

CE

**Oplossingen voor
milieu, economie
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

Beleid voor reductie van VOS in de aardolieketen

Onderzoeksrapport

Rapport

Delft, juli 2001

Opgesteld door: Sander de Bruyn
Folmer de Haan
Bas Leurs



Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

Sander de Bruyn, Folmer de Haan, Bas Leurs
Beleid voor reductie van VOS in de aardolieketen
Delft, CE, 2001

Petrochemische industrie / Vluchtige organisatie verbindingen / Emissievermindering / Overheidsbeleid / Beleidsinstrumenten / Meetmethoden / Effecten / Kosten /

Publicatienummer: 01.6015.14

Verspreiding van CE-publicaties gebeurt door:

CE
Oude Delft 180
2611 HH Delft
Tel: 015-2150150
Fax: 015-2150151
E-mail: publicatie@ce.nl

Opdrachtgever: Vereniging Nederlandse Petroleum Industrie
Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Sander de Bruyn

© copyright, CE, Delft

CE

Oplossingen voor milieu, economie en technologie

CE is een onafhankelijke onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.

CE is onderverdeeld in vijf secties die zich richten op de volgende werkterreinen:

- economie
- energie
- industrie
- materialen
- verkeer & vervoer

Van elk van deze secties is een publicatielijst beschikbaar. Geïnteresseerden kunnen deze opvragen bij CE tel: 015-2150150. De meest actuele informatie van CE is te vinden op de website: www.ce.nl

Inhoud

Samenvatting	1
1 Inleiding	3
1.1 Achtergrond	3
1.2 Onderzoeksopzet	3
1.3 Opzet rapport en leeswijzer	4
2 Het bepalen van de emissies van VOS	5
2.1 Inleiding	5
2.2 Verschillen in emissies van VOS verklaard	5
2.2.1 De definitie van VOS	6
2.2.2 De gehanteerde meetmethoden	7
2.2.3 De bedrijfsprocessen die meegenomen worden bij de bepaling van de emissies	9
2.3 De relatie tussen VOS-emissies en ozonvorming	10
2.4 Emissies van VOS in Nederland	11
2.4.1 Twee verschillende datasets	11
2.4.2 Emissies en de beleidscontext	13
2.4.3 Emissies van VOS in Nederland	14
3 Toekomstige ontwikkelingen	17
3.1 Bestaand beleid dat een uitwerking in de toekomst heeft	17
3.1.1 Realisatie onvervulde maatregelen KWS-2000 programma	17
3.1.2 Nationale Milieubeleidsplannen	18
3.1.3 De Europese verzuringsovereenkomsten voor het reduceren van VOS	18
3.1.4 De Europese regelgeving en het Oplosmiddelenbesluit	18
3.1.5 Ander beleid	19
3.2 Doelstellingen en toekomstig beleid	19
3.3 Toekomstige emissies	20
3.4 Toekomstige ontwikkelingen in relatie tot beleid	23
3.5 Toekomstige beleidsinstrumenten	24
4 Kosten van VOS-reductiemaatregelen	25
4.1 Gehanteerde methodiek	25
4.2 Kosten in de aardolieketen	26
4.3 Kosten bij op- en overslagbedrijven	28
4.4 Kosten in de chemische industrie	28
4.5 Kosten bij de grafische industrie	29
4.6 Kosten bij het gebruik van verven en lakken en reductie potentieel	30
4.7 Kosten bij het gebruik van oplosmiddelen	32
4.8 Beleidsimplicaties kostenonderzoek	33
5 Beleidsalternatieven	35
5.1 Instrumenten voor toekomstig beleid	35
5.2 Criteria voor een goed instrumentarium voor VOS	36
5.2.1 Kosten van beleid voor het bedrijfsleven	36
5.3 Convenanten	38
5.3.1 Regels voor effectieve convenanten	38
5.3.2 Een convenantensysteem op hoofdlijnen	38
5.3.3 Score van convenanten op de criteria van detailmaatregelen.	39
5.3.4 Score van convenanten met doelstellingniveau	40
5.4 Een systeem van verhandelbare emissierechten	42

5.4.1	Een verhandelbaar systeem in theorie	42
5.4.2	Score van een Cap and Trade systeem	43
5.4.3	Score van een Emission Reduction Credit systeem	44
5.4.4	Een ERC systeem nader bekeken	45
6	Conclusies en aanbevelingen	49
6.1	Conclusies en aanbevelingen naar aanleiding van het rapport	49
6.2	Nieuwe ontwikkelingen	50
	Literatuur	51
A	Mondelinge communicatie ten behoeve van het onderzoek	57
B	Gehanteerde rekenmethodiek CPB-scenario	59
C	Ozonvormend vermogen	63
D	Ervaringen in het buitenland	65
E	Meerkosten bij Verven en Lakken	69

Samenvatting

Emissies van VOS zijn van belang voor hun bijdrage aan ozonvorming. De afgelopen tien jaar zijn de emissies van VOS sterk gereduceerd als gevolg van het KWS-2000 programma. Nu het KWS-2000 programma afloopt, ontwikkelt het Ministerie van VROM nieuw beleid om VOS-emissies verder te reduceren. Nederland heeft zich in Europees verband verplicht tot een nationaal emissieplafond van 185kT in het jaar 2010. Het Ministerie van VROM bereidt zich momenteel voor op een keuze van beleidsinstrumenten om de toekomstige reducties te realiseren waarbij er een voorkeur lijkt te bestaan voor een systeem van verhandelbare emissierechten

In dit onderzoek hebben we enkele beleidsalternatieven naast elkaar gezet die onderdeel kunnen vormen van beleid na KWS-2000. De onderzoeksvraag luidt als volgt:

Wat zijn de voor- en nadelen van verschillende instrumenten om een verdere reductie van VOS-emissies te realiseren in de aardolieketen en welk instrument is het meest kosteneffectief daarin?

In dit onderzoek hebben wij ons gericht op de volgende deelvragen:

- 1 Op welke manieren kunnen emissies van VOS worden vastgesteld en wat zijn de beleidsimplicaties van het hanteren van een bepaalde methodiek?.
- 2 Wat zijn de toekomstige ontwikkelingen van de emissies van VOS in relatie tot het voorgenomen beleid en welk deel van de emissies kan worden aangemerkt als het beleidstekort dat door nieuw beleid moet worden afgedekt?
- 3 Wat zijn de kosten voor het nemen van toekomstige maatregelen om VOS-emissies te reduceren in de aardolieketen en hoe verhouden die zich tot de kosten in andere bedrijfstakken?
- 4 Welk beleidsinstrument zou het meest geschikt zijn om de reducties te realiseren, gegeven de analyse rond de kosten en de meetmethoden. Wat valt er over administratiekosten te zeggen van de beleidsinstrumenten?

Uit het onderzoek (Hoofdstuk 2) is gebleken dat er veel verschil is in de manier waarop de emissies van VOS worden bepaald en berekend. Deze verschillen doen zich voor tussen bedrijven, tussen sectoren alsmede tussen landen. De verschillen kunnen worden verklaard door (i) de definitie van VOS en daarmee samenhangend de soorten organische stoffen die tot VOS gerekend worden; (ii) de meetmethoden die worden gebruikt bij het bepalen van de emissies, en (iii) de bedrijfsprocessen die meegenomen worden bij de bepaling van de emissies. Deze verschillen hebben impliciet hun uitwerking op het beleid doordat bepaalde doelstellingen van het beleid mede kunnen worden beïnvloedt door de methode van meten.

In Nederland komen het CBS en KWS-2000 tot verschillende cijfers over de emissies van VOS. Op basis van de cijfers van het CBS en de te verwachte economische ontwikkeling van het CPB laten we zien dat de totale emissies van VOS zullen dalen van 282 kT in 1999 tot ruim 208 kT in 2010 (Hoofdstuk 3). Deze reductie wordt bewerkstelligd doordat er reeds beleid is geformuleerd over het terugdringen van de emissies van VOS vanwege: (i) het treffen van alle nog niet nagekomen KWS-2000 afspraken; (ii) het (Europese) beleid rond verkeer en vervoer; (iii) de Arbowetgeving van SWZ omtrent

gezondheidseffecten van oplosmiddelen. Indien we de ontwikkeling in de emissies van VOS vergelijken met de beleidsdoelstelling om ten minste de Europese verzuringsnorm te halen (185 kT in 2010), komen we uit op een reductie voor de industrie in 2010 van 17% ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Dit komt overeen met 2% reductie per jaar. Een doelstelling van 163 kT in 2010 resulteert in een verplichte reductie van 27%, oftewel ruim 3% per jaar.

Om te onderzoeken of deze reductie wellicht goedkoper te behalen valt voor het Nederlandse bedrijfsleven (en de aardolieketen in het bijzonder) indien wordt overgegaan op een systeem van kostenverevening, hebben we gekeken naar de kosten van maatregelen in die sectoren die het leeuwendeel van de emissies van VOS voor hun rekening nemen (Hoofdstuk 4). Het blijkt dat bij een reductie van 17% de kosten niet ver uiteenlopen en neerkomen op een gemiddelde van ongeveer 7-9 gulden per kilogram vermeden VOS. De aardolieketen ligt hierbij precies in het gemiddelde. Goedkopere maatregelen zijn er te halen bij de grafische industrie en bij het gebruik van oplosmiddelen en verven en lakken. Duurdere maatregelen moeten worden getroffen bij de chemische industrie en bij de VOTOB. Voor een reductie van 27% komen de gemiddelde kosten neer op 9-12 gulden per kilogram vermeden VOS.

Bij de discussie rond de beleidsinstrumenten hebben we zowel gekeken naar een systeem van convenanten (zowel met detailmaatregelen als met doelstellingen) als naar een systeem van verhandelbare emissierechten. Een systeem van convenanten kan detailmaatregelen omvatten waar ieder individueel bedrijf aan moet voldoen, analoog aan de huidige KWS-2000 regeling. Er bestaat enig bewijs dat dergelijke detailmaatregelen tot relatief hoge kosten kunnen leiden voor individuele bedrijven. Bovendien vergt het veel toezicht van de overheid op naleving van de maatregelen. Een meer flexibel systeem zou een convenanten systeem met doelstellingen zijn waarbij per bedrijfstak reductieverplichtingen worden afgesproken. De bedrijfstak zelf kan dan de meest kosteneffectieve manier uitzoeken om deze doelstellingen te realiseren. Toezicht zou dan meer moeten worden gehouden op de manieren om de emissies te meten zodat meetongelijkheid tussen bedrijfstakken wordt tegengegaan. Eventueel zou een dergelijk systeem uitgebreid kunnen worden met een systeem van verhandelbare rechten wat nog meer flexibiliteit kan bieden. Een probleem daarbij is echter dat de goedkoopste reductiemaatregelen met name te behalen zijn in kleinere bedrijven. Het lijkt twijfelachtig of dergelijke bedrijven ook onderdeel kunnen uitmaken van een systeem van verhandelbare emissierechten. De administratiekosten voor deze bedrijven om zich aan te melden bij een verhandelbaar systeem zouden wel eens hoog kunnen zijn waardoor er geen rechten vrijkomen. Daarbij speelt vooral ook een rol dat de te verwachten winsten relatief laag zijn doordat de kostencurves per bedrijfstak elkaar niet zoveel ontlopen. Voor de overheid betekent een verhandelbaar rechtensysteem ook een extra inspanning ten opzichte van de huidige situatie. Er moet immers een orgaan worden opgericht dat toezicht houdt en rechten uitdeelt.

In een aparte notitie behorende bij dit rapport is specifieke relevante informatie voor de aardolieketen opgenomen en staan beleidsaanbevelingen voor de aardolieketen vermeld. Deze notitie is niet openbaar.



1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De petroleumindustrie verwerkt aardoliegrondstoffen tot aardolieproducten door middel van conversie en raffinage. Daarbij treden uiterst geringe lekverliezen op waarbij vluchtige organische stoffen (VOS) in het milieu terecht kunnen komen. In 1989 zijn met de petroleumindustrie afspraken gemaakt over reductiemaatregelen voor VOS, in het kader van het KWS-2000 programma. De maatregelen die zijn genomen, hebben geleid tot een flinke reductie in de emissies van VOS.

Nu het KWS-2000 programma afloopt, ontwikkelt het Ministerie van VROM nieuw beleid om VOS-emissies verder te reduceren. Nederland heeft zich in Europees verband verplicht tot een nationaal emissieplafond van 185kT in het jaar 2010. Het Ministerie van VROM bereidt zich momenteel voor op een keuze van beleidsinstrumenten om die reducties te realiseren. Er zijn verschillende beleidsinstrumenten die ingezet kunnen worden om de doelstellingen voor VOS te bereiken, waaronder convenanten, de NER, heffingen en verhandelbare emissierechten. De Vereniging Nederlandse Petroleum Industrie, de brancheorganisatie van de bedrijven die in Nederland aardolie raffineren en petroleumproducten op de markt brengen, oriënteert zich momenteel op de vraag welk instrumentarium het meest geschikt zou zijn voor een verdere reductie van de VOS. Aan milieuadviesbureau CE is gevraagd om hiernaar onderzoek te verrichten.

De onderzoeksvraag in dit onderzoek luidt als volgt:

Wat zijn de voor- en nadelen van verschillende instrumenten om een verdere reductie van VOS-emissies te realiseren in de aardolieketen en welk instrument is het meest kosteneffectief daarin?

In deze voortgangsrapportage kunt u de vorderingen in dit onderzoek lezen. In de rest van dit inleidende hoofdstuk komen de onderzoeksopzet aan de orde en de indeling van dit rapport.

1.2 Onderzoeksopzet

We richten ons in dit onderzoek voornamelijk op de volgende deelvragen:

- Wat betekenen de voorgenomen reducties in VOS-emissies voor de in industrie en de aardolieketen in het bijzonder.

Hiervoor bepalen we de 'terms of reference': De emissies van VOS voor de industrie in de jaren 1990 en 1999, uitgesplitst naar een aantal sectoren; specificering van de emissies voor de aardolieketen uitgesplitst naar een aantal deelprocessen; de implicaties van een emissieplafond van 185kT, rekening houdend met economische ontwikkeling zoals geschat door scenario's van het CPB.

- Hoe worden VOS-emissies gemeten en welke implicaties heeft dat voor het toekomstige instrumentarium om te komen tot verlaagde ozonconcentraties op leefniveau?

Hoe worden VOS-emissies gemeten en wat zijn de onnauwkeurigheden? Wat is de link tussen de VOS-reductie en de afname van ozon op leefniveau? Wat zijn de beleidsimplicaties van de meetproblemen en onzekerheden voor het toekomstig te voeren beleid?

- Hoe zou je VOS-emissies verder kunnen reduceren en hoeveel kost dat voor de industrie?
Inschatting maken van de kosteneffectiviteit voor de aardolie-industrie van toekomstige maatregelen en een vergelijking van de kosten met andere sectoren: wat zijn reductiemogelijkheden en kosten van toekomstige maatregelen om de doelstellingen te halen?
- Hoe zou je een instrumentensysteem (op hoofdlijnen) kunnen vormgeven dat kosteneffectief en controleerbaar is en dat de doelstellingen kan halen?
Wat is de beste manier om VOS in de toekomst te reduceren gegeven het onderzoek naar de meetproblematiek en de kosten? Is het mogelijk om een verhandelbaar systeem vorm te geven dat recht doet aan inspanningen in het verleden? Of is het nodig om een verdeling van de rechten te baseren op een relatieve maat, bijvoorbeeld gerelateerd aan gram VOS/T doorzet, of ozonvormend vermogen per m3 doorzet? Of is een uitbouw van de NER in samenhang met het opstellen van bedrijfsmilieuplannen de geëigende weg voor regulering van de VOS.

De gehanteerde onderzoeksmethode is een combinatie van literatuuronderzoek, eigen inschattingen en berekeningen en meningen van experts die zijn benaderd middels een telefonisch interview.

1.3 Opzet rapport en leeswijzer

In hoofdstuk 2 behandelen we de huidige emissies van VOS in Nederland en geven aan volgens welke methodieken die kunnen worden gemeten. We geven de range van mogelijkheden aan om VOS-emissies te bepalen en proberen inzicht te geven in de problematiek die daaraan ten grondslag ligt en welke beleidsimplicaties dit kan hebben. Vervolgens kijken we naar de emissies van VOS in Nederland en van de aardoliesector in het bijzonder.

In hoofdstuk 3 gaan we in op de verwachte toekomstige ontwikkelingen. Hier geven we de beleidscontext voor de toekomstige reductie van VOS-emissies in Nederland weer en vertalen we die naar de verwachte reductie van emissies die behaald moeten worden.

In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de kosten van toekomstige maatregelen voor het reduceren van VOS. Daarbij worden kostencurves geschat voor een zestal sectoren met de grootste emissies van VOS.

In hoofdstuk 5 geven we een range van mogelijkheden weer voor toekomstig beleid waarbij de nadruk ligt op convenanten en diverse systemen van verhandelbare emissierechten. Daarbij kijken we naar de implicaties van de beleidsalternatieven voor de aardoliesector, rekenend houdend met de analyses uit de hoofdstukken 2, 3 en 4.

Hoofdstuk 6 bevat aanbevelingen welke beleidsinstrumenten het meest kansrijk worden geacht voor de aardoliesector om in de toekomst de emissies van VOS verder te reduceren.

In de bijlagen staan enkele technische details vermeld over emissiemeting, het opstellen van scenario's en de ervaringen met VOS-regulering in het buitenland.



2 Het bepalen van de emissies van VOS

In dit hoofdstuk gaan we in op de mogelijkheden en problemen om VOS-emissies te bepalen en geven we een overzicht van de VOS-emissies in Nederland in 1999.

2.1 Inleiding

Vluchtige organische stoffen, VOS, is een verzamelterm voor een groot aantal organische stoffen die bij verbruik verdampen door een hoge dampspanning. VOS zijn een aandachtspunt vanwege hun bijdrage aan de ozonvorming. Ozon wordt in de troposfeer (de onderste 10 km van de atmosfeer) vooral gevormd door reacties van VOS met NO_x . Dit leidt tot ozonvorming die schade kan toebrengen aan plantaardig en dierlijk weefsel. Met name gedurende zomerse dagen kan de hoeveelheid ozon tot overschrijding van de normen leiden.

Daarnaast hebben VOS-emissies invloed op de verzuring en worden zij ook in verband gebracht met de Arbo-wetgeving als gevolg van het optreden van de ziekte Organisch Psychosyndroom (OPS).¹

Emissies van VOS worden in veruit de meeste gevallen niet direct gemeten, maar berekend aan de hand van bepaalde methodieken. Daarbij kunnen grote verschillen optreden bij de bepaling van de emissies, zowel tussen landen als tussen sectoren en tussen individuele bedrijven. Dat is in principe ongewenst omdat bij de bepaling van de toekomstige beleidsdoelen zo (rechts)ongelijkheid kan ontstaan tussen bedrijven. Een belangrijk deel van dit onderzoek was gericht op het inzicht genereren in de oorzaken van deze verschillen.

2.2 Verschillen in emissies van VOS verklaard

Emissies van VOS worden meestal berekend en niet gemeten. Dit komt doordat een continue meting van VOS-emissies tot buitenproportionele kosten zou leiden.

De berekende emissies kunnen echter aanzienlijk verschillen tussen landen, sectoren of bedrijven. Deze verschillen zijn afhankelijk van:

- 1 De definitie van VOS en daarmee samenhangend de soorten organische stoffen die tot VOS gerekend worden;
- 2 De meetmethoden die worden gebruikt bij het bepalen van de emissies;
- 3 De bedrijfsprocessen die meegenomen worden bij de bepaling van de emissies.

Deze verschillen zullen hieronder verduidelijkt worden, waarbij telkens een link wordt gelegd met de beleidspraktijk.

¹ Dit is een ernstige, vaak onherstelbare aandoening aan het zenuwstelsel die wordt veroorzaakt door blootstelling aan vluchtige organische stoffen (VOS), zoals oplosmiddelen.

2.2.1 De definitie van VOS

Er zijn meerder definities voor vluchtige organische stoffen (VOS) mogelijk:

- 1 De organische componenten met een dampspanning boven de 10 Pa bij 20 °C. Deze definitie is direct gerelateerd aan de vluchtigheid, en de verdamping van de stof. Dit is de definitie die ook door de Europese Commissie wordt gehanteerd in de Oplosmiddelen Richtlijn.
- 2 Die organische componenten met een initieel kookpunt beneden de 250 °C bij 1 atm. Deze definitie is historisch ontstaan uit praktische meetoverwegingen, maar ligt minder voor de hand en is minder algemeen in gebruik.
- 3 Die organische componenten met een POCP-waarde, dus met een ozonvormend potentieel. Deze definitie ligt om milieutechnische redenen het meest voor de hand omdat het direct aansluit bij het achterliggende milieuthema van de ozonvorming (zie paragraaf 2.3).
- 4 Die organische componenten die gebruikt worden als oplosmiddel. Dit is een definitie die vooral bruikbaar is in spreektaal, waarbij VOS gelijkgesteld kan worden aan de kilo's oplosmiddel.
- 5 Voor de aardolieketen geldt als definitie dat VOS een dampspanning van 1 kPa moet hebben (diesel en huisbrandolie werden niet als VOS beschouwd, 1 kPa = 10mBar)

Chemiewinkel e.a. (2000) heeft een vergelijking gemaakt van de eerste drie soorten van definities. In de onderstaande tabel is aangegeven hoe deze verschillende definities score op een aantal criteria, die zoveel mogelijk toegelicht worden in de tabel.

Tabel 1 Vergelijking van drie van definities

Items van belang	10 Pa definitie	250 °C definitie	POCP>0 definitie
Geeft direct de vluchtigheid weer, direct in termen van dampspanning	+	-	-
Consistent met Europese regelgeving, de oplosmiddelen richtlijn. (Hier wordt de 10 Pa definitie gebruikt)	+	-	-
Consistent met NEC. (Hier wordt een op POCP gebaseerde definitie aangehouden)	-	-	+
In overeenstemming met verf- & lakmiddelenindustrie, waar de 250°C definitie algemeen bekend en in gebruik is.	-	+	-
In overeenstemming met Chemische industrie, waar de 10Pa definitie algemeen bekend en in gebruik is.	+	-	-
Standaardisatie en gemak van meeting van de parameters in de definitie, toegankelijkheid van de parameters	-	+	-
Begrijpbaarheid voor gebruikers, gemak van interpretatie	-	+	-
De mate waarin <i>alle</i> VOS die een rol spelen in de verfmiddelen industrie in de definitie worden meegenomen	-	-	+

Bron: *CHEMIEWINKEL E.A.* , Chemiewinkel, Enterprise Ireland, WIMM, juni 2000.

