

**TUSSENTIJDSE EVALUATIE VAN
HET REDUCTIEPROGRAMMA
OVERIGE BROEIKASGASSEN (ROB)
*PERIODE 1999-2004***

Mirjam Harmelink
Suzanne Joosen
Koen Eising
Erika de Visser

Februari 2006

ECS05045

Project in opdracht van het Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Orde-
ning en Milieu (VROM) afdeling Klimaatverandering en Industrie (KvI). Refe-
rentienummer IKC 3978

Samenvatting

1. DOELSTELLINGEN VAN HET REDUCTIEPROGRAMMA OVERIGE BROEIKASGASSEN (ROB)

Primaire doelstelling van het Reductieprogramma Overige Broeikasgassen (ROB): realiseren van een kosteneffectief reductiepotentieel in de Kyotoperiode.

Eind jaren negentig bleek uit verschillende studies dat er nog een aanzienlijk kosteneffectief reductiepotentieel lag bij de emissies van de zogenaamde niet-CO₂ broeikasgassen: methaan (CH₄), lachgas (N₂O) en de fluorgassen (HFKs, PFKs en SF₆). Dit was voor de overheid aanleiding om in 1999 officieel van start te gaan met het Reductieprogramma Overige Broeikasgassen (verder afgekort tot het ROB) en in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid de overige broeikasgassen een belangrijke rol te geven in het realiseren van de binnenlandse reductiedoelstelling. Het ROB loopt van 1999 tot 2012 en moet bijdragen aan de realisatie van de Kyotodoelstelling door de uitstoot van overige broeikasgassen te beperken tot 35 miljoen ton CO₂-eq per jaar in de periode 2008-2012 (ook wel de “Streefwaarde” genoemd voor de niet-CO₂ broeikasgassen). Dit rapport bevat de resultaten van een tussenevaluatie van het ROB over de periode 1999-2004.

Doelstellingen voor het ROB waren in de periode 1999-2004 vooral gericht op het verminderen van onzekerheden in emissieniveaus en het in kaart brengen van kosteneffectieve reductieopties. Dit moet in de Kyotoperiode leiden tot het ‘oogsten’ van emissiereducties.

Om de streefwaarde van 35 miljoen ton CO₂-eq te realiseren is in het kader van het ROB in de periode 1999-2012 gekozen voor een sectorspecifieke aanpak waarbij langs drie aandachtsgebieden wordt gewerkt:

- Verminderen van de onzekerheid in emissieniveaus.
- Identificeren van kosteneffectieve maatregelen om emissies te reduceren.
- Implementatie van maatregelen die daarvoor rijp zijn.

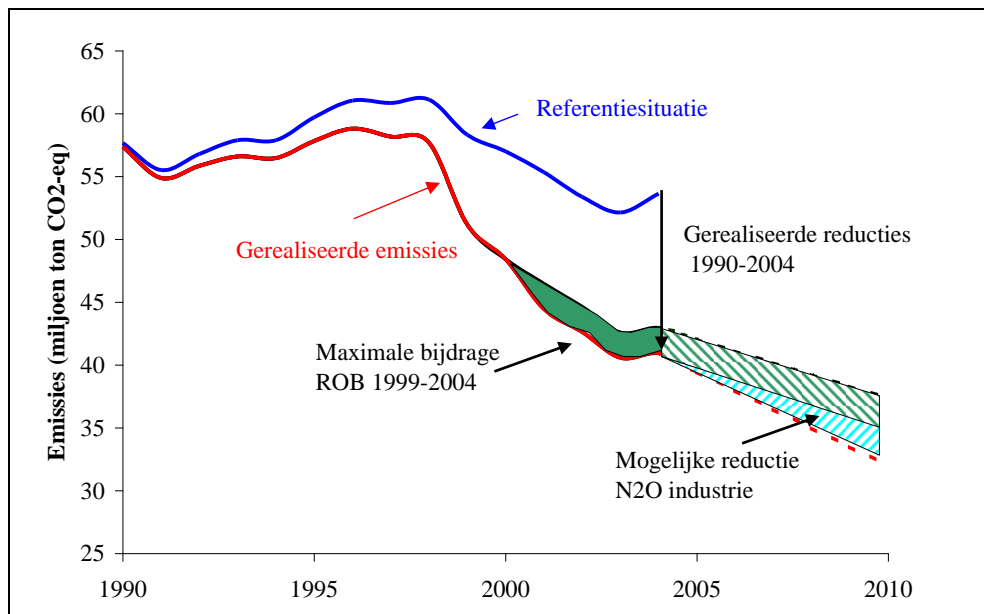
In de periode 1999-2004 lagen de doelstellingen vooral op het vlak van het verminderen van de onzekerheden in emissieniveaus en de identificatie van kosteneffectieve maatregelen en waar mogelijk op de implementatie van concrete maatregelen die leiden tot meetbare emissiereducties. In periode 1999-2004 is vooral gezaaid, ten behoeve van het oogsten van emissiereducties in de Kyotoperiode.

2. PRIMAIRE DOELBEREIKING: REALISATIE VAN EMISSIEREDUCTIES

Emissies van niet-CO₂ broeikasgassen zijn in de periode 1990-2004 gedaald met 16 miljoen ton CO₂-eq per jaar, waarvan 10 miljoen ton in de periode 1999-2004.

In de periode 1990-2004 zijn de jaarlijkse emissies van niet-CO₂ broeikasgassen gedaald met 16 miljoen ton, waarvan 10 miljoen ton in de periode 1999-2004 (zie Figuur S 1). De reducties zijn enerzijds het gevolg van daling in productieniveaus en anderzijds van de implementatie van emissiereductiemaatregelen.

Onder de veronderstelling dat vanaf 1990 geen enkel specifiek beleid gevoerd zou zijn gericht op vermindering van de emissies van methaan, lachgas en de fluorgassen zouden de emissies van deze gassen in 2004 circa 13 miljoen ton CO₂-eq hoger hebben gelegen (zie pijl 'Gerealiseerde reducties 1990-2004' in Figuur S 1). De grootste reducties zijn gerealiseerd door de implementatie van emissiereductiemaatregelen bij de producent van HFCF-22, de aluminiumproductie, afvalstortplaatsen, de olie- en gasector en vermindering van emissies bij stationaire koelinstallaties.



Figuur S 1 Emissies van niet-CO₂ broeikasgassen in Nederland over de periode 1990-2004 in de referentiesituatie en de gerealiseerde emissies en een vooruitblik naar de toekomstige ontwikkeling van de emissies tot en met 2010.

Tot nu toe bereikte emissiereducties zijn vooral toe te rekenen aan het beleid dat al was ingezet voor de introductie van het ROB.

De sinds 1990 gerealiseerde reducties van 13 miljoen ton zijn vooral het gevolg van beleid dat al was ingezet voordat specifiek klimaatbeleid werd geïntroduceerd en het ROB officieel van start ging in 1999. De belangrijkste instrumenten die hebben bijgedragen aan de reducties van 13 miljoen ton zijn:

1. Milieuvergunningen voor de producent van HCFC-22 en aluminiumproducenten om de emissies van fluoriden en andere luchtverontreinigende stoffen te reduceren.
2. Vrijwillige afspraken met de olie- en gasindustrie en de aluminiumindustrie over verbetering van de energie-efficiency resulterend in een reductie van emissies van CH₄ en PFKs.
3. Regeling over storten van afval en het afvangen en nuttig gebruiken van het vrijgekomen methaan.
4. Introductie van “good housekeeping” in de koelsector gericht op vermindering van de uitstoot van stoffen die vallen onder het Montreal Protocol (CFKs), maar die ook hebben bijgedragen aan de reductie van HFKs.

Het ROB heeft tot nu toe bijgedragen aan een reductie van maximaal 2 miljoen ton CO₂-eq per jaar.

Van de gerealiseerde reductie van 13 miljoen ton over de periode 1990-2004 kan maximaal 2 miljoen ton worden toegerekend aan het ROB. Dit betekent dat zonder het ROB de emissies van niet-CO₂ broeikasgassen in 2004 tussen de 0,1 en 2 miljoen ton hoger zouden hebben gelegen. Dit betekent dat de bijdrage van het ROB op dit vlak tot nu toe relatief beperkt is. De activiteiten binnen het ROB hebben zich in de periode 1999-2004 vooral geconcentreerd op vermindering van de onzekerheden in emissieniveaus van overige broeikasgassen en de inventarisatie van kosteneffectieve maatregelen voor emissiereductie.

Verder moet worden opgemerkt dat het effect gedomineerd wordt door één reductiemaatregel bij de producent van HCFC-22. Bij de maximale reductie van 2 miljoen ton is verondersteld dat zonder het ROB een minder efficiënte naverbrander en geen reserve-eenheid geïnstalleerd zou zijn bij de producent van HCFC-22. In de minimale variant is verondersteld dat alleen de milieuvergunning al voldoende geweest zou zijn om deze reducties te realiseren. Omdat het hier slechts 1 producent betreft en uit de gehouden interviews geen eenduidig beeld naar voren komt, hebben we deze brede range moeten hanteren. Bij de onderkant van de range zijn alleen een gedeelte van de reducties gerealiseerd in de koelsector en in de halfgeleiderindustrie aan het ROB toegerekend.

Met het momenteel ingezette beleid wordt de Streefwaarde van 35 miljoen ton CO₂-eq emissie per jaar in de periode 2008-2012 gehaald.

Met het momenteel ingezette beleid wordt de Streefwaarde van 35 miljoen ton CO₂-eq in de periode 2008-2012 naar verwachting gehaald. De emissies dalen vooral door een verdergaande daling van de veestapel, een vermindering van de hoeveelheid gestort afval en de implementatie van reductiemaatregelen in afvalsector, halfgeleiderindustrie, olie- en gassector en de landbouwsector. Het totale effect van het ROB in 2010 wordt geschat op maximaal 2,6 miljoen ton CO₂-eq in 2010. Hierbij is nog geen rekening gehouden met de mogelijke implementatie van reductiemaatregelen bij de salpeterzuurindustrie (voor lachgas) waardoor emissies van de overige broeikasgassen kunnen dalen tot beneden de Streefwaarde (zie Figuur S 1).

3. DOELBEREIKING ROB IN DE PERIODE 1999-2004

Het overgrote deel van de doelstellingen geformuleerd voor het ROB in de periode 1999-2004 zijn gerealiseerd.

In het kader van het ROB zijn voor alle sectoren voor de periode 1999-2004 in de verschillende beleidsnota's duidelijke doelstellingen geformuleerd. De doelstellingen voor de periode 1999-2004 lagen vooral op het vlak van (1) de vermindering van onzekerheden in emissieniveaus, (2) de identificatie van kosteneffectieve reductiemaatregel, (3) het maken van afspraken met de sectoren over de implementatie van maatregelen, en vooralsnog in mindere mate op (4) de daadwerkelijke implementatie van reductiemaatregelen. Tabel S 1 geeft een overzicht van de doelbereiking voor de aandachtsgebieden voor de verschillende sectoren waarvoor doelstellingen waren geformuleerd in de periode 1999-2004. In Tabel S 1 staat verticaal een overzicht van de belangrijkste sectoren en bronnen die worden onderscheiden binnen het ROB. Horizontaal staan de aandachtsgebieden. Met "X" is aangegeven voor welke sectoren en aandachtsgebieden voor de periode 1999-2004 doelstellingen waren geformuleerd (in cellen waarin geen "X" is vermeld waren dus geen doelstellingen geformuleerd voor de periode 1999-2004). De tabel laat zien dat vrijwel alle doelstellingen zijn gerealiseerd met uitzondering van het maken van concrete afspraken over de implementatie van reductiemaatregelen in een tweetal sectoren te weten SF₆ in de elektriciteitssector en HFK emissies bij stationaire koelinstallaties. Ontwikkelingen in deze sectoren zijn deels ingehaald door Europese beleidsontwikkelingen.

Tabel S 1 Overzicht van de realisatie van de doelstelling voor de verschillende aandachtsgebieden geformuleerd in het kader van het ROB in de periode 1999-2004

	1. Verminderen van de onzekerheid in emissieniveaus.	2. Identificeren van kosteneffectieve mogelijkheden om emissies te reduceren.	3. Komen tot afspraken over implementatie van maatregelen	4. Implementatie van maatregelen die daarvoor rijp zijn.
CH4 emissies in de afvalsector	X	X	X	
CH4 emissies in de gas- en olie-industrie	X	X	X	
PFK emissies bij de aluminiumindustrie	X		X	X
SF6 en PFK emissies in de halfgeleiderindustrie	X	X	X	
SF6 in de elektriciteitssector	X	X	X	
HFK emissies bij productie van HCFK-22	X			X
N2O emissies in de industrie	X	X		
HFK emissies bij stationaire koelinstallaties	X	X	X	
HFK emissies bij schuimen en aerosolen	X	X	X	
CH4 en N2O emissies landbouw	X	X		
	doelstellingen geheel gerealiseerd			
	doelstellingen niet gerealiseerd			

4. DOELTREFFENDHEID ROB IN DE PERIODE 1999-2004

Het ROB heeft geleid tot vermindering van de onzekerheden over de omvang van de huidige en toekomstige emissies van niet-CO₂ broeikasgassen.

De oprichting van sectorspecifieke werkgroepen en projecten uitgevoerd met financiële ondersteuning vanuit het ROB hebben geleid tot een beter inzicht in de omvang van de emissies en in de toekomstige ontwikkeling van de emissies. Activiteiten in het kader van het ROB zijn daarmee dus effectief geweest (zie Tabel S 2). Onderzoeken in het kader van het ROB hebben geleid tot (forse) bijstelling van emissieprognoses in sommige sectoren. Bij de start van het ROB werd bijvoorbeeld nog verondersteld dat de emissies van HFKs bij de productie van schuimen en aerosolen sterk zouden toenemen. Onderzoek in het kader van het ROB wees uit dat de emissies veelal lager zijn dan verondersteld en dat vooral door de hoge kosten van HFKs gebruikers in deze sector niet massaal overstapten op HFKs.

Het ROB heeft in een groot aantal sectoren bijgedragen aan de identificatie van kosteneffectieve reductiemaatregelen.

Zonder het ROB zouden in de sectoren afval, landbouw, halfgeleiderindustrie en stationaire koeling minder snel kosteneffectieve reductiemaatregelen zijn geïdentificeerd. Het ROB is op dit punt in deze sectoren dus effectief geweest. In de sectoren schuimen en aerosolen, olie- en gaswinning en N₂O industrie is het ROB gedeeltelijk effectief geweest. In de sector schuimen en aerosolen heeft onder invloed van marktontwikkelingen (hoge prijs voor HFKs) de sector veelal zelf het initiatief genomen om op zoek te gaan naar kosteneffectieve alternatieven. In de olie- en gasector waren (een gedeelte) van de maatregelen ook zonder het ROB wel geïdentificeerd, omdat het over het algemeen maatregelen betreft met een relatief gunstige terugverdientijd. Het ROB heeft er wel voor gezorgd dat ze onder

de aandacht kwamen van bedrijven. Het beschikbaar komen van een kosteneffectieve technologie voor de reductie van N₂O emissies bij de industrie is niet volledig toe te schrijven aan het ROB. Veel ontwikkelingen hebben plaatsgevonden in het buitenland en uiteindelijk is de eerste bruikbare katalysator ook in het buitenland beschikbaar gekomen.

