies voorgesteld in de begeleidende brieven. Deze zijn door FO Industrie in de database verwerkt. In vijf gevallen bleek dit tot een aanzienlijk verschil te leiden in de emissie tussen 1999 en 2000 omdat in 1999 deze aanpassing niet gerapporteerd was. In twee gevallen in de invoer van de nieuwe gegevens uit de beoordelingsbrief niet ingevoerd. Dit is gecorrigeerd. Het betreft hier geen grote veranderingen (< 1% van de totale emissie).

Het sluiten van twee bedrijven in de chemische industrie heeft een grote invloed op veel emissies naar water ook op de industriële totale emissies.

### **5.2 Vermestende stoffen**

De emissies van fosforverbindingen (P-verbindingen) door de industrie dalen met 35 % door de sluiting van twee bedrijven.

Voor stikstof verbindingen (N-verbindingen) wordt 750 ton (ongeveer 5% van industrieel totaal; schatting aan de hand van de emissie die door het bedrijf in 1998 was opgegeven) niet opgegeven met als verklaring dat er geen getal beschikbaar is (dat wil zeggen niet bepaald/gemeten). In voorgaande jaren is deze emissie wel opgegeven en het is niet aannemelijk dat de emissie niet meer optreedt. Hier zou een schatting van de emissies tot een betere benadering kunnen leiden dan het weglaten van de emissie. Hierover zou in MEWAT een mening gevormd moeten worden.

### **5.3 Zware metalen**

De emissies van een aantal zware metalen is fors gedaald door de sluiting van twee bedrijven in de chemische industrie. Het gaat hierbij om arseen, cadmium, koper, kwik, lood en nikkel. Het gaat hierbij om emissiedalingen die tientallen procenten kunnen bedragen en dus goed verklaarbaar zijn. Enkele bijzonderheden ten aanzien van individuele zware metalen:



**Arseen**

Bij één bedrijf wordt een toename van arseen gerapporteerd die een invloed heeft op de totale industriële emissie van As van 8% (- 210 kg). De verklaring voor deze toename is het feit dat de detectiegrenzen van de gebruikte meettechnologie zijn bereikt.

**Koper**

Bij koper is een emissie bij een bedrijf opgegeven door het bevoegd gezag die niet in het MJV vermeld staat. In 1999 is deze emissie niet opgegeven. Deze toename betreft 6% van de totale emissie van de industrie in Nederland.

**Kwik**

Bij kwik is een invoerfout opgetreden waardoor een emissietoename van 15 kg onterecht gerapporteerd is (ongeveer 6% van Ned. Industriële emissie).

**5.4 Aromatische organische stoffen**

Van de aromatische organische stoffen is voor ethylbenzeen een grote verandering waargenomen in de industriële emissies. Deze wordt geheel verklaard door de ingebruikname van een technische maatregel ter vermindering van de emissies. Het totale effect op de emissies in Nederland bedraagt - 37%.

Voor xyleen wordt een emissie gerapporteerd van 18,6 ton die in voorgaande jaren niet is opgegeven. Deze emissie bedraagt het dubbele van de emissie in 1998 van de gehele industrie. Het bevoegd gezag is over deze rapportage nog in gesprek met het bedrijf.

Bij de overige aromatische organische stoffen zijn geen grote veranderingen geconstateerd die zijn terug te voeren op veranderingen bij één of enkele bedrijven.

**5.5 Overige stoffen****Chloriden**

Bij de invoer van chloriden is een invoerfout opgetreden van een factor 10 welke leidde tot een vervijfvoudiging van de totale industriële emissie. Deze is gecorrigeerd. In één ander geval is een emissie gerapporteerd van 480 kton (= 75% van de in 1998 gerapporteerde emissie voor de Nederlandse industrie) tegen een waarde in eerdere jaren tussen 7,1 en 77 kton. Vanwege de lozing op (zout) oppervlaktewater vormt deze onduidelijkheid geen probleem van belang.

### **Cyaniden**

Door technische aanpassingen van een proces is de emissie van cyaniden met 11 ton afgenomen. Dit is ongeveer de helft van de totale emissie. Een fout in de invoer leidde tot een correctie van – 0,65 ton.