Uit *Chemiewinkel e.a.* (2000) blijkt dat de verschillende definities implicaties hebben voor het beleid rond VOS-reductie. Zo zou een 10Pa definitie voor de verf- en lakmiddelenindustrie tot minder stringente eisen leiden dan de POCP-definitie.



In het algemeen spitst de discussie zich toe tot de minder vluchtige organische stoffen die de grensgevallen vormen. Diesel, bijvoorbeeld, leidt in een aantal gevallen en berekeningsmethoden wel tot VOS, terwijl die in andere berekeningsmethoden buiten de definitie vallen, doordat de dampspanning te laag is (<1kPa).

Daarnaast wordt de definitie vaak beperkt tot organische componenten met een antropogene oorsprong, dus zonder methaan. Dit wordt officieel aangeduid met niet-methaan VOS (NMVOS), maar vaak wordt ook gewoon VOS gebruikt. In de rest van dit rapport verwijzen we naar VOS als de vluchtige organische stoffen *zonder* methaan.

Beleidspraktijk

In Nederland is er een definitieverschil over VOS tussen de NER en KWS-2000.

Onder de NER valt alles wat organisch is, methaan wordt daarin niet meegenomen. In principe vallen onder de NER wel de emissies als gevolg van verbranding, maar dit is een impliciete definitie in die zin dat in de NER eisen worden gesteld aan de emissie van bepaalde toxische stoffen, ongeacht of die uit verbranding of processen voortkomen. Diesel valt niet onder de NER.

Het KWS-2000 gaat uit van een dampspanningsdefinitie en omvat geen verbrandingsemissies. Diesel valt buiten de KWS-2000, op basis van de kookpuntsgrens van 1kPa. Daarnaast omvatte het KWS-2000 wel de autobrandstoffen totdat een jaar of 4 geleden de benzinerichtlijn in werking trad, en de autobrandstoffen dus niet meer onder het KWS-2000 programma vielen. LPG valt onder KWS-2000 onder het kopje overige bronnen.²

Bij de NEC worden diesel en verbrandingsemissies wel meegenomen.

Over het algemeen bleek het moeilijk te bepalen welke emissies nu precies wel en niet worden meegenomen onder de diverse wettelijke regelingen. Enkele malen spraken mensen elkaar tegen.

2.2.2 De gehanteerde meetmethoden

VOS-emissies worden in de regel berekend. Anders dan bij zwaveldioxyden, waarbij op basis van het aandeel zwavel in de brandstof eenvoudige schattingen te maken zijn, is het bepalen van de emissies van VOS niet eenduidig. Het schatten van emissies is met name voor diffuse bronnen moeilijk.

In het algemeen wordt er onderscheid gemaakt tussen lekdetectie en schatting van jaarlijkse emissies. In deze paragraaf bekijken we methodes waarmee jaarlijkse emissies en reducties bepaald kunnen worden. Methodes voor lekdetectie, bijvoorbeeld het gebruik van honden, wordt hier niet besproken.

We maken hier onderscheid tussen methodes gericht op equipment, op- en overslag en remote-sensing:

² In de emissieregistratie (ER-I en ER-C) zijn de emissies van LPG terug te vinden onder 'aardgas', winning, distributie en transport van aardgas.

Equipment

Voor equipment zijn er verschillende benaderingen voor de schatting van de emissies. Er kan gebruik gemaakt worden van:

- Gemiddelde emissiefactoren. Hiervoor zijn in principe geen metingen op de site nodig. Van de units moet het aantal en het type bekend zijn. Voor pompen bijvoorbeeld het aantal pompen, de aard van de VOS (gas, lichte of zware VOS) dat verpompt wordt, en de tijd dat de unit in bedrijf was. Op basis van deze gegevens kan de emissie met behulp van emissiefactoren bepaald worden. De eenheid van deze emissiefactoren is kg/uur/bron.
- Screening ranges / stratificatiemethode. Deze methodes kunnen toegepast worden als er meetdata beschikbaar zijn, dichtbij de betreffende unit. Op basis van deze metingen wordt er ingedeeld in klasse: lekkende units en zelden lekkende units, et cetera. Voor elke klasse kunnen nu specifieke emissiefactoren worden toegepast. In feite gaat het hier om een emissiefactormethode aangevuld met meetdata. De 'screening ranges'-methode gaat uit van twee klasse, de stratificatiemethode gaat uit van drie.
- Correlatiemethode. In deze methode worden de screening data via een correlatievergelijking omgerekend in emissies uitgedrukt in massa, kg/hr. Een gangbare correlatie is die van de EPA, welke plant-wide emissies geeft op basis van random metingen. Er zijn aanvullend ook correlatievergelijkingen opgesteld voor specifieke units.
- Overige methodes. Er zijn methodes ontwikkeld om met bijvoorbeeld probes of strips, gevoelig voor specifieke VOS, metingen te verrichten. Het gaat hier om kwalitatieve VOS-metingen en daarom worden ze hier niet verder toegelicht. Ook kan voor ijking van de correlatiemethode een betreffende unit afgesloten worden door een tent of zak, waardoor heel precies lokaal gemeten kan worden.

Op- en overslag

De VOS-emissies bij op- en overslag zijn afhankelijk van tank design en onderhoud en ontstaan door verdamping en door variaties in het vloeistofniveau. Door de EPA is een methode ontwikkeld voor de emissieschatting van tanks met behulp van een uitgebreid model, inclusief software.

Remote sensing

Een aparte klasse van meten is de 'remote sensing' waarbij op afstand van de bedrijfsactiviteit de totale emissies worden gemeten. Hieronder vallen verschillende methodes:

- Gedistribueerde puntmetingen. Hier wordt met behulp van probes op meerdere plekken gemeten. Uit deze metingen kan een schatting gemaakt worden van de totale emissies.
- Vaste bundel optische methoden. Het gaat hier om analytische lichtabsorptiemetingen door middel van lichtbundels in een 'vaste opstelling'. Ook hier moet uit de resultaten de totale emissies geschat worden.
- 'Differential absorption light detection and ranging' (DIAL). Het gaat hier om een methode vergelijkbaar aan de vorige optische methode, met dit verschil dat bron en detector van de bundel zich aan dezelfde kant van de infrarode laserbundel bevindt. Hierdoor is het systeem mobiel en flexibel. Het belangrijkste voordeel hiervan is dat er ook locatiemetingen uitgevoerd kunnen worden.
- Tracergas. Bij deze methode wordt tracergas geëmitteerd op verschillende punten in het veld met als doel een beeld te krijgen van het pluimmodel. Dit pluimmodel kan een extra ijking zijn van andere methodes.



Beleidspraktijk

In Nederland worden de emissies bijna uitsluitend bepaald door middel van gemiddelde emissiefactoren die voor tal van installaties zijn opgesteld door het TNO (het lekverliezenboek uit 1993). Met name bij kleinere bronnen kan dat toch problemen geven (zie box 1).

Rechtstreekse VOS-metingen gebeuren zelden. Er is een voorbeeld bekend van een meting bij VOPAK in Europoort, uitgevoerd door TNO-MEP. Deze metingen zijn een jaar of 5 geleden uitgevoerd, en er is niet een koppeling gemaakt met de uitkomsten van de rekenmodellen voor emissies om nauwkeurigheden hierin te schatten. Het betreft hier puntmetingen nabij equipment. Bij Shell Global Systems werden onlangs metingen met lasers verricht op een plant. Deze getallen en conclusies worden op korte termijn openbaar. Overigens is het duidelijk dat al deze metingen op de plant geen onderscheid kunnen maken tussen procesemissies en verbrandingsemisies.

Box 1: Bepaling van de VOS-emissies bij verven en lakken

Een van de problemen waar men zich voor gesteld ziet is het bepalen van de emissies van VOS bij het gebruik van verven en lakken. Het gaat hier immers om heel veel kleine bronnen. In Nederland is voor de berekening van VOS-emissies gebruik gemaakt van afzetgegevens van de VVVF (vereniging van verf- en drukinktfabrikanten). Jaarlijks levert VVVF statistische gegevens met betrekking tot afzet, im- en export van haar leden. (Deze leden vormen 95% van de totale markt), deze zijn gebaseerd op een jaarlijkse enquête van de VVVF. Van de 84 verffabrikanten die zijn aangeschreven hebben 40 respondenten de VOS-afzet aangegeven, de rest is ingeschat (deze 40 vormden 70% van de totale afzet). Ook zijn er schattingsfactoren bepaald voor import en indirecte verdunning. Hieruit volgt uiteindelijk de totale VOS-emissie.

De VOS-emissies zijn onderverdeelt naar individuele stoffen op basis van gegevens van de VVVF, het betreft het grondstoffenverbruik in de Nederlandse verfindustrie die aangeven wat de onderlinge verhouding van stoffen zijn.

2.2.3 De bedrijfsprocessen die meegenomen worden bij de bepaling van de emissies

Ook als er een uniforme definitie gehanteerd wordt en als er dezelfde rekenmethodiek wordt gehanteerd, kunnen er nog verschillen zijn in de bepaling van de emissies van VOS. Dit komt doordat bedrijven niet standaard alle processen meenemen. Verschillen zijn er bijvoorbeeld in het wel of niet meenemen van de waterzuivering, de beoordeling welke board-board-verladingen wel en niet worden meegenomen.

De berekening ten behoeve van de rapportage aan de DCMR gebeurt bij vrijwel alle bedrijven volgens het lekverliezenboek. Maar ook daarin staan vrijheden. Voor de temperatuur kan een jaargemiddelde worden genomen, of bijvoorbeeld een kwartaalgemiddelde.

Binnen de benzinestations is er een verschil in de vraag of morsverliezen (door consumenten) wel of niet worden meegenomen. In KWS-2000 worden deze morsverliezen niet meegenomen. Maar in de gegevens die in de emissieregistratie vermeld staan zijn er bijstellingen gemaakt om de morsverliezen mee te nemen.

Box 2: Verschillen in de berekening bij opslag tanks

Het verdisconteren van doorzet en actuele situatie, in de berekening van gegevens ten behoeve van het bevoegd gezag, verschilt per bedrijf. Er zijn verschillende emissies die bij tanks een rol spelen:

- 1 Vulemissies, die ontstaan door het emitteren van de damp in de tank als deze gevuld wordt
- 2 Adememissies, die ontstaan bij krimpen en uitzetten dan de tanks bij temperatuurwisseling
- 3 Emissies door kleefverliezen bij het lossen van de tank

De vulemissies zijn afhankelijk van de doorzet, hoe vaak de tank gevuld en gelost wordt en de adememissies zijn afhankelijk van de vulgraad van de tank. Daarnaast zijn de emissies afhankelijk van de stoffen in de tank en de temperatuur.

Het meest eenvoudig is het aannemen van een *doorzet* van vier keer de maximale opslagcapaciteit van de tank, dus dat de tank per jaar 4 keer helemaal gevuld en geleegd wordt. Nauwkeuriger is hier per dag te kijken welke mutaties er hebben plaatsgevonden, en hier ook de *vulgraad* mee te bepalen. Een minder nauwkeurige schatting voor de vulgraad is aan te nemen dat de tank gemiddeld 60% vol is. Het staat bedrijven momenteel vrij om te bepalen welke uitgangssituatie wordt genomen.

2.3 De relatie tussen VOS-emissies en ozonvorming

Binnen de groep van VOS bestaat een grote variatie in het belang van een bepaald type VOS voor de productie van ozon tijdens smogepisodes. De beoordeling van de verschillende emissie wordt mogelijk gemaakt door gebruik te maken van 'photochemical ozone creation potentials' (POCP's), zie Derwent & Jenkin, 1990. De berekeningswijzen van de POCP's wordt uitgelegd in Bijlage C.

Het KWS-2000 gaat uit van gewichtsbasis, kilogrammen VOS. Een nadeel hiervan is dat er geen onderscheid gemaakt wordt tussen koolwaterstoffen die veel en koolwaterstoffen die weinig bijdragen aan het milieuthema. Een definitie van VOS op basis van het ozonvormend potentieel geeft de mogelijkheid dit wel expliciet te verdisconteren. Door het omrekenen van de verschillende VOS naar de referentie etheen is de link te maken tussen emissies en ozonvorming. Een belangrijk obstakel is dat er van de VOS-emissies dus bekend moet zijn wat de samenstelling is, wil het ozonvormend potentieel als uitgangsbasis dienen.

Tabel 2 geeft een idee van de orde grootte van de factoren en hun onzekerheden van enkele organische stoffen.

Tabel 2 Ozonvormend potentieel en de spreiding hierin van enige organische stoffen

Formule	Verbinding	Ozonvormend Potentieel	spreiding
	Ethyleen	1.000	1.000 – 1.000
Alkanen	Ethaan	0.082	0.020 – 0.300
	Propaan	0.42	0.160 – 1.24
	Alkanen gemiddeld	0.398	0.114 – 1.173
Alcoholen	Methanol	0.123	0.090 – 0.210
	Alcoholen gemiddeld	0.196	0.065 – 0.550
Aromaten	Benzeen	0.189	0.110 – 0.450
	Tolueen	0.563	0.410 – 0.830
	i-propylbenzeen	0.565	0.350 – 1.050
	Aromaten gemiddeld	0.761	0.481 – 1.285



Zoals uit deze tabel valt te lezen is er ongeveer een factor 10 verschil tussen de verschillende VOS en hun bijdrage aan ozonvorming. Hierdoor hoeft een vermindering van VOS in kilogrammen niet noodzakelijk overeen te komen met een vermindering van de ozonproblematiek.

Er zijn twee nadelen bij het gebruik van POCP's als maatstaf voor VOS-emissies. Allereerst neemt het niet andere thema's in overweging zoals bijvoorbeeld humane toxiciteit. Ten tweede kunnen stoffen met een lage reactiviteit (lage POCP-waarde) op langere termijn toch een ozonvormend potentieel hebben. Daarnaast is de POCP vaak een te specifieke maat, en zijn niet alle waarden eenduidig vastgesteld.

De beleidspraktijk

Definities verschillen op Europees niveau en op nationaal niveau. Voor een overzicht in de definities tussen verschillende EU-lidstaten verwijzen we naar het IMPEL-rapport (IMPEL2000). Het rapport stelt zelf de volgende definitie voor:

alle organische stoffen met een dampspanning van 0.01 kPa of meer bij een temperatuur van 293.15 Kelvin (=20°C), of een vergelijkbare dampspanning bij de specifieke gebruikstemperatuur.

Dit komt overeen met het gebruik in KWS-2000 en de NER in Nederland. Daarnaast stelt de NEC voor om, op termijn, te komen tot een ozongerelateerde definitie (POCP).

2.4 Emissies van VOS in Nederland

In deze paragraaf gaan we in op de bepaling van de VOS-emissies in Nederland.

2.4.1 Twee verschillende datasets

Emissies van VOS in Nederland worden gepubliceerd door drie instanties: Het CBS, het RIVM (in samenwerking met de emissieregistratie) en Infomil (KWS-2000). Sinds 1998 lopen de cijfers van het CBS en het RIVM parallel waardoor er sprake is van 2 verschillende datasets.

In beide datasets wordt VOS gedefinieerd als de organische componenten met een dampspanning boven de 10 Pa bij 20 °C en de 1kPa grens voor de aardolieproducten. Toch zijn er grote verschillen in de methodes om tot de VOS-emissies te komen. Dat is, na uitgebreide telefonische consultatie, licht te wijten aan de volgende factoren:

Tabel 3 Verschillende datasets voor VOS-emissies

	CBS – RIVM	KWS-2000
Dataset	Alle emissies van VOS in Nederland	Emissies van VOS onder het programma KWS-2000
Basis van de dataset	Emissie-registratie (ER-I en ER-C) en milieujaarverslagen	Rapportage aan KWS-2000 op basis van enquêtes met gebruik van TNO rekenmethodiek
Bijschattingen	Ja, met name voor kleine bedrijven, en mede op basis van gegevens KWS-2000	?
Controle van juistheid van de verstrekte gegevens	Indirect door de controle op het milieujaarverslag	In principe wel
Sectorindeling	Op basis van SBI	Op basis van branche-organisaties
Verbrandingsemissies	Ja	Nee
Emissies van mobiele bronnen	Ja	Nee
LPG, Diesel meegenomen?	LPG wel, diesel onduidelijk	Diesel niet en LPG wel onder kopje overigen.

De meest dominante verschillen worden misschien wel verklaard door een andere sectorindeling. Zo is de aardolieketen bij KWS-2000 volgens het CBS onderverdeeld in verschillende categorieën:

- Raffinaderijen (SBI-23);
- terminals en op- en overslag (SBI-6)
- benzinedistributie en benzinestations (SBI-505).

Daarnaast is er ook verschil in de registratie die naar de DCMR en KWS-2000 gaat, waardoor de basis van de beide datasets verschilt (zie Box 3)³

³ Gebaseerd op gespreksnotities met VOTOB en TNO.



BOX 3: Verschillende registraties en metingen bij het VOTOB convenant

De bedrijven binnen de VOTOB kennen voor VOS twee soorten rapportages met elk hun eigen berekeningsmethode:

- 1 Individueel vinden rapportages plaats aan het bevoegd gezag, voor veel bedrijven is dit DCMR. In de vergunningen per inrichting is aangegeven dat er emissieberekeningen moeten worden uitgevoerd volgens de methode zoals beschreven in het 'Lekverliezenboek', uit 1993. Dit is overigens hetzelfde boek als het boek dat in de raffinagesector wel het emissiefactorenboek wordt genoemd. Op basis van dit 'formuleboek' wordt berekend wat de VOS-emissies zijn, deze getallen worden 'werkelijke emissies' genoemd. Het lekverliezenboek wordt beheerd door de monitoringcommissie van VROM, Dit lekverliezenboek kende tot 1993 een aantal conceptuitgaven van TNO, na 1993 werd het uitgegeven door VROM.
- 2 Rapportages ten behoeve van het VOTOB-Convenant. Het gaat hier, om redenen van het 'Level-playing field', om berekeningen volgens een relatief model. Dit model dat het 'Hexaanmodel' wordt genoemd is een theoretisch model dat uitgaat van de emissies van de modelstof hexaan bij een bepaalde doorzet, in een bepaald jaar, bij een bepaalde terminal. Overigens gaat het model wel uit van bijvoorbeeld een vast aantal pompen per tank. Op basis van deze berekende emissiegetallen worden vorderingen in de prestaties van het convenant berekend. Deze rapportages worden door de VOTOB bijgehouden.

Er is niet eenduidig bepaald wat er wel en niet wordt meegenomen in de hierboven aangegeven rekenmethodieken. Eenduidigheid is er wel in de definitie van VOS: alles met een dampspanning van meer dan 10 mbar (conform KWS-2000).

We gaan in dit rapport voornamelijk uit van de CBS-gegevens om 2 redenen:

- 1 VROM hanteert zelf de CBS-cijfers voor het formuleren van nieuw beleid⁴
- 2 De VOS-emissies van het CBS zijn inclusief de verbrandingsemissies en zowel de NEC als de NER maakt geen onderscheid meer tussen verbrandings- en procesemissies.

2.4.2 Emissies en de beleidscontext

De CBS/RIVM datasets zijn gebaseerd op de Individuele Emissieregistratie (ER-I) en de Collectieve Emissieregistratie (ER-C). In de ER-I worden de gegevens van de emissies naar lucht van bijna 500 belangrijke bedrijven geregistreerd en opgeslagen, alsmede de bijgeschatte industriële emissies. Het ER-C omvat ruimtelijk gelokaliseerde emissiegegevens van zowel industriële als niet-industriële bronnen. Gesignaleerd probleem in de ER-C is dat bijgeschatte industriële emissies verdeeld worden over de kleine (= niet individueel geregistreerde) bedrijven.

Het CBS onderscheidt VOS-emissies naar aard van oorsprong en soort:

- 1 methaan
- 2 niet-methaanhoudende VOS als gevolg van verbranding
- 3 niet-methaanhoudende VOS als gevolg van processen
- 4 niet-methaanhoudende VOS als gevolg van mobiliteit.

Deze vier typen van VOS-emissies zijn op verschillende manieren onderhevig geweest aan beleid in Nederland. Het programma KWS-2000 had betrekking op (3) en heeft geresulteerd in een reductie van VOS-proces-

⁴ Dat blijkt uit de notities die op het Ministerie van VROM zijn opgesteld voor de pakketten om toekomstige reducties van VOS te bewerkstelligen.

emissies met 47% tussen 1981 en 1999. Via Europese regelgeving zijn de mobiele bronnen aangepakt. Door emissie-eisen aan de benzinemotor te stellen is de VOS-uitstoot van gemiddeld 1,5gr/km in 1980 inmiddels verminderd tot 0,1 gr/km voor nieuwe auto's. Daarnaast is het benzeen-gehalte in benzine verlaagd van 5% naar 1%. Beleid op methaan-emissies is apart geregeld in de Nota Klimaatbeleid. Beleid op de verbrandingsemissies is tot dusverre niet gevoerd en is ten dele opgenomen in de NER. Overigens is van de VOS-emissies in de Nederlandse industrie slechts 3,4% afkomstig van verbrandingsemissies. De belangrijkste categorie van verbrandingsemissies zijn te vinden bij de huishoudens.

Hoewel officieel de term VOS dus inclusief methaan is (en niet methaanhoudende VOS worden aangeduid met NMVOS), hebben de cijfers in dit onderzoek alleen betrekking op de VOS-emissies zonder methaan. We gaan dus uit van de emissies van categorie 2,3 en 4.

2.4.3 Emissies van VOS in Nederland

Tabel 4 geeft een overzicht van de VOS-emissies, zoals die door het RIVM, tezamen met het CBS zijn bepaald en berekend de jaarlijkse afname in VOS-emissies gedurende de jaren negentig.