ROB heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan de afspraken over de implementatie van maatregelen in de afvalsector en de halfgeleiderindustrie.

Activiteiten in het kader van het ROB hebben een belangrijke bijdrage geleverd aan het tot stand komen van afspraken over de implementatie van reductiemaatregelen in de afvalsector en de halfgeleiderindustrie. In beide sectoren wordt (of zijn al) via het vergunningsspoor afspraken gemaakt over de implementatie van maatregelen. In de sectoren stationaire koeling, schuimen en aerosolen en de elektriciteitssectoren is het ROB niet of slechts gedeeltelijk effectief geweest o.a. omdat nationale beleidsontwikkelingen zijn ‘overgenomen’ door EU beleid.

ROB heeft actieve bijdrage geleverd aan Europese beleidsontwikkelingen die moeten bijdragen aan de verdere reductie van HFKs en SF₆.

Bij de toepassing van HFKs in schuimen en koelinstallaties en de toepassingen van SF₆ zijn de nationale beleidsontwikkelingen die gestart zijn in het kader van het ROB ‘ingeaald’ door Europees beleid. De afspraken gemaakt over verdere reducties kunnen niet geheel worden toegerekend aan het ROB. Het ROB heeft echter wel een actieve bijdrage geleverd aan de ontwikkeling van EU beleid onder ander door middel van het bij elkaar brengen van belangrijke stakeholders.

Bijdrage van het ROB aan de doelstelling op het gebied van de implementatie van reductiemaatregelen was tot nu toe gering, maar zal de komende jaren zichtbaarder worden.

Het ROB heeft vooralsnog slechts een geringe bijdrage geleverd aan de realisatie van de doelstellingen op het gebied van de implementatie van reductiemaatregelen bij de aluminiumindustrie en de producent van HCFK-22. Hierbij moet worden opgemerkt dat de effectiviteit niet eenvoudig is vast te stellen omdat het hier in beide gevallen om 1 producent gaat die een maatregel heeft geïmplementeerd. Voor de aluminiumindustrie sector menen wij echter de conclusie te kunnen trekken dat de gerealiseerde reducties niet toegerekend kunnen worden aan het ROB. Uit de gehouden interviews komt het beeld naar voren dat de financiële ondersteuning vanuit het ROB waarschijnlijk geen rol heeft gespeeld bij de beslissing om wel of niet te investeren in reductiemaatregelen. Voor de maatregelen bij de producent van HCFK is minder eenduidig vast te stellen of het ROB toegevoegde waarde heeft gehad ten opzichte van de eisen die al in de milieuvergunning waren vastgelegd.

Tabel S 2 Overzicht van de bijdrage van het ROB aan de realisatie van de doelstellingen (doeltreffendheid of effectiviteit) voor de verschillende aandachtsgebieden geformuleerd in het kader van het ROB in de periode 1999-2004

	1. Verminderen van de onzekerheid in emissieniveaus.	2. Identificeren van kosteneffectieve mogelijkheden om emissies te reduceren.	3. Komen tot afspraken over implementatie van maatregelen	4. Implementatie van maatregelen die daarvoor rijp zijn.
CH4 emissies in de afvalsector	X	X	X	
CH4 emissies in de gas- en olie-industrie	X	X	X	
PFK emissies bij de aluminiumindustrie	X		X	X
SF6 en PFK emissies in de halfgeleiderindustrie	X	X	X	
SF6 in de elektriciteitssector	X	X	X	
HFK emissies bij productie van HCFK-22	X			X
N2O emissies in de industrie	X	X		
HFK emissies bij stationaire koelinstallaties	X	X	X	
HFK emissies bij schuimen en aerosolen	X	X	X	
CH4 en N2O emissies landbouw	X	X		
	Instrumenten ingezet in het kader van het ROB zijn effectief geweest, dwz de doelstellingen zouden zonder deze instrumenten niet gerealiseerd zijn.			
	Instrumenten ingezet in het kader van het ROB zijn deels effectief geweest, dwz realisatie van doelstellingen zijn deels het gevolg van de instrumenten ingezet in het kader van het ROB of een gedeelte van de doelstellingen zou ook zonder deze instrumenten gerealiseerd zijn.			
	Instrumenten in het kader van het van het ROB zijn niet effectief geweest, dwz doelstellingen niet gerealiseerd ondanks de inzet van instrumenten in het kader van het ROB of de doelstellingen zouden ook zonder deze instrumenten gerealiseerd zijn			

5. DOELMATIGHEID ROB IN DE PERIODE 1999-2004

In de periode 1999-2004 is in het kader van het ROB circa 34 miljoen euro¹ uitgegeven voor realisatie van de doelstellingen.

In de periode 1999-2004 is in totaal 34 miljoen euro door de overheid uitgegeven in het kader van het ROB: waarvan circa 6 miljoen voor de algemene activiteiten en uitvoeringskosten en 28 miljoen voor vier onderscheiden aandachtsgebieden (zie Tabel S 3). De tabel laat zien dat de meeste overheidsmiddelen gegaan zijn naar de landbouwsector (vooral subsidie voor mestvergistingprojecten) en de koelsector (voornamelijk subsidie voor projecten op het gebied van alternatieve koelmiddelen).

Financiële middelen voor vermindering van de onzekerheden in emissieniveaus zijn doelmatig besteed.

Naar schatting is in het kader van het ROB circa 4 miljoen besteed aan projecten om onzekerheden in emissieniveaus te verminderen. Deze middelen zijn voor zover wij in het kader van dit onderzoek hebben kunnen vaststellen doelmatig besteed. Dit betekent dat met dezelfde middelen niet meer effecten gerealiseerd hadden kunnen worden en/of met dezelfde middelen meer bereikt had kunnen worden (zie Tabel S 3).

¹ Dit betreft ongeveer 28 miljoen directe overheidsuitgaven voor subsidies en uitvoeringskosten en circa 6 miljoen gederfde overheidsinkomsten door fiscale maatregelen.

Financiële middelen voor identificatie van kosteneffectieve maatregelen zijn grotendeels doelmatig besteed.

Financiële middelen voor onderzoek, demonstratie en marktintroductie met het doel kosteneffectieve maatregelen te identificeren zijn grotendeels doelmatig besteed. Niet of minder doelmatig bestede middelen betreffen subsidies voor onderzoeks- en demonstratieprojecten in (1) de sector schuimen en aërosolen (door de hoge prijs van HFK zou de sector waarschijnlijk ook zonder subsidies de projecten hebben uitgevoerd), (2) de koelsector en mestvergistingprojecten in de landbouw (een gedeelte van de investeerders zou ook zonder ROB subsidie geïnvesteerd hebben en is dus aan te merken als een free rider), (3) olie en gas sector (waar onduidelijk is wat de bijdrage van de subsidieprojecten hebben bijgedragen aan de verdere implementatie van maatregelen) en (4) N₂O in de industrie.

Financiële middelen ter ondersteuning van de implementatie van marktrijpe reductiemaatregelen (bij de aluminiumindustrie en bij de producent van HCFC) zijn tot nu toe weinig doelmatig besteed.

Financiële middelen voor de financiële ondersteuning van reductiemaatregelen die daarvoor rijp zijn is tot nu toe weinig doelmatig geweest. Zoals al eerder gemeld onder het hoofdstukje “Doeltreffendheid” waren de reductiemaatregelen in de aluminiumindustrie waarschijnlijk ook zonder overheidssubsidie vanuit het ROB geïmplementeerd. Voor de maatregelen bij de producent van HCFC is het beeld minder eenduidig vast te stellen of het ROB toegevoegde waarde heeft gehad ten opzichte van de eisen die al in de milieuvergunning waren vastgelegd.

De kosteneffectiviteit voor de overheid ligt tot nu toe tussen de 2 en 40 euro per vermeden ton CO₂-eq, maar zal naar verwachting in de komende jaren verder verbeteren.

Onder de veronderstelling dat maximaal 2 miljoen ton CO₂ reducties aan het ROB kan worden toegerekend, bedraagt de kosteneffectiviteit voor de overheid minimaal 2 euro per vermeden ton CO₂-eq, waarbij moet worden opgemerkt dat de uitkomst wordt gedomineerd door de effecten van 1 project namelijk de naverbrander bij de producent van HCFC-22. De kosteneffectiviteit ligt rond de 40 euro per vermeden ton CO₂ onder de veronderstelling dat 0,1 miljoen ton aan het ROB kan worden toegerekend. Hierbij moet worden benadrukt dat tot nu toe, vanwege de eerder vermelde prioriteiten van ROB in de periode 1999-2004, relatief veel geld is besteed aan onderzoek, ontwikkeling en demonstratieprojecten. De verwachting is dan ook dat de kosteneffectiviteit voor de overheid tot aan de Kyoto-periode nog zal verbeteren wanneer een aantal reductiemaatregelen dat nu in voorbereiding is wordt geïmplementeerd. Hiermee is het ROB een relatief kosteneffectief instrument voor de overheid vergeleken met bijvoorbeeld het klimaatbeleid in de gebouwde omgeving en de industrie waar de kosteneffectiviteit respectievelijk gemiddeld rond de 60 en 150 euro per vermeden ton CO₂ ligt.

Tabel S 3 Overzicht van de doematigheid van het ROB voor de verschillende aandachtsgebieden geformuleerd in het kader van het ROB in de periode 1999-2004

	1. Verminderen van de onzekerheid in emissieniveaus.	2. Identificeren van kosteneffectieve mogelijkheden om emissies te reduceren.	3. Komen tot afspraken over implementatie van maatregelen	4. Implementatie van maatregelen die daarvoor rijp zijn.	Totale overheids uitgaven (mln euro)
CH4 emissies in de afvalsector	X	X	X		€ 1.0
CH4 emissies in de gas- en olie-industrie	X	X	X		€ 0.2
PFK emissies bij de aluminiumindustrie	X		X	X	€ 1.5
SF6 en PFK emissies in de halgeleiderindustrie	X	X	X		€ 0.3
SF6 in de elektriciteitssector	X	X	X		€ 0.3
HFK emissies bij productie van HCFC-22	X			X	€ 0.3
N2O emissies in de industrie	X	X			€ 2.3
HFK emissies bij stationaire koelinstallaties	X	X	X		€ 8.2
HFK emissies bij schuimen en aerosolen	X	X	X		€ 0.4
CH4 en N2O emissies landbouw	X	X			€ 11.6
Overige sectoren					€ 1.9
Totale uitgaven toe te rekenen aan sectoren (mln euro)	€ 4	€ 22	1)	€ 2	€ 28
Uitvoeringskosten en algemene kosten (mln euro)					€ 5.9
Totale uitgaven					€ 34
1) Op basis van beschikbare gegevens kunnen deze sectoren niet worden uitgesplitst. Totale uitgaven bedragen circa 3.9 miljoen euro.					
	Middelen besteedt in het kader van het ROB zijn efficiënt ingezet.				
	Middelen besteedt in het kader van het ROB zijn deels efficiënt ingezet, dwz dat met minder middelen hetzelfde bereikt had kunnen worden of dat met dezelfde middelen meer bereikt had kunnen worden.				
	Middelen besteedt in het kader van het ROB zijn niet efficiënt ingezet, dwz dat met minder middelen hetzelfde bereikt had kunnen worden of dat met dezelfde middelen meer bereikt had kunnen worden.				

6. DOELMATIGHEID BEDRIJFSVOERING VAN HET ROB IN DE PERIODE 1999-2004

Zorgvuldige opzet van het ROB programma in de beginfase.

Het ROB programma is in de eerste fase (1999 - 2002) zorgvuldig opgezet, waarbij veel aandacht is besteed aan het opzetten van een programmaorganisatie. Dit heeft geresulteerd in een structuur waarbij de ministeries verantwoordelijk zijn voor de beleidsvorming en Novem, later SenterNovem, in principe verantwoordelijk is voor het in de markt zetten van het ROB en de (gedeeltelijke) implementatie van het beleid (zoals het tot stand komen van de juiste en noodzakelijke onderzoeken). In de beginfase is goed nagedacht over en geïnvesteerd in strategievorming, leiding en aansturing en inrichting en beheer van het programma. Deze eerste fase werd gekenmerkt door het feit dat een aantal mensen vooral binnen de afdeling klimaat van VROM (vrijwel) fulltime was vrijgemaakt om het programma op te zetten en uit te voeren. Verder werd in deze fase een gedeelte van de uitvoering van het programma bij SenterNovem neergelegd.

Geen integrale afwegingen meer van het programma na overdracht naar de lijn.

In 2003 is het ROB programma overgebracht naar de lijn. Dit betekent dat de verdere uitvoering van het ROB werd neergelegd bij de directies binnen de verschillende ministeries die primair verantwoordelijk zijn voor het beleid in de diverse sectoren onderscheiden binnen het ROB programma (dus afval richting de directie afval van VROM en landbouw onder verantwoording van LNV). Met de overdracht van het programma naar de lijn is de aansturing van het programma in tijd en inschaling (van senior naar junior) teruggebracht. Als gevolg daarvan

hebben integrale strategische en financiële afwegingen over het programma als totaal nauwelijks meer plaats gevonden (in tegenstelling tot het deelprojectniveau waar veelal deze afwegingen voor de deelgebieden wel plaatsvonden).

Grip op de middelen afhankelijk van professionaliteit individuele medewerkers.

De grip op de voortgang en de besteding van de middelen lag vooral in het zorgvuldig naleven van het criterium ‘kosteneffectiviteit van maatregelen’ door alle medewerkers binnen het ROB. Overige sturingsvariabelen zijn gedurende de uitvoering na overdracht naar de lijn weinig benut.

Veel wisselingen in de bezetting voor de verschillende sectoren waardoor inhoudelijke expertise verloren gaat en voortgang soms in gevaar komt

In het kader van het ROB is gekozen voor het aanstellen van experts per sector zowel aan de kant van de overheid als bij SenterNovem. Dit heeft tot gevolg dat er een groot aantal mensen aan het programma werkte, die allemaal een klein gedeelte van hun tijd aan het ROB besteedden. In de afgelopen tijd hebben veel personele wisselingen plaatsgevonden aan de kant van de overheid bij de verschillende sectoren. Het relatief hoge aantal wisselingen had tot gevolg dat projecten soms een tijd stil lagen en dat inhoudelijke expertise verloren ging. Daarnaast werd deze wisseling door marktpartijen soms als storend ervaren, wat het draagvlak voor maatregelen mogelijk heeft verstoord.

7. AANBEVELINGEN

Investeer in een integrale herijking van de strategie.