### **Fluoriden**

De emissie van fluoriden daalde met 13 kton door de sluiting van twee bedrijven. De emissie voor 1998 (en de daarop gebaseerde raming voor 1999) bedragen ongeveer 7 kton. Dit is verklaard door enkele niet gerapporteerde emissies van bedrijven van in totaal ruim 9 kton in de database van 1998. Of deze emissie ook daadwerkelijk niet hebben plaatsgevonden is nog in onderzoek.

## **5.6 Conclusies water**

Er zijn bij de emissies naar water geen fouten geconstateerd in de MJV's met een significante invloed op de totale emissies. Er zijn wel enkele nog openstaande vragen. De sluiting van twee bedrijven met aanzienlijke emissies veroorzaakt grote veranderingen in de emissies ook voor het totaal van de industrie.

De meest voorkomende verklaringen voor grote emissieverschillen zijn technische maatregelen, het bereikt hebben van detectiegrenzen van de meetmethode en incidenten. De meetmethoden voor emissie naar water zijn soms aanleiding tot grote variatie in het emissiegetal met een mogelijke impact op de totale emissie. Dit is met name het geval als de detectiegrenzen zijn bereikt bijvoorbeeld doordat emissiebeperkende maatregelen zijn getroffen. De meetnauwkeurigheid is dan alleen een probleem als de emissie een significante invloed heeft op de gewenste waterkwaliteit.

Er zijn wel enkele invoerfouten geconstateerd voornamelijk 'kommafouten' en niet overgenomen veranderingen in de beoordelingsbrieven. Deze zijn in de database verbeterd.

Het bevoegd gezag heeft emissies toegevoegd aan de bedrijfsrapportage daar waar dat noodzakelijk werd gevonden.

Opvallend is dat bedrijven soms geen emissie opgeven als deze niet is gemeten. In een aantal gevallen was een schatting van emissies waarschijnlijk op zijn plaats geweest. Dit zou in MEWAT kunnen worden opgepakt.

## 6. Resultaten onderzoek: onzekerheid in emissies

### 6.1 Inleiding

Elke methodiek voor het vergaren van emissiedata kent onzekerheden. In dit hoofdstuk zijn de onzekerheden onderzocht die samenhangen met de huidige methode van gegevens verzamelen (papieren MJV, invoer door FO Industrie, gegevensverwerking door TNO, database ERI). Niet onderzocht zijn de onzekerheden die het gevolg zijn van de emissiebepaling door de bedrijven.

In hoofdstuk 5 en 6 is een aantal geconstateerde fouten (onnauwkeurigheden) in de emissiecijfers voor lucht beschreven. Bijvoorbeeld bij de emissie van broeikasgasen is aangetoond dat bij N<sub>2</sub>O emissies een invoerfout was opgetreden bij de vertaling van de milieuverslagen in de emissie database. Deze fout is gecorrigeerd en heeft derhalve geen invloed meer op de onnauwkeurigheid van het N<sub>2</sub>O emissie cijfer.

Er bestaat echter per definitie onzekerheid of er nog andere fouten/onnauwkeurigheden in de milieujarverslagen of emissiedatabase aanwezig zijn. De trend in de emissie is hier als een benadering gebruikt voor de schatting van die onzekerheid.

### 6.2 Werkwijze in het onderzoek

Gezien het beschikbare tijds kader was het niet mogelijk om voor alle prioritaire stoffen een uitputtende analyse uit te voeren. Het onderzoek naar onzekerheden is uitgevoerd voor CO<sub>2</sub>, CO en PAK's door middel van de volgende methodiek.