Tabel 4 Emissies van VOS in kT/jaar voor diverse sectoren

	1990	1999	Groei/jr
Landbouw	2,1	2	-0,5%
Industrie	135,8	62	-8,3%
<i>Textiel en textielproducten</i>	1,9	0,3	-18,5%
<i>Leer en lederwaren</i>	0,5	0,2	-10,1%
<i>Houtindustrie</i>	1,6	4	10,7%
<i>Papier en karton</i>	3,7	0,1	-33,0%
<i>Uitgeverijen</i>	14	13	-0,8%
<i>Chemische producten</i>	35	14	-9,7%
<i>Rubberverwerkende industrie</i>	0,7	0,3	-7,7%
<i>Kunststofproducten</i>	6,9	2,8	-9,5%
<i>Glas, aardewerk, cement e.d.</i>	1,3	0,4	-13,3%
<i>Metalen in primaire vorm</i>	6,8	3,7	-6,5%
<i>Producten van metaal</i>	23	4	-17,7%
<i>Machines, apparaten, transportmiddelen</i>	27,1	11,4	-9,1%
<i>Meubels; overige goederen n.e.g.</i>	1,1	0,2	-17,3%
<i>Vorbereiding tot recycling</i>	0,16	0,09	-6,2%
<i>Andere industrie</i>	12,0	7,5	-5,1%
Raffinaderijen	15,3	6,8	-8,6%
Energiesector	24,6	20,6	-2,0%
Bouw	26,4	17,3	-4,6%
Handel, diensten, overheid	53,1	23,1	-8,8%
Afval	2,4	1,9	-2,6%
Verkeer	204	118,5	-5,9%
Consumenten	43,6	29,9	-4,1%
TOTAAL	507,3	282	-6,3%

Bron: CBS. Cijfers hebben betrekking op proces- en verbrandingsemissies alsmede emissies door mobiele bronnen.



Hieruit blijkt dat de emissies van VOS tussen 1990 en 1999 met gemiddeld 6,3% per jaar zijn afgenomen. De emissies door de industrie zijn met 8,3% per jaar fors afgenomen. De raffinaderijen zitten iets onder het industriële gemiddelde met een jaarlijkse reductie van 8,6%.

In de sector Handel, diensten en overheid (HDO) zitten ook activiteiten, zoals benzinedistributie en op- en overslag, die ook tot de activiteiten van de VNPI behoren. Het blijkt uit de CBS-gegevens niet mogelijk om de sector Handel, diensten en overheid verder uit te splitsen naar die activiteiten waar de aardolieketen ook haar aandeel in heeft. Het RIVM heeft naar de emissieregistratie gegevens gerapporteerd waaruit blijkt dat de totale emissie van benzinestations en distributiebedrijven in 1999 ongeveer 22% van de totale emissies binnen de HDO-groep omvatten.

Om inzicht te krijgen in de omvang van deze emissies, geven we in Tabel 5 een overzicht van de emissies voor de aardolieketen, zoals die door Infomil zijn bepaald op basis van de rapportage voor KWS-2000. Zoals hierboven beredeneerd verschillen deze emissies door een verschil in sectorindeling en een verschil in rapportage.

Tabel 5 Emissies van de aardolieketen en op/overslag

	1992	1999	Groei/jr
Raffinaderijen/terminals	13,6	7,4	-8,3%
Benzinedistributie	5,9	1	-22,4%
Benzinetankstations	9,7	3,7	-12,9%
Totale aardolieketen	29,2	12,1	-11,8%
<i>Totale aardolieketen (RIVM)</i>	<i>n.v.t.</i>	<i>12,7</i>	
Op-en overslagbedrijven	7,9	3,6	-10,6%

Bron: Infomil, 2001, telefonische consultatie met het RIVM.

Hieruit blijkt dat de grootste reductie in de aardolieketen is bewerkstelligd bij de benzinedistributie en de benzinestations. De totale emissies in de aardolieketen zouden volgens de RIVM/CBS methodiek wellicht wat hoger liggen, doordat er enerzijds 0,23kt VOS-verbrandingsemissies worden meegeteld en, anderzijds, er 0,39kt VOS-morsverliezen worden meegenomen bij de benzinestations.



3 Toekomstige ontwikkelingen

In dit hoofdstuk schetsen wij de toekomstige ontwikkelingen van het beleid om VOS te reduceren alsmede de te verwachte toekomstige ontwikkeling van de emissies van VOS in Nederland. Allereerst geven we in paragraaf 3.1 het reeds geformuleerde beleid voor de reductie van VOS-emissies weer. Vervolgens kijken we in paragraaf 3.2 naar het te formuleren beleid voor de toekomst en gaan we in paragraaf 3.3 in op de te verwachten ontwikkeling van de emissies voor de toekomst. Paragrafen 3.4 en 3.5 geven het te verwachten beleid voor de toekomst weer.

3.1 Bestaand beleid dat een uitwerking in de toekomst heeft

Bestaand beleid voor de industrie m.b.t. VOS is gekoppeld aan vijf velden:

- 1 Realisatie onvervulde maatregelen KWS-2000 programma.
- 2 De NMP doelstellingen.
- 3 De Europese afspraken over het reduceren van VOS.
- 4 De Europese regelgeving en het Oplosmiddelenbesluit.
- 5 Andere maatregelen

Voor de aardolieketen is hier specifiek (1), (2) en (3) van belang. Hieronder zal het beleid in een vogelperspectief kort worden besproken.

3.1.1 Realisatie onvervulde maatregelen KWS-2000 programma

Er is afgesproken dat de KWS-2000 afspraken en maatregelen ook na 2000 blijven gelden. De maatregelen worden opgenomen in de Nederlandse Emissie Richtlijnen (NER). Uit het evaluatierapport KWS-2000 (Infomil, 2001) valt op te maken dat hiermee aanvullend 35kT kan worden gereduceerd ten opzichte van 1999 (zie Tabel 15, Bijlage B).

Het doel van de NER is ten eerste het harmoniseren van de milieuvergunningen met betrekking tot emissies naar de lucht en ten tweede het verschaffen van informatie over de stand der techniek op het gebied van emissiebeperking. De NER is bedoeld voor eenieder die hierbij is betrokken, zoals gemeenten en provincies, maar ook bedrijven, adviesbureaus en particulieren. De NER is vastgesteld door de gezamenlijke overheden - provincies, gemeenten en rijk - met de industrie in een adviserende rol. De NER heeft geen formele wettelijke status. Het is de bedoeling dat de NER wordt gebruikt als richtlijn voor de vergunningverlening. Eventueel afwijken van de NER is daarom mogelijk, het moet dan wel adequaat worden gemotiveerd.

In het kader van de uitvoering van het NMP is een aanpak vastgesteld voor het doelgroepenbeleid voor de industrie. Voor de binnen de industrie te onderscheiden bedrijfstakken wordt een Integrale Milieu Taakstelling (IMT) geformuleerd, waarin op bedrijfstakniveau de bijdrage van de bedrijfstak aan de door de industrie te realiseren milieutaakstellingen wordt aangegeven. Het doelgroepenbeleid geeft aan welke integrale taakstelling er geldt voor bedrijfstakken, waaronder die voor emissies naar de lucht. Daarin kunnen zowel korte- als langetermijndoelstellingen voorkomen.

De IMT zal naar verwachting in belangrijke mate worden gerealiseerd met toepassing van de 'stand der techniek'. De NER is daarbij een van de implementatie-instrumenten ter reductie van emissies naar de lucht in het ka-

der van bedrijfsmilieuplannen die worden opgesteld ter realisering van de integrale milieutaakstelling voor de desbetreffende branche.

3.1.2 Nationale Milieubeleidsplannen

In het NMP3 werd voor het eerst een Nederlandse doelstelling afgesproken van VOS-emissies van 156kT in 2010. De bestrijding van de drie hardnekkigste milieuproblemen (broeikaseffect, ozonvorming en geluidshinder) werd in deze nota als kernpunten van het milieubeleid gezien.

In het NMP4, Het Nationaal Milieubeleidsplan 4, dat binnenkort zal verschijnen, zullen ook doelstellingen voor de lange termijn worden geformuleerd (tot 2030) omdat het besef is opgetreden dat de verspreiding van ozonvormende VOS/NO_x-emissies niet binnen enkele jaren kan worden opgelost.

3.1.3 De Europese verzuringsovereenkomsten voor het reduceren van VOS

In het najaar van 1999 zijn de onderhandelingen over een verlenging en aanscherping van de verzuringsovereenkomsten in UN-ECE verband (LRTAP) afgerond. In juni 2000 is er in de EU een akkoord bereikt over scherpere doelstellingen voor VOS. Nederland heeft zich binnen de EU verplicht tot het reduceren van de emissies van VOS tot 185kT in het jaar 2010.

3.1.4 De Europese regelgeving en het Oplosmiddelenbesluit⁵

Daarnaast is er in maart 1999 de Europese richtlijn 1999/13/EG opgesteld inzake de beperking van de emissie van VOS ten gevolge van het gebruik van organische oplosmiddelen bij bepaalde werkzaamheden en in installaties. In de Richtlijn zijn emissie-eisen opgenomen voor twintig industriële activiteiten, zoals illustratiedruk, schoenfabricage, en coating en verduurzaming van hout. Deze eisen zijn vanaf het moment dat de Richtlijn in nationale wetgeving is opgenomen van toepassing op nieuwe situaties en uiterlijk vanaf 31 oktober 2007 van toepassing op bestaande situaties.

Er zijn drie typen emissie-eisen:

- emissiegrenswaarden voor afgassen (concentratie-eis)
- grenswaarden voor diffuse emissie (percentage van oplosmiddelverbruik)
- de totale emissiegrenswaarden (percentage van oplosmiddelverbruik of productiegerelateerde emissie-eis).

Een inrichting moet ofwel voldoen aan de totale emissiegrenswaarde, ofwel aan de emissiegrenswaarde voor afgassen en de diffuse emissiegrenswaarde. Verder is in de Richtlijn de oplosmiddelboekhouding als instrument opgenomen. Alle inrichtingen moeten met de oplosmiddelboekhouding kunnen aantonen dat aan de eisen wordt voldaan. Ten slotte biedt de Richtlijn de mogelijkheid om, naast het overnemen van de eisen uit de Richtlijn in nationale wetgeving, verdergaand nationaal beleid vast te stellen waarbij ook aansluiting kan worden gevormd met het nationale beleid om VOS-emissies te reduceren.

In Nederland wordt de richtlijn geïmplementeerd via het Oplosmiddelenbesluit omzetting EG-VOS-richtlijn. In deze AMvB worden de eisen uit de Richtlijn vastgelegd. Aanvullend hierop is er in de AMvB een link gelegd met de NeR. De NeR zal worden gebruikt als instrument om verdergaand natio-

⁵ Deze tekst is afkomstig van de website van Infomil.



naal beleid vast te leggen. Verder is er in het besluit een verplichting opgenomen tot het voeren van een oplosmiddelenboekhouding. Voor het stellen van verdere eisen aan deze oplosmiddelenboekhouding zal tegelijk met het besluit een ministeriële regeling Oplosmiddelenboekhouding van kracht worden. Hierin zijn eisen opgenomen over de minimale inhoud van de oplosmiddelenboekhouding en over meten en controleren. InfoMil publiceert medio 2001 informatiebladen over de inhoud en werkingssfeer van het Oplosmiddelenbesluit en de bijbehorende ministeriële regeling.

3.1.5 Ander beleid

Ander beleid dat op het gebied van VOS wordt geformuleerd omvat onder meer de verfrichtlijn van de EU. Hierbij zal voor het gebruik van verven en lakken criteria worden gesteld. Ook wordt gekeken of de autospuiters, die nu ook onder de Oplosmiddelenrichtlijnen vallen, niet onder de verfrichtlijnen kunnen vallen. De verwachting is dat een Europese verfrichtlijn niet voor 2003 het licht zal zien.

Daarnaast stelt de benzinerichtlijn (94/63/EC) eisen aan de laadsnelheid van, bijvoorbeeld, binnenschepen en stelt het een dampretoursysteem verplicht. Daarnaast bevat de richtlijn voorschriften voor op- en overslaginstallaties van terminals. Op 1 juli 1999 zijn de milieumaatregelen voor benzinestations van kracht worden volgens het Besluit Tankstations (1994). Via de SUBAT-regeling (sluiting in ruil voor sanering uit het SUBAT-fonds, gefinancierd door de overblijvende benzinestations) is meer dan de helft van de zelfstandige tankstations tot sluiting overgegaan.

Voor het verkeer zijn er verschillende eisen vastgesteld in Europees verband. Tot het jaar 2009 is er diverse regelgeving vastgesteld waarbij emissie-eisen worden vastgesteld voor (nieuwe) personen- en vrachtauto's.

Tot slot is ook de IPCC-directive (96/91/EC) relevant voor de emissies van VOS. Door het IPCC bureau in Sevilla worden momenteel richtlijnen opgesteld voor dertig industriële sectoren, waaronder de raffinaderijen. Hierin worden BAT (Best Available Technology) richtlijnen opgesteld waaraan installaties moeten voldoen.

3.2 Doelstellingen en toekomstig beleid

Zoals we hierboven hebben laten zien, is veel beleid rond VOS reeds voorgenomen beleid. Daarnaast bestaan er beleidsvoornemens, zoals de NMP-doelen en de verzuringsovereenkomsten die nog nader moeten worden ingevuld door de overheid.

Omdat het KWS-2000 programma afloopt, wordt nu gekeken naar een vervolg hiervan dat moet garanderen dat Nederland de Europese verzuringsdoelstellingen van 185 kT zal halen.

De stuurgroep VOS van VROM heeft drie verschillende ambitieniveaus opgesteld waaraan toekomstig VOS-beleid zou moeten voldoen en waarin de beleidscontext, zoals hierboven beschreven zou worden vertaald. Deze ambitieniveaus gaan uit van een totale emissie in 2010 van 178, 164 of 146 kiloton en onderscheiden doelstellingen voor een viertal doelgroepen:

- 1 Industrie, HDO, raffinaderijen en energie
- 2 Bouw en consumenten
- 3 Verkeer
- 4 Landbouw en afval

Op verzoek van de VNPI zijn wij in dit rapport uitgegaan van een ambitieniveau dat wil voldoen aan de Europese verzuringsdoelstelling van 185kt VOS. De onderstaande tabel heeft die doelstelling omgerekend voor de vier sectoren waarbij gebruik is gemaakt van de verdeling over sectoren zoals door VROM is voorgesteld. Ter illustratie geven wij ook aan wat de doelstellingen zouden worden indien VROM voor het middelste pakket (pakket 2) zou kiezen.

Tabel 6 Emissieplafonds en ambitieniveaus voor verschillende doelgroepen door VROM vastgesteld

Doelgroep	1999	2000 progn.	2010 pakket verzu- ringsdoel		2010 pakket2	
			Reste- missie	Perc tov 2000	Rest emissie	Perc tov 2000
Industrie, energie, HDO, raffinaderijen	112	107	87	-18%	77	-28%
Bouw en consumenten	47	44	43	-3%	36	-17%
Landbouw en afval	4	4	2,1	-43%	2,2	-44%
Verkeer	119	115	53	-53%	49	-57%
Totaal	281	269	185	-34%	164	-39%

Hieruit blijkt dat de industrie ruim 18% zou moeten reduceren om de Europese verzuringsdoelstellingen te halen.

3.3 Toekomstige emissies

De hierboven beschreven reducties houden geen rekening met de toekomstige ontwikkelingen. Wat moet de aardolie-industrie tot het jaar 2010 doen indien VROM overgaat tot het realiseren van de verzuringsdoelstellingen? Dit kan alleen maar worden bepaald als we niet alleen kijken naar de verwachte reductie ten opzichte van 2000, maar ook naar de verwachte ontwikkelingen tot het jaar 2010. Op die manier kunnen we immers de absolute reductie bepalen die dient te worden genomen ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

In Nederland heeft het RIVM in de 5^e Milieuverkenning een voorspelling gedaan over de toekomstige ontwikkelingen in de emissies van VOS. Daarbij is gebruik gemaakt van het European Coordination Scenario van het CPB (CPB, 1997). Dit scenario gaat uit van een groeivoet van de Nederlandse economie van 2,75% tussen 1996 en het jaar 2010. Tabel 7 laat de uitkomsten zien van de RIVM-raming.



Tabel 7 Emissies van VOS in 1995 en 2010 volgens het RIVM (2000)

	1995	2010
Industrie, raffinaderijen, landbouw en energie	125,9	77,6
Verkeer en vervoer	153	51
Consumenten	37	31,1
Handel, diensten en overheid	32	18,7
Bouw	19,7	10,5
Totaal	367,6	188,9

Bron: RIVM, 2000. Voor 2010 is er uitgegaan van het EC-scenario van het CPB.

Een probleem daarbij is dat deze voorspelling uitgaat van de implementatie van al het bestaande beleid, zoals gekenschetst in paragraaf 3.1. Onze doelstelling hier is om het beleidstekort voor de industrie expliciet te maken en zo te bepalen wat er moet gebeuren wil Nederland de Europese verzuuringsnormen gaan halen. Daarbij willen we een andere invulling geven aan bestaand beleid en voorgenomen beleid dan het RIVM heeft gemaakt.

Bestaand beleid wordt in deze studie ingegeven door een drietal beleidsdoelstellingen:

1 Volledige implementatie van KWS-2000

Op dit moment is er afgesproken dat alle KWS-2000 maatregelen die nog niet zijn ingevoerd, zullen worden ondergebracht in de NER. We gaan ervan uit dat deze maatregelen in 2010 zullen zijn getroffen. Uit het evaluatierapport KWS-2000 valt te lezen dat op deze manier additioneel 35 kT VOS kan worden gerealiseerd ten opzichte van 1999. Aan de hand van verbruikscijfers voor verf door COT (1999) hebben we bepaald hoeveel emissiereductie er nog te halen is in de diverse sectoren als alle KWS-2000 maatregelen worden doorgevoerd (zie bijlage B).

2 Beleid rond de verkeerssector

De emissies van de verkeerssector zullen veel lager zijn als gevolg van Europese regelgeving tot het jaar 2009 waarbij emissie-eisen worden vastgesteld voor personen- en vrachtauto's. Uit de achtergronddocumenten rond de Nationale Milieuverkenningen 5 lezen we dat de emissies van NMVOS gereduceerd zullen worden als gevolg van deze maatregelen met bijna 100 kT ten opzichte van 1995 (in het EC-scenario). Vertaald in de te verwachte groei van het wegverkeer, resulteert dit in een verbruik van ongeveer 75-85 kT minder ten opzichte van het referentiescenario zonder aanvullend beleid. We nemen in deze studie, net als in de 5^e Milieuverkenning gedaan is, het gemiddelde van tal van 80kT.

3 Beleid rond het OPS.

Voor het gebruik van verf is gebruik gemaakt van toekomstverwachtingen, zoals opgesteld door COT, 1999. Dit omdat er bij verf ook ander beleid is geformuleerd door het Ministerie van SWZ in verband met het terugdringen van de ziekte Organisch Psychosyndroom (OPS). De toekomstverwachtingen van het COT zijn echter gecorrigeerd voor de verwachte economische groei door het CPB.⁶ Overigens veronderstelt COT dat de SWZ-wetgeving alleen in de bouw directe effecten zal hebben.

⁶ Het COT extrapoleert de in het verleden gerealiseerde groei voor de toekomst. Dit geeft echter marginale verschillen met de hier gehanteerde CPB groei. Overigens is de OPS-richtlijn alleen voor de bouwsector in de berekeningen meegenomen, analoog naar COT, 1999, p57.

Het beleid voortvloeiend uit de Council Directive 1999/13/EC is niet meegenomen bij het bepalen van het beleidstekort. Er wordt verondersteld dat deze emissies tegelijkertijd met die van de grote industriële sectoren (chemie/raffinage, etc) geregeld zullen worden. Dit staat ook expliciet in de Directive die de ruimte openlaat om de emissielimieten die daar voor diverse soorten van oplosmiddelen worden bepaald te verrekenen met nationaal beleid om de emissies van VOS te reduceren. Een tweede reden om de 1999/13/EC Directive niet mee te nemen bij de toekomstvoorspelling vormt het bepalen van het noodzakelijke reducties die door de industrie zal moeten worden behaald. Bij sommige sectoren zal het naleven van de Directive voldoende ruimte bieden om hun emissies te reduceren, bij andere sectoren, zoals de aardolie-sector zal dit geen aanknopingspunten bieden.

Als uitgangspunt voor de bepaling van de toekomstige emissies van VOS hebben we de emissies van 1999 genomen verdeeld over de diverse sectoren zoals in Tabel 4 bepaald (CBS-indeling). Vervolgens hebben we die emissies laten groeien door te kijken naar de *fysieke groei* van de productie zoals die door het CPB bepaald is. Emissies van VOS hangen immers grotendeels samen met de doorzet van fysieke producten (verf, olie, etc.) in de economie, tezamen met de toegepaste technologie om deze producten te verwerken/overslaan.

De fysieke groei is lager dan de groei in de toegevoegde waarde (BNP) van de diverse bedrijven. In het EC-scenario laat de industrie een snelle groei zien van ongeveer 3,4% per jaar, maar neemt de fysieke productie minder toe vanwege het zogenaamde 'dematerialisatie-effect'. Zo neemt het binnenlands energieverbruik bijvoorbeeld slechts met 0,9% toe en zal de overslag, doorzet en export van olie met 0,5% toenemen. De groei van de fysieke productie is voor de meeste sectoren gehaald uit CPB-rapporten (CPB, 1997)⁷. Voor de sectoren waarvoor we geen directe gegevens konden verkrijgen hebben we een dematerialisatie-trend verondersteld van 1,3% per jaar (zie bijlage B).

Tabel 8 geeft de emissies van VOS weer in 1999 en de toekomstige ontwikkeling in 2010 zoals door ons bepaald. Rekeninghoudend met het reeds voorgenomen beleid, blijkt de uitkomst niet zoveel van die van het RIVM te verschillen, alleen biedt deze tabel beter inzicht in de ontwikkelingen binnen de diverse sectoren. De totale emissies in Nederland zullen dalen tot meer dan 209kT in 2010. Per jaar komt dat overeen met een daling van 2,7%. De daling kan grotendeels worden toegeschreven aan de reductie in het verkeer. Ook de industrie reduceert hun emissies met 1,4% per jaar tot een totaal van ruim 53kT in 2010. De raffinaderijen zouden ten opzichte van 1999 hun emissies met name kunnen beperken door alle KWS-2000 maatregelen door te voeren.

⁷ Een probleem is dat een precieze inschatting van de toekomstige ontwikkelingen niet mogelijk is doordat het CPB slechts 19 sectoren onderscheid in de Nederlandse economie.