Eenzijds is de beleidsomgeving van het ROB programma sinds 2000/2001 inhoudelijk sterk veranderd. Het ROB valt op dit moment onder het Streefwaarden beleid van VROM, met een volle verantwoordelijkheid voor het Ministerie van VROM om dit beleid tot uitvoering te brengen. Dit kan botsen met het decentrale karakter in de aansturing van het ROB, waarin de verantwoordelijkheid voor aansturing van de deelprojectleiders bij verschillende directies is gelegd binnen het Ministerie van VROM en bij een directie van LNV. Anderzijds is in de afgelopen jaren in het kader van het ROB het inzicht in de mogelijkheden voor het realiseren van reducties verkregen en moet nu de slag naar de implementatie van concrete maatregelen worden gemaakt, gericht op het realiseren van de streefwaarde. Dit vraagt om een herijking van de strategie waarbij moet worden nagegaan op welke wijze de slag naar implementatie het beste gemaakt kan worden en of er mogelijke doelstellingen liggen voor het ROB na de Kyoto-periode.

Investeer in herinrichting en leiding van het ROB.

Veranderingen in omgeving en de slag naar implementatie vraagt om een herinrichting van het ROB door enerzijds te investeren in een sterke leiding en anderzijds het aantal deelprojecten te verminderen. De huidige decentrale opzet van het programma, in combinatie met de inhoudelijke complexiteit, betekent dat qua koersbepaling de coördinator bij het Ministerie van VROM momenteel sterk afhankelijk zijn van de deelprojectleiders en de uitvoeringsorganisatie SenterNovem. Een sterkere leiding vanuit VROM (meer senioriteit, versterking van inhoudelijke deskundigheid, betrokkenheid management team) zou deze onbalans kunnen herstellen. De eerste stappen zijn hiervoor al gezet door vanaf begin 2005 alle activiteiten betreffende overige broeikasgassen weer bij elkaar te brengen binnen het programma Nationaal Klimaatbeleid van de directie Klimaatverandering en Industrie binnen VROM.

Inhoudsopgave

DEEL I: Algemene introductie op het ROB	1
1 Inleiding	3
1.1 Aanleiding voor het project	3
1.2 Doelstelling	3
1.3 Onderzoeksvragen	4
1.4 Leeswijzer	4
2 Beleid en emissies van overige broeikasgassen in Nederland	5
2.1 Emissies in de periode 1990-2003	5
2.2 Geschiedenis van het Reductieprogramma Overige Broeikasgassen (ROB)	6
2.3 Filosofie en aanpak van het ROB	8
2.4 Doelstellingen voor het ROB in de periode 1999-2004	9
2.5 Organisatie en inzet van instrumenten in het kader van het ROB	9
DEEL II: Evaluatie van de doeltreffendheid en doelmatigheid van de ingezette beleidsinstrumenten in het kader van het ROB	11
3 Aanpak ex-post evaluatie van ingezette beleidsinstrumenten	13
3.1 Vraagstelling ex-post evaluatie	13
3.2 Beleidsevaluatieonderzoek: achtergrond en begrippen	13
3.3 Aanpak: opstellen van een beleidstheorie	14
3.4 Specifieke aanpak voor het ROB	15
3.5 Informatiebronnen	16
3.6 Berekening van emissiereductie en kosteneffectiviteit	16

3.7	Opbouw van de hoofdstukken in deel II	16
4	CH₄ emissies in de afvalsector	19
4.1	Ontwikkeling in emissies van de sector	19
4.2	Reeds ingezet beleid	20
4.3	Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004	20
4.4	Beleidsstheorie ROB voor de periode 1999-2004	21
4.5	Evaluatie van de oorzaak-gevolg keten	22
4.6	Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency	24
4.7	Doorkijkje naar de Kyoto-periode	25
5	CH₄ emissies in de olie- en gas-industrie	27
5.1	Ontwikkeling van de emissies	27
5.2	Reeds ingezet beleid	28
5.3	Omschrijving ROB instrumentarium	28
5.4	Beleidsstheorie voor het ROB in de periode 1999-2004	29
5.5	Evaluatie van de oorzaak gevolg keten	30
5.6	Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency	31
5.7	Doorkijkje naar de Kyoto-periode	31
6	PFK emissies bij de aluminiumindustrie	33
6.1	Ontwikkeling van de emissies	33
6.2	Reeds ingezet beleid	33
6.3	Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004	34
6.4	Beleidsstheorie voor het ROB in periode 1999-2004	35
6.5	Evaluatie van de oorzaak gevolg keten	35
6.6	Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency	37
6.7	Doorkijkje naar de Kyoto-periode	37
7	SF₆ en PFK-emissies in de halfgeleiderindustrie	39
7.1	Ontwikkeling van de emissies	39
7.2	Reeds ingezet beleid	40
7.3	Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004	40
7.4	Beleidsstheorie voor het ROB in de periode 1999-2004	40
7.5	Evaluatie van de oorzaak gevolg keten	42

7.6	Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency	44
7.7	Doorkijkje naar de Kyoto-periode	44
8	SF₆ in de elektriciteitssector	45
8.1	Ontwikkeling van de emissies	45
8.2	Reeds ingezet beleid	45
8.3	Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004	46
8.4	Beleidsstheorie voor het ROB in de periode 1999-2004	46
8.5	Evaluatie van de oorzaak gevolg keten	47
8.6	Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency	48
8.7	Doorkijkje naar de Kyoto-periode	48
9	HFK emissies bij productie van HCFK-22	49
9.1	Ontwikkeling van de emissies	49
9.2	Reeds ingezet beleid	49
9.3	Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004	50
9.4	Beleidsstheorie voor het ROB in de periode 1999-2004	50
9.5	Evaluatie van de oorzaak gevolg keten	51
9.6	Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency	51
9.7	Doorkijkje naar de Kyoto-periode	52
10	N₂O emissies in de industrie	53
10.1	Ontwikkeling van de emissies	53
10.2	Reeds ingezet beleid	53
10.3	Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004	54
10.4	Beleidsstheorie voor het ROB in de periode 1999-2004	54
10.5	Evaluatie van de oorzaak-gevolg keten	55
10.6	Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency	57
10.7	Doorkijkje naar de Kyoto-periode	58
11	HFK emissies bij stationaire koelinstallaties	59
11.1	Ontwikkeling van de emissies	59
11.2	Reeds ingezet beleid	59
11.3	Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004	60

11.4	Beleids­theorie van het ROB voor de periode 1999-2004	61
11.5	Evaluatie van de oorzaak gevolg keten	63
11.6	Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency	65
11.7	Doorkijkje naar de Kyoto-periode	66
12	HFK emissies bij schuimen en aërosolen	67
12.1	Ontwikkeling van de emissies	67
12.2	Reeds ingezet beleid	67
12.3	Omschrijving ROB instrumentarium	67
12.4	Beleids­theorie voor het ROB in de periode 1999-2004	68
12.5	Evaluatie van de oorzaak-gevolg keten	69
12.6	Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency	71
12.7	Doorkijkje naar de Kyoto-periode	71
13	CH₄ en N₂O emissies landbouw	73
13.1	Ontwikkeling van de emissies	73
13.2	Reeds ingezet beleid	74
13.3	Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004	74
13.4	Beleids­theorie voor het ROB in de periode 1999-2004	75
13.5	Evaluatie van de oorzaak gevolg keten	76
13.6	Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency	79
13.7	Doorkijkje naar Kyoto-periode	80
14	Overige sectoren en bronnen	81
14.1	Inleiding	81
14.2	HFK-emissies bij oplos- en reinigingsmiddelen	81
14.3	HFK-emissies bij brandblusmiddelen	81
14.4	HFK's mobiele airconditioning in voertuigen	82
14.5	SF ₆ geluidwerend glas	82
14.6	CH ₄ gasmotoren	82
14.7	N ₂ O verkeer	82
15	Totaalbeeld	83
15.1	Primaire doelbereiking: realisatie van emissiereducties	83
15.2	Doelbereiking ROB in de periode 1999-2004	85
15.3	Doeltreffendheid ROB in de periode 1999-2004	86
15.4	Doelmatigheid ROB in de periode 1999-2004	88

DEEL III: Evaluatie van de efficiency van de bedrijfsvoering van het ROB	91
16 Evaluatie van de bedrijfsvoering	93
16.1 Vraagstelling bedrijfsvoering	93
16.2 Aanpak: INK model	94
16.3 Vijf organisatiegebieden van het INK model	94
16.4 Resultaatgebieden	97
16.5 Toepasbaarheid van INK model voor de ROB programma	97
16.6 Informatiebronnen	99
17 Resultaten evaluatie van de bedrijfsvoering	101
17.1 Opbouw	101
17.2 Strategie en beleid	101
17.3 Leiderschap	103
17.4 Management van middelen	105
17.5 Management van medewerkers	109
17.6 Management van werkprocessen	111
17.7 Algemeen beeld bedrijfsvoering en aanbevelingen	113
REFERENTIES	115
Bijlage 1: Lijst met geïnterviewde personen	119

DEEL I:
Algemene introductie op het ROB

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor het project

In Kyoto (1997) zijn afspraken gemaakt over de reductie van zes broeikasgassen, dit betreft naast CO₂ de emissies van 5 zogenaamde (groepen van) niet-CO₂ broeikasgassen (CH₄, N₂O, PFKs, HFKs en SF₆). In 1999 is in Nederland het Reductieprogramma overige broeikasgassen (verder afgekort tot het ROB) officieel van start gegaan, met het doel de emissies van niet-CO₂ broeikasgassen te verminderen. Het ROB is één van de instrumenten die door de Nederlandse overheid worden ingezet om de Kyoto doelstelling te realiseren. Het programma loopt van 1999 tot 2012. Het ROB moet bijdragen aan het realiseren van een maximale uitstoot van overige broeikasgassen van 35 miljoen ton CO₂-eq per jaar in de periode 2008-2012 ook wel de “Streefwaarde” genoemd (Vrom, 2005).

Tijdens het eerste ijkmoment voor het klimaatbeleid in 2002 is aangekondigd dat jaarlijks het beleid in één van de sectoren zal worden doorgelicht met het doel zekerheid te krijgen over de haalbaarheid van de Kyoto doelstelling. Na de evaluatie van het klimaatbeleid in de sectoren glastuinbouw, gebouwde omgeving en verkeer en vervoer is nu het Programma Reductie Overige Broeikasgassen aan de beurt om geëvalueerd te worden. Het Ministerie van VROM heeft Ecofys gevraagd deze tussentijdse evaluatie naar het ROB uit te voeren. Naast een evaluatie van het ingezet te beleidsinstrumentarium heeft het Ministerie van VROM Ecofys ook gevraagd de bedrijfsvoering van het ROB te evalueren met oog op mogelijke verbetering van de bedrijfsvoering van het ROB tot en met de Kyoto periode.

1.2 Doelstelling

Doel van het project is het bepalen van de *doeltreffendheid* en *doelmatigheid* van de *beleidsinstrumenten* ingezet in het kader van het ROB en de *efficiency* van de *bedrijfsvoering* van het ROB.

1.3 Onderzoeksvragen

Om aan het doel van dit project te voldoen wordt in dit rapport een antwoord gegeven op de volgende vragen ten aanzien van het gevoerde beleid:

- Vraag 1. In welke mate zijn doelstellingen van het beleid over de periode 1999-2004 gericht op de reductie van overige broeikasgassen gerealiseerd (doelbereiking)?
- Vraag 2. In welke mate zijn de geformuleerde ROB doelstellingen van het beleid over de periode 1999-2004 gerealiseerd dankzij het gevoerde beleid (doeltreffendheid)?
- Vraag 3. Hadden de geformuleerde doelstellingen voor de periode 1999-2004 gerealiseerd kunnen worden met de inzet van minder middelen, dan wel hadden met dezelfde middelen niet meer effecten gerealiseerd kunnen worden (doelmatigheid)?
- Vraag 4. Wat kan gezegd worden over de haalbaarheid van de “Streefwaarde” van 35 miljoen ton CO₂-eq per jaar in 2008-2012?

Ten aanzien van de bedrijfsvoering dient de volgende vraag te worden beantwoord:

- Vraag 5. Is de gevoerde bedrijfsvoering van het ROB over de periode 1999-2004 doelmatig gebleken?

1.4 Leeswijzer

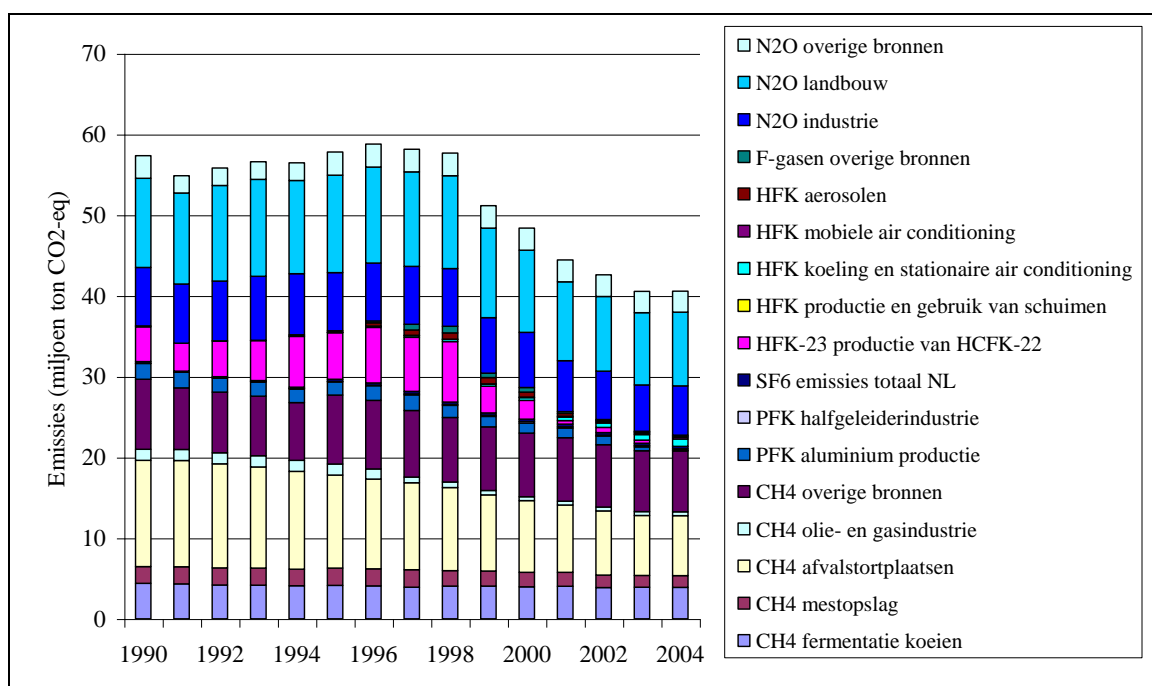
Het rapport bestaat uit 4 delen:

- *Deel I: Algemene introductie op het ROB.* Hoofdstuk 1 geeft de aanleiding voor het project en de onderzoeksvragen. Hoofdstuk 2 begint met een kort overzicht van emissies en beleid gericht op de reductie van de overige broeikasgassen en geeft vervolgens een overzicht van de geschiedenis en de achtergronden bij het ROB.
- *Deel II: Evaluatie van de doeltreffendheid en doelmatigheid van de ingezette beleidsinstrumenten in het kader van het ROB.* Dit deel start in hoofdstuk 3 met een uitleg van de aanpak voor de evaluatie en de gehanteerde uitgangspunten. Vervolgens wordt in dit deel per sector en/of aandachtsgebied in het kader van het Reductieprogramma Overige Broeikasgassen een overzicht gegeven van de ontwikkelingen in emissies en beleid over de periode 1999-2004. Dit betreft de hoofdstukken 4 tot en met 14. In hoofdstuk 15 wordt tot slot een totaalbeeld gegeven.
- *Deel III: Evaluatie van de efficiency van de bedrijfsvoering van het ROB.* Bestaand uit hoofdstuk 16 en 17.