Per bedrijf zijn de CO<sub>2</sub>, CO en PAK's emissiecijfers van de jaren 1995 tot en met 1999 gebruikt om door middel van een trendlijn (via de kleinste kwadraten methode) een uitspraak te doen over het verwachte emissiecijfer in 2000. Indien het gerapporteerd emissiecijfer voor 2000 meer dan 10% afwijkt van het emissiecijfer dat op basis van de emissietrend verwacht kan worden is er sprake van een trendbreuk. Een dergelijke breuk in de trend van emissies van een bedrijf kan een aanwijzing dat er een werkelijke verandering heeft plaatsgevonden in de bedrijfsvoering van het desbetreffende bedrijf maar kan ook duiden op een fout in de emissieberekening. De onderbouwing van het emissiecijfer zou uitsluitend moeten geven over een werkelijke verandering in de bedrijfsvoering van het bedrijf. Indien een dergelijke onderbouwing ontbreekt kan er sprake zijn van een fout die gevolgen heeft voor de nauwkeurigheid van zowel het emissiecijfer van een bedrijf als het totaal emissiecijfer voor bedrijven. Het verschil tussen de trend en het gerapporteerde emissiecijfer is gebruikt als indicator voor onzekerheid.

De volgende onderbouwingen worden onderscheiden:

- O1 Toe- of afname in bedrijfsactiviteit door economische groei of (tijdelijk) stilleggen bedrijf
- O2 Verandering in de methode van meten of berekenen van de emissies
- O3 Fout in rapport of typefout tijdens overplaatsen data in database
- O4 Emissie in 2000 verschilt weinig van 1999 emissiecijfer, derhalve heeft trendbreuk in 1999 of eerder plaatsgevonden

## 6.3 Resultaten

### 6.3.1 CO<sub>2</sub>

In de database staan 195 bedrijven die CO<sub>2</sub> emitteren in het jaar 2000 en waarvoor een emissiereeks over een aantal jaren beschikbaar was. Van de emissie van CO<sub>2</sub> wordt 75% veroorzaakt door 15 bedrijven. Bij 9 van deze bedrijven is geconstateerd dat het gerapporteerde emissiecijfer meer dan 10% afwijkt dan het cijfer dat via de trend verwacht werd. Bij 6 bedrijven is een onderbouwing voor de trendbreuk gevonden (zie tabel 3). Voor 3 bedrijven kon geen onderbouwing gevonden worden. Voor deze 3 bedrijven is het verschil tussen het gerapporteerde emissiecijfer en de emissieschatting op basis van de trend gebruikt als indicator voor de onzekerheid. Bijvoorbeeld bij bedrijf X1 is de onzekerheid 20%. Dit betekent dat het emissiecijfer in werkelijkheid mogelijk 20% hoger kan liggen dan het gerapporteerde cijfer. De verandering van het emissie totaal als gevolg van de onzekerheid in het emissiecijfer van een individueel bedrijf geeft een indicatie van de onzekerheid in het emissie totaal (voorbeeld 1% onzekerheid in totaal a.g.v. 20% onzekerheid in bedrijf X1).

*Tabel 3      Inschatting van de onzekerheid in de CO<sub>2</sub> emissie van een individueel bedrijf en de bijdrage van deze onzekerheid aan het emissietotaal van 2000.*

Bedrijf	Onderbouwing	Schatting onzekerheid	Schatting onzekerheid in emissie totaal a.g.v. onzekerheid bedrijf X
X1	onbekend	20%	1%
X2	O1	-	-
X3	O4	-	-
X4	onbekend	-12%	-1%
X5	onbekend	40%	+2%
X6	O1 + O3	-	-
X7	O2	-	-
X8	O1 + O4	-	-
X9	O2	-	-
Onzekerheid in emissie totaal als gevolg van de onzekerheid bij 9 bedrijven			2%

De overige onzekerheden zijn nul gesteld om het effect van de extra onzekerheden die samenhangen met onverklaarde trendbreuken op de totale emissie te onderzoeken. Om de totale onzekerheid te onderzoeken moet een schatting gemaakt worden van de onzekerheden die bij elk bedrijf optreden.

De resultaten zoals beschreven in tabel 3 laten zien dat door de onzekerheid in een drietal bedrijven er een extra onzekerheid ontstaat van 2% van de totale industriële emissie van CO<sub>2</sub>. Verder onderzoek naar de totstandkoming van het emissiecijfer van deze bedrijven zou deze extra onzekerheid kunnen verkleinen.

Het onderzoek heeft bij één bedrijf uitgewezen dat de emissies van CO<sub>2</sub> zowel in 1999 als in 2000 een factor 1000 te laag was gerapporteerd. De invloed van deze emissie op de totale emissie in Nederland is niet groot (0,05 Mton CO<sub>2</sub>).