Tabel 8 Emissies van VOS in 1999 en 2010 met herziene groeivoeten

	SBI code	1999 VOS-emissies	Tot 2010		Fysieke groei met beleidscorrectie	2010 VOS-emissies
			Groei BNP per jaar 2010	Fysieke groei/jr zonder beleid		
Landbouw	01-05	2	2,2%	0,9%	0,9%	2,2
Industrie	15-37	62	3,4%	2,1%	-1,4%	53,3
<i>Textiel en textielproducten</i>	17-18	0,3	2,8%	1,5%	3,8%	0,5
<i>Leer en lederwaren</i>	19	0,2	2,8%	1,5%	1,5%	0,2
<i>Houtindustrie</i>	20	4	1,5%	1,0%	-3,7%	2,7
<i>Papier en karton</i>	21	0,1	1,7%	1,0%	1,0%	0,1
<i>Uitgeverijen</i>	22	13	0,0%	1,0%	-3,4%	8,9
<i>Chemische producten</i>	24	14	3,5%	2,3%	0,2%	14,3
<i>Rubberverwerkende industrie</i>	251	0,34	5,2%	3,9%	3,9%	0,5
<i>Kunststofproducten</i>	252	2,8	5,2%	3,9%	5,1%	4,8
<i>Glas, aardewerk, cement e.d.</i>	26	0,36	2,8%	1,5%	1,5%	0,4
<i>Metalen in primaire vorm</i>	27	3,7	1,6%	0,5%	0,4%	3,9
<i>Producten van metaal</i>	28	4	3,2%	1,9%	-2,5%	3,0
<i>Machines, apparaten, transportmiddelen</i>	29-35	11,43	3,2%	1,9%	-6,9%	5,2
<i>Meubels; overige goederen n.e.g.</i>	36	0,2	3,4%	2,1%	2,1%	0,3
<i>Vorbereiding tot recycling</i>	37	0,09	3,4%	2,1%	2,1%	0,1
<i>Andere industrie</i>		7,48	2,8%	1,5%	1,1%	8,4
Raffinaderijen	23	6,8	2,0%	0,5%	-1,0%	6,1
Energiesector	40	20,6		0,9%	0,9%	22,7
Bouw	45	17,3	2,2%	0,9%	-1,4%	14,7
Handel, diensten, overheid	50-99	23,1	3,8%	2,5%	0,0%	23,1
Afval	900	1,9	2,7%	1,5%	1,5%	2,3
Verkeer		118,5	nvt	0,9%	-7,4%	51,0
Consumenten		29,9	nvt	1,8%	1,0%	33,4
TOTAAL		282	2,75%	1,6%	-2,7%	208,8

3.4 Toekomstige ontwikkelingen in relatie tot beleid

Nu kunnen we de verwachte ontwikkelingen toetsen aan de ambitieniveaus die gerealiseerd moeten worden wil Nederland de verzuringsdoelstellingen halen. Wanneer we van het eerste pakket maatregelen uitgaan, waarin de totale emissies dalen tot 185kT in 2010, blijkt dat de industrie 17% zal moeten reduceren ten opzichte van de autonome ontwikkeling met aanvullend beleid zoals hierboven beschreven.

Tabel 9 Ambitieniveaus om de verzuringsdoelstellingen te halen

	1999	2010		Doel	Percentage
		Zonder beleid	Met beleid		
Industrie, HDO, Raff, energie	112,5	135,0	105,2	87,3	-17,0%
Bouw en consumenten	47,2	55,3	48,1	42,6	-11,4%
Landbouw en afval	3,9	4,5	4,5	2,5	-44,0%
Verkeer	118,5	130,9	51,0	53,0	3,9%
Totaal	282,1	325,7	208,8	185,0	-11,4%

Ter indicatie: voor een reductie van 163kT liggen de totale percentages reductie op 22% voor de totale VOS-emissies en op 27% voor de industrie, indien rekening wordt gehouden met het reeds voorgenomen beleid. Indien het voorgenomen beleid, bij de bovenstaande doelstellingen, niet gerealiseerd zou worden, zullen de emissies voor de industrie dan beduidend scherper met ruim 35% moeten worden gereduceerd.

3.5 Toekomstige beleidsinstrumenten

De Europese maatregelen en het aflopen van KWS-2000 stellen de Nederlandse overheid de vraag hoe het beleid de komende jaren moet worden vormgegeven. De volgende voorstellen zijn gedaan door VROM voor nieuw beleid rond VOS.

- 1 Detailmaatregelen opnemen in convenanten en de NeR.
- 2 Maatregelen via wetgeving, analoog aan de Duitse TA-Luft.
- 3 Vaststellen van algemene criteria waarbij aan de hand van een bedrijfs-specifiek reductiepotentieelonderzoek bekeken wordt welke maatregelen een individueel bedrijf kan/moet nemen.
- 4 Convenant op doelstellingsniveau met resultaatverplichting.
- 5 VOS-kostenverevening (verhandelbare emissierechten).
- 6 VOS-heffing waarbij de baten al of niet worden gebruikt om VOS-reductiemaatregelen te bekostigen.

Bij het formuleren van het VOS-beleid na 2000 zal worden aangesloten bij beleid dat vanuit andere invalshoeken wordt geformuleerd. Een voorbeeld hiervan is het beleid ten aanzien van de bestrijding van het Organisch PsychoSyndroom (OPS), dat door het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid wordt ontwikkeld. Voor verschillende branches waar met oplosmiddelen wordt gewerkt worden vervangingsregelingen opgesteld.

Binnen het Ministerie van VROM lijkt er een lichte voorkeur te bestaan voor een toekomstig systeem van verhandelbare emissierechten. Daarvoor is een voorstudie verricht door DHV (2000). Voor de aardolie-industrie zou een dergelijk systeem voordelig kunnen zijn, indien de kosten van de te nemen maatregelen daardoor lager kunnen liggen dan bij directe regulering het geval zou zijn. Om deze redenen gaan we in het volgende hoofdstuk een inschatting maken van de kosten die ermee gemoeid zijn om de doelstellingen te halen.



4 Kosten van VOS-reductiemaatregelen

In dit hoofdstuk gaan we in op de kosteneffectiviteit van maatregelen ter reductie van vluchtige organische stoffen in de aardolieketen en in overige sectoren. Onderzoek naar de kosten is om twee redenen van belang.

Allereerst kan zo inzicht worden verkregen in de kosten die gepaard gaan met het voldoen aan toekomstig beleid om VOS te reduceren. Ten tweede kan worden onderzocht of kostenverevening een zinvolle maatregel is voor toekomstig beleid. Immers, als de kosten erg uiteen zouden lopen, zou er ruimte zijn om te komen tot een beleid voor kostenverevening om de Nederlandse doelstellingen voor VOS te halen.

In dit hoofdstuk geven we aan in hoeverre we antwoord kunnen geven op de volgende vragen:

- wat is de inschatting van de kosten van toekomstige maatregelen ?
- hoe staan deze kosten in verhouding tot het toekomstige beleid voor VOS-emissies?
- Wat voor beleidsimplicaties kunnen er worden getrokken uit een analyse van de kosten?

Paragraaf 4.1 geeft inzicht in de gehanteerde methodiek. Vervolgens komen in de daaropvolgende 4 paragrafen de kosten en te behalen reducties in de aardolieketen, de chemische sector, de op- en overslagbedrijven en de grafische industrie aan de orde. Tezamen vormden deze sectoren ongeveer de helft van de industriële emissies van VOS in 1999. In de paragrafen 4.6 en 4.7 gaan we in op de kosten die verbonden zijn aan het terugdringen van het gebruik van oplosmiddelen en het gebruik van verven en lakken. In paragraaf 4.8 worden de kosten van de verschillende sectoren en gebruiken met elkaar vergeleken.

4.1 Gehanteerde methodiek

Voor de inschatting van de kosten en reductiemogelijkheden van toekomstige maatregelen baseren we ons op de studies die in het kader van het VOS-reductiepotentieel onderzoek (VRPO) zijn uitgevoerd.

Deze studies beschrijven de reducties die mogelijk zijn in verschillende branches:

- 1 Toepassing van verven en lakken (inclusief bloemververijen);
- 2 VOS-houdende producten (anders dan verf) zoals cosmetica, schoonmaakmiddelen, etc.;
- 3 Aardolieketen, chemie, reiniging van tankauto's, binnenvaart en zeeschepen, gasdistributie;
- 4 Grafische industrie/bedrukken PVC;
- 5 Overigen, waaronder reinigen en ontvetten, rubber en kunststof, soja, textiel, houtverduurzaming, autohandel, overige (onbekende) bronnen.

Gehanteerde methodiek

De kosten van de maatregelen die in het VRPO-onderzoek worden genoemd, zijn berekend aan de hand van de Methodiek Milieukosten en zijn in de meeste gevallen representatief voor de zogenoemde 'typical case'. Dit impliceert dat de kosten in het algemeen sterk afhangen van de specifieke omstandigheid waarin de maatregel wordt ingezet. De onderstaand gepresenteerde kostencurve die we hebben opgesteld moet daarom met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

Aandachtspunten en mogelijke onzekerheden van de kostencurves

De kosten zijn gebaseerd op de huidige inschatting van de prijs van bepaalde technieken. In de regel worden deze kosten op dit moment hoger ingeschat dan dat ze over enkele jaren zullen blijken te zijn. Een bekend voorbeeld van een dergelijke ontwikkeling is de prijs van katalysatoren voor auto's die in eerste instantie tot zeer hoge kosten zouden leiden. Toen echter een groot deel van de auto's werd uitgerust met een katalysator, steeg de vraag, daarmee het aanbod en kon door middel van ervaring en schaalvergroting de katalysator steeds goedkoper worden geproduceerd.

Een andere belangrijke opmerking over de berekening van de milieukosten is dat in deze berekening voor zover mogelijk alle werkelijke kosten zitten (investering, operationeel, exploitatie, tijdverliezen, kosten van duurdere substituten etc.), maar dat comfortverliezen hier in de regel niet in zitten. Dit impliceert dat er maatregelen opgenomen zijn in de inventarisaties die gratis lijken maar in de werkelijkheid comfortverlies met zich mee kunnen brengen, bijvoorbeeld bij het gebruik van VOS-arme verven en lakken. Daarnaast kan gewoontegedrag (en het vermijden van risico's) een grootschalige overstap in de weg kan staan. Dit soort belemmeringen komen niet terug in kostencurves.

Tot slot

In het VRPO-onderzoek is voor iedere emissiebron een reeks van maatregelen geïnterpreteerd. Vervolgens is in de tweede fase per emissiebron een maatregel geselecteerd, na beoordeling op de technische haalbaarheid en op basis van het grootste emissiereductiepotentieel. Deze tweede fase maatregelen zijn door ons gebruikt als basislijn in de onderhavige analyse. Daarnaast zijn deze maatregelen aangevuld met 1^e fase maatregelen zolang het niet ging om elkaar uitsluitende maatregelen. Dit alles impliceert nog niet dat het hier niet per se om de meest kosteneffectieve set maatregelen gaat, immers, de kosten vormden geen onderdeel van de selectie van maatregelen per emissiebron.

We hebben ons desalniettemin laten leiden door de maatregelen die in het VRPO-onderzoek zijn bekeken. Deze benaderingswijze is gelijk voor alle sectoren en lijkt ons de meest reële set van emissiereductiemaatregelen te geven.

Bij het opstellen van de kostencurves voor ieder van de sectoren zijn we er vanuit gegaan dat de goedkoopste maatregelen eerst genomen worden, en vervolgens de duurdere maatregelen. Overigens hoeft dat niet het geval te zijn als er wordt gekozen voor detailmaatregelen in bijvoorbeeld convenanten (zie ook hoofdstuk 5).

4.2 Kosten in de aardolieketen

De aardolieketen bestaat uit alle bedrijven in de volgende subsectoren:

- raffinaderijen en ruwe olie terminals;
- benzinedistributie;
- benzinestations.

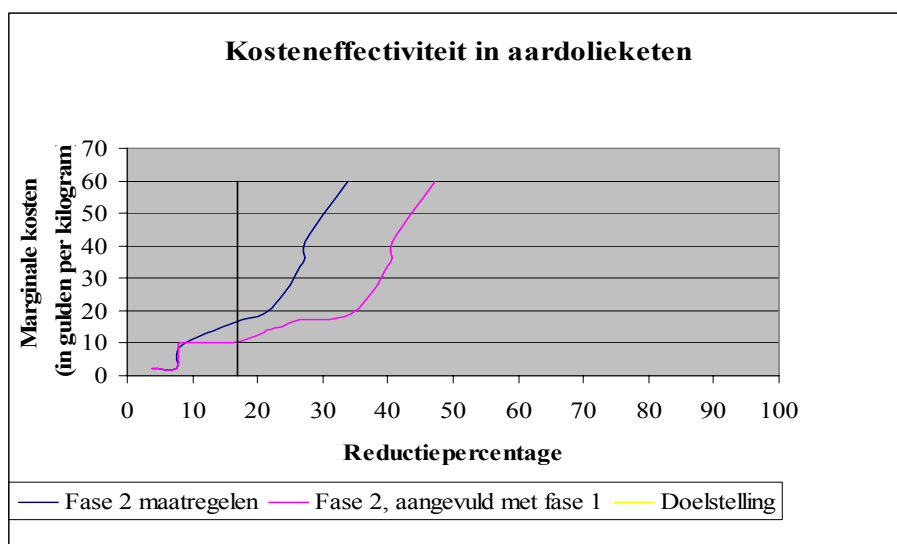
De studie waarop de kosten van VOS-reductie in de aardolieketen zijn gebaseerd is Stork Engineering Consultancy (SEC, 2000). In die studie is het reductiepotentieel in kaart gebracht, met daarbij de kosten.



Voor de aardolieketen hebben we twee kostencurves geschat: een waarbij alleen Fase 2 maatregelen zijn uitgevoerd en een waarbij ook nog aanvullende Fase 1 maatregelen zijn geïmplementeerd. Dit om enig inzicht te geven in de gevoeligheid van de analyse hier. De selectie van Fase 1 maatregelen is gebaseerd op een analyse van maatregelen bij bronnen waarvoor geen maatregelen in de tweede fase waren geselecteerd⁸. De toevoeging van deze maatregelen doet de aangepaste curve naar rechts verschuiven, waardoor de doelstellingen voor de aardolie-industrie goedkoper bereikt kunnen worden. Overigens is dit ook onderhevig aan onzekerheden, zoals in paragraaf 4.1 vermeldt.

De kosten van maatregelen lopen op van f 2 tot ruim f 60 per kilogram verwijderde VOS⁹. Daarmee is ruim 34% reductie te behalen (indien alleen Fase 2 maatregelen worden doorgevoerd). De combinatie van de kosten en effecten op emissies presenteren we in de onderstaande grafiek waarbij ook de doelstelling van 17% is meegenomen.

Figuur 1 Kosteneffectiviteit in de aardolieketen, marginale kosten versus reductiepercentages'



De twee kostencurves geven de boven- en ondergrenzen van de te verwachten kosten weer. De meest linkse curve is te pessimistisch, terwijl de meest rechtse curve waarschijnlijk te optimistisch is.

Reinigen van binnenvaart- en zeeschepen

In [SEC, 2000] is naast het emissiereductiepotentieel in de aardolie-industrie separaat nog melding gemaakt van de maatregelen die genomen kunnen worden bij het terugdringen van VOS-emissies bij het reinigen van binnenvaart- en zeeschepen. Deze maatregel kan een reductie bewerkstelligen van

⁸ Bij een maatregel, *extra belading van de lichters*, met een relatief geringe reductie van 60 ton per jaar, zou potentieel interactie met Fase 2 maatregelen kunnen optreden. We hebben deze maatregel toch voor de volle reductie meegenomen. De getallen worden trouwens niet hierdoor beïnvloedt, doordat het hier om zo'n kleine reductie gaat.

⁹ Bij de maatregelen waarbij boven- en ondergrenzen werden weergegeven hebben we gemiddelde waarden genomen.

0,4 - 0,75 kton per jaar, tegen reductiekosten van f 1,6 tot f 6,7 per kilo vermeden VOS.

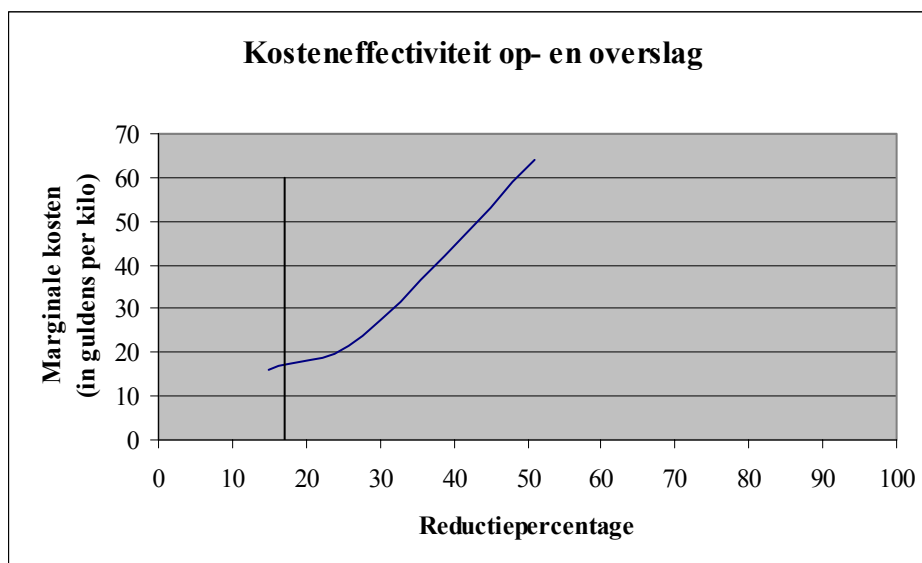
4.3 Kosten bij op- en overslagbedrijven

In [SEC, 2000] is ook een inventarisatie gemaakt van mogelijke maatregelen die VOS-emissies bij op- en overslagbedrijven kunnen terugdringen.

De kosten van de drie type maatregelen die aan de orde komen variëren van f 16 tot f 64. Het emissiereductiepotentieel van die maatregelen is 51%.

Tevens hebben we voor de op- en overslagbedrijven bekeken of er aanvullende maatregelen mogelijk zijn die niet in Fase II zijn meegenomen, maar wel in Fase I zijn geïnventariseerd zijn. Dit leverde twee maatregelen op, die echter zeer duur zijn. De twee maatregelen samen brengen het totale reductiepotentieel tot 58%, maar kosten respectievelijk f 117 per kilogram en ruim f 167 per kilogram. Aangezien deze maatregelen dus helemaal rechts in de curve terecht zouden komen en binnen de huidige beleidsvoornemens niet aan de orde zullen komen, hebben we deze maatregelen niet opgenomen in onderstaande curve.

Figuur 2 Kosteneffectiviteit in de op- en overslag, marginale kosten versus reductiepercentages'



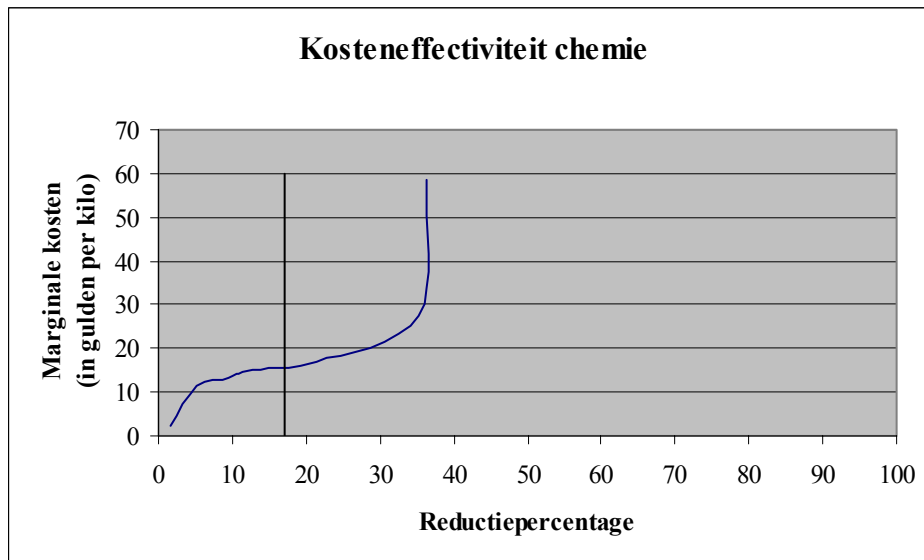
4.4 Kosten in de chemische industrie

In [SEC, 2000] is ook een inschatting gemaakt van het emissiereductiepotentieel in de chemische industrie.

Daarbij variëren de kosten van f 2 tot f 58,5 per vermeden kilo VOS en is het totale te behalen reductiepercentage ruim 36%.



Figuur 3 Kosteneffectiviteit in de chemie, marginale kosten versus reductiepercentages'



Bij de Chemie hebben we geen gebruik gemaakt van mogelijke Fase 1 maatregelen omdat dit te tijdrovend bleek in het kader van dit onderzoek. Daarom moet deze kostencurve ook worden gezien als een bovengrens. Hij is vergelijkbaar met de bovengrens die voor de aardolieketen is vastgesteld. Te verwachten is dat de werkelijke kostencurve dan ook lager ligt.

4.5 Kosten bij de grafische industrie

In [TME, 2000] is een inventarisatie gemaakt van de maatregelen die in de grafische industrie genomen kunnen worden ter reductie van de emissies van VOS.

De grafische industrie bevat de volgende subsectoren:

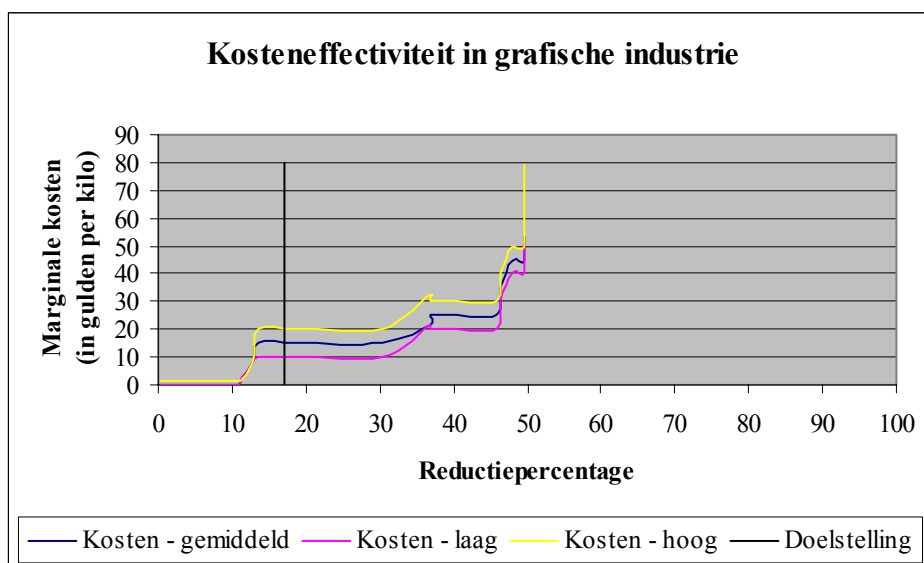
- grafische industrie;
- verpakkingsdrukkerijen;
- bedrukken zacht PVC.