2 Beleid en emissies van overige broeikasgassen in Nederland

2.1 Emissies in de periode 1990-2003

De emissies van niet-CO₂ broeikasgassen zijn in Nederland gedaald van 56 miljoen ton in 1990 naar 41 miljoen ton in 2004. Het grootste deel van deze reducties is gerealiseerd in de periode 1999-2004 (de looptijd van het ROB). De grootste absolute daling is in de periode 1990-2004 gerealiseerd bij de reductie van methaanemissies bij afvalstortplaatsen (5,7 miljoen ton CO₂-eq over de periode 1990-2004) en de emissies van HFK-23 bij de productie van HCFK-22 (4,3 miljoen ton CO₂-eq over de periode 1990-2004) (zie Figuur 1).



Figuur 1 Overzicht van de ontwikkeling in de emissies van overige broeikasgassen in Nederland over de periode 1990-2004. Bron: MNP (2005a)

2.2 Geschiedenis van het Reductieprogramma Overige Broeikasgassen (ROB)

Nationaal Milieubeleidsplan 3 (1998)

In 1998 werd in het Derde Nationale Milieubeleidsplan (NMP-3) een apart reductieprogramma voor de overige broeikasgassen aangekondigd. Destijds werd daarbij in grote lijnen gedacht aan onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van reductiemogelijkheden, en aan het verlenen van implementatiesteun (Vrom, 1998a).

Uitvoeringsnota Klimaatbeleid (1999)

Ter voorbereiding op de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid deel I (UK1) werd een optiedocument opgesteld. Hieruit bleek nogmaals dat er een aanzienlijk kosteneffectief reductiepotentieel ligt voor de emissies van niet-CO₂ broeikasgassen (dit was ook al uit eerdere studies van o.a. RIVM naar voren gekomen) (ECN, RIVM, 1998).

In de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid deel I zijn vervolgens in het Basispakket een aantal reductiemaatregelen opgenomen waarvan het reductie-effect voor 2010 kon worden geschat. Tabel 1 geeft een overzicht van de reductie-effecten die voor de verschillende sectoren in het gepresenteerde basispakket in de UK1 waren opgenomen (Vrom, 1999):

Tabel 1 Overzicht van de reductie-effecten in 2010 ten opzichte van de situatie zonder klimaatbeleid die in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid waren opgenomen voor maatregelen op het gebied van de niet-CO₂ broeikasgassen.

Sector	Reductie effect in 2010 (miljoen ton CO ₂ -eq)
N ₂ O emissie bij autokatalysator	0,5
PFK emissies aluminium industrie	1,2
HFK emissies bij de productie van HCFK	2,5
HFK als vervanging voor HCFK en halonen	4
Totaal	~ 8

Voor andere sectoren en reductiemaatregelen was geen kwantitatief doel opgenomen, maar waren concrete acties geformuleerd, met het doel meer zicht te krijgen op de mogelijkheden om emissiereducties te kunnen realiseren. De afspraak was dat indien zou blijken dat binnen die sectoren tegen aanvaardbare kosten reducties gerealiseerd zouden kunnen worden deze dan bij het ijkmoment in 2002 alsnog worden ingeboekt. Deze sectoren betroffen:

- CH₄ emissies in de olie en gasindustrie
- CH₄ emissies bij afvalstortplaatsen
- SF₆ emissies in de halfgeleider en de sterkstroomindustrie

Daarnaast werd er één maatregel opgenomen in het pakket met reservemaatregelen. Dit betreft een pakket van maatregelen dat snel kan worden ingezet indien blijkt dat met behulp van de maatregelen in het basispakket de Kyoto doelstelling niet wordt gehaald. Deze maatregel heeft betrekking op de reductie van N₂O emissies bij de kunstmestindustrie met een destijds verwacht reductie-effect van circa 10 miljoen ton CO₂-eq in de periode 2008-2012.

Evaluatienota Klimaatbeleid 2002

In 2002 is de evaluatienota klimaatbeleid verschenen, hierin is het ROB op een aantal punten bijgesteld (VROM, 2002). Ten eerste zijn voor een tweetal bronnen de inzichten ten aanzien van de te realiseren reducties in 2010 bijgesteld. Verder zijn voor een aantal bronnen, waarvoor in UK1 nog onduidelijk was wat het reductiepotentieel was, de effecten voor 2010 geschat (zie Tabel 2).

Tabel 2 Overzicht van de reductie-effecten in 2010 ten opzichte van de situatie zonder beleid zoals geschat in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid (UK1) en zoals geschat naar de nieuwe inzichten in de Evaluatienota Klimaatbeleid in 2002.

Sector	Reductie effect in 2010 geschat in UK1 (miljoen ton CO ₂ -eq)	Reductie effect in 2010 geschat in EK (miljoen ton CO ₂ -eq)
N ₂ O emissie bij autokatalysator	0,5	nihil
PFK emissies aluminium industrie	1,2	1,1
HFK emissies bij de productie van HCFK	2,5	2,5-3
HFK als vervanging voor HCFK en halonen	4	1,15-1,35
SF ₆ emissies halfgeleiders		0,2-0,3
SF ₆ emissies sterkstroom industrie		< 0,1
CH ₄ emissies stortplaatsen		0,5-1,5
CH ₄ emissies olie- en gasindustrie		0,15
SF ₆ in geluidswerend glas		0,1-2,1
Totaal	~8	5,8-7,5

Streefwaardenbrief (2004)

In 2004 is de Streefwaardenbrief naar de Tweede Kamer verstuurd. In deze brief zijn de sectorale emissiestreefwaarden voor broeikasgasemissies vastgelegd. Voor de overige broeikasgassen is hier een streefwaarde opgenomen van 33 miljoen ton CO₂-eq voor de periode 2008-2012 (Vrom, 2004).

Evaluatienota Klimaatbeleid 2005

In de Evaluatienota Klimaatbeleid 2005 “Onderweg naar Kyoto” is een evaluatie uitgevoerd van het Nederlandse klimaatbeleid gericht op realisering van de verplichtingen in het Protocol van Kyoto (Vrom, 2005). In deze evaluatienota is ten gevolge van technische wijzigingen in de wijze waarop landen hun broeikasgasmismissies berekenen en bijhouden de streefwaarde voor de overige broeikasgassen bijgesteld van 33 miljoen ton naar 35,4 miljoen ton CO₂-eq. In deze nota is aangekondigd dat er beleid in voorbereiding is om de N₂O emissies bij de industrie te verminderen.

2.3 Filosofie en aanpak van het ROB

Bij de start van het ROB is vastgelegd dat langs *drie lijnen* gewerkt zou worden waarbij (Vrom, 1998a):

1. Onzekerheid over emissieniveaus wordt verminderd.
2. Kosteneffectieve mogelijkheden om tot reducties te komen worden geïdentificeerd.
3. Maatregelen die daarvoor rijp zijn, worden geïmplementeerd.

Verder is gekozen voor een *sectorspecifieke aanpak*, omdat de diverse sectoren en bronnen sterk verschillen wat betreft de stappen die nog doorlopen moeten worden voordat daadwerkelijk maatregelen geïmplementeerd kunnen worden. De volgende sectoren hebben/hadden de aandacht van het ROB:

1. CH₄ van de afvalstortplaatsen
2. CH₄ emissies van de olie- en gasindustrie
3. CH₄ en N₂O emissies van landbouw
4. PFK emissies van de aluminium industrie
5. PFK emissies van de halfgeleiderindustrie
6. SF₆ emissies bij de elektriciteitssector
7. HFK-23 emissies bij de productie van HCFK-22
8. HFK als vervanging voor HCFK en halonen
 - a. HFK emissies bij de productie van schuimen en aërosolen
 - b. HFK emissies bij stationaire en mobiele koelinstallaties
 - c. HFK emissies bij oplos- en reinigingsmiddelen
 - d. HFK emissies bij brandblusmiddelen
9. N₂O emissies bij de industrie
10. SF₆ emissies bij productie van geluidwerend glas
11. CH₄ emissies bij gasmotoren
12. N₂O emissies bij de automobieliindustrie
13. Overige, nog onbekende emissiebronnen van niet-CO₂ broeikasgassen.

2.4 Doelstellingen voor het ROB in de periode 1999-2004

Tabel 3 geeft een overzicht van de belangrijkste sectoren die worden onderscheiden in het kader van het ROB, met de aandachtsgebieden waarvoor doelstellingen zijn geformuleerd voor de periode 1999-2004. De tabel laat zien dat voor de periode 1999-2004 de doelstellingen vooral lagen op het vlak van het verminderen van de onzekerheden in emissieniveaus en de identificatie van kosteneffectieve maatregelen.

In deze periode lag de nadruk minder op de implementatie van concrete reductie-maatregelen. Daarbij moet worden opgemerkt dat er voor deze periode wel doelstellingen waren geformuleerd om te komen tot afspraken over de implementatie van maatregelen. In Tabel 3 staat verticaal een overzicht van de belangrijkste sectoren en bronnen die worden onderscheiden binnen het ROB. Horizontaal staan de aandachtsgebieden waarbij “3A Komen tot afspraken over implementatie van maatregelen” en “3B Implementatie van maatregelen die daarvoor rijp zijn” zijn onderscheiden. Met “X” is aangegeven voor welke sectoren en aandachtsgebieden voor de periode 1999-2004 doelstellingen waren geformuleerd.

Tabel 3 Overzicht van de aandachtgebieden waarvoor doelstellingen waren geformuleerd in het kader van het ROB in de periode 1999-2004

	1. Verminderen van de onzekerheid in emissieniveaus.	2. Identificeren van kosteneffectieve mogelijkheden om emissies te reduceren.	3A Komen tot afspraken over implementatie van maatregelen	3B Implementatie van maatregelen die daarvoor rijp zijn.
CH4 emissies in de afvalsector	X	X	X	
CH4 emissies in de gas- en olie-industrie	X	X	X	
PFK emissies bij de aluminiumindustrie	X		X	X
SF6 en PFK emissies in de halfgeleiderindustrie	X	X	X	
SF6 in de elektriciteitssector	X	X	X	
HFK emissies bij productie van HCFK-22	X			X
N2O emissies in de industrie	X	X		
HFK emissies bij stationaire koelinstallaties	X	X	X	
HFK emissies bij schuimen en aerosolen	X	X	X	
CH4 en N2O emissies landbouw	X	X		

2.5 Organisatie en inzet van instrumenten in het kader van het ROB

Het Reductieprogramma ROB wordt gezamenlijk uitgevoerd door het Ministerie van VROM, LNV, EZ en SenterNovem (vòdr 2004 Novem). Daarbij is het Ministerie van VROM verantwoordelijk voor de beleidsvorming (het vaststellen van doelstellingen en het maken van afspraken over in te zetten instrumenten). De Ministeries van LNV en EZ maken deel uit van de stuurgroep. SenterNovem is in

principe verantwoordelijk voor het in de markt zetten van het ROB en de (gedeeltelijke) implementatie van het beleid (zoals het tot stand komen van de juiste en noodzakelijke onderzoeken). SenterNovem zet twee typen instrumenten in:

1. *Communicatieve instrumenten* met het doel bekendheid te geven aan het ROB en draagvlak te creëren. Dit betreft een zeer breed scala aan van activiteiten van het opzetten van werkgroepen, organiseren van workshops, verspreiden van informatiebrochures, het organiseren van conferenties tot het uitzetten van onderzoek om kennis te vergroten.
2. *Financiële ondersteuning* met het doel de markt te ondersteunen bij onderzoek naar reductiemogelijkheden en bij de realisatie van projecten.

DEEL II:

**Evaluatie van de doeltreffendheid en
doelmatigheid van de ingezette beleids-
instrumenten in het kader van het ROB**

3 Aanpak ex-post evaluatie van ingezette beleidsinstrumenten

3.1 Vraagstelling ex-post evaluatie

In het kader van de ex-post evaluatie dienen de volgende vragen te worden beantwoord:

1. In welke mate zijn doelstellingen van het beleid over de periode 1999-2004 gericht op de reductie van overige broeikasgassen gerealiseerd (doelbereiking)?
2. In welke mate zijn de geformuleerde ROB doelstellingen van het beleid over de periode 1999-2004 gerealiseerd dankzij het gevoerde beleid (doeltreffendheid)?
3. Hadden de geformuleerde doelstellingen voor de periode 1999-2004 gerealiseerd kunnen worden met de inzet van minder middelen, dan wel hadden met dezelfde middelen niet meer effecten gerealiseerd kunnen worden (doelmatigheid)?

Dit betekent dat de voor het ROB formuleerde doelstellingen in de periode 1990-2004 het startpunt vormen van de evaluatie en dat de instrumenten om deze doelstellingen te realiseren geëvalueerd worden. De doelstellingen op zich zullen niet worden beoordeeld (bijvoorbeeld wat betreft ambitieniveau).

3.2 Beleidsevaluatieonderzoek: achtergrond en begrippen

In het kader van beleidsevaluatieonderzoek worden de volgende begrippen gehanteerd:

- **Beleidsinstrument:** concrete activiteit van de overheid met een specifiek doel, tijdsplanning en budget.
- **ROB beleidsinstrumentarium:** alle concrete activiteiten van de overheid in de periode 1999-2004² ondernomen in het kader van het Reductieprogramma Overige Broeikasgassen.
- **Doelbereiking:** in hoeverre zijn de doelen gesteld voor de periode 1999-2004 voor het ROB bereikt?

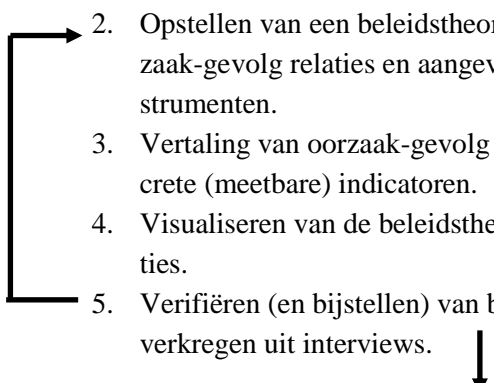
² In principe was de periode waarover het ROB geëvalueerd is 1999-2004. Daar waar relevant zijn in verschillende sectoren ook nog beleidsontwikkelingen meegenomen die plaatsvonden in 2005 en die zijn opgenomen in de recent verschene Evaluatienota Klimaatbeleid (VROM, 2005a)

- Doeltreffendheid of effectiviteit: in hoeverre is de doelbereiking toe te schrijven aan de instrumenten die zijn ingezet in het kader van het ROB? Met andere woorden wat is de effectiviteit geweest van het ingezette instrumentarium?
- Doelmatigheid/efficiency: wat was de kosteneffectiviteit van het ingezette instrumentarium (hoe verhouden de kosten zich tot de baten) of met andere woorden had met dezelfde middelen meer bereikt kunnen worden?
- Referentiesituatie: situatie die zou zijn ontstaan zonder dat het ROB er was geweest in de periode 1999-2004.