In deze analyse van de onzekerheid is niet meegenomen dat de brandstofgegevens in veel MJV's ontbreken. Er heeft voor deze MJV's geen controle plaatsgevonden van de CO<sub>2</sub> emissie anders dan de trendanalyse. Dit introduceert nog een extra onzekerheid die hier echter niet is gekwantificeerd.

### 6.3.2 CO

In analogie met de berekening voor CO<sub>2</sub> zijn de volgende resultaten gevonden voor CO. In de database staan 186 bedrijven die CO emitterden in het jaar 2000 en waarvoor ook een tijdreeks beschikbaar was. Ongeveer 85% van de CO emissie werd veroorzaakt door 8 bedrijven. Bij elk bedrijf is geconstateerd dat het gerapporteerde emissiecijfer meer dan 10% afwijkt dan het cijfer dat via de trend verwacht zou zijn. Voor 4 bedrijven kon geen onderbouwing gevonden worden.

*Tabel 4      Inschatting van de onzekerheid in de CO emissie van een individueel bedrijf en de bijdrage van deze onzekerheid aan het emissietotaal van 2000.*

Bedrijf	Onderbouwing	Schatting onzekerheid	Verandering in emissie totaal a.g.v. onzekerheid bedrijf X
X1	onbekend	58%	1%
X3	O4	-	-
X4	onbekend	-45%	-1%
X6	onbekend	-32%	-1%
X10	O1	-	-
X11	O4	-	-
X12	O1 + O2	-	-
X13	onbekend	19%	1%
Onzekerheid in emissie totaal als gevolg van de onzekerheid bij 8 bedrijven			0%

De resultaten uit Tabel 4 laten zien dat de invloed van onzekerheid in individuele bedrijven op de extra onzekerheid in de totale emissie van bedrijven gelijk is aan nul. Ook hier zijn de overige onzekerheden nul gesteld

### 6.3.3 PAK's

In de database staan 180 bedrijven die PAK emitteerden in het jaar 2000. Ongeveer 80% van de PAK emissie werd veroorzaakt door 4 bedrijven. In een aantal gevallen was er geen trend over 1995-1999 beschikbaar. In die gevallen is het verschil tussen 1999 en 2000 gebruikt. Bij elk bedrijf is geconstateerd dat het gerapporteerde emissiecijfer meer dan 10% afwijkt dan het cijfer dat via de trend verwacht zou zijn. Zoals beschreven in Tabel 5 is bij 2 bedrijven een onderbouwing gevonden, de andere twee bedrijven hebben een grote invloed op het emissietotaal. De onzekerheid in 2 bedrijven resulteert in een geschatte onzekerheid van 32% in het nationale emissietotaal.

Tabel 5 *Inschatting van de onzekerheid in de PAK emissie van twee individuele bedrijven en de bijdrage van deze onzekerheid aan het emissietotaal van 2000.*

Bedrijf	Onderbouwing	Schatting onzekerheid	Verandering in emissie totaal a.g.v. onzekerheid bedrijf X
X1	Onbekend	-140%	-38%
X12	O2	-	
X13	O4	-	
X14	Onbekend	39%	6%
Onzekerheid in emissie totaal als gevolg van de onzekerheid bij 4 bedrijven			-32%

De extra onzekerheid is voor de emissies van PAK's dus erg groot. Dit is niet onverwacht gezien de resultaten van het onderzoek naar PAK emissies zoals beschreven in paragraaf 4.3.2. Er is bij PAK gebrek aan eenstemmigheid over de methoden van emissiebepaling. Gezien de significante bijdrage van de industriële emissies aan de totale emissies van PAK's in Nederland (27% in 1998) is nader onderzoek gewenst.