Er is in [TME, 2000] sprake van 32 maatregelen, die elkaar voor een deel uitsluiten. Tevens is in dit overzicht voor een aantal maatregelen geen emissiereductie gegeven, of ontbreken kostengegevens.

Onderstaand hebben we een kostencurve gepresenteerd van de maatregelen die geïnventariseerd zijn. Omdat voor enkele maatregelen geen kostengegevens bekend waren hebben we een eigen inschatting gemaakt en daarbij een range aangegeven van hoge en lage kosten. Zodoende is het mogelijk om ondanks de beperkte informatie een (indicatieve) inschatting van de kostencurve in de grafische industrie te presenteren.

De kosten van maatregelen lopen van f 0 tot f 53 per vermeden kilo VOS. Voor de duurste maatregel is daarnaast informatie gegeven over de mogelijke retrofitkosten. Deze kunnen oplopen tot 50%. Daarmee is de bovengrens gegeven voor de kostencurve. Het totale reductiepotentieel is ingeschat op 49,5%.

Figuur 4 Kosteneffectiviteit in de grafische industrie, marginale kosten versus reductiepercentages'



4.6 Kosten bij het gebruik van verven en lakken en reductiepotentieel

De overige rapporten die verschenen zijn in het kader van het VRPO hebben betrekking op het gebruik van producten, zoals verven en lakken.

De reductiepotentiëlen van toepassing voor verven en lakken worden weergegeven in Tabel 10.

Tabel 10 Reductiepotentiëlen bij het gebruik van verven en lakken (in kton)

	1998	2010	Min2010	Reductie
Bouw	8,8	7,5	2,8	-4,7
DHZ	10,4	13,2	2,9	-10,3
Timmerfabrieken	2,6	3,1	1,1	-2,0
Metaalindustrie	15,4	17,6	10,8	-6,8
Hout en meubelindustrie	4,1	4,7	2,6	-2,1
Staalconservering	7,2	8,7	4,4	-4,3
Scheepsbouw	4,4	4,6	2,9	-1,7
Autoreparatie	5,4	6,7	2,9	-3,9
Totaal	58,3	66,1	30,4	-35,7

Bron: COT, 1999

De kolom Min2010 geeft de minimumwaarden weer als er wordt overgestapt op VOS-arme verven en lakken en aanvullende maatregelen worden getroffen¹⁰. Uit deze tabel blijkt dat bij het gebruik van verven en lakken ook nog eens ruim 35 kton VOS-reductie te halen is. Dat is daarmee een van de grootste categorieën bij de toekomstige reductie van VOS.

¹⁰ Als opmerking bij deze tabel moet de kanttekening worden geplaatst dat [COT, 2000] zijn groeicijfers voor 2010 niet op CPB-gegevens heeft gehanteerd. In de praktijk zullen de verschillen echter niet zo groot met de door ons gehanteerde cijfers in hoofdstuk 3.

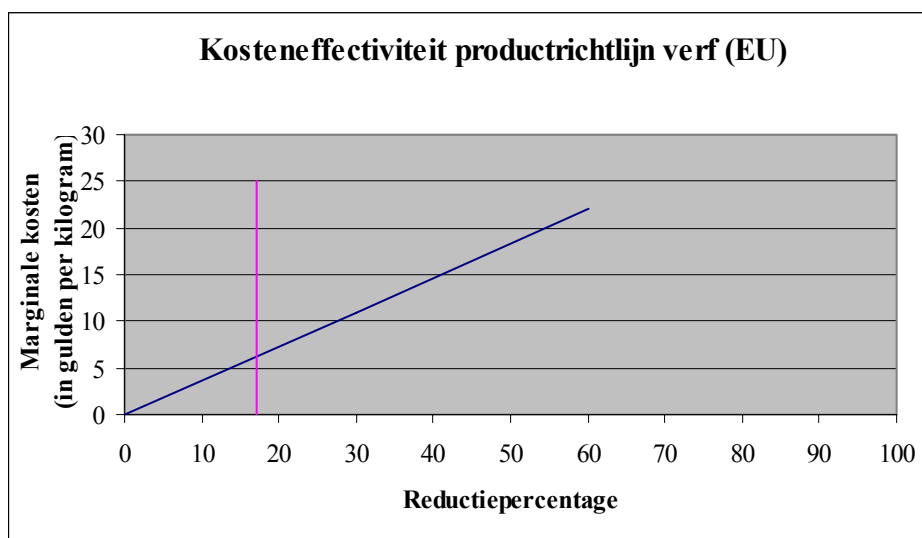


Bij de meeste toepassingen van andere verven en lakken (watergedragen, high solid, VOS-arm) zijn de meerkosten van het product zelf nihil volgens [COT, 1999], maar het is onduidelijk of er andere meerkosten zijn, en zo ja, hoe groot die zijn. Om inzicht te krijgen in de hoogte van deze kosten en de invloed ervan op de totale kosten van overschakeling, hebben we een aanvullende studie bekeken die ingaat op de *gemiddelde* kosten van emissiereductie bij de toepassing van verven en lakken, beschreven in [Chemiewinkel e.a., 2000]. In deze studie is een indicatie gegeven van meerkosten in de hele keten wanneer overgestapt wordt naar VOS-arme producten zodat de doelstelling van een toekomstige Verfrichtlijn (zie hoofdstuk 3) zal worden gehaald. De verven en lakken in deze studie hebben betrekking op "decorative painting and varnishing"¹¹.

De gemiddelde kosten per gereduceerde ton emissie VOS die in [Chemiewinkel e.a., 2000] worden gerapporteerd zijn voor de Europese Commissie als geheel gelijk aan $\frac{1}{8}$ 5000 of f11 per kilogram. Daarmee wordt ruim 60% van alle emissies uit "trim paint" gereduceerd (zie tabel 10.2 in [Chemiewinkel, 2000])¹². De totale kosten die [Chemiewinkel, 2000] rapporteert zijn geschat op minder dan $\frac{1}{8}$ 300 miljoen (exclusief de mogelijke extra kosten door arbeid) (zie ook bijlage C).

Om inzicht te geven in de kostenontwikkeling in relatie tot de andere sectoren hebben we in onderstaande figuur op basis van de *gemiddelde* bestrijdingskosten een inschatting gemaakt van de *marginale* bestrijdingskosten. Deze curve is gebaseerd op lineair toenemende marginale bestrijdingskosten, waarbij de gemiddelde kosten en bereikte reductie uit bovenstaande informatie zijn gehaald¹³.

Figuur 5 Kosteneffectiviteit productierichtlijn verf (EU)



¹¹ Deze categorie is door [COT, 2000] niet onderscheiden, maar staat gelijk aan de toepassing van verven en lakken in de bouw- en doe-het-zelf sector, de autolakken en wellicht ook protective coatings.

¹² Voor de overige verven zijn ook in [Chemiewinkel, 2000] geen kosten gegeven.

¹³ Hiermee impliceren we niet dat de marginale kosten daadwerkelijk lineair zouden verlopen.

Bij deze kosten is de kostenpost van mogelijke extra arbeid niet meegenomen. Verder staat in het rapport aangegeven dat er ruwweg 1/8 60 miljard aan arbeidskosten wordt uitgegeven in Europa, zodat een stijging van de inzet van arbeid met 1% zou leiden tot extra kosten van 1/8 600 miljoen - twee maal zoveel als de totale kosten. De keuze van 1% is slechts illustratief om aan te geven dat de arbeidskosten van overschakeling naar een VOS-armere verf of lak een belangrijke onzekere factor is die de totale kosten flink kan doen stijgen. Mondelinge toelichting van de betrokken onderzoeker leerde dat de meningen van verschillende organisaties volledig tegengesteld waren; terwijl er organisaties vrezden voor een extra inzet van arbeid omdat de toepassing van nieuwe producten veel expertise zou vergen (en 1% als een onderschatting werd gezien) vrezden andere organisaties dat het toepassen van nieuwe verf- en lakproducten eenvoudiger zal zijn, waardoor het marktaandeel van doe-het-zelvers zou toenemen ten koste van schilderbedrijven.

Uit het bovenstaande mag blijken dat de kosten van omschakeling in sterke mate afhangen van de mate waarin de arbeidskosten toe- of afnemen.

Overige reductiemogelijkheden bij toepassen verven en lakken

Naast de overstap op verven en lakken met minder oplosmiddel, heeft [COT, 1999] nog enkele mogelijke reducties in kaart gebracht. Het gaat daarbij om de volgende reductiemogelijkheden.

Tabel 11 Overige reductiemogelijkheden bij toepassen verven en lakken

Sector	Extra VOS-reductie (t.o.v. 1998)		Techniek
	in kton	in procenten	
Timmerfabrieken	0,39	15	nageschakeld bij VOS-rijke verven
Metaalindustrie	2,26	14	nageschakeld bij band- en bliklakken
Staalconservering	1,3	18	airmix spuitapparatuur
Scheepsbouw	0,87	20	Airmix spuitapparatuur

Daarbij geeft [COT, 1999] geen concrete kosten, maar wel de inschatting dat het totaal van materiaal- en arbeidskosten bij gebruik van airmix spuitapparatuur goedkoper is dan de huidige spuitapparatuur, en dat de kosten van nageschakelde technieken erg hoog kunnen liggen.

4.7 Kosten bij het gebruik van oplosmiddelen

In het kader van oplosmiddelenrichtlijn die van kracht is sinds 1999 zijn ook enkele kosten geschat die gemoeid gaan met de reductie van VOS-emissies bij gebruik van oplosmiddelen. [ENTEC, 2000] gaat in op de kosten die gemiddeld nodig zijn in het Verenigd Koninkrijk om de doelstellingen zoals neergelegd in de Europese Oplosmiddelenrichtlijn (1999/13/EC) te halen.

[ENTEC, 2000] presenteert voor de verschillende sectoren de *gemiddelde* reductiekosten per ton VOS. Deze variëren tussen £58 (houtverduurzaming) en £ 4587 per ton VOS (textieldruk), met een gemiddelde van £819 per ton. Dit is gelijk aan nog geen f 3 per kilogram VOS. Hiermee kan ongeveer 15% van de emissies worden bestreden.

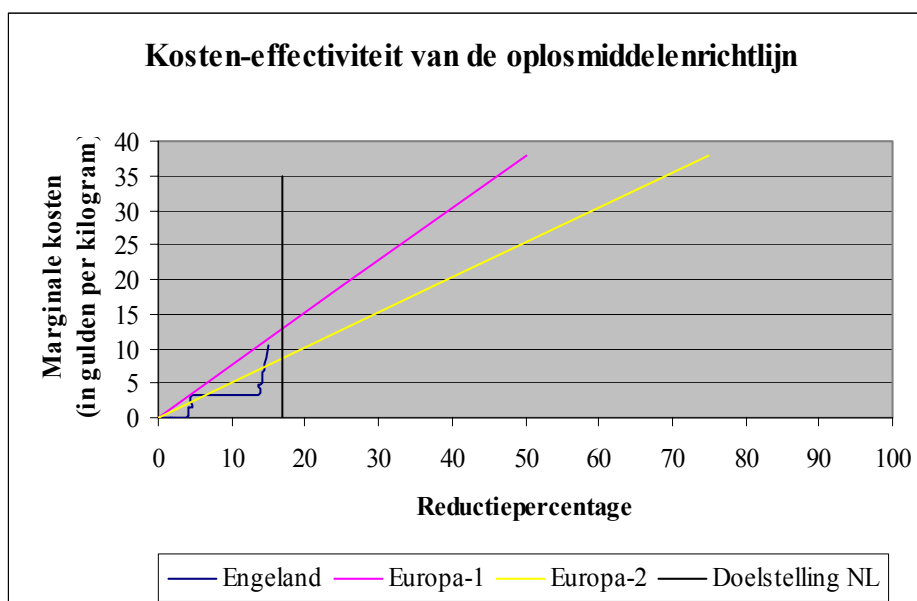
Daarnaast worden in [Chemiewinkel e.a., 2000] kosten genoemd van 1/8 80 miljard ter bestrijding van 1,5 miljoen ton VOS bij het gebruik van oplosmid-



delen, hetgeen neerkomt op gemiddelde reductiekosten van $\frac{1}{8}$ 53000 per kiloton. Dit is echter geen jaarlijks bedrag. Afschrijven over 10 jaar met een discontovoet van 10% levert gemiddelde reductiekosten op van f 19 per kilogram.

Wanneer we deze gemiddelde reductiekosten uitzetten in een lineaire marginale kostencurve waarbij de gemiddelde kosten gelijk zijn aan f 19 per kilogram en de daarmee behaalde reductie 50-75% is¹⁴, komen we tot de volgende curve waarin dus zowel de Engelse (gedetailleerde) analyse als de (indicatieve) Europese analyse staan afgebeeld. Hieruit blijkt, ondermeer dat de kosten van ENTEC (2000) overeenkomen met de kosten van het lage geschatte Europese scenario.

Figuur 6 Kosteneffectiviteit van de oplosmiddelenrichtlijn



4.8 Beleidsimplicaties kostenonderzoek

Wat betekenen de bovenstaande kostencurves nu in het licht van de mogelijke reductiedoelstellingen die voor Nederland kunnen gaan gelden?

In hoofdstuk 3 hebben we twee mogelijke invullingen van de reductiedoelstelling voor Nederland gegeven. Hieronder geven we weer welke kosten in welke sector gemaakt zullen moeten maken (per vermeden kilo VOS) wanneer het reductiepercentage van 17% voor de industrie uniform zal worden omgezet in een identiek percentage voor elke industriële sector.

Voor Nederland kunnen met behulp van de kostencurves de volgende cijfers opstellen met betrekking tot de reductiekosten per kilogram wanneer alle bronnen zouden moeten komen tot een reductie van 17%.

¹⁴ Deze reductiepercentages komen van Dobson (zie bijvoorbeeld <http://www.esig.org/speaker22.htm>)

Tabel 12 Gemiddelde kosten voor het behalen van de doelstellingen

Sector	Gemiddelde kosten – laag (in gulden per kilogram)	Gemiddelde kosten - hoog (in gulden per kilogram)
Verven en lakken	n.v.t.	3,1
Oplosmiddelen	4,3	6,5
Grafische industrie	4,6	6,8
Aardolieketen	6,7	9,0
Chemische industrie	n.v.t.	12,8
Op- en overslag	17	17

Hieruit blijkt dat de gemiddelde kosten voor de aardoliesector ongeveer in het midden van het spectrum van de onderzochte sectoren liggen. Goedkopere reducties zijn te behalen bij de grafische industrie en bij het gebruik van oplosmiddelen en verven en lakken. Duurdere reducties zijn te vinden bij de chemische industrie en bij de op- en overslag.

In onderstaande tabel geven we voor iedere sector de **kosten per vermeden kilo VOS** van de duurste maatregel weer die nodig is om deze reducties te behalen in die sector (dit zijn de marginale kosten). Tussen haakjes staat in deze tabel de waarde die gevonden kan worden als uit wordt gegaan van de Lage schatting van de kosten

Tabel 13 Marginale kosten voor de verschillende sectoren

Sector	Marginale kosten - laag (in guldens per kilogram)	Marginale kosten - hoog (in guldens per kilogram)
Verf en lakken	n.v.t.	6,2
Oplosmiddelen	8,6	12,9
Aardolieketen	10,6	16,9
Chemische industrie	n.v.t.	16
Grafische industrie	15	20
Op- en overslag	17,3	17,3

Hierbij valt vooral op dat de kosten voor de grafische industrie fors oplopen, en dat de marginale kosten boven die van de aardoliesector komen te liggen.

Uit het overzicht van dit hoofdstuk blijkt dat, indien tot kostenverevening zou worden overgegaan, de aardoliesector met name goedkopere reductiemaatregelen zou kunnen treffen door reductiemaatregelen bij het gebruik van oplosmiddelen en verven en lakken op te kopen. Of dat ook echt kan gebeuren behandelen we in het volgende hoofdstuk.



5 Beleidsalternatieven

In dit hoofdstuk geven we aan op welke manier toekomstige beleidsinstrumenten kunnen worden vormgegeven voor de verdere reductie van VOS. In paragraaf 5.1 beargumenteren we onze keuze voor het uitwerken van twee beleidsinstrumenten, in paragraaf 5.2 bekijken we de criteria waaraan een effectief instrument moet voldoen en in de paragrafen 5.3 en 5.4 bespreken we de gekozen instrumenten.

5.1 Instrumenten voor toekomstig beleid

Zoals in hoofdstuk 3 vermeld, zijn er door VROM een aantal beleidsalternatieven geformuleerd voor het in de toekomst reduceren van de emissies van VOS. We proberen in dit hoofdstuk een afweging op hoofdlijnen te maken tussen twee beleidsalternatieven:

- 1 Convenanten, hetzij via detailmaatregelen hetzij op doelstellingenniveau.
- 2 Een systeem van verhandelbare emissierechten.

Voor het Ministerie van VROM lijkt er een voorkeur te bestaan voor een systeem van verhandelbare emissierechten. De argumenten die daarbij worden aangevoerd zijn tweeledig¹⁵:

- een systeem van verhandelbare emissierechten zou de overheid ontslaan van detailwetgeving die, gezien de ingewikkelde techniek die moet resulteren in toekomstige VOS-reducties, moeilijk controleerbaar is voor de overheid;
- een systeem van verhandelbare emissierechten zou vanzelf er zorg voor dragen dat die maatregelen worden getroffen, daar waar het het goedkoopst is;

Een eventueel derde beleidsalternatief (een heffing op VOS), lijkt ons voor de aardolieketen niet wenselijk omdat hierdoor:

- a waarschijnlijk ook een heffing wordt betaald op VOS-uitstoot die niet te bestrijden valt, en dit dus kostbaarder is¹⁶;
- b terugsluizing van de heffingsnormen naar de industriesector problematisch is in verband met Europese wetgeving (mededinging) en de hantering van de Zalm-norm in de Nederlandse overheidsuitgaven¹⁷.

We zullen zowel een systeem van verhandelbare emissierechten als een systeem van convenanten (zowel op doelstellingsniveau als via detailmaatregelen) hieronder nader uitwerken, eerst in theorie, daarna in de praktijk. We gaan er daarbij vanuit dat alle nog niet geïmplementeerde KWS-2000 maatregelen via de NER zullen worden geregeld.

¹⁵ Deze informatie berust op onze interpretatie van gesprekken met Infomil en achtergronddocumenten van VROM.

¹⁶ Het eerste nadeel zou eventueel ondervangen kunnen worden door te werken met een heffingskorting. Onduidelijk is echter op welke basis deze korting geheven zou moeten worden.

¹⁷ Telefonische informatie van Drs. Snel van het Ministerie van Financiën. Een inputheffing op het gebruik van oplosmiddelen (een gebruiksheffing zoals in Zwitserland), is niet mogelijk vanwege de Europese regelgeving.

5.2 Criteria voor een goed instrumentarium voor VOS

Het is de vraag aan welke criteria een instrument moet voldoen, wil zij acceptabel zijn voor toekomstig beleid voor de reductie van VOS. Er is in de literatuur veel geschreven over de criteria voor instrumenten van milieubeleid (Baumol en Oates, 1988; Opschoor en Vos, 1989; Wit et al., 1999).

Gebaseerd op de analyse in dit rapport omtrent meetbaarheid en kostencurves willen wij de instrumenten beoordelen aan de hand van de volgende criteria:

- Effectiviteit. In welke mate kan de nationale milieudoelstelling gehaald worden met behulp van het instrument?
- Garanties voor lokale luchtkwaliteit: VOS hebben een typische lokale uitwerking (ozon, gezondheid). Biedt dit instrument garanties om die lokale luchtkwaliteit te waarborgen?
- Efficiëntie of kosteneffectiviteit. Tegen welke kosten zorgt het instrument ervoor dat de doelstelling gehaald wordt en wordt de doelstelling tegen de laagst mogelijke kosten behaald?
- Administratiekosten. Moet het bedrijfsleven veel administratiekosten maken en hoe zit het met de kosten voor de overheid?
- Transparantie. Is het instrument transparant zodat eenduidige controle mogelijk is?
- Rechtsgelijkheid: draagt dit instrument er zorg voor dat de VOS-reducties onderling tussen sectoren vergelijkbaar zijn, en zo nee, hoe erg is dat?
- Acceptatie door de partijen: de aardoliesector, de overheid, de milieubeweging en de andere sectoren van de Nederlandse economie.

Omdat de administratiekosten een belangrijk deel uitmaken van de totale beoordeling, gaan we hieronder iets dieper daarop in.

5.2.1 Kosten van beleid voor het bedrijfsleven

Voor ieder van de mogelijk in te voeren beleidsmaatregelen zullen kosten worden gemaakt. Deze kosten zijn op te splitsen in:

- kosten van maatregelen (of van eventuele emissierechten die worden gekocht) om de reducties te halen;
- kosten van administratie (meting, rapportage en controle).

De kosten van maatregelen zijn reeds in hoofdstuk 4 behandeld. Hieronder gaan we kort in op de kosten van de administratie. Deze administratiekosten die onder meer bestaan uit de volgende onderdelen:

- monitoringskosten;
- meetkosten;
- controlekosten¹⁸;
- rapportagekosten.

Om in te kunnen zien wat de meerkosten zijn voor het bedrijfsleven is inzicht in de huidige situatie gewenst. Daarvan geven we hieronder een korte indruk met daarbij de mogelijke meerkosten bij invoering van rapportageplicht met betrekking tot VOS-emissies.

Grote bedrijven

Momenteel kennen 500 grootste bedrijven in Nederland een rapportageplicht met betrekking tot de emissies die ze naar de lucht uitstoten. Daarbij

¹⁸ Het betreft hier kosten die gemaakt worden om de gegevens over emissies te controleren.



rapporteren zij ook de hoeveelheid VOS die ze uitstoten. Een rapportageplicht die nodig zou zijn om enig beleidsinstrument te accommoderen zal naar verwachting geen meerkosten met zich meebrengen indien daarbij wordt aangesloten bij de bestaande registratie.

Middelgrote bedrijven

Voor de middelgrote bedrijven is op het moment geen algemene rapportageplicht. Wel zijn bouw- en houtbedrijven verplicht een oplosmiddelenboekhouding bij te houden in het kader van de AMvB voor deze sector. Ook voor autoschadeherstelbedrijven gaat vanaf 2002 deze verplichting gelden.

Binnen de grafische industrie is een beperkt aantal bedrijven reeds verplicht om een oplosmiddelenboekhouding bij te houden.