3.3 Aanpak: opstellen van een beleidstheorie

In dit project is een aanpak gehanteerd waarbij per sector een zogenaamde “beleidstheorie” wordt opgesteld over de wijze waarop deelprojectleiders bij VROM en SenterNovem dachten dat (1) *acties vanuit het ROB*, (2) *acties vanuit de doelgroepen* en (3) *reeds ingezet beleid*, moesten leiden tot het realiseren van de doelstelling voor de periode 1999-2004. De beleidstheorie wordt daarbij beschreven in de vorm van oorzaak-gevolg relaties voor de instrumenten ingezet in de periode 1999-2004. Vervolgens wordt per stap aangegeven op welke wijze de ‘tussenresultaten’ kunnen worden gemeten (indicatoren).

Bij het opstellen van een beleidstheorie per sector wordt aangesloten bij de zogenaamde “theory based policy” evaluatie. Deze methode is uitgebreid beschreven en praktisch toegepast in het kader van de evaluatie van het klimaatbeleid in de gebouwde omgeving in Nederland (Joosen et al, 2004) (Harmelink et al, 2005). Ook wordt deze methode momenteel ingezet in een groot EU project toegepast op de evaluatie van instrumenten in het kader van energiebesparing in verschillende EU landen (Ecofys et al, 2005). De benadering bestaat in principe uit 6 stappen:

1. Karakterisering en omschrijving van ingezette beleidsinstrumenten in het kader van het ROB per sector in de periode 1999-2004.
 2. Opstellen van een beleidstheorie door middel van veronderstelde oorzaak-gevolg relaties en aangeven van relaties met andere beleidsinstrumenten.
 3. Vertaling van oorzaak-gevolg relaties van ROB instrumenten naar concrete (meetbare) indicatoren.
 4. Visualiseren van de beleidstheorie in de vorm van oorzaak-gevolg relaties.
 5. Verifiëren (en bijstellen) van beleidstheorie aan de hand van informatie verkregen uit interviews.
 6. Verzamelen van informatie om indicatoren op te stellen en formuleren van conclusies en aanbevelingen.
- 

De oorzaak-gevolg relaties worden gevisualiseerd in de vorm van een tabel (zie Tabel 4). De veronderstelde oorzaak-gevolg relaties zijn aangegeven in de middelste kolom (met tussen haakjes de veronderstelling over de werking van de uitgevoerde activiteit). In de rechterkolom zijn de indicatoren aangegeven waarmee kan worden ‘gemeten’ of de veronderstellingen over de werking van het beleid kloppen. En in de linkerkolom staat de relatie met andere al ingezette beleidsinstrumenten.

Tabel 4 Visualisatie van oorzaak-gevolg relaties

Relatie met andere of al ingezette beleidsinstrumenten	Oorzaak-gevolg relaties	Indicatoren

3.4 Specifieke aanpak voor het ROB

Voor de evaluatie van de beleidsinstrumenten ingezet het kader van het ROB is bovenstaand stappenplan iets aangepast om rekening te kunnen houden met het specifieke karakter van het ROB. Het specifieke karakter van het ROB wordt gekenmerkt door het feit dat:

- Over de periode 1999-2004 het ROB instrumentarium op basis van nieuwe inzichten en kennis steeds zijn aangepast. Daardoor kan niet echt gesproken worden over één type instrument.
- In het kader van het ROB veelal een pakket van instrumenten per sector wordt ingezet die we niet apart willen evalueren maar als één geheel.
- Het ROB als expliciete doelstelling heeft om aan te sluiten bij bestaand instrumentarium.

In dit project hebben we daarom gekozen voor een aanpak waarbij we steeds bekijken of de doelstellingen die per sector zijn geformuleerd met het ingezette *pakket* aan instrumenten efficiënt en effectief zijn gerealiseerd. De instrumenten zijn grofweg te verdelen naar:

- Instrumenten om de onzekerheid over emissieniveaus te verminderen.
- Instrumenten om kosteneffectieve maatregelen voor reducties te identificeren.
- Instrumenten om maatregelen, die daarvoor rijp zijn, te implementeren.

Met deze aanpak komen we tot uitspraken over *het gehele pakket van instrumenten* (dus inclusief het effect van al ingezet instrumentarium voordat het ROB officieel van start is gegaan), het onderzoek is nadrukkelijk niet gericht op uitspraken op het niveau van bijvoorbeeld individuele projecten maar op het gehele pakket aan financiële ondersteuning. Dit betekent bijvoorbeeld ook dat uitspraken over de effectiviteit van instrumenten gebaseerd zijn op een analyse van het gehele pakket van sub-

sidieprojecten voor een bepaalde sector. Wij analyseren in dit project niet de effectiviteit van subsidie voor individuele projecten.

Verder moet worden opgemerkt dat het in sommige sectoren moeilijk is om absolute uitspraken te doen over de effectiviteit en efficiency van het gevoerde beleid. In sommige sectoren heeft het beleid namelijk slechts betrekking op één bedrijf, waarbij het mogelijk is dat uit de gehouden interviews geen eenduidig beeld naar voren komt. In een dergelijk geval hanteren we in dit rapport een range voor de effectiviteit en efficiency.

3.5 Informatiebronnen

De belangrijkste informatiebronnen waren:

- Openbare beleidsstukken.
- Interne rapportages van VROM en SenterNovem.
- Interviews met betrokkenen bij VROM, SenterNovem en marktpartijen. Informatie uit deze interviews is integraal en anoniem verwerkt in de rapportage. Dit betekent dat informatie uit de interviews niet op specifieke personen is terug te voeren. Voor (bijna) iedere sector zijn meerdere personen geïnterviewd om ervoor te zorgen dat een evenwichtig beeld kan worden gevormd van de sector.

3.6 Berekening van emissiereductie en kosteneffectiviteit

In die sectoren van het ROB waar al reducties zijn gerealiseerd, zullen deze worden berekend ten opzichte van een referentiesituatie. De referentiesituatie is hierbij gedefinieerd als de situatie die zou zijn ontstaan als sinds 1999 geen ROB had bestaan. Met andere woorden hierbij dient de vraag te worden beantwoord wat de omvang van de emissies van overige broeikasgassen geweest zou zijn wanneer sinds 1999 geen ROB had bestaan.

Eén van de indicatoren voor de efficiency van beleid vormt de kosteneffectiviteit. Daarbij kan een onderscheid gemaakt worden naar de kosteneffectiviteit voor de eindgebruiker, de maatschappij en de overheid. De kosteneffectiviteit is berekend volgens de methodiek milieukosten (VROM, 1998b).

3.7 Opbouw van de hoofdstukken in deel II

Per *sector* worden de volgende aspecten behandeld

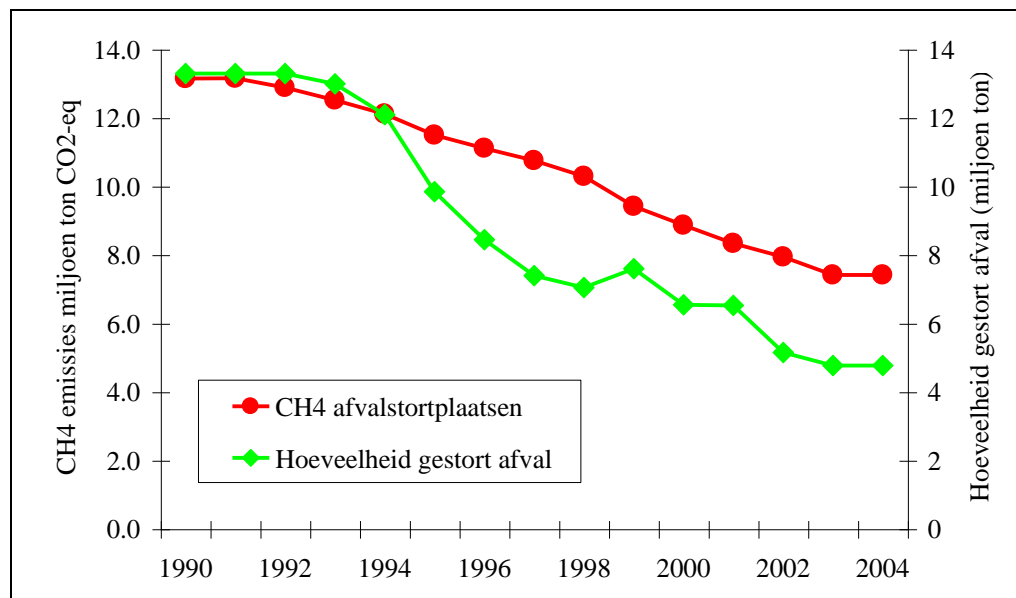
Paragraaf 1. Ontwikkeling van de emissies

- Paragraaf 2. Reeds ingezet beleid. Overzicht van beleid dat al was ingezet in de sector om de emissies van de overige broeikasgassen te verminderen voordat het ROB van start ging.
- Paragraaf 3. Omschrijving ROB instrumentarium ingezet in de periode 1999-2004. Overzicht van de doelstellingen die voor de sector zijn geformuleerd en het ingezette instrumentarium. Bij de beschrijving van de doelstellingen per sector waren de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid deel 1 (VROM, 1999), de Evaluatienota Klimaatbeleid uit 2002 (Vrom, 2002) en de Evaluatienota Klimaatbeleid uit 2005 (Vrom, 2005) leidend.
- Paragraaf 4. Beleidstheorie voor de periode 1999-2004.
- Paragraaf 5. Evaluatie van de oorzaak-gevolg keten.
- Paragraaf 6. Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency.
- Paragraaf 7. Doorkijkje naar Kyoto-periode. Specifiek aandachtspunt hierbij is een vergelijking met de referentieramingen 2005 (ECN, MNP, 2005). In deze paragraaf zal worden bekeken in hoeverre veronderstellingen in de referentieramingen aangepast zouden moeten worden n.a.v. van bevindingen in onze evaluatie.

4 CH₄ emissies in de afvalsector

4.1 Ontwikkeling in emissies van de sector

Op afvalstortplaatsen wordt methaan gevormd doordat anaërobe bacteriën de organische fractie in het afval omzetten naar onder andere stortgas dat voornamelijk bestaat uit methaan en CO₂. Figuur 2 geeft een overzicht van de ontwikkeling van de CH₄ emissies in de afvalsector en de hoeveelheid gestort afval in de periode 1990-2004. Emissies zijn in deze periode gedaald met bijna 45%. In de periode 1999-2004 zijn de emissies gedaald met 21%.



Figuur 2 Ontwikkeling van de CH₄ emissies van afvalstortplaatsen en de hoeveelheid gestort afval over de periode 1990-2003. Bron: MNP (2005a) en (AOO,VVAV, 2004)

De daling van emissies is het gevolg van de volgende ontwikkelingen:

- De hoeveelheid gestort afval is gedaald met bijna 65% over de periode 1990-2004.
- De samenstelling van het afval is veranderd, resulterend in een lagere koolstofinhoud van het afval met als gevolg een lagere productie van methaan (o.a. ten gevolge van beleid gericht op gescheiden afvalinzameling).
- De winning van methaan uit stortplaatsen is toegenomen.

4.2 Reeds ingezet beleid

Voorafgaand aan de introductie van het ROB zijn al verschillende beleidsinstrumenten geïntroduceerd die hebben bijgedragen aan de reductie van de methaanemissies. Dit betreft:

- Invoering van heffingen op het storten van afval waardoor de hoeveelheid gestort afval afnam.
- Afvalbeleid gericht op gescheiden afvalinzameling (waaronder gescheiden inzameling van GFT) waardoor de samenstelling van het afval veranderde en de hoeveelheid geproduceerd methaan daalde.
- Stortvoorschriften waarin onder andere de onttrekking van methaan verplicht is gesteld.
- MEP-subsidie voor de productie van elektriciteit door middel van stortgas sinds juli 2004.
- Ondersteuning vanuit de Energie InvesteringsAftrek (EIA) en Milieuinvesteringaftrek (MIA) voor investeringen in stortgasonttrekking en –benutting.

4.3 Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004

In de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid deel I (kortweg UK1) is aangegeven dat nader onderzoek naar het reductiepotentieel, de reductiemogelijkheden en de kosteneffectiviteit zal worden uitgevoerd. Dit met het *doel* te achterhalen of extra beleid gericht op de vermindering van emissies noodzakelijk is (VROM, 1999).

In de Evaluatienota Klimaatbeleid uit 2002 is een kwantitatieve reductiedoelstelling opgenomen van 0,5 tot 1,5 miljoen ton CO₂-equivalenten. Daarbij is tevens aangegeven dat het *doel* is met de stortplaatsen te komen tot een inspanningsverplichting om 1 miljoen ton extra te reduceren door vervroegde onttrekking van stortgas en oxidatie (VROM, 2002).

In de Evaluatienota Klimaatbeleid uit 2005 is aangekondigd dat is besloten in deze sector geïdentificeerde kosteneffectieve maatregelen te implementeren. Daarvoor zullen via het spoor van de vergunningverlening stortplaatsen op de stand der techniek moeten worden gebracht daar waar dit nog niet het geval is.

In de periode 1990-2004 zijn de volgende instrumenten ingezet:

- *Communicatief*: gericht op het creëren van draagvlak en kennisoverdracht.
 - Het opzetten van een werkgroep waarin SenterNovem (secretariaat), het Ministerie van VROM (verantwoordelijk voor beleid), het RIVM (controle van de cijfers en vormgeving monitoringprotocol), de Vereniging Afvalbedrijven, het Afval Overleg Orgaan en vanaf 2002 ook de vergunningverlenende instanties en de handhaving zijn vertegenwoor-

digd. Het RIVM heeft haar rol voor monitoring in 2002 overgedragen aan het Afval Overleg Orgaan (tweede werkgroep) en is momenteel in handen van SenterNovem.

- De sector heeft het initiatief genomen om workshops te organiseren gericht op het overdragen van kennis vanuit de subsidieprojecten en opdrachten.
- *Financiële middelen:* opdrachtenbudget en subsidies:
 - Uitzetten van onderzoeken gericht op het vergroten van kennis.
 - Subsidies voor demonstratie- en onderzoeksprojecten gericht op vergroten van kennis over reductietechnieken.