## 6.4 Conclusies

De resultaten zoals hierboven beschreven geven een indicatie van de onzekerheid in de emissiecijfers van bedrijven welke samenhangt met de methode van gegevensverzameling en van de daaruit volgende onzekerheid in de totale emissiecijfers. Deze manier van onzekerheidsanalyse is gekozen omdat andere informatie over de onzekerheid in de emissiegegevens in de milieujarverslagen ontbreekt. Het betreft hier niet de totale onzekerheid in de emissiecijfers. Daarvoor zijn methoden voor onzekerheidsanalyse beschikbaar maar deze vereisen een beter

methoden voor onzekerheidsanalyse beschikbaar maar deze vereisen een beter inzicht in de methodiek, meet- en registratie systematiek die zijn gebruikt bij het samenstellen van het milieujarverslag.

In het onderzoek naar onzekerheden is een eerste aanzet gedaan om te zien in hoeverre onzekerheid in het emissiecijfer van een bedrijf consequenties heeft voor de nauwkeurigheid van het nationaal emissiecijfer. Hieruit blijkt dat:

- de CO<sub>2</sub> emissie een extra onzekerheid kent van 2%
- de CO emissie geen extra onzekerheid kent;
- de PAK emissie een extra onzekerheid kent van –32%

Deze methode van onderzoeken van emissiereeksen biedt een goede mogelijkheid voor het opsporen van foutenbronnen. Het is zinvol om dit voor meer stoffen uit te voeren.

## 7. Conclusies en aanbevelingen

### Algemeen

In het onderzoek is voor alle emissies naar lucht en water onderzoek uitgevoerd. Voor een paar stoffen is een kwaliteitsverbetering in de database gerealiseerd vanwege fouten in het MJV of fouten bij de verwerking van de gegevens. Grote fouten in de MJV's zijn niet geconstateerd.

Van 43 bedrijven is geen beoordeeld MJV beschikbaar zodat de gegevens van deze bedrijven niet in de database konden worden opgenomen.

### Format en datastromen

Het verplichte format van de MJV's wordt goed toegepast voor de rapportage van de emissies per inrichting. Uitzondering hierop vormt de rapportage van de brandstofgegevens. Deze worden onvoldoende, of soms helemaal niet, aangeleverd. Door het bevoegd gezag wordt hier niet veel expliciete aandacht aan besteedt in de beoordelingsbrief.

Het format wordt slecht gebruikt voor de rapportage van detailgegevens van de installaties. Slechts 40% van de detailinformatie kon goed in de database worden ingevoerd. Er komen veel eigen formats voor, fouten in invulling, onduidelijkheden in aanduidingen van installaties. Door het bevoegd gezag wordt in de beoordelingsbrieven weinig aandacht besteedt aan de detailinformatie.

De consequentie van het slecht gebruiken van het format voor detailinformatie is dat de internationale rapportages, met name LCP en CRF (voor IPCC), alleen tot stand gebracht kunnen worden door een interpretatie van de bedrijfsgegevens door te werken met verdelingsfactoren op de totale emissies per inrichting en het uit andere bronnen schatten van de brandstof gegevens. Afgesproken is dat een extra actie ondernomen wordt vanuit HIMH om de ontbrekende brandstofgegevens alsnog te verkrijgen. Het ontbreken van duidelijke, goed invoerbare detailgegevens zorgt voor veel extra werk voor de gegevensverwerkende instanties voordat internationale of nationale rapportages gemaakt kunnen worden. Het tijdspad voor de gegevensverwerking komt daardoor onder grote druk te staan.

### Onderzoek lucht 'macro stoffen'

Bij de emissies van broeikasgassen zijn drie fouten aangetoond die verbeterd moesten worden waarvan twee fouten in de MJV's betroffen. Het totale effect van de twee die in het MJV niet correct stonden gerapporteerd leiden tot een toename van de emissies van broeikasgassen met 0,1 % van de industriële emissie in Nederland (0,1 Mton).

Het ontbreken van veel brandstofgegevens leidt tot extra onzekerheden in de emissie van CO<sub>2</sub>. Er zijn geen grote fouten geconstateerd in de weergegeven emissies



van verzurende stoffen. De veranderingen in de weergave van procesemissies en verbrandingsemissies zorgen wel voor meer interpretatiewerk voor ENINA.