Kleine bedrijven

Bij kleine bedrijven is de verwachting dat de vaste kosten voor een systeem om emissies bij te houden zwaar kunnen drukken op de omzet. Wanneer in het kader van een beleidsinstrument met betrekking tot VOS echter niet gemeten hoeft te worden, maar slechts een administratie bijgehouden hoeft te worden (welke verven, inkten, oplosmiddelen, etc. koopt men in?) zullen deze kosten mee vallen.

Box 4: Casus: autoschadeherstelbedrijf, 12 medewerkers, valt onder Focwa

Het bedrijf heeft een milieuzorgregistratiesysteem, en software waarmee o.a. de oplosmiddelenboekhouding bijgehouden kan worden. Per kwartaal wordt de totale inkoop van VOS-houdende producten geregistreerd. Aan het eind wordt gekeken wat de totale afvoer was van verschillende afgewerkte stoffen. Informatie komt uit inkoopfacturen, afvoerbonnen voor afvalstoffen en een database van de ingekochte stoffen.

Extra administratieve handeling kost per kwartaal een halve dag.

Het bedrijf is een AMVB-bedrijf, van de AMvB voor garagebedrijven. BRON: InfoMil, Praktijksheet Nummer 5, versie2, september 1997

Een dergelijke administratie kan complex zijn wanneer van veel verschillende leveranciers ingekocht wordt. De meerkosten zitten dan in het uitbreiden van huidige administratie waarbij de kosten hooguit enkele duizenden gulden zullen bedragen.

Bij verven en lakken wordt er gerapporteerd door de branche-organisatie.

Algemeen

De meerkosten van een rapportageplicht hangen verder sterk af van de huidige wetgeving die vaak per locatie verandert. Verschillende bedrijven hebben te maken met vergunningen waarin mogelijk ook VOS-emissies worden opgenomen. Dan zullen deze bedrijven ook moeten bijhouden wat de VOS-emissies zijn. Daarnaast zijn er AMvBs van kracht die zich (mede) richten op VOS-emissies. Wanneer een bedrijf hieronder valt, zullen de meerkosten in het kader van een aanvullend beleidsinstrument klein zijn.

De Oplosmiddelenrichtlijn tot slot, brengt met zich mee dat een bedrijven in een aantal sectoren vanaf 2007 een oplosmiddelenboekhouding moet bijhouden. Ook voor deze bedrijven geldt dat ze voor aanvullende rapportageverplichtingen geen meerkosten hoeven te maken, aangezien de wettelijke

verplichting vanaf 2007 als referentie zal gelden. Overigens geldt voor nieuwe bedrijven in de sectoren die onder de Oplosmiddelenrichtlijn vallen dat ze per ommekeer al een dergelijke boekhouding moeten bijhouden.

5.3 Convenanten

Aanvullende maatregelen zouden kunnen worden geregeld in convenanten. Onder een milieuconvenant wordt over het algemeen verstaan een (vrijwillige) afspraak tussen overheid en bedrijfsleven gericht op het bereiken van bepaalde milieubeleidsdoelen. De juridische status van de afspraak kan verschillen: in sommige gevallen gaat het om een bindende afspraak (resultaatverplichting) waarbij de bedrijven zich verplichten tot een bepaald resultaat. Een andere optie is dat men zich vastlegt op inspanningen die de bedrijven zich getroosten om een bepaald doel te halen (inspanningsverplichting). In dat geval wordt wel gepoogd om vergunningverlening en regulering hierop aan te laten sluiten. In sommige gevallen, bijvoorbeeld bij de meerjarenafspraken over de energie-efficiency, heeft dit geleid tot de situatie dat bedrijven de inspanningsverplichting wel zien als resultaatverplichting.

5.3.1 Regels voor effectieve convenanten

Uit een CE-onderzoek (Wit et al., 1999) voor het Ministerie van Economische Zaken naar de effectiviteit van convenanten kwamen de volgende aanbevelingen naar voren voor het vormgeven van effectieve convenanten:

- 1 Convenanten inzetten waar maatwerk wordt gevraagd en waar generieke instrumenten zoals heffingen niet of minder geschikt zijn;
- 2 Formuleren van heldere en kwantitatieve doelstellingen met een duidelijk referentiejaar;
- 3 Resultaatverplichtingen;
- 4 Juridisch afdwingbaar;
- 5 Convenantdoelstellingen die fluctueren tussen sectoren en mede zijn gebaseerd op de marginale kosten; hiervoor moet wel informatie beschikbaar zijn over de marginale kostencurves.
- 6 Maximale flexibiliteit bij het realiseren van emissiereducties door bedrijven binnen het convenant. Vermijden van regels/afspraken die de mogelijkheden van een uitruil tussen verschillende onderdelen of installaties van een bedrijf beperken;
- 7 Het ontwikkelen van overdrachtsmechanismen van sheltered naar exposed sectoren waardoor per saldo lagere kosten nodig zijn voor het realiseren van de doelstellingen.

5.3.2 Een convenantensysteem op hoofdlijnen

Het gaat hierbij om een verlenging van KWS-2000 met aanvullende maatregelen. We gaan ervan uit dat de doelstelling van 17% reductie voor de industrie evenwichtig over de diverse doelgroepen zal worden verdeeld.

De opties zijn, grofweg, onder te verdelen in twee 'uitersten':

- of detailmaatregelen, gebaseerd op de Quick Scan en die verplicht stellen om voor 2010 gerealiseerd te worden. Deze variant kan KWS-2010 worden genoemd en zal voornamelijk voortborduren op de structuren en de wetgeving die in het KWS-convenant werd gehanteerd;
- of algemene reductie-eisen per bedrijf, zodat een bedrijf zelf kan vaststellen op welke manier de reductiedoelen gehaald kunnen worden.



De eerste optie, KWS-2010, heeft als groot voordeel dat alle bestaande structuren gehandhaafd zullen blijven. Er verandert dus niet zoveel, zowel in de regelgeving als in de rapportageverplichting. De koppeling van emissiebepaling op grond van installaties en technische maatregelen blijft zo bestaan en er is vanuit VROM, of een onafhankelijk orgaan, controle op de daadwerkelijke implementatie van de technische voorschriften zoals die bijvoorbeeld in de VRPO beschreven staan (zie hoofdstuk 4). De implementatie van deze voorschriften kan in een vergunning worden geregeld. Ieder jaar rapporteren de bedrijven hun emissies aan Infomil, die dan de voortgang kan bewaken.

De tweede optie bevat algemenere doelstellingen waardoor bedrijven zelf meer vrijheid krijgen om de aan hen gestelde doelen in te vullen. Deze optie komt overeen met de NESHAP (National Emission Standard for Hazardous Air Pollutants) wetgeving waarmee de aardolie-sector in de VS hun VOCs moeten reduceren (EPA, 2001). Over het algemeen levert de vrijheid lagere kosten op om de doelstellingen te halen. In de volgende twee paragrafen toetsen we deze opties op de eerder genoemde criteria.

5.3.3 Score van convenanten op de criteria van detailmaatregelen.

Effectiviteit

Het opnemen van detailmaatregelen heeft als voordeel dat er wordt aangesloten op de bestaande structuren rond het reguleren van VOS. Er is voor de overheid echter geen garantie dat het totale emissieplafond van 185kT ook daadwerkelijk wordt gehaald. Weliswaar zou de overheid de technische eisen dwingend kunnen opleggen, maar de onzekerheid zit hem in de te verwachten economische ontwikkeling. Is die hoger dan verwacht, dan zouden de emissies gemakkelijk kunnen oplopen waardoor de doelstellingen niet kunnen worden gehaald. Daarom zal de overheid met deze opties waarschijnlijk extra garanties willen verkrijgen, zoals bijvoorbeeld een scherpere doelstelling dan 185kT.

Lokale luchtkwaliteit

Als de maatregelen in vergunningen worden geregeld, zou de vergunningverlener in principe garanties kunnen inbouwen voor de lokale luchtkwaliteit door bijvoorbeeld stringenter eisen te formuleren voor zogenaamde 'hotspots'. Ook al wordt dit niet in de NER geregeld, de NER bevat wel aanwijzingen dat de lokale luchtkwaliteit boven het ALARA-principe staat..

Efficiëntie

Het voorschrijven van detailmaatregelen zijn niet altijd de meest kosteneffectieve oplossing. Het probleem met detailmaatregelen is dat de overheid op die manier maatregelen kan voorschrijven die voor het bedrijf niet de beste keus zijn. In de beleidspraktijk van KWS-2000 is gebleken dat dit soms is gebeurd (zie Infomil, 2001). Ook de CE-evaluatie van het VOTOB-convenant (Wit et al, 1999) vond sterke aanwijzingen dat er bij de op- en overslagbedrijven niet de goedkoopste set van maatregelen was getroffen.

Administratiekosten

De administratiekosten voor het bedrijfsleven blijven min of meer gelijk ten opzichte van de huidige situatie. Wel zou er aansluiting kunnen worden gevonden bij de individuele emissieregistratie (ER-I) zodat er nog wat schaalvoordelen kunnen worden behaald (slechts eenmalig een rapportage invullen).

Transparantie en meetbaarheid

Dit systeem is redelijk transparant omdat er per emissiebron voorgeschreven staat wat de technische eisen zijn. Vervolgens zou kunnen worden gecontroleerd of deze technische maatregelen ook daadwerkelijk zijn getroffen. Het probleem is dat een aantal maatregelen mede afhangt van 'good-house keeping', bijvoorbeeld het verlagen van de laadsnelheid bij op- en overslag, iets dat niet eenvoudig te controleren is. De verwachting is dat de bestaande link tussen maatregelen en emissiebepaling iets zwakker kan worden doordat de maatregelen ingewikkelder zijn. Dit komt de transparantie niet ten goede komt.

Rechtsgelijkheid

Doordat de VOS-emissies afhangen van maatregelen en good-house keeping, zullen er nog steeds verschillen ontstaan tussen de manieren waarop de diverse sectoren hun emissies meten en daarmee hun reducties bepalen. Deze verschillen bestaan nu trouwens ook al.

Acceptatie door de partijen

Voor de industrie betekent deze optie dat de gemiddelde reductiekosten minimaal tussen de 3 en 17 gulden per vermeden kilogram gaan liggen. Die kosten zijn vergelijkbaar met het reduceren van andere milieuproblemen, zoals SO₂ of NO_x. In werkelijkheid kunnen de kosten echter toenemen doordat er verschillen bestaan tussen de opties die genomen kunnen worden bij de verschillende bedrijven.

Voor de overheid betekent deze optie dat er veel detailwerk zal moeten worden verricht, aanvullend op KWS-2000.

Voor de aardoliesector betekent deze optie vooral een voortzetting van het huidige beleid. De verschillen in kosten met de andere sectoren zijn relatief gering. Wel dient de sector er zorg voor te dragen dat de meest kosteneffectieve opties in de vergunningen worden opgenomen.

5.3.4 Score van convenanten met doelstellingniveau

Effectiviteit

Het opnemen van een doelstellingsniveau lijkt er in principe toe dat de Nederlandse verzuringsdoelstellingen worden gehaald. Doordat de ruimte van 185kT kan worden verdeeld tussen de verschillende sectoren, is de Nederlandse overheid ervan verzekerd dat in 2010 de totale emissie op 185kT uit zal komen. Mogelijke onzekerheden zijn hier de sectoren die nu al gereguleerd zijn, zoals de verkeerssector en waar prestatienormen zijn afgesproken.

Daarnaast bestaat het probleem van diffuse emissies. Doordat diffuse emissies niet eenvoudig kunnen worden bepaald en uit letterlijk duizenden (potentiële) bronnen kunnen vrijkomen, laten diffuse emissies zich lastig in een vergunning regelen en zijn de vergunningsvoorschriften moeilijk te handhaven. IMPEL (2000) geeft een aantal praktische aanbevelingen om de diffuse emissies effectief en handhaafbaar in een vergunning te regelen. Bij het gebruik van oplosmiddelen zal, in dit geval, worden aangesloten bij de grenswaarden voor de oplosmiddelenrichtlijn. Hierin staan ook prestatienormen, zodat ook voor het gebruik van oplosmiddelen er geen zekerheid is over de te halen doelstellingen.



Lokale luchtkwaliteit

Als er een bedrijfsspecifieke doelstelling wordt afgesproken, is de ruimte om de lokale luchtkwaliteit te garanderen afgenomen, zeker indien het convenant in plaats zou komen van bestaande wetgeving.

Efficiëntie

Doelstellingen zijn efficiënter omdat bedrijven dan zelf de meest kosteneffectieve set van maatregelen kunnen toepassen.

Administratiekosten

De administratiekosten voor het bedrijfsleven kunnen licht dalen want er kan worden aangesloten bij de emissieregistratie voor bedrijven die nu reeds meldingsplichtig zijn. Ook kan er worden aangesloten bij de oplosmiddelenboekhouding die middelgrote en kleinere bedrijven moeten gaan bijhouden.

Transparantie en meetbaarheid

Een mogelijk nadeel hierbij is dat de koppeling tussen registratie van emissies en naleving van technische voorschriften waarschijnlijk los wordt gelaten. De technische eisen staan namelijk niet meer in een vergunning omschreven en daarmee vervalt ook een controlegrond voor de juistheid van de aangeleverde emissiegegevens. Er zullen verschillen ontstaan in de manier waarop emissies tussen bedrijven worden gemeten. Een tweede probleem is dat de handhaving door de overheid moeilijker wordt. Een onafhankelijk orgaan zou de emissieregistratie kunnen controleren, zoals een milieu-accountant. De totale kosten kunnen dan wel oplopen.

Het verdient dan ook aanbeveling de meting van VOS-emissies te verfijnen, met name voor de grotere bedrijven. Er kan daarbij worden aangesloten bij de praktijk in de VS. Hierdoor kunnen de administratiekosten oplopen.

Rechtsgelijkheid

Als er grote verschillen bestaan tussen de manier waarop VOS-emissies worden gemeten, komt dat de rechtsgelijkheid in het gedrang. Daarom zal er bij convenanten op doelstellingen ook iets aan de meetproblematiek moeten worden gedaan.

Acceptatie door de partijen

Voor de overheid betekent dit minder administratieve rompslomp, er hoeft immers niet steeds worden gekeken welke maatregelen in een vergunning kunnen worden opgenomen. Controle en handhaving wordt echter beduidend ingewikkelder. Aanvullende studie naar de manier waarop dit het beste zou kunnen gebeuren is wenselijk.

Voor de milieubeweging zou het moeilijk te accepteren zijn als de ozonconcentraties in sommige hotspots zou toenemen.

Voor de aardolie-industrie is deze tweede optie misschien attractiever omdat er dan binnen een bedrijf tot uitruil van emissies kan worden gekomen. Daarbij zouden ook de emissies van mobiele bronnen kunnen worden meegenomen. Te verwachten valt ook dat de eventuele aanvullende meetkosten gemakkelijker te realiseren zijn bij grote installaties dan bij kleinere, zoals in de grafische industrie.

5.4 Een systeem van verhandelbare emissierechten

Op basis van het kostenonderzoek in hoofdstuk 4 hebben we aangegeven dat de gemiddelde kosten voor de aardoliesector om te voldoen aan de Europese verzuringnormen tussen de 7 en 9 gulden per te reduceren kg VOS liggen. Goedkopere maatregelen zijn er te halen in de grafische industrie en in de sectoren die werken met oplosmiddelen en verven en lakken. Daarom lijkt het ons aan te bevelen om, indien VROM tot verevening zou willen overgaan, te streven naar een zo groot mogelijk aantal deelnemers, en dus ook sectoren die gebruik maken van verven en oplosmiddelen mee te nemen bij een systeem van verhandelbare rechten.

We zullen hier de mogelijkheden van een systeem van verhandelbare emissierechten op hoofdlijnen proberen weer te geven.

5.4.1 Een verhandelbaar systeem in theorie

Een systeem van verhandelbare emissierechten is een marktconforme methode om (landelijke of sectorale) milieudoelstellingen te verdelen over individuele bedrijven. Bedrijven kunnen naar keuze zelf investeren in maatregelen of uitgespaarde emissieruimte opkopen bij inrichtingen die de investeringen al hebben gepleegd.

Het idee van verhandelbare emissierechten werd bedacht in de jaren '60 (Dales, 1968) en werden in de jaren '70 voor het eerst op experimentele schaal toegepast bij de bestrijding van luchtverontreiniging en waterverontreiniging in de VS. Inmiddels zijn er wereldwijd naar schatting meer dan 50 systemen in werking.

Een systeem van verhandelbare emissierechten (VER) kan op verschillende manieren worden vormgegeven. Men onderscheidt, over het algemeen, twee systemen van VER:

1 Cap and Trade systemen

Bij een cap and trade systeem (C&T) wordt er een (nationaal) emissieplafond vastgesteld en worden vervuiliingsrechten per ton VOS verdeeld tot aan dat emissieplafond. Op een vastgestelde tijd (meestal jaarlijks) moet een bedrijf zijn emissies rapporteren aan het bevoegd gezag. Als de emissies kleiner zijn dan het aantal rechten dat in bezit is, kan het bedrijf deze verkopen aan bedrijven bij wie de emissies groter waren dan op grond van hun rechten toegestaan was.

Vervuiliingsrechten kunnen op verschillende manieren worden verdeeld, meestal wordt hiervoor een historisch vastgestelde base-line genomen.

2 Emission Reduction Credits

Een Emission Reduction Credits programma (ERC) is een VER in samenwerking met regelgeving. Bij een ERC programma moeten bedrijven hun emissies op orde brengen met de bestaande regelgeving, zoals bijvoorbeeld in vergunningen of convenanten vastgelegd. Als zij meer doen dan is afgesproken, krijgen zij een vervuiliingsrecht, een zogenaamde 'reduction credit' toegewezen. Dit recht kan worden verhandeld met bedrijven die het niet is gelukt om de wettelijk vastgestelde doelstellingen te halen.



Omdat het afkopen van extra vervuiling met reductierechten maatschappelijk moeilijk ligt¹⁹ kan hierbij ook een mengvorm met het Cap and Trade systeem worden aangegaan. Hierbij moeten bedrijven zowel voldoen aan bestaande wetgeving, zoals vastgelegd in vergunningen of de NER, maar daarboven krijgen bedrijven te maken met een additioneel percentage van te halen reducties, bijvoorbeeld 1% per jaar. Alleen in deze reductieruimte kan worden gehandeld. Bedrijven die meer dan wettelijk verplicht reduceren kunnen een reductierecht verkrijgen. Vervolgens moeten ze, aan het eind van het jaar, voldoende reductierechten hebben verkregen om die 1% reductie te verantwoorden. Indien het bedrijf meer heeft gereduceerd, kan het rechten verkopen aan bedrijven die er niet in zijn geslaagd om meer te reduceren dan wat wettelijk verplicht is. Dit systeem wordt ook wel een 'discount' systeem genoemd, en zal hieronder worden gerefereerd als ERCD.

5.4.2 Score van een Cap and Trade systeem

Een Cap and Trade (C&T) systeem is in principe identiek aan een systeem van convenanten met doelstellingen, met als enige verschil dat de doelstellingen nu ook verhandeld kunnen worden.

In feite scoort een C&T systeem dus identiek op de criteria zoals in paragraaf 5.3.4 beschreven. Er zijn twee uitzonderingen:

- 1 Het is kosteneffectiever doordat er nu ook uitruil tussen bedrijven en sectoren kan plaatsvinden. Daardoor worden de totale kosten lager indien er voldoende handel ontstaat.
- 2 De lokale luchtkwaliteit kan in theorie verder verslechterd worden. Er is immers geen garantie dat de concentratie van ozon op leefniveau niet overschreden wordt, er zijn slechts nationale doelstellingen getroffen.

Met name op het gebied van VOS, wordt er daarom vaak aanvullend beleid gevoerd om er zorg voor te dragen dat lokale grenswaarden niet worden overschreden. Dat kan hetzij de vorm krijgen van vergunningen die echter de efficiëntie van het systeem ondermijnen en leiden tot hogere administratiekosten, hetzij door middel van een 'local cap'. Deze local cap zou zowel op plaats als tijd moeten worden ingevuld. Dit impliceert ingewikkelde regelgeving. Daartegenover staat dat een voordeel de caps afhankelijk kunnen worden gesteld van het seizoen en dat bijvoorbeeld in de zomermaanden een strengere regime geldt dan in de wintermaanden. Dit is in de VS het geval (bv in de staat Michigan). Op die manier kan de emissie mede worden bepaald door het milieuprobleem van de ozonvorming.

Een alternatief hiervoor is het opzetten van een overheidsorgaan dat toestemming moet geven aan het ruilen van emissies. Dit orgaan kan op gronden van lokale luchtkwaliteitsoverwegingen een uitruil van emissies verbieden. Voor de overheid betekent dit meer administratiekosten en voor het bedrijfsleven betekent dit onzekerheid over de mogelijkheden om tot handel over te gaan. Dit kan een reducerend effect hebben op het aantal transacties en daarmee de optimaliteit van het systeem verminderen.

¹⁹ In de VS hebben diverse groeperingen succesvol bij de rechter bedongen dat het bedrijf toch aan de verplichtingen moet voldoen. Ook Brussel heeft recent gesuggereerd, naar aanleiding van het Nederlandse voorstel om tot NO_x verevening over te gaan, dat het niet voldoen aan de wetgeving strafbaar is (en in strijd met de IPCC-richtlijn) en niet kan worden gecompenseerd met het opkopen van reductierechten elders.

Een ander probleem bij een C&T systeem is dat het vaststellen van een rechtvaardige baseline, waarop de rechten moeten worden verdeeld, niet eenvoudig is. Als een historische datum van vervuiling wordt genomen om de rechten te verdelen, is er het nadeel dat de bedrijven die toen het meest vervuילend waren de meeste rechten krijgen en aldus conflicteert dit systeem met het 'polluter pays principle'.

Het is de vraag of de aardoliesector hier voordeel uit kan halen. Als er een historische baseline wordt gekozen, zou een baseline van voor de inwerkingtreding van het KWS-2000 misschien voordelen bieden als de aardoliesector meer zou hebben gedaan dan andere sectoren. Uit Tabel 4 valt te lezen dat de raffinaderijen hun emissies tussen 1990 en 1999 met 8,6% per jaar hebben verminderd. Voor de gehele industrie geldt een percentage van 8,3%. Het lijkt ons dat daar dus weinig voordeel te behalen valt. Anders wordt het als ook wordt gekeken naar de bijdrage van de benzinedistributie keten (die in deze tabel onder Handel, Diensten en Overheid valt). Tabel 5 geeft het inzicht dat de hele aardolie keten tussen 1992 en 1999 haar emissies met 11,8 % heeft verminderd, dus meer dan de gemiddelde industrie-sector. Daarom kan het voor de aardolie-industrie voordelig zijn om bij een C&T systeem een baseline in te stellen met een historisch jaar als uitgangspunt.