4.4 Beleidstheorie ROB voor de periode 1999-2004

Relatie met ander en reeds ingezet beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking) ³	Indicatoren
	SenterNovem start werkgroep met de afvalsector (veronderstelling: draagvlak is noodzakelijke voorwaarde om implementatie van verdergaande reductiemaatregelen te realiseren)	1. Breedte vertegenwoordiging van sector in werkgroep 2. Betrokkenheid van sector
	De werkgroep en SenterNovem initiëren en financieren onderzoek naar de daadwerkelijke omvang van de emissies (veronderstelling: voordat verdere maatregelen geïmplementeerd kunnen worden dienen de effecten van bestaand beleid goed in kaart gebracht te worden, omdat werd gedacht dat effecten van beleid tot dan toe niet goed werden geschat)	3. Toename van inzicht in emissies en effecten van beleid

³ Hierbij moet worden opgemerkt dat in deze sector al een haalbaarheidsstudie was uitgevoerd voordat de werkgroep werd opgericht dit is niet apart weergegeven in het schema.

Relatie met ander en reeds ingezet beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking) ³	Indicatoren
	SenterNovem verleent financiële ondersteuning aan haalbaarheidsonderzoeken naar verdere reductiemaatregelen (veronderstelling: inzicht in kosten en reductiemogelijkheden zijn nodig om draagvlak voor verdere maatregelen te creëren)	4. Toename van kennis over realistische reductiemogelijkheden
	De afvalsector neemt het initiatief tot projecten die financieel worden ondersteund met ROB subsidie (veronderstelling: demonstratieprojecten moeten aantonen of verdere kosteneffectieve reducties haalbaar zijn)	5. Aantal uitgevoerde projecten en verleende financiële ondersteuning. 6. Toename van inzicht in reductiemogelijkheden bij sector
<ul style="list-style-type: none"> • Stortvoorschriften • Beleid gericht op gescheiden afvalinzameling • Stortverboden • Vergunningverlening 	Op basis van de ervaringen in de haalbaarheidsonderzoeken en de demonstratieprojecten komen de afvalsector en de overheid een inspanningsverplichting overeen om 1 miljoen ton extra te reduceren in de Kyoto periode	7. Draagvlak voor en omvang van de afgesproken inspanningsverplichting

4.5 Evaluatie van de oorzaak-gevolg keten

In deze paragraaf worden de 7 indicatoren waarmee de veronderstellingen over de werking van het beleid kunnen worden getoetst uitgewerkt.

1. **Breedte vertegenwoordiging van de sector in de werkgroep:** In de werkgroep werd de sector (de stortplaatsexploitanten) vertegenwoordigd door de VVAV. Deze had echter geen mandaat van de sector voor het nemen van be-

slissingen. In 2004 werd de werkgroep uitgebreid met vertegenwoordigers van individuele stortplaatsexploitanten en vergunningverleners en handhavers. Er was naar voren gekomen dat zij een belangrijke rol zouden moeten spelen bij de implementatie van verdere reductiemaatregelen.

2. **Betrokkenheid van de sector.** De betrokkenheid van de sector was volgens de geïnterviewden groot. De betrokkenheid van de sector bleek ook uit de grote opkomst bij workshops waarin de resultaten van demonstratieprojecten werden gepresenteerd. Daarnaast werden subsidieprojecten uitgevoerd door een aantal grote stortplaatsexploitanten die een voortrekkersrol vervullen in de sector en waren zeer geïnteresseerd in experimenten met verdergaande emissieproductietechnieken.
3. **Toename van inzicht in emissies en effecten van beleid.** Afvalzorg Deponie was de initiatiefnemer van de definitiestudie naar de mogelijkheden om het inzicht in emissies en effecten van beleid te verbeteren. TNO en ECN waren de wetenschappelijke instituten die deze studie hebben uitgevoerd. In het onderzoek is vastgesteld dat de emissies en effecten van beleid met het tot dan toe gebruikte model (1^e orde model) goed werden geschat en er geen reden was voor bijstelling van de prognose en gebruik van een ander model (multifase model).
4. **Toename van kennis over reductiemogelijkheden.** Er zijn een tweetal haalbaarheidsonderzoeken uitgevoerd. Het eerste haalbaarheidsonderzoek betrof een subsidieproject in het kader van het Reductieprogramma Lucht voor Bedrijven (1999) en was geïnitieerd vanuit de sector. Het onderzoek, uitgevoerd door ERM, bracht een tiental mogelijke maatregelen naar voren. Op basis van kennis uit dit onderzoek heeft de overheid in 2002 tijdens het ijkmoment de doelstelling van 0,5 tot 1,5 miljoen ton vastgesteld. Vervolgens is in 2004 een gedetailleerder haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd naar mogelijkheden bij 19 stortplaatsen. Dit was nadat ook meer kennis was opgedaan in demonstratieprojecten. In dit tweede haalbaarheidsonderzoek is kennis opgedaan over de praktische mogelijkheden bij individuele stortplaatsen. Er kwam naar voren dat 0,5 miljoen ton in theorie haalbaar is, maar dit vraagt i) een specifieke benadering per stortplaats, ii) aanpassing van het monitoringprotocol omdat effecten van deze maatregelen in het gebruikte model niet naar voren komen, en iii) effecten van maatregelen moeilijk meetbaar zijn.
5. **Aantal uitgevoerde projecten en verleende financiële ondersteuning.** In totaal is in het kader van het ROB aan 6 projecten subsidie toegekend (en aan 1 project nog in de voorloper van het ROB het programma Reductie Luchtemissies Bedrijven (RLB)). Voor de projecten is in totaal een bedrag van 0,8 miljoen euro toegekend. De investeringen die hier tegenover staan van de sector zijn naar schatting 2,6 miljoen euro (SenterNovem, div)⁴. In grote lijnen ging

⁴ In de jaarrapportages van SenterNovem was niet voor alle projecten het exacte subsidiepercentage gegeven. Voor de projecten waarvoor dit niet was gegeven is een

het om drie type projecten (1) vroege onttrekking van stortgas (2) stimuleren van oxidatie in de toplaag en (3) onttrekken en verwerken van laagcalorisch stortgas. In de demonstratieprojecten zijn daadwerkelijk reductie-effecten gerealiseerd. Waarbij vooral bleek dat de vervroegde onttrekking van stortgas en de onttrekking en verwerking van laagcalorisch stortgas kansrijke opties waren in termen van kosteneffectiviteit. Het beluchtingproject bleek te duur. Het oxidatieproject bleek breed toepasbaar, maar vertaalt zich niet in vermindering van emissiecijfers, omdat het niet wordt opgenomen in het monitoringsprotocol.

6. **Toename van inzicht in reductiemogelijkheden bij de sector.** De demonstratieprojecten hebben geleid tot een verbeterd inzicht in reductiemogelijkheden bij de sector. Resultaten van de demonstratieprojecten zijn meegenomen in een tweede haalbaarheidsonderzoek (na het eerste haalbaarheidsonderzoek genoemd onder indicator 4) waarbij deze kennis is benut om het praktisch toepasbare reductiepotentieel bij geëxploiteerde stortplaatsen in kaart te brengen. De demoprojecten werden uitgevoerd door de grote stortplaatsexploitanten. Kennis over reductiemogelijkheden kwam hierdoor direct bij de juiste doelgroep terecht. Resultaten van de demonstratieprojecten zijn gepresenteerd op twee workshops waar 30-40 mensen aanwezig waren die een brede vertegenwoordiging vormden van de sector.
7. **Draagvlak voor en omvang van de afgesproken inspanningsverplichting.** Er is geen formele inspanningsverplichting met de sector overeengekomen die is vastgelegd in een officieel document. Dit kwam doordat het realistisch haalbare potentieel lager lag dan aanvankelijk gedacht (net boven 0,5 in plaats van tussen 0,5 en 1,5 miljoen ton CO₂ eq.). Op ambtelijk niveau is besloten om met 0,07 miljoen ton (dus 0,07 miljoen ton van de theoretisch mogelijke 0,5 miljoen ton) aan reductiemogelijkheden actief aan de slag te gaan via kennisoverdracht richting de vergunningverlening. In de Evaluatienota klimaatbeleid 2005 is vastgelegd dat stortplaatsen zullen worden bijgewerkt tot de stand van techniek waar dat nog niet het geval is (VROM, 2005). Daarvoor moet een aantal stortplaatsen op de stand der techniek worden gebracht. Doordat gekozen is voor kennisoverdracht richting de vergunningverlening is een inspanningsverplichting niet meer actueel. De kennisoverdracht naar vergunningverleners is belangrijk omdat zij de maatregelen zullen moeten meenemen in de vergunningen. Deze 0,07 miljoen ton is nog niet besproken met de sector.

4.6 Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency

- *Doelbereiking:* De doelstellingen uit UK 1, inzicht krijgen in de omvang van de emissies en reductiemogelijkheden, zijn gerealiseerd. De doelstelling uit de evaluatienota in 2002, een inspanningsverplichting overeenkomen met de sector

schatting gemaakt van dit percentage op basis van de percentages gegeven bij andere projecten in dezelfde projectcategorie (haalbaarheid, demonstratie etc).

van 1 miljoen ton extra emissiereductie, is niet gerealiseerd. Uit onderzoeken is allereerst gebleken dat 1 miljoen ton extra reductie een te ambitieuze doelstelling was, daarnaast blijkt de instrumentatie van extra reducties een belangrijke barrière voor extra maatregelen. Daarom is besloten om verdere reducties in te zetten via het vergunningenspoor en niet meer te streven naar een inspanningsverplichting met de sector.

- *Effectiviteit*: Zonder het ROB waren de doelstellingen uit de UK1 niet gerealiseerd omdat bij de sector geen andere prikkel aanwezig is voor verdere reducties. Het ROB is in deze sector dus effectief geweest.
- *Efficiency*: De algemene indruk is dat binnen de sector afval het ROB efficiënt met haar middelen is omgesprongen. In totaal is 0,2 miljoen euro uitbesteed voor opdrachten en 0,8 miljoen euro aan subsidie verleend. Er is een gefaseerde aanpak gevolgd waar een volgend onderzoek pas werd gefinancierd wanneer resultaten van een vorig onderzoek bekend waren en uitgebreid bediscussieerd. Verder was het aantal demonstratieprojecten beperkt en waren de relevante marktpartijen steeds bij de projecten betrokken.

4.7 Doorkijkje naar de Kyoto-periode

De huidige stand van zaken is dat met 0,07 miljoen ton aan reductiemogelijkheden actief aan de slag wordt gegaan door stortplaatsen op de stand der techniek te brengen (dus 0,07 miljoen ton van de theoretisch mogelijke 0,5 miljoen ton). Het belangrijkste instrument dat hiervoor wordt ingezet is kennisoverdracht naar vergunningverleners die deze maatregelen zullen moeten meenemen in de vergunningen. Een garantie voor het behalen van de reductie is dit echter niet. Het halen van de doelstelling is afhankelijk van de wil en mogelijkheden van de vergunningverleners van de betreffende stortplaatsen.

Het gebrek aan draagvlak vormt mogelijk een barrière voor verdere reductiemaatregelen in deze sector. Het gaat namelijk economisch niet goed met de sector. Als de stortgasproductie afneemt, doordat de organische fractie van het gestort afval afneemt, zouden installaties een te hoge capaciteit kunnen hebben om kosteneffectief te kunnen opereren. De sector zou verder maatregelen kunnen tegenhouden door een beroep te doen op een artikel in het stortbesluit dat stortgas onttrekking verplicht stelt, mits de maatregelen doelmatig zijn.

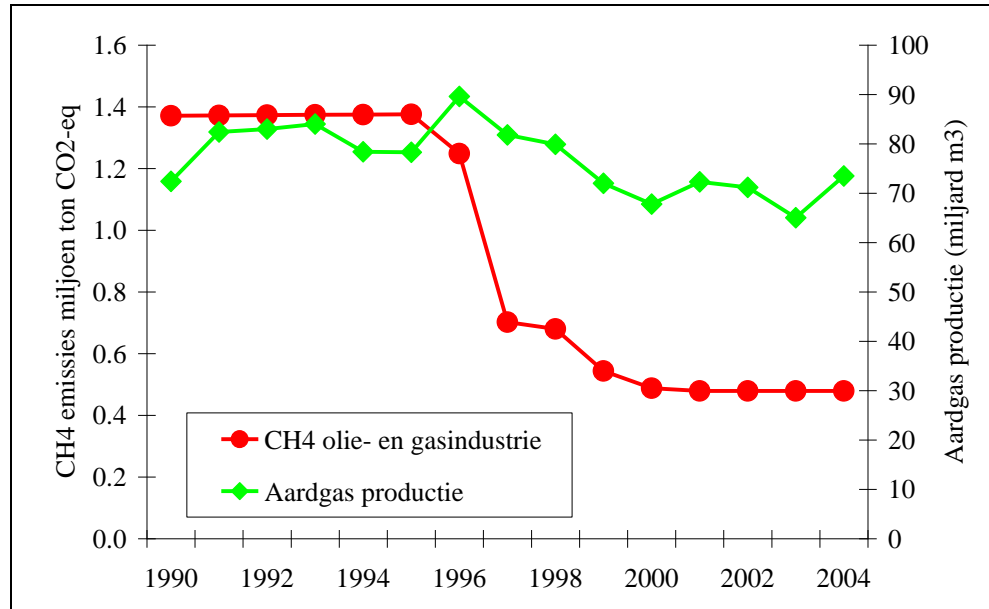
In de referentieramingen worden de emissies van methaan uit afval in 2010 geschat op 4,4 miljoen ton (ECN/MNP, 2005). Hierin is het effect van additionele maatregelen om de emissies van methaan te reduceren in het kader van het Reductieprogramma Overige Broeikasgassen niet meegenomen (MNP, 2005b).

5 CH₄ emissies in de olie- en gas-industrie

5.1 Ontwikkeling van de emissies

Bij de winning van aardgas en olie ondergaan de ruwe grondstoffen diverse behandelingen. Bij deze processtappen kan methaan vrijkomen in de atmosfeer. De uitstoot treedt in Nederland vooral op bij de productie van aardgas. Het productievolume van aardgas is nauwelijks veranderd in de jaren 1999-2004. Verder heeft een verschuiving plaatsgevonden naar offshore productie. CH₄-emissies afkomstig uit de olie- en gasindustrie zijn met 65% gedaald in de periode 1990-2004 (MNP, 2005a). Deze reducties zijn bereikt door een heel pakket van maatregelen. Enkele belangrijke maatregelen zijn:

- vermindering van doorspoelen van gasstromen
- terugwinning en benutting van procesemissie als brandstof
- minimalisering van strip gas in glycol dehydratatie.