### **Onderzoek lucht verspreiding**

Er is bij de overige prioritaire stoffen geconstateerd dat de emissies van VOS met grote onzekerheden zijn omgeven. Dit hangt samen met definities van VOS en optellingen van de diverse stofgroepen van VOS. De gerapporteerde stofgroepen voor VOS kunnen niet in de rapportages worden gebruikt maar zullen benaderd moeten worden door ENINA op basis van een verdelingsfactor op totaal VOS. De emissies van de VOS in het kader van KWS 2000 lijken toe te nemen terwijl een daling werd verwacht. De onbetrouwbaarheid in de emissieschattingen maken deze conclusie echter onzeker.

Voor individuele verbindingen en stoffen zijn verklaringen voor trendbreuken tussen de emissies gevonden.

Voor PAK's als groep is de emissieopgave aantoonbaar niet correct omdat individuele PAK's optellen tot een grotere emissie dan de groep. De trend in de emissies van PAK's is de laatste jaren sterker dalend geweest dan verklaard kan worden uit technische ontwikkelingen. Het niet consequent toepassen van profielen op stofgroepen zoals bijvoorbeeld VOS verbranding lijkt tot een onderschatting van emissies te leiden.

De verdeling van emissies van stof in fijn stof en grof stof is onvoldoende door metingen vastgesteld. Hierdoor bestaat er grote onzekerheid in de schattingen van de emissies van fijn stof.

De emissies van sommige zware metalen, fluoride en van individuele PAK's lijken onderschat te zijn op grond van eerdere rapportages en vergelijking van bedrijven onderling.

### **Onderzoek water**

Er zijn bij de emissies naar water geen fouten geconstateerd in de MJV's met een significante invloed op de totale emissies. Er zijn wel enkele nog openstaande vragen. De sluiting van twee bedrijven met aanzienlijke emissies veroorzaakt grote veranderingen in de emissies ook voor het totaal van de industrie.

De meest voorkomende verklaringen voor grote emissieverschillen zijn technische maatregelen, het bereikt hebben van detectiegrenzen van de meetmethode en incidenten. De meetmethoden voor emissie naar water zijn soms aanleiding tot grote variatie in het emissiegetal met een mogelijke impact op de totale emissie. Dit is met name het geval als de detectiegrenzen zijn bereikt bijvoorbeeld doordat emissiebeperkende maatregelen zijn getroffen. De meetnauwkeurigheid is dan alleen een probleem als de emissie een significante invloed heeft op de gewenste waterkwaliteit.

Er zijn wel enkele invoerfouten geconstateerd voornamelijk 'kommafouten' en niet overgenomen veranderingen in de beoordelingsbrieven. Deze zijn in de database verbeterd.

Het bevoegd gezag heeft emissies toegevoegd aan de bedrijfsrapportage daar waar dat noodzakelijk werd gevonden.

### **Onderzoek onzekerheden**

De resultaten zoals hierboven beschreven geven een indicatie van de onzekerheid in de emissiecijfers van bedrijven welke samenhangt met de methode van gegevensverzameling en van de daaruit volgende onzekerheid in de totale emissiecijfers. Deze manier van onzekerheidsanalyse is gekozen omdat andere informatie over de onzekerheid in de emissiegegevens in de milieujarverslagen ontbreekt. Het betreft hier niet de totale onzekerheid in de emissiecijfers. Daarvoor zijn methoden voor onzekerheidsanalyse beschikbaar maar deze vereisen een beter inzicht in de methodiek, meet- en registratie systematiek die zijn gebruikt bij het samenstellen van het milieujarverslag.

In het onderzoek naar onzekerheden is een eerste aanzet gedaan om te zien in hoeverre onzekerheid in het emissiecijfer van een bedrijf consequenties heeft voor de nauwkeurigheid van het nationaal emissiecijfer. Hieruit blijkt dat:

- de CO<sub>2</sub> emissie een extra onzekerheid kent van 2%
- de CO emissie geen extra onzekerheid kent;
- de PAK emissie een extra onzekerheid kent van -32%

Deze methode van onderzoeken van emissiereeksen biedt een goede mogelijkheid voor het opsporen van foutenbronnen. Het is zinvol om dit voor meer stoffen uit te voeren.