Een belangrijk probleem, echter, is gerelateerd aan de vraag of een C&T systeem wel in overeenstemming is met de IPCC-Directive uit Brussel. Dit lijkt wellicht het grootste praktische bezwaar bij toepassing van een C&T systeem voor VOS in Nederland. Daarnaast constateert Rolfe et al. (1993) dat hoewel C&T systemen theoretisch een effectief instrument lijken te zijn, er veel actuele problemen zijn bij het implementeren van VEs en dat dit met name geldt voor stoffen waarvoor geen eenduidige data (registratie van emissies) voorhanden is en waarbij lokale gezondheidseffecten een belangrijke rol spelen. Dit is juist bij VOS het geval.

5.4.3 Score van een Emission Reduction Credit systeem

Doordat een ERC systeem op veel verschillende manieren kan worden vormgegeven, is er niet een eenduidig systeem op te stellen van beoordelingscriteria.

Een mogelijk systeem is dat er wordt aangesloten bij nieuwe vergunningen, zoals in paragraaf 5.3. omschreven (convenanten op detailniveau). Eventuele extra behaalde reductie bovenop de vergunning zou dan verhandeld kunnen worden. Het probleem is daarbij dat de vergunning op die manier omzeild kan worden, doordat bedrijven die niet aan hun vergunningsplicht voldoen dan rechten kunnen opkopen. Het is de vraag of dat juridisch haalbaar is.

Een voordeel van het ERC-systeem boven de C&T is dat de uitgifte van reductierechten geen problemen kent bij het vaststellen van een base-line. In feite wordt de bestaande wetgeving als baseline gekozen en eventuele bovenwettelijke inspanningen kunnen beloond worden met een 'credit'.

Echter, de administratiekosten zijn een belangrijk probleem bij het ERC systeem. Het voordeel van een C&T systeem ligt in de vermoedelijk lagere transactiekosten en daarmee de positieve invloed op de handel in vervuilingrechten. Bij het ERC systeem moet het bedrijf een reductierecht aanvragen. Deze aanvraag gaat normaliter met veel administratiekosten ge-



paard, zowel bij het bedrijfsleven als bij de overheid. Daarnaast is er voor bedrijven ook onzekerheid of hun reductierechten wel worden toegekend. In UNCTAD (1998) wordt gesteld dat de administratiekosten voor de overheid bij het C&T systeem voor SO₂ in de VS ongeveer 1,50\$ per ton gereduceerde SO₂ zijn, dat is ongeveer 1% van de waarde van een SO₂-recht. Bij een systeem waarbij iedere aanvraag afzonderlijk zou moeten worden beoordeeld, zouden de administratiekosten oplopen tot 25\$ per ton SO₂, ongeveer 16% van de waarde van het vervuiliingsrecht.

Dat is een van de redenen waarom er in de literatuur een voorkeur bestaat voor het C&T systeem. UNCTAD (1998, p3) stelt zelfs dat "The United States history of emissions trading shows the **cap and trade** approach under the Acid Rain Program and RECLAIM has resulted in significant program-wide cost reductions, **while emissions credit trading** has not been as successful. Reasons for this have to do with the lack of commodity nature of credit trades, their higher transaction costs, and regulatory barriers to their creation." Voor meer ervaringen met VOS-reductie beleid in het buitenland verwijzen we naar bijlage D.

Tot slot is er het belang van monitoring. Zowel UNCTAD (1998) als Rolfe et al. (1993) benadrukken dat de straf van het niet nakomen van de verplichtingen (te weinig rechten na controle over de boekhouding), beduidend hoger moet zijn dan de prijs van de rechten. In de VS is onder het EPA-Acid Rain programma, bijvoorbeeld de boete per ton verkeerd 'gemonitorede' emissie ongeveer 2,5 maal zo hoog als de prijs van een emissierecht.

In de volgende paragraaf zullen we, voor de duidelijkheid, ingaan op een specifiek model van een ERC dat gecombineerd wordt met een vergunningensysteem en dat elementen in zich heeft van de VOS-emissiehandel in Illinois en het Nederlandse voorstel om tot NO_x verevening te komen (uitruilmodel).

5.4.4 Een ERC systeem nader bekeken

We zullen hieronder een mogelijk systeem van verhandelbare emissierechten kenschetsen om een beeld te geven van de mogelijkheden en problemen die daarbij een rol kunnen spelen.

Gebaseerd op het bovenstaande literatuuronderzoek kiezen we ervoor om hier een verhandelbaar emissierechten systeem vorm te geven volgens de volgende uitgangspunten:

- 1 Het systeem moet zo breed mogelijk worden opgezet: hoe meer deelnemers des te optimaler namelijk de mogelijke uitkomsten van een verhandelbaar emissierechten systeem en des te lager de kosten.
- 2 Het systeem moet niet in conflict zijn met de IPCC-Directive. Dat wil zeggen: er moet voldaan worden aan minimumeisen die aan installaties worden gesteld; minimaal de standaard technologie. We nemen hiervoor aan dat implementatie van alle openstaande KWS-2000 maatregelen hiervoor voldoende kan zijn²⁰.

²⁰ Dit is nog de vraag, omdat de Directive zelf uitgaat van de Best Available Technology. Indien de EU van mening blijft dat de IPCC Directive voor alle andere wetgeving gaat, kan er geen systeem van verhandelbare emissierechten worden opgezet in de Europese Unie voor luchtmissies.

- 3 Het systeem moet zoveel mogelijk aansluiten bij bestaande structuren met betrekking tot rapportageverplichting om zo een gemakkelijke overgang mogelijk te maken.

In hoofdstuk 3 hebben we gezien dat als alle KWS-2000 maatregelen geïmplementeerd zouden worden, de industrie hun VOS-emissies met 17% moet reduceren in 2010. Deze additionele reductie zou bereikt kunnen worden door een systeem van emission reduction credits.

Het systeem werkt als volgt. Bedrijven die extra reductiemaatregelen hebben getroffen bovenop de KWS-2000 maatregelen, kunnen een reductierecht aanvragen bij de autoriteiten Dit kan op basis van een:

- Permanente technische maatregel die getroffen is (bv nageschakelde technieken) die elk jaar een recht kunnen geven.
- vervanging van grondstoffen (bijvoorbeeld gebruik van VOS-arme lakken) die een tijdelijk recht kunnen geven.
- geavanceerde meetmethode die aangeeft dat de werkelijke emissies lager liggen dan op basis van het lekverliezenboek is bepaald. Deze methode moet wel controleerbaar zijn.

Als basis voor de aanvraag van reductierechten kan de oplosmiddelenboekhouding gelden (die dan wel moet worden uitgebreid met een overzicht van VOS-arme verven en lakken) en de emissieregistratie waarbij een overzicht moet worden vermeld van de technische maatregelen die additioneel bovenop de KWS-2000 maatregelen zijn getroffen.

Het bevoegd gezag deelt vervolgens credits uit op basis van de registratie. Er wordt een tijdspad opgesteld om de 17% reductie in 2010 te realiseren. Men kan denken aan een te behalen reductie van 5% in 2004 bijvoorbeeld. Vervolgens moet, na de rapportage over het boekjaar 2004 en de toekenning van de rechten, elk bedrijf aantonen over 5% reductierechten te beschikken.

Bedrijven die over onvoldoende rechten beschikken, zouden deze dan aan kunnen schaffen via een veiling of bilaterale handel. Bedrijven die meer hebben gereduceerd kunnen hun rechten aanbieden.

Voor- en nadelen van het systeem

Dit systeem biedt een aantal voordelen ten opzichte van de tot nu toe besproken systemen. Het systeem sluit aan bij de bestaande wetgeving, de KWS-2000 maatregelen moeten worden geïmplementeerd. Daarnaast kent het systeem een bedrijfsspecifieke doelstelling, zoals in het convenanten systeem. In principe kan het systeem ervoor zorgen dat deze doelstelling tegen lagere kosten gehaald kunnen worden dan in een systeem van convenanten.

De cruciale vraag is of er wel handel tot stand zal komen bij bovenstaand systeem van verhandelbare reductierechten.

Om de handel te bevorderen zijn er drie elementen van belang:

- 1 Zoveel mogelijk bedrijven moeten meedoen aan een systeem van verhandelbare emissierechten;
- 2 De administratiekosten van het aanbieden van rechten moeten niet te hoog zijn, ingewikkelde procedures maken dat met name veel kleinere bedrijven afhaken. De te verwachten winsten moeten natuurlijk hoger zijn dan de te verwachten kosten van het aanmelden van een recht.



- 3 Er moet een limiet gesteld worden op de mogelijkheid van 'banking', het opslaan van rechten voor gebruik in de toekomst (KPMG, 2000).

Ad 1) Vanuit een theoretische invalshoek is beweerd dat een aantal deelnemers van ongeveer 10 voldoende zou moeten zijn om een VER systeem in werking te zetten. Uit de praktijk blijkt dat de meeste systemen in de VS uitgaan van een minimum van ongeveer 200-300 deelnemers. Op zich zou dit mogelijk moeten zijn, omdat er in Nederland genoeg bedrijven zijn die rapportageplichtig zijn rond hun emissies van VOS.

Ad 2) Entec (2000) haalt een niet gepubliceerde Engelse studie aan, waaruit zou blijken dat handel in VOS-reductierechten voor bedrijven met een omzet van beneden de half miljoen niet zal plaatsvinden. Het is moeilijk om de resultaten van deze studie naar de Nederlandse beleidscontext te verplaatsen.

In Illinois is het zo dat bedrijven met een jaarlijkse VOS-emissie van 10ton niet mee kunnen doen met het systeem van verhandelbare reductierechten.²¹ Dat zou als een natuurlijke ondergrens kunnen gelden.

Vanuit een ander perspectief kunnen we echter wel een uitspraak doen over de te verwachten winsten van VOS-emissiehandel. Dit kunnen we het beste aangeven met een rekenvoorbeeld. Als voorbeeld nemen we een aardoliebedrijf waar de totale uitstoot van VOS 1 kiloton per jaar is. Als dit bedrijf zijn emissies met 5% in 2004 zou moeten verminderen, zou dat neerkomen op 50 ton in 2040. Als we uitgaan van gemiddelde kosten van 8 gulden per kilogram VOS, zouden de totale kosten neerkomen op 0,4 miljoen gulden om aan de doelstellingen te voldoen. Stel nu dat het bedrijf geen maatregelen wenst te treffen, maar reductierechten kan opkopen bij bedrijven uit de grafische industrie. Laten we aannemen dat deze rechten voor 5 gulden per kilogram te koop zijn. Het bedrijf koopt dus zijn rechten voor 0,25 miljoen en heeft een kostenbesparing van 0,15 miljoen.

Het zal nu duidelijk zijn dat we hier over relatief kleine bedragen spreken. Maar de vraag is, komen die reductierechten wel tot stand? Laten we hiervoor eens naar een groot grafisch bedrijf kijken met emissies van 100 ton VOS per jaar. Stel dat het bedrijf zijn emissies met 10% kan verminderen tegen gemiddelde kosten van 4 gulden per kilogram. Dit kost het bedrijf aan maatregelen 40.000 gulden. Nu kan het bedrijf de helft van die reductie aanbieden aan de markt. Als de prijs daarvoor 5 gulden per kilogram zou bedragen, zou het eventuele voordeel voor het bedrijf -ten opzichte van het nemen van maatregelen- precies 5000 gulden bedragen.

De vraag is enerzijds of de administratiekosten om een reductierecht aan te vragen wel lager zullen zijn dan 5000 gulden. Er moet immers worden aangetoond dat het bedrijf daadwerkelijk zijn reducties heeft behaald. Daarnaast speelt ook het psychologische argument een rol. De meeste bedrijven willen winst maken op hun bedrijfsactiviteiten en emissiehandel is een bedrijfsvreemde activiteit is.

Er zijn hier wel drie kanttekeningen bij te plaatsen:

- 1 Het moet worden opgemerkt dat deze studie alleen heeft gekeken naar de verschillen tussen bedrijfstakken en niet tussen bedrijven. Tussen bedrijven onderling zouden er wel eens grotere verschillen in de kostencurve kunnen zitten. Een verschil van 10 gulden tussen maatregelen van

²¹ De 10 ton grens wordt genoemd door EPA (2001). DHV (2000)vermeldt hier 25 ton. Onduidelijk is waar die verschillen vandaan komen.

individuele bedrijven leidt in het geval van het grafische bedrijf tot een verwachte winst van ongeveer 50.000 gulden analoog aan de bovenstaande redenering.

- 2 We gingen hier uit van gemiddelde kosten. Als men echter kijkt naar de marginale kosten zijn de verschillen groter.
- 3 Als er ambitieuzere doelstellingen worden gekozen nemen de verschillen verder toe. Met name voor reducties die boven de 30% liggen kan een systeem van VOS-verevening tot forsere kostenbesparingen leiden, enerzijds omdat de verschillen tussen sectoren groter worden, anderzijds doordat het om grotere handelsvolumes gaat.

Als we ervan uitgaan dat er een verschil van 10 gulden tussen de kostencurves zit, zouden we kunnen stellen dat de natuurlijke benedengrens om deel te nemen aan VOS-emissiehandel eerder bij de 100 ton emissies per jaar ligt dan bij de 10 ton, zoals in de VS. Dit limiteert het aantal deelnemers. Helaas konden we geen informatie verkrijgen over het aantal bedrijven dat in Nederland een emissie groter dan 100 ton per jaar heeft. Bedacht moet ook worden dat in dat geval deelname van bedrijven die oplosmiddelen en verven en lakken gebruiken niet zo waarschijnlijk is. Bij de verven en lakken was dit toch al problematisch omdat de VOS-emissies van verven en lakken momenteel wordt gerapporteerd door de branche-organisatie die zelf niet direct verantwoordelijk is voor het gebruik.

Tot slot willen we hier nog opmerken dat de genoemde bezwaren tegen een eventueel ERC systeem niet betekenen dat ook een C&T systeem waardeeloos zou zijn. Bij een C&T systeem worden immers meer rechten aangeboden als de handel ook over de bestaande vervuiling kan plaatsvinden en niet alleen over de reductieruimte.



6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies en aanbevelingen naar aanleiding van het rapport

We hebben in dit onderzoek gekeken naar de mogelijke beleidsalternatieven voor een nieuwe fase in het beleid rond het terugdringen van de emissies van VOS. Daarbij hebben we gekeken naar de meetbaarheid van VOS-emissies, de te verwachten toekomstige ontwikkelingen, de mogelijke kosten van maatregelen en de implicaties die dit kan hebben voor toekomstig beleid.

Onze inschatting, op basis van dit onderzoek, is dat er niet een eenduidige keuze van instrumenten te maken is die het meest veelbelovend is om de emissies van VOS in de toekomst te reduceren. Wel lijkt het ons kosteneffectiever om te komen tot een systeem waarin een zekere mate van flexibiliteit ten aanzien van de te nemen maatregelen om tot kostenreductie van VOS te komen wordt geboden. Dit betekent voor de overheid dat zij haar rol van "maatregelenvoorschrijver" moet veranderen in toezichthouder. Daarbij zal meer aandacht moeten worden geschonken aan de meetproblematiek rond de emissies van VOS.

Een systeem van convenanten met bedrijfstak gerichte doelstellingen kan zorgen voor deze flexibiliteit, die zowel voor de aardolieketen als de overheid voordelig kan zijn. Voor de aardolieketen kan er zo worden gewerkt aan een systeem van interne kostenverevening waarbij goedkopere 'good housekeeping'-maatregelen in de raffinaderijen kunnen worden gebruikt om de doelstellingen te halen en duurdere maatregelen bij de benzinedistributie en tankstations voorlopig kunnen worden voorkomen. Voor de overheid voorkomt het onnodig ingewikkelde regelgeving omtrent installaties en good-housekeeping. Wel zou dan de rapportageverplichting rond VOS moeten worden verbeterd, de bestaande link tussen registratie en maatregelen wordt immers losgelaten. Er zou hierbij ook kunnen worden gekeken naar aanvullende methoden om de emissies te meten, want onze inschatting is dat dit tot nu toe teveel verschilt tussen sectoren en bedrijven. Ook verdient het aanbeveling om bij een systeem van convenanten garanties voor de lokale luchtkwaliteit in te bouwen.

Zo'n systeem van reductiedoelstellingen zou, in principe, natuurlijk prima aangevuld kunnen worden met een verhandelbaar systeem. Dit brengt wel extra administratiekosten voor de overheid met zich mee. Het is de vraag of die kunnen opwegen tegen het te verwachten voordeel voor het bedrijfsleven. De verwachtingen daarvan moeten, ons inziens echter niet al te hoog gespannen zijn. Het is onwaarschijnlijk dat bronnen met een emissie van minder dan 100 ton VOS per jaar hun rechten zullen aanbieden. Dit komt enerzijds doordat de kosten van toekomstige maatregelen niet zoveel verschillen tussen sectoren. Anderzijds is de ruimte om te handelen bij een emissie reductierechten systeem beperkt.

Mogelijkerwijs zou er nog aansluiting gevonden kunnen worden bij het systeem voor NO_x emissierechten dat in ontwerp is, zoals in Maine het geval zou zijn. Bestudering van deze optie lijkt ons zinvol vanwege drie redenen:

- Het ozonprobleem zou op die manier integraal kunnen worden aangepakt;

- Het kan de handel en uitruil van emissies bevorderen en op die manier de marktwerking ten goede komen. Het aantal aanbiedende partijen neemt immers flink toe.
- Er zijn aanwijzingen dat reducties in VOS goedkoper te behalen zijn dan bij NO_x en op die manier zouden bedrijven hun investeringen in voorkoming van ozonvormende stoffen kosteneffectiever kunnen plannen.

De haalbaarheid van zo'n geïntegreerd verhandelbaar rechtensysteem zou dan wel eerst nader bestudeerd moeten worden.

6.2 Nieuwe ontwikkelingen

Tijdens het schrijven van dit rapport kwam naar buiten dat VROM nu streeft om een doelstelling van 163kT af te spreken met de industrie. Dit resulteert in een reductie van 22% in 2010 ten opzichte van de autonome ontwikkeling (inclusief reeds vaststaand beleid). Voor de industrie impliceert het een reductie van 27%. Voor een paar sectoren hebben we uitgerekend wat dit zou betekenen in termen van kosteneffectiviteit van de maatregelen, zoals in onderstaande tabel valt af te lezen:

Tabel 13A (Tabel 12 en 13* in het rapport.) Nieuwe cijfers behorende bij tabel 12 en 13 van het rapport over marginale en gemiddelde kosten voor het behalen van de doelstelling van 163kton voor een paar sectoren.

Doelstelling: 163kton				
Tabel 12 en 13	Gemiddelde kosten		Marginale kosten	
	Hoog	Laag	Hoog	Laag
Chemie	14,4		18,3	
Aardolieketen	12,1	9,1	35,0	17,4
Op- en overslag	19,6	19,6	23,6	23,6
Grafisch	18,6	9,2	20,0	10,0

De conclusie is dan ook dat de kosten bij de aardolieketen relatief laag zijn. Bij een systeem van verhandelbare emissierechten zullen zij voornamelijk aanbieder van rechten zijn.

Literatuur

Baumol, W.J. and W.E. Oates, 1988.
The Theory of Environmental Policy. Cambridge
University Press, Cambridge.

Bruyn, de S.M., 1998. Dematerialisation and rematerialisation: two sides of the same coin. In: P. Vellinga, F. Berkhout and J. Gupta (eds), 'Managing a Material World: Perspectives in Industrial Ecology', Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 147-164.

Chemiewinkel Amsterdam, Enterprise Ireland, Wetenschappelijk Instituut voor Milieu Management, 2000. 'Decopaint: Study on the Potential for reducing emissions of VOC due to the use of Decorative Paints and Varnishes for Professional and Non-Professional Use'. EC/DG Environment Tender E1/ETU/980084.

CML, 1992
'Milieugerichte levenscyclusanalyses van producten', Handleiding.
R. Heijungs

CML, 1992
'Milieugerichte levenscyclusanalyses van producten', Achtergronden.
R. Heijungs.

COT, 1999
VOS Reductiepotentieel Onderzoek - Tweede fase quick scan pakket 1
LB00-060.RAP
Haarlem

CPB, 1997.
Economie en fysieke omgeving: beleidsopgaven en oplossingsrichtingen
1995-2020. Centraal Planbureau, Den Haag.

CREM, 2000
VOS Reductiepotentieel Onderzoek - deelpakket 2, Quick scan fase 2
CREM rapportnr. 99.362
Amsterdam

Dales, J.H., 1968.
Pollution, Property and Prices. University of Toronto Press,
Toronto, Canada.

DHV, 2000.
Inventarisatie flexibele beleidsinstrumenten VOS in het buitenland: resultaten van studiereis in de VS en Zwitserland, gemaakt voor Ministerie van VROM.

Entec UK Limited, 2000,
Scope for the Use of Economic Instruments in the Implementation of the EC Solvent Emissions Directive, Final report, Department of the Environment, Transport and the Regions

Environmental Protection Agency, 2001, The United States Experience with Economic Incentives for Protecting the Environment, EPA report EPA-240-R-01-001, Washington DC

IIASA, 1997
Estimating Costs for Controlling Emissions of Volatile Organic Compounds (VOC) from Stationary Sources in Europe
Laxenburg, Oostenrijk

Impel Network
Diffuse VOC emissions
December 2000

Infomil, 2001.
KWS-2000 Jaarverslag: Annual Report 99-2000. Infomil, Den Haag.

InfoMil, 2001
Voorlopige evaluatie KWS-2000
Den Haag

KPMG, 2000. 'Een systeem van NO_x emissiehandel voor stationaire bronnen van de industrie', Verslag Werkgroep NO_x Emissiehandel, De Meern.

Opschoor. J.B. and Voss, H.B.
Economic Instruments for Environmental Protection',
OECD, Paris, 1989.

RIVM, 2000.
Vijfde Milieuverkenning
RIVM, Bilthoven.

Rofle, C., Nowlan, L. and Hilleyer, A., 1993.
Economic Instruments And The Environment: Selected Legal Issues, West Coast Environmental Law Research Foundation, Canada

Stork Engineering Consultancy (SEC), 2000
VOS Reductiepotentieel Onderzoek - Quick Scan Fase 2, Aardolieketen, chemie, reinigen van tankauto's, binnenvaart- en zeeschepen, gasdistributie Leiden

TME i.s.m. MAETIS Consultancy, 2000
VOS Reductiepotentieel Grafische Industrie en verpakkingsdrukkerijen en bedrukken zacht PVC
P99009A/B
Den Haag

TNO, 1993
'Emissiefactoren en lekverliezen van apparaten en verliezen bij op- en overslag', Nummer 8 uit de serie publicatiereeks emissieregistratie.

UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development), 1998.
'Greenhouse Gas Emission Trading', Washington DC

VROM, 1999. "Emissies naar de lucht van consumenten en kleine bedrijven". Publikatiereeks Emissieregistratie, nr 49, december 1999.



Wit, R.C.N., et al 1999
Kosten en baten van milieuconvenanten in vergelijking met marktconforme instrumenten
CE, Delft

Wit, G. de, 1997
Methodiek Milieukosten
CE, Delft



CE

**Oplossingen voor
milieu, economie
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

Beleid voor reductie van VOS in de aardolieketen

Bijlagen

Delft, 13 december 2004

Opgesteld door : Sander de Bruyn
Folmer de Haan
Bas Leurs





A Mondelinge communicatie ten behoeve van het onderzoek

Ter ondersteuning van het schriftelijke materiaal dat in dit onderzoek gebruikt is zijn met verschillende kennisbronnen en actoren gesprekken gevoerd. In alfabetische volgorde van instituut of organisatie zijn dit:

BECO, Milieumanagement en Advies:
Mevr. C. van Winnik.

Bedrijfschap Schildersbedrijf:
Dhr. G. Jonkers.

CBS, Centraal bureau voor Statistiek:
Dhr. B. de Boer, P. Klein, J. van Riessen.

CREM, Milieu-adviesbureau:
Dhr. W. Broer.

CPB, Centraal planbureau:
Drs. H. Mannaerts.

InfoMil, informatiecentrum milieuvergunningen:
Mevr. L. Vollebrecht, dhr. I. de Been, mevr. V. Sol en dhr. Peterswe.

KVGO, Koninklijk Verbond van Grafische Ondernemingen:
Dhr. Verbeek.

Ministerie van Financiën:
Drs. Snel.

DHV, 2000:
P. Hofmeijer.

MKB-NL, overkoepelende brache-organisatie voor het midden- en kleinbedrijf:
Dhr. H. de Groot.

RIVM, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu:
Dhr. C. Peek, D. Nijdam.

TNO:
Dhr. D. Heslinga.

Universität von Karlsruhe, Forschungsschwerpunkt Technikbewertung und Umweltkostenermittlung:
Prof. Dr. J. Gutterman, N. Afzick.

VNPI, Vereniging Nederlandse Petroleum Industrie:
Dhr. Boot, dhr. P.A.J. Thomassen, dhr. P. van Driesten.

VOTOB, Vereniging van onafhankelijke tankopslagbedrijven:
Dhr. H. Standaar, dhr. Huizinga (Oil Tanking Amsterdam), mevr. Thole (Odsjell Terminals Rotterdam).

WIMM, Wetenschappelijk instituut voor Milieumanagement:
Dhr. M van der Veen.



B Gehanteerde rekenmethodiek CPB-scenario

Deze bijlage geeft inzicht in de manier waarop we tot de toekomstvoorspellingen zijn gekomen.

Uitgangspunt zijn de emissies van 1999, zoals die door het CBS en het RIVM zijn bepaald. Daarbij is een sectorindeling op 2-digit niveau gebruikt.

We hebben een eenvoudig lineair model verondersteld bij het schatten van de emissies. Dit ziet er als volgt uit:

$$[\text{Emissie 2010}] = [\text{Emissie 1999}] * [\text{Groei BNP} - \text{Dematerialisatietrend}] - [\text{Afname emissies door voorgenomen beleid}].$$

De dematerialisatietrend refereert aan het fenomeen dat de groei van de economie (gemeten in geld) over het algemeen harder gaat dan de groei van het aantal fysieke producten. Dit komt ondermeer door het toepassen van slimmere technieken en productontwerpen, alsmede door het zuiniger maken van apparaten en installaties.

Het verschil tussen de groei van het BNP en de dematerialisatietrend wordt ook wel de fysieke productie genoemd.

Voor de groei van het BNP en de dematerialisatietrend, zijn we uitgegaan van de scenario's van het CPB, die in CPB (1997) zijn vastgelegd. Deze CPB-scenarios geven voor 19 sectoren de ontwikkelingen weer tot 2020. We hebben daarbij gekozen voor het zogenaamde EC-scenario (European Coordination), dat een gemiddelde jaarlijkse groeivoet van 2,75% van het BNP verondersteld. De sectorindeling van het CPB komt niet geheel overeen met die van het CBS. We hebben uit het CPB rapport de volgende tabel gehaald:

Tabel 14 Jaarlijkse mutaties in de bruto productie en fysieke productie

Jaarlijkse mutaties in de bruto productie en fysieke productie van een aantal sectoren volgens het CPB-EC scenario			
	Bruto productie	Fysieke productie	Naar sector
Staal	1,6	0,4	27
Non-ferro	1,5	0,5	27
Petrochemie	2,7	2	24
Anorganisch	3	2,25	24
Kunstmest	0,8	-0,2	24
Ov Basischemie	4,4	3,2	24
Bouwmaterialen	1,5	1	20
Papier	1,75	1	21,22
Energie		0,9	40
Raffinaderijen	2	0,5	23
Chemie, rubber en kunststoffen	4,9		25
Gemiddelde industrie	3,4		
Bouwnijverheid	2,2		45
Tertiaire diensten	3,8		50-99

*Noot: Voor rubber en kunststoffen hebben we een hogere groei genomen omdat de groei voor de chemische sector lager lag dan 4,9%; Bron: CPB 1997, hoofdstukken 3 en 5. Voor de andere sectoren hebben we een globale inschatting gemaakt. Een latere heranalyse met verbeterde gegevens (Werkdocument 89 van het CPB uit 1996) toonde daarmee geen verschillen wat betreft de totale uitstoot van VOS of die van de aardolie-industrie. Er traden lichte verschillen op in de verdeling tussen sectoren.

Voor de overige industrie hebben we een dematerialisatietrend van 1,3% per jaar verondersteld. Dit resulteert in de groeivoeten, zoals staan in Tabel 7. De jaarlijkse fysieke groeivoeten zijn vervolgens op de emissies van 1999 losgelaten om te komen tot een potentiële emissie van 2010.

Het verschil tussen de potentiële emissie en de geschatte emissie in 2010 zijn de te verwachten reducties als gevolg van het reeds voorgenomen beleid. Een voorname bron daarvan is de volledige uitvulling van het KWS-2000 programma. We hebben Infomil (2001) gescand voor de nog te behalen reducties als alle KWS-2000 maatregelen zouden zijn doorgevoerd. Dit resulteert in de volgende tabel:

Tabel 15 Overzicht van VOS-reductiepotentiële bij volledige uitvoering KWS-2000

	1999	Volledige uitvoering KWS	Percentage reductie	Naar sector van CBS (SBI)
Verf	51	35,3	30,8%	ZietabA3
Reinigen/ontvetten	3,5	1,2	65,7%	50-99
Raffinaderijen/terminals	7,4	6,3	14,9%	23
Benzinedistributie	1	0,8	20,0%	50-99
Benzinetankstations	3,7	1,6	56,8%	50-99
Op-en overslagbedrijven	3,6	2,4	33,3%	50-99
Chemische Industrie	12,8	9,2	28,1%	24
Huishoudelijke, institutionele en industriële producten	19,9	16,4	17,6%	29-35
Grafische Industrie	13,5	7,9	41,5%	22
Houtverduurzaming	1,1	1,1	0,0%	20
Rubber en Kunststofindustrie	2	2,55	-27,5%	25
Verwerking sojabonen en zaden	3,3	2,9	12,1%	Overige industrie
Textielindustrie	0,3	0,4	-33,3%	17,18
Autohandel	0	0		Nvt
Bloemenververijen	0,2	0,1	50,0%	50-99
Overige bronnen	14,7	14,9	-1,4%	Nvt
TOTAAL	138	103,0	25,3%	

In de laatste kolom staat hoe we deze reducties hebben onderverdeeld tussen de sectoren. De 15,7kT reductie behaald door het gebruik van verven is ondergebracht bij de diverse sectoren met gebruik van informatie die te vinden is in COT (1999). Tabel 16 geeft het aandeel van de diverse sectoren in de totale consumptie van verven en lakken in Nederland in 1998. Er is aangenomen dat deze bijdrage niet zal veranderen.



Tabel 16 Het gebruik van verven en lakken

	1998	Aandeel in totaal	Naar sector
in kton			
Bouw	8,81	15%	45
DHZ	10,37	18%	Consumenten
Timmerfabrieken	2,64	5%	20
Metaalindustrie	15,4	26%	29-34
Hout en meubelindustrie	4,13	7%	20,36
Staalconservering	7,22	12%	28
Scheepsbouw	4,36	7%	29-35
Autoreparatie	5,4	9%	50-99

Daarnaast zijn er aparte reducties berekend voor de verkeerssector (-80kT VOS) en voor de bouw (-2kT VOS door maatregelen samenhangend met OPS-beleid).

Zijn deze cijfers betrouwbaar? Allereerst is het zo dat de werkelijke emissies waarschijnlijk iets lager zullen liggen omdat de groeivoet van de Nederlandse economie naar verwachting wat lager dan 2,75% zal zijn in de komende tien jaar. Bedacht moet worden dat het EC scenario een groeivoet van 2,75% hanteert over de lange termijn, gemeten van 1996. Aangezien de afgelopen jaren groeivoeten boven 2,75% lieten zien, lijkt het aannemelijk om te veronderstellen dat de werkelijke groei de komende tien jaar iets lager zal liggen. Daarom kunnen de cijfers in deze studie als een bovengrens worden beschouwd. Aan de andere kant is het zo dat het verwachte dematerialisatie-effect waarschijnlijk wat positief is ingeschat. Het dematerialisatie-effect bestaat uit een 'structuur-effect' (schone sectoren groeien harder dan meer vervuilende sectoren) en een technologie-effect (er wordt minder materialen verbruikt door technologische ontwikkelingen). In De Bruyn, 1998 is erop gewezen dat een aantal studies aanwijzen dat het dematerialisatie-effect wellicht overschat wordt, waardoor de toekomstige ontwikkelingen kunnen leiden tot wat hogere emissies. Netto lijkt het daarom erop dat met de gehanteerde methode een vrij realistische inschatting kan worden gemaakt van de toekomstige ontwikkelingen in emissies. Daarbij zijn alle onzekerheden, waarmee normaliter toekomstvoorspellingen worden omgeven, natuurlijk ook hier van kracht.



C Ozonvormend vermogen

C.1 Definitie POCP

Als definitie geldt (UNECE):

De POCP van een emissie is de verhouding van de verandering in de ozonconcentratie ten gevolge van een verandering in de emissie van de betreffende VOS-verbinding ten opzichte van de verandering in de ozonconcentratie ten gevolge van een verandering in de ozonconcentratie ten gevolge van de verandering in de emissie van ethyleen:

$$\text{POCP}_i = \frac{a_i / b_i}{a_{\text{C}_2\text{H}_4} / b_{\text{C}_2\text{H}_4}}$$

waarbij

a_i: de verandering in ozonconcentratie ten gevolge van een verandering in een emissie van vos

b_i: de geïntegreerde emissie van VOS i

in de noemer de referentie naar ethyleen.

De POCP wordt geschat in termen van hoeveelheid geproduceerde ozon. Deze hoeveelheid wordt bepaald met een model dat de ozonproductie met en zonder de aanwezigheid van VOS berekend. Dit houdt in dat niet met marginale verandering van een emissie gerekend wordt.

POCP's zijn gegeven voor individuele vluchtige organische stoffen, en zijn dus uitgedrukt in kg ethyleenequivalenten: oxidantvorming C₂H₄ (kg) = POCP * emissie naar lucht (kg) een bron van deze equivalentiefactoren is het CML dat bij de factoren ook een spreiding aangeeft. Deze spreiding heeft grofweg een ordegrrootte van enkele tientallen procenten.



D Ervaringen in het buitenland

In andere landen, met name in de VS, is er al het nodige aan ervaring met het opzetten van VERs voor VOS, terwijl in andere landen voorstellen worden gedaan om te komen tot een systeem.

We beperken ons hier tot een literatuur studie van een viertal studies die enkele ervaringen hebben beschreven, namelijk DHV (2000), Entec (2000), Bryner (1999) en EPA (2001). Het ligt niet in de bedoeling om hier uitgebreid op de buitenlandse ervaringen in te gaan, we willen hiermee aanstippen welke mogelijke ervaringen nog zouden kunnen worden meegenomen als VROM inderdaad tot verevening zou overgaan.

Michigan emission trading program

Dit programma begon in 1996 en is een ERCD systeem waarbij 10% extra reductie moet worden bereikt op de wettelijke normen. Banking is toegestaan. Emissies mogen op verschillende manieren gemeten. Er zijn bepaalde gebieden toegewezen waar geen reductierechten kunnen worden gekocht om hogere emissies mee te compenseren (non-attainment areas). Deelnemers, evaluatie, kosten: onbekend.

New Jersey emission trading programme.

ERCD systeem identiek aan Michigan met als additionele regelgeving dat ook diffuse bronnen aan dit programma kunnen meedoen. Transacties zijn niet openbaar. Verder geen evaluatie bekend.

Delaware trading and banking program

ERCD systeem identiek aan New Jersey. Alle reducties die behaald zijn na 1 Januari 1991 kunnen worden meegenomen bij het toekennen van ERCs.

Texas emission trading program

Wetgeving is aangepast, nog geen emissiehandel van start gegaan.

Louisiana

VOC emissiehandel wordt toegepast op die gebieden waar in het verleden problemen met ozonvorming waren. Uitrust met mobiele bronnen mogelijk.

Maine

Volgens Bryner (1999) zou hier een aansluiting zijn gevonden bij het bestaande systeem van NO_x emissiehandel zodat VOC voor NO_x kan worden verruild en omgekeerd. Verder noemt de literatuur dit voorbeeld niet.

New Hampshire

ERC systeem. Het doel van het programma is niet om emissies te reduceren maar om bedrijven meer flexibiliteit te geven bij het voorkomen van hun emissies.

Pennsylvania

ERC systeem voor kleinere bedrijven, C&T voor de grotere. Er zijn 5 non-attainment areas bepaald. Verder weinig over bekend.

Illinois ERMS programme

C&T systeem binnen de Chicago non-attainment area. Dat wil zeggen dat bronnen ERCs kunnen krijgen alleen binnen de Chicago area. 184 deelne-

mers, meestal grotere bedrijven met emissie groter dan 10-25 ton VOS.²² Handelsregister is openbaar. Rapportage geschiedt door geschoolde account officers van bedrijven. Er is een vangnet van rechten opgesteld om de marktwerking te vergroten. De deelname gebeurt op gedeeltelijk vrijwillige basis, bedrijven die een emissieplafond of een emissiereductie van 18% accepteren vallen buiten de ERMS.

Het programma is specifiek op de zomermaanden gericht, om zo smogvorming tegen te gaan. Bedrijven moeten hun emissierechten kopen voor de maanden april-september. Buiten deze maanden zijn hun VOS-emissies nog steeds onderhevig aan wetgeving, maar niet onder het verhandelbaar emissierechtensysteem.

Over de administratiekosten is het volgende bekend:

- de extra monitoringskosten voor het bedrijfsleven zijn in principe nihil omdat aangesloten wordt bij het bestaande emissieregistratiesysteem;
 - wel kunnen de aanloopkosten voor deelnemende bedrijven
 - kosten van verwerken en controleren van de emissiegegevens door de overheid zijn vergelijkbaar met de kosten van bestaand beleid;
- de aanloopkosten voor de overheid lijken substantieel gezien de grootte van de organisatie die zich bezig hield met ERMS²³

California

ERC systeem met maximale flexibiliteit. VOS-handel in 1997 stilgelegd omdat dit niet in overeenstemming was met de wetgeving (Environmental Justice, zie DHV, 2000; Bryner, 1999).

Europa

Er zijn verregaande plannen om te komen tot een VOS-ERC systeem voor autospuiterijen in Duitsland. Het is onduidelijk wanneer dit systeem in werking treedt. De essentie is dat er een flexibel systeem wordt ontwikkeld waar ook kleine bronnen aan mee kunnen doen. Eventueel zou hier naar gekeken moeten worden voor ervaring in Nederland.

Een aantal Europese landen is overgegaan tot een systeem van VOS-heffingen, of heeft die in studie (Entec, 2000). In **Frankrijk** is er een VOS-heffing van 150FF per ton VOS-emissie. Deze lage heffing heeft (uiteraard) geen regulerende werking, maar is mede bedoeld om demonstratieprojecten te financieren via fondsvorming waar de heffingsgelden ingestort worden. Het is onduidelijk hoe het verband ligt met de EU regelgeving. In **Zweden** is er een heffing voorgesteld van ECU6000 per ton oplosmiddel, dat een regulerende werking zou moeten hebben. Nog niet ingevoerd, mogelijk mede door EU regels. In **Engeland** is berekend dat een heffing van 3245 pounds per ton oplosmiddel effectief de EG oplosmiddelenrichtlijn zou implementeren. In **Zwitserland** is er een heffing op VOS in producten van SF2 per kg. Deze heffing geldt zowel voor in Zwitserland geproduceerde als geïmporteerde oplosmiddelen en verven/lakken. Deze heffing komt bovenop de bestaande wetgeving. De heffing komt overeen met f 3800 per ton VOS en zal daarom, tot op zekere hoogte, wel een zekere regulerende werking hebben (zie hoofdstuk 4).

²² De 10 ton grens wordt genoemd door EPA (2001), de 25 ton door DHV (2000). Onduidelijk is waar die verschillen vandaan komen.

²³ Op een gegeven moment waren wel 20 mensen op een of andere manier betrokken bij de ontwikkeling van het ERMS.



De kosten voor de uitvoering van het heffingensysteem in Zwitserland zijn voor de overheid in kaart gebracht in [DHV, 2000] en komen neer op 2 tot 4 miljoen SFr per jaar. Dit is ongeveer 2% van de opbrengsten, 230 miljoen SF (in 2003) en bij een geschatte emissie van 115 kton komt dit dus neer op administratiekosten bij de overheid van 0,02 - 0,034 SF per kilogram VOS.

Per *gereduceerde* kilogram VOS liggen de administratiekosten hoger, maar binnen het bestek van deze studie kunnen we geen inschatting geven van de hoeveelheid reductie.

Voor de industrie is onduidelijk welke administratieve meerkosten moeten worden gemaakt. Dit is voornamelijk afhankelijk van de mate waarin reeds een sluitende oplosmiddelenbalans moet worden bijgehouden. Voor grote bedrijven gold een verplichting daartoe reeds, en zullen de extra administratieve handelingen beperkt zijn. Voor middelgrote bedrijven die een dergelijke verplichting niet al kennen, kunnen de extra administratieve handelingen fors toenemen met bijbehorende kosten. In deze groep bedrijven vallen ook diverse farmaceutische bedrijven met complexe bedrijfsvoering. Voor de kleine bedrijven geldt een en ander in versterkte mate.



E Meerkosten bij Verven en Lakken

In de volgende subparagrafen gaan we in op mogelijke meerkosten bij reductie van VOS-emissies door de overstap op andere verf- en lakproducten.

Investeren op het juiste moment

Ten eerste is bij de overstap naar andere producten vaak een (forse) aanpassing in het gehele productieproces nodig. De investeringskosten hiervan zijn weliswaar ten dele bekend, maar het is niet duidelijk wanneer het 'natuurlijke' investeringsmoment aanbreekt. Dit houdt in dat wanneer *nu* eisen gesteld worden, de investeringskosten volledig toegerekend moeten worden aan de emissiereductie. De kosten kunnen dan hoog zijn. Wanneer de eisen gesteld worden op het moment dat een bedrijf het productieproces toch reeds aanpast (op het natuurlijke beslismoment) en benodigde investeringen pleegt, de meerkosten zeer laag kunnen zijn.

Dit geldt bijvoorbeeld bij bedrijven in de metaalindustrie die *in principe* zonder verdere problemen op (VOS-vrije) poedercoating kunnen overstappen, maar daarvoor een investering moeten plegen. Wanneer dit gebeurt op het moment dat de huidige installaties afgeschreven zijn, zullen de meerkosten klein zijn.

Over deze meerkosten is momenteel geen informatie beschikbaar. Het is echter van groot belang om inzicht in deze kosten te krijgen. Dit kan gedaan worden door een analyse van de verwachte levensduur van betrokken installaties in de metaalektro.

Arbeidskosten

Verder is er nog sprake van mogelijk meer inzet van arbeid. Bij de inzet van andere verf- en lakproducten wordt door de sector in enkele gevallen meer arbeidskosten verwacht. In onderstaand tekstvak hebben we ter illustratie een fragment overgenomen uit een brief van Bedrijfschap Schildersbedrijf, dat dient als informatiebron voor schildersbedrijven die aangesloten zijn bij dit bedrijfschap.

BOX 5 Meerkosten van verven en lakken

Uit praktijkervaring blijkt dat de voorbehandeling van de ondergrond, intensiever is. Het schuren van de oude laag dient zorgvuldiger te gebeuren wanneer er met een watergedragen verf wordt geschilderd. Dit brengt voor de eerste activiteit schuren, hogere (arbeids) kosten met zich mee. Echter de handeling schuren van de oude verflaag is maar een onderdeel van een reeks van handelingen.

Daar staat weer tegenover dat bij watergedragen producten meerdere lagen snel achter elkaar kunnen worden aangebracht. In bepaalde gevallen is hier weer een kostenbesparing te realiseren. Voornoemde is weer afhankelijk van de grootte van het project en het aantal schilders dat daarbij wordt ingeschakeld.

Omdat de kosten van de overstap van traditioneel alkydharsproducten naar watergedragen producten dus van meerdere, van geval tot geval verschillende factoren, afhankelijk is, kunnen wij niet in absolute zin een vast percentage noemen.

Een ander factor is de bekendheid van het applicatiebedrijf met het verwerken van de watergedragen producten. Onbekendheid met het verwerken door het bedrijf van deze watergedragen producten kan bij aanvang van de werkzaamheden ongeveer 5 tot 10% extra tijd vergen.

Nadat voldoende ervaring met betrekking tot de verwerking van watergedragen producten en de juiste keuze van kwast en roller is opgedaan, zal ook de tijd voor het aanbrengen naar beneden gaan. Factoren als de grote van het oppervlak en temperatuur kunnen een rol spelen.