Figuur 3 Ontwikkeling van de CH₄ emissies in de olie- en gasector en de hoeveelheid aardgasproductie over de periode 1990-2003. Bron: MNP (2005a) en MinEZ (2004)

5.2 Reeds ingezet beleid

Voor de introductie van het ROB-programma, waren al in 1995-1996 afspraken gemaakt tussen de Nederlandse overheid en de olie- en gasindustrie. In de intentieverklaring voor de uitvoering milieubeleid olie- en gaswinningindustrie is de doelstelling neergelegd om in 2000 10% CH₄-emissiereductie te bereiken ten opzichte van 1990 (Intentieverklaring, 1995). Deze doelstelling is ruimschoots gehaald. Daarnaast zijn er meerjarenafspraken gemaakt. De eerste stamt uit 1996, de doelstelling was 20% energie efficiëntie verbetering in 2000 ten opzichte van 1989. Ook deze doelstelling is met 34,9% ruimschoots gehaald. Ongeveer een derde deel van deze efficiency verbetering betrof vermindering van CH₄ emissies. De tweede meerjarenafpraak geldt voor de periode 2001-2012 (Nogepa, 2004).

Daarnaast dient de sector te voldoen aan de Nederlandse emissie Richtlijn (NeR). Deze richtlijn bestaat vanaf 1982. Volgens een bijzondere emissierichtlijn in 2000 dienen alle installaties van de olie- en gaswinningindustrie te voldoen aan de best beschikbare technieken (BREF's) (Harmelink et al, 2005).

5.3 Omschrijving ROB instrumentarium

In de Uitvoeringnota Klimaatbeleid deel I (UK1) is methaan emissiereductie bij de olie- en gaswinning niet opgenomen in het basispakket, omdat het reductie-effect nog niet goed kan worden geschat (VROM, 1999).

Bij het ijkmoment in 2002 is de doelstelling voor de sector gesteld op een emissiereductie van 0.15 miljoen ton CO₂-equivalent. Deze doelstelling moet worden gerealiseerd door in het convenant met de sector maatregelen op te nemen met een kosteneffectiviteit tot 2,5 euro per ton. Vervolgens dienen deze maatregelen in de bedrijfsmilieuplannen (BMP's) te worden opgenomen (VROM, 2002).

In de periode 1999-2004 is in het kader van het ROB een werkgroep opgericht om de communicatie tussen de sector en beleidsmakers te stroomlijnen. In de werkgroep zitten afgevaardigden van het ministerie van VROM (voorzitter), SenterNovem (secretariaat), milieumanagers uit de olie- en gasindustrie en Nogepa (branche vereniging van de sector).

5.4 Beleidstheorie voor het ROB in de periode 1999-2004

Relatie met ander en reeds ingezet beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
	<p>SenterNovem en VROM starten werkgroep met olie- en gassector en de werkgroep start onderzoek naar emissiereductiemogelijkheden.</p> <p>(veronderstelling: door het verkrijgen van inzicht in emissiereductiemogelijkheden is er een basis voor onderhandelingen met de sector voor eventueel treffen van extra reductiemaatregelen)</p>	<p>1. Inzicht in emissiereductie-potentieel</p>
	<p>Op basis van onderzoek stimuleert SenterNovem dat er afspraken komen met de sector over het realiseren van de doelstelling en de wijze van monitoren.</p>	<p>2. Afspraken in het convenant</p> <p>3. Afspraken over monitoring</p>
<p>Integrale Milieutaakstelling (Bedrijfs Milieu Plannen) Meerjarenafpraak</p>	<p>Onder invloed van de gemaakte afspraken implementeert de sector maatregelen met een gunstige kosteneffectiviteit uit de bedrijfsmilieuplannen.</p> <p>(Veronderstelling: door vanuit het ROB-programma te stimuleren dat kosteneffectieve maatregelen in het BMP opgenomen worden, zullen eventuele investeringsbeslissingen standaard worden genomen)</p>	<p>4. Getroffen maatregelen en bijbehorende investeringen</p> <p>5. Bereikte emissiereducties</p>

5.5 Evaluatie van de oorzaak gevolg keten

In deze paragraaf worden de 5 indicatoren waarmee de veronderstellingen over de werking van het beleid kunnen worden getoetst uitgewerkt.

1. **Inzicht in het emissiereductiepotentieel.** Jacobs Engineering heeft de mogelijkheden voor methaan emissiereducties onderzocht. Dit onderzoek is financieel ondersteund door SenterNovem (in totaal 0,06 miljoen euro). De uitgevoerde onderzoeken hebben geleid tot meer inzicht in het potentieel en de bijbehorende kosten en baten van diverse maatregelen. Op basis hiervan konden afspraken gemaakt worden in de doorstart van het milieuconvenant. Daarnaast zijn in het kader van het subsidieprogramma twee projecten gesubsidieerd (Clean Enclosed Burner en lekdetectie (een reparatiemethodiek met een Hiflowmeter) voor in totaal 0,15 miljoen euro subsidie).
2. **Afspraken in het convenant.** De inspanningen van de overheid en de sector hebben geresulteerd in afspraken over de doelstelling bij de doorstart van het Nogepa convenant uit 2002. In het convenant is afgesproken dat emissiereductie maatregelen met kosten lager dan 2,5 euro per vermeden ton CO₂ geïmplementeerd dienen te worden en in de periode 2008-2012 een reductie moeten bewerkstelligen van 0,15 Mton CO₂ eq. Vervolgens zijn deze maatregelen opgenomen in de derde ronde Bedrijfsmilieuplannen (BMP-3).
3. **Afspraken over monitoring.** Het blijkt een moeizaam proces om overeenstemming te bereiken over de historische emissiereeksen. De sector heeft kritiek op de bestaande reeksen (CBS, onderzoek fiscale cijfers, milieujaarverslagen en verslagen in het kader van de meerjarenafspraken), maar komt niet met een alternatief. In opdracht van SenterNovem heeft de FO-industrie daarom een nieuw format ontwikkeld. Dit format is vanaf 2002-2003 in gebruik bij de milieujaarverslagen. Vanaf deze periode is daardoor de kwaliteit van monitoring gegarandeerd. Nederland voldoet hiermee aan de eisen die gesteld worden aan emissie monitoring door het IPCC (binnenkort zal ook een beslissing worden genomen over een actualisatie van de historische emissiereeks).
4. **Genomen maatregelen en bijbehorende investeringen.** De meeste reducties worden behaald door verminderd “venten” bij afblazen van druk en/of bij het uitvoeren van puttestprocedures. Daarnaast wordt zogenaamd “afgas” (druk lager dan 10 bar) van de installaties meer en meer als stookgas gebruikt. Bovendien wordt het gebruik van (nood-)fakkels steeds meer overbodig door de verhoogde betrouwbaarheid van (nieuw geïnstalleerde) afgascompressoren (FO-industrie, 2005). Over de omvang van de investeringen is niets bekend. Wel bestaat het vermoeden dat de genomen maatregelen kosteneffectief zijn, omdat enerzijds in het verleden vrijwillig gemaakte doelstellingen ruimschoots zijn overschreden en anderzijds is de nieuwe doelstelling gebaseerd op maatregelen met een gunstige kosteneffectiviteit.
5. **Bereikte emissiereducties.** In de periode 1999-2004 zijn de CH₄ emissies gedaald met 12%, terwijl de productie met 2% is gestegen. Dit betekent dat de specifieke emissies zijn gedaald met 14%. Het effect van de maatregelen over-

eengekomen in het BMP-3 is echter nog niet zichtbaar in de emissies van de sector.

5.6 Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency

- *Doelbereiking:* De aangekondigde doelen in het UK1 en de evaluatienota klimaatbeleid zijn bereikt. Er is inzicht verkregen over de mogelijke maatregelen en hun potentieel. Daarnaast is de doelstelling uit de Evaluatienota Klimaatbeleid uit 2002 gerealiseerd. In een convenant met de sector zijn afspraken gemaakt over het opnemen van maatregelen in hun bedrijfsmilieuplan met kosten lager dan 2,5 euro per ton vermeden CO₂ eq.
- *Effectiviteit:* Het ROB is in deze sector waarschijnlijk maar gedeeltelijk effectief geweest, ook zonder het ROB hadden de bedrijven (een gedeelte) van de maatregelen wel geïmplementeerd, omdat het over het algemeen maatregelen betreft met een relatief gunstige terugverdientijd. Het ROB-programma heeft er wel voor gezorgd dat de maatregelen onder de aandacht van de bedrijven zijn gekomen. Dit heeft waarschijnlijk geleid tot een versneld implementatietempo van de maatregelen.
- *Efficiency:* Zoals al vermeld zijn over het algemeen (bijna) kosteneffectieve maatregelen genomen. De middelen die in het ROB-programma zijn ingezet zijn bescheiden geweest met 0,15 miljoen euro voor subsidieprojecten en 0,06 miljoen euro voor het onderzoek van Jacobs Engineering. De efficiency is daarom hoog.

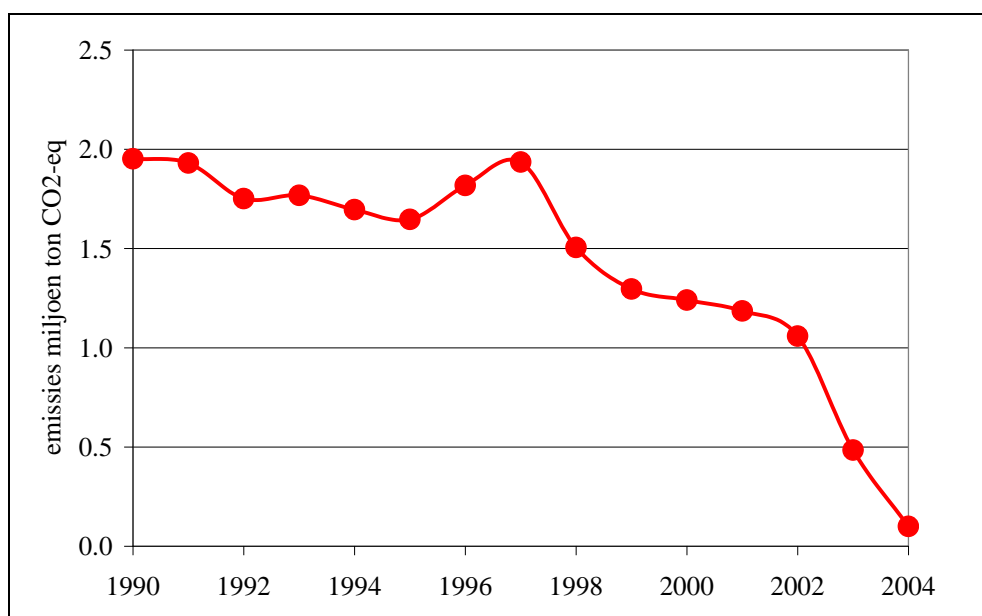
5.7 Doorkijkje naar de Kyoto-periode

Het is de verwachting dat de afspraken in het BMP-3 ook de komende jaren nageleefd zullen worden. Hiermee zal de doelstelling van een emissiereductie van 0,15 Mton CO₂-eq. in 2010 worden bereikt. Het effect van de zogenaamde “zekere” maatregelen in het BMP-3 is meegenomen in de referentieramingen (ECN/MNP, 2005).

6 PFK emissies bij de aluminiumindustrie

6.1 Ontwikkeling van de emissies

Bij de productie van primair aluminium komen tijdens de elektrolyse perfluorkoolstoffen vrij (PFK, een mengsel van CF_4 , C_2F_6 en C_3F_8). Deze PFK-emissies worden gevormd door het zogenaamde anode-effect. De PFK-emissies bij de aluminiumindustrie zijn met 95% gedaald in de periode 1990-2004. Deze daling in emissies is tot stand gekomen door modernisering van de twee aluminiumbedrijven in Nederland. Het elektrolyseproces is aangepast door over te schakelen van zij- naar mid-denvoeding.



Figuur 4 Ontwikkeling van de PFK-emissies in de aluminiumindustrie in de periode 1990-2004 (MNP, 2005a)

6.2 Reeds ingezet beleid

Een belangrijke impuls voor de modernisering van de aluminiumfabrieken waren economische motieven. De productiecapaciteit is door aanpassingen van het productieproces bij de twee bedrijven in Nederland gestegen met bijna 20% (Anoniem, 2004). Daarnaast was milieubeleid van belang:

- De Europese Integrated Pollution and Prevention Control (IPPC) geeft aan wat de best beschikbare techniek is voor diverse industriële processen. Lidstaten van de Europese Unie moeten deze technieken in beschouwing nemen wanneer zij operationele vergunningen verlenen of wijzigen.
- De Nederlandse overheid en de aluminium industrie hebben in een Milieuconvenant afspraken gemaakt over het terugdringen van de uitstoot van een groot aantal milieuverontreinigende stoffen.
- In de milieuvergunning van beide aluminiumproducenten zijn limieten gesteld aan de uitstoot van PFK's.

6.3 Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004

In de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid deel I (UK1) maakt reductie van PFK-emissies bij de aluminiumindustrie deel uit van het basispakket aan maatregelen. De doelstelling is een emissiereductie van 1,2 miljoen ton CO₂-eq. in 2010. Ten tijde van het UK1 was bij één bedrijf deze emissiereductiemaatregel al doorgevoerd. Verder werd aangekondigd dat de procesaanpassing wordt opgenomen in het milieuconvenant en de milieuvergunning (VROM, 1999).

Bij het ijkmoment in 2002 is duidelijk dat nu ook het tweede bedrijf de investeringsbeslissing genomen heeft, die nodig is voor de ombouw naar middenvoeding. De doelstelling is op basis van inzichten toentertijd (2002) naar beneden bijgesteld naar 1,1 miljoen ton CO₂ eq. in 2010. Deze bijstelling is gedaan, omdat de emissies en daarmee de bijbehorende emissiereducties in 1999 te hoog waren geschat (VROM, 2002).

In de periode 1990-2004 zijn de volgende instrumenten ingezet:

- *Communicatief.* Voor de aluminiumindustrie is geen werkgroep opgericht. Er heeft wel regelmatig overleg plaatsgevonden met Aldel en Pechiney. Bij dit overleg waren de sector, het Ministerie van VROM en de vergunningverlenende instantie vertegenwoordigd. Het overleg ging voornamelijk over de monitoring van de restemissies en de totale ombouw van zij- naar middenvoeding.
- *Financiële middelen: subsidie.* Binnen het ROB programma is financiële ondersteuning beschikbaar gesteld voor het treffen van PFK-emissiereductiemaatregelen bij Pechiney. Naast ondersteuning vanuit het ROB heeft ook ondersteuning plaatsgevonden voor de investeringen vanuit het CO₂-reductieprogramma.

6.4 Beleidstheorie voor het ROB in periode 1999-2004

Relatie met ander of reeds ingezet	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
Milieuconvenant Milieuvergunning IPPC	Overheid overlegt met Pechiney over het vastleggen van maximale waarden voor de uitstoot van PFK bij uitbreiding van de productiecapaciteit als gevolg waarvan Pechiney moet overschakelen van zij- naar middenvoeding.	1. Maximale emissieniveaus in de milieuvergunning
CO ₂ reductieprogramma	Pechiney vraagt subsidie aan voor omschakeling van zij- naar middenvoeding bij het CO ₂ reductieprogramma en het ROB.	2. Omvang van investering
	Overheid besluit de reductiemaatregel financieel te ondersteunen (veronderstelling: hierdoor neemt draagvlak binnen Pechiney toe en wordt eerder overgestapt van zij- naar middelvoeding)	3. Omvang van subsidies 4. Invloed van subsidie op tempo investeringsbeslissing
	Pechiney neemt investeringsbeslissing en implementeert de reductiemaatregel	5. Bereikte emissiereductie 6. Kosteneffectiviteit van de maatregel

6.5 Evaluatie van de oorzaak gevolg keten

In deze paragraaf worden de indicatoren waarmee de veronderstellingen over de werking van het beleid kunnen worden getoetst uitgewerkt.