### ***Aanbevelingen***

In het proces van vergaren en verwerken van emissiegegevens van bedrijven is een onafhankelijke controle noodzakelijk. Aanbevolen wordt om dit proces ook in de komende ronde op onafhankelijke wijze te controleren zolang de invoer niet via een intelligent elektronisch formulier kan plaatsvinden.

Het vraagstuk rond vertrouwelijkheid van brandstofgegevens, en in relatie daarmee CO<sub>2</sub>, zal opgelost moeten worden om de rapportages die Nederland verplicht is op te stellen in internationale kaders verantwoord te kunnen opstellen.

De vernieuwingen in het format die voor de rapportage over 2002 zijn voorgesteld kunnen voor een aanzienlijke verbetering zorgen van de detail informatie. Er is wel toezicht nodig op de naleving van de verplichting voor het invullen van de gevraagde gegevens.

Het elektronisch aanleveren van gegevens via een intelligent vraagformulier zal een verdere stap zijn op weg naar verbetering van de informatievergaring. Het verdient aanbeveling deze mogelijkheid snel te realiseren.

De emissies van sommige zware metalen, fluoride en van individuele PAK's lijken onderschat te zijn op grond van eerdere rapportages en vergelijking van bedrijven onderling. Deze vorm van benchmarking zal in het kader van witte vlekken onderzoek in het kader van de CCDM nader onderzocht worden.

De fracties grof stof en fijn stof in de gerapporteerde emissies van totaal stof zullen beter moeten worden bepaald. Dit geldt ook voor de profielen van stof en VOS. Het kan nodig zijn dat hiervoor meetcampagnes uitgevoerd moeten worden.

Opvallend is dat de emissiereeksen bedrijven soms geen emissie opgeven als deze niet is gemeten. In een aantal gevallen was een schatting van emissies waarschijnlijk op zijn plaats geweest. Dit zou in MEWAT kunnen worden opgepakt.

## 8. Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever:

Ministerie VROM  
HIMH

Namen en functies van de projectmedewerkers:

Ir. J. van Aardenne  
Ir. M. van het Bolscher  
Ing. H.J.A.M. van den Brugh  
Ir. J.H.J. Hulskotte  
Ing. M.M.J. van Loon  
Drs. Ing. P. J. Pesik  
Ing. C.F. Steunenberg  
Mw. Ing. M. Querreveld

Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad:

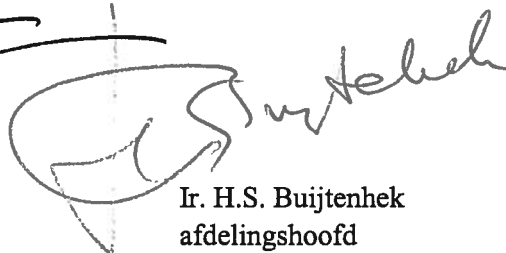
September 2001 – december 2001

Ondertekening:



Ir. D.C. Heslinga  
projectleider

Goedgekeurd door:



Ir. H.S. Buijtenhek  
afdelingshoofd

## Bijlage 1 Begrippen en afkortingen

### *CCDM*

Coördinatie Commissie Doelgroep Monitoring

### *CRF*

Common Reporting Format: rapportage format voor inventarisatie van emissies in het kader van broeikasgassen

### *ENINA*

Taakgroep Energie, Industrie en Afvalverwerking; ressorteert onder de CCDM als uitvoerend orgaan voor de vaststelling van de emissies van de doelgroepen industrie, raffinaderijen, elektriciteitsbedrijven en afvalverwerkende bedrijven

### *ERI*

De database van Emissieregistratie met de gegevens van de individuele bedrijven

### *FO Industrie*

Facilitaire Organisatie Industrie; deze faciliteert voor VROM activiteiten met betrekking tot doelgroepmonitoring en convenanten

### *IPCC*

Intergovernmental Panel on Climate Change

### *IPO*

Interprovinciaal Overleg

### *LCP*

Large Combustion Plants: Europese inventarisatie van emissies van grote vurhaarden

### *MEWAT*

Taakgroep in het kader van Emissieregistratie verantwoordelijk voor emissies naar water

### *MJV*

Milieujaarverslag

### *TNO*

Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek

### *VOS*

Vluchtige organische stoffen