1. **Maximale emissieniveaus in milieuvergunning:** In de overwegingen van de vergunning voor Pechiney is aangegeven, dat door het toepassen van de middenvoeding de emissies van PFK's zullen afnemen met 75%. Uitgedrukt in CO₂-equivalenten is dit 1,2 miljoen ton. Door deze wijziging wordt de emissiedoelstelling (uit de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid) ruim zes jaar eerder bereikt. In het Best Available Technique (BAT)-document is de middenvoeding als stand der techniek aangeduid. Op basis hiervan zijn er geen extra inspanningen in de vorm van voorschriften opgenomen in de vergunning. Vergund is 13.000 kg/jaar. De totale emissie in 2004 (e-MJV) is 10477 kg/jaar (Provincie Zeeland, 2005). De vergunning voor Aldel is onlangs (2005) vernieuwd en de maximale emissie bedraagt 13.000 kg PFK per jaar (VROM, 2005b). Hierbij moet worden opgemerkt dat de definitieve aanvraag van de revisievergunning dateert van na de aanvraag en toekenning van de subsidieaanvraag.
2. **Omvang van investering.** De totale investeringen bij Pechiney bedroegen 133 miljoen euro, waarvan 35 miljoen euro voor de overschakeling van zij- naar middenvoeding (Pechiney, 2004).
3. **Omvang van subsidies:** De overheidsbijdrage voor Pechiney bedroeg 1,5 miljoen euro. De bijdrage vanuit het ROB-programma was 0,2 miljoen euro en vanuit het CO₂-reductie plan 1,3 miljoen euro. Dit was circa 1,4% van de totale investering voor de modernisering van het productieproces. Aldel heeft voor dezelfde maatregel geen financiële ondersteuning ontvangen vanuit de overheid. De totale moderniseringkosten voor Aldel bedroegen circa 73 miljoen euro (Milieumagazine, 2001). Er zijn voor beide bedrijven geen aparte cijfers bekend over de kosten voor de specifieke omschakeling van zij- naar middenvoeding.
4. **Invloed van subsidie op snelheid investeringsbeslissing.** Uit de gehouden interviews komt het beeld naar voren dat de maatregelen waarschijnlijk ook zonder financiële ondersteuning zouden zijn geïmplementeerd: i) de maatregelen brengen economische voordelen met zich mee (de productiecapaciteit neemt toe), ii) Aldel had voor dezelfde investering geen financiële steun van de overheid heeft ontvangen en iii) verder was op het moment dat Pechiney besloot te investeren de helft van de aluminiumsmelter in Europa al overgegaan van zij- naar middenvoeding (SenterNovem, 2006). Wel wordt opgemerkt dat subsidie de investeringsbeslissing wellicht enigszins heeft versneld.
5. **Bereikte emissiereductie.** Door de ombouw van zij- naar middenvoeding zijn de jaarlijkse PFK-emissies bij Pechiney gedaald met 1,2-1,3 miljoen ton CO₂-eq⁵.
6. **Kosteneffectiviteit van de maatregel.** De kosteneffectiviteit van de maatregel voor de eindgebruiker lag rond de 2 euro per vermeden ton CO₂-eq. De kosten voor de maatschappij als geheel lagen rond de 1 euro per vermeden ton CO₂-eq. Rekening houdend met het feit dat zonder financiële ondersteuning vanuit de

⁵ Dit betreft de emissiereductie bij constante productie, als rekening wordt gehouden met toename van de productie met 20-30% dan bedraagt de emissiereductie rond de 1,5 miljoen ton CO₂ equivalent.

overheid de maatregelen ook getroffen zouden zijn is de kosteneffectiviteit van de overheid oneindig groot.

6.6 Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency

- *Doelbereiking:* Beide aluminiumbedrijven hebben hun proces gemoderniseerd en de in de UK1 en Evaluatienota in 2002 voorziene maatregelen getroffen. Hierdoor zijn de emissies van PFK als gevolg van het anode effect bij de elektrolyse met 95% gedaald ten opzichte van 1990. Daarmee is de doelstelling van het beleid gerealiseerd.
- *Effectiviteit:* De gerealiseerde reducties kunnen slechts gedeeltelijk worden toegerekend aan het gevoerde overheidsbeleid. Ook zonder beleid zouden de aluminiumsmelters zijn gemoderniseerd, leidend tot een hogere productiecapaciteit en lagere PFK emissies. Het realiseren van lagere PFK emissies is vastgelegd in de milieuvergunning bij de bedrijven. Naast de milieuvergunning heeft de overheid in het kader van het ROB ook financiële middelen ingezet om investeringen te ondersteunen. Uit de gehouden interviews komt het beeld naar voren dat deze financiële ondersteuning waarschijnlijk geen bijdrage heeft geleverd aan het realiseren van de doelstellingen. Dit betekent dat de instrumenten ingezet in het kader van het ROB voor deze sector niet erg effectief zijn geweest.
- *Efficiency:* Onder het kopje effectiviteit is al vermeld dat zeer waarschijnlijk ook zonder subsidie de emissiereducties gerealiseerd zouden zijn. Dit betekent dat de efficiency van het ROB voor deze sector laag is geweest en dat met minder middelen hetzelfde resultaat bereikt had kunnen worden.

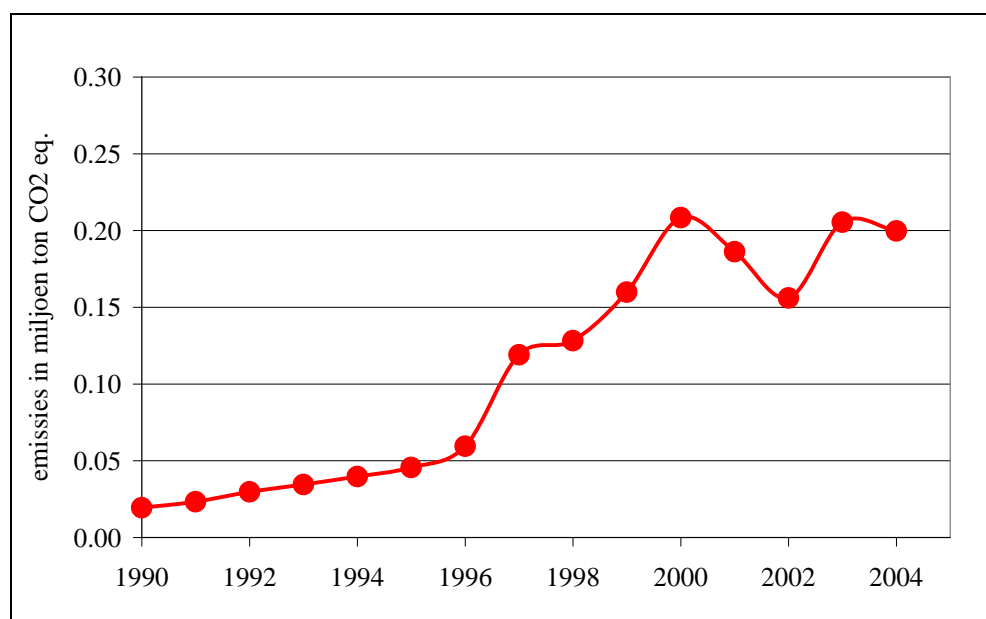
6.7 Doorkijkje naar de Kyoto-periode

De doelstelling is in 2004 al bereikt. De verwachting is dat er geen verdere PFK-emissiereductie plaats gaat vinden en de jaarlijkse uitstoot rond de 0,1 miljoen ton CO₂ eq. blijft liggen. In de referentieramingen van het ECN/MNP zijn deze reducties al ingeboekt voor 2010 (ECN/MNP, 2005).

7 SF₆ en PFK-emissies in de halfgeleiderindustrie

7.1 Ontwikkeling van de emissies

Bij het productieproces van chips (integrated circuits (IC)) wordt SF₆ en PFK gebruikt als etsmiddel en als “chamber cleaning”. De SF₆ en PFK-emissies van de halfgeleiderindustrie zijn in de periode 1995-2004 bijna verviervoudigd (van 0,05 miljoen naar 0,2 miljoen ton CO₂-eq). In Nederland is Philips Semiconductors de enige producent van halfgeleiders. Deze producent is gestart met een pilot project om de SF₆ en PFK-emissies te verminderen. Dit zal naar verwachting leiden tot een reductie van 0,0084 miljoen ton PFK-emissie (Philips, 2004). De SF₆ en PFK-emissies zijn in 2004 gestabiliseerd ten opzichte van 2003, ondanks een stijging van de productie met 30%. Dit komt omdat op grote schaal “good housekeeping” maatregelen zijn doorgevoerd (optimalisatie van chamber clean processen).



Figuur 5 Ontwikkeling van PFK en SF₆ emissies in de halfgeleiderindustrie in de periode 1990-2004 (MNP, 2005a)

7.2 Reeds ingezet beleid

Leden van de World Semiconductor Council (WSC) hebben in concernverband per regio (Europa) in 1999 afgesproken om de PFK-emissies met 10% te reduceren in 2010 ten opzichte van 1995. Philips heeft zich in Europees verband aan deze doelstelling geëngageerd. Daarnaast waren er voor de afzonderlijke fluorhoudende gassen emissieplafonds vastgelegd in de milieuvergunning.

7.3 Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004

In de UK1 is emissiereductie van SF₆ en PFK in de halfgeleiderindustrie genoemd als mogelijke optie. Ze maakten nog geen onderdeel uit van het basispakket, omdat er toentertijd nog geen goed zicht was op het emissiereductie potentieel (VROM, 1999)

In de evaluatienota Klimaatbeleid in 2002 is aangekondigd dat met de halfgeleiderindustrie in 2002 een afspraak wordt gemaakt over een absolute emissiereductie van 10% in 2010 ten opzichte van 1995. Deze doelstelling betekent een emissiereductie van 0,2-0,3 miljoen ton CO₂-eq. in 2010. Daarnaast moet monitoring van emissies deel uit gaan maken van de milieuvergunning (Vrom, 2002)

In de periode 1990-2004 zijn de volgende instrumenten ingezet:

- *Communicatief.* Er is werkgroep opgericht.
- *Financiële middelen: opdrachtbudget en subsidies.* Binnen het ROB programma is onderzoek naar de haalbaarheid en demonstratie van PFK-emissiereductie maatregelen financieel ondersteund.

7.4 Beleidstheorie voor het ROB in de periode 1999-2004

Relatie met ander beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
	Overheid (VROM/SenterNovem) start een werkgroep voor de sector halfgeleiders (veronderstelling: draagvlak binnen de sector is noodzakelijk voor verdere maatregelen)	1. Samenstelling werkgroep 2. Betrokkenheid sector
	Werkgroep initieert onderzoek	3. Inzicht in kosten-

Relatie met ander beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
	<p>naar de haalbaarheid van PFK-emissiereductiemaatregelen. Deze studies worden gefinancierd door SenterNovem. (veronderstelling: door het verkrijgen van inzicht wordt het eenvoudiger om de industrie te stimuleren tot het nemen van maatregelen)</p>	<p>effectieve maatregelen</p>
	<p>Industrie test emissiereductiemaatregelen op kleine schaal. SenterNovem verleent financiële ondersteuning voor deze demonstratieprojecten. (veronderstelling: door financiële ondersteuning neemt industrie (eerder) investeringsbeslissing voor demonstratieprojecten)</p>	<p>4. Kennis opgedaan met demonstratieprojecten 5. Invloed demonstratieprojecten op investeringsbeslissing</p>
<p>Vrijwillige afspraken in het kader van de WSC, Milieuvergunning</p>	<p>Op basis van de resultaten van de haalbaarheids- en subsidieprojecten maken overheid en industrie afspraken over doelstelling van emissiereductie, inclusief monitoringsmethodiek en de mogelijke routes om deze doelstelling te realiseren. (veronderstelling: afspraak op nationaal niveau is nodig om internationale afspraken ook impact te laten hebben voor nationale industrie)</p>	<p>6. Concreet gemaakte afspraken</p>
	<p>Industrie voert alle emissiereductie maatregelen met een voor hen acceptabele kosteneffectiviteit uit.</p>	<p>7. Bereikte emissiereductie</p>

7.5 Evaluatie van de oorzaak gevolg keten

In deze paragraaf zijn de indicatoren waarmee de veronderstellingen over de werking van het beleid kunnen worden getoetst uitgewerkt.

1. **Samenstelling van de werkgroep.** In de werkgroep waren alle belangrijke spelers vertegenwoordigd, besluitvormers (beleid), de sector (management en technische uitvoerders) en handhavers van het beleid (milieuverlenende instanties). De werkgroep is opgericht in 1999/2000 en komt 1 tot 2 keer per jaar bij elkaar. De samenstelling is als volgt: Philips (4 vertegenwoordigers: manager overheidsbeleid algemeen (vertegenwoordiger directie), milieumanager, milieu ingenieur, projectleider internationaal), Ministerie van VROM, SenterNovem, MNP en provincie (bevoegd gezag).
2. **Betrokkenheid van de sector.** Uit de interviews komt het beeld naar voren dat in deze werkgroep zeer constructief werd samengewerkt.
3. **Inzicht in kosteneffectieve reductiemaatregelen.** Er is onderzoek verricht naar de haalbaarheid van PFK-emissiereductiemaatregelen. Het rapport van het subsidieproject “Onderzoek naar de haalbaarheid van reducties van PFK-emissies door middel van procesoptimalisatie” is gereed en verschaft daarmee achtergrondinformatie over de begrenzingen van Philips Nijmegen en reductiemogelijkheden bij huidige productiecapaciteit (SenterNovem, 2003). Subsidie voor dit haalbaarheidsonderzoek bedroeg 0,08 miljoen euro en de totale kosten bedroegen 0,2 miljoen euro.
4. **Kennis opgedaan met demonstratieprojecten.** Momenteel loopt een onderzoek naar 5 emissiereductie opties binnen Philips. Het betreft de volgende maatregelen:
 - Vervanging van C_2F_6 door NF_3 /remote plasma system in CVD chamber cleaning (reductie potentieel >95%)
 - Vervanging van C_2F_6 door C_4F_8O in CVD chamber cleaning (reductie potentieel >80%)
 - Installatie van energie efficiency/lage kosten naverbranders (mogelijk reductie potentieel 60%)
 - Implementatie van een nieuwe plasma ets techniek inclusief lokale atmosferische reductie (reductie potentieel >99%)
 - Aanvulling van een nieuwe lokale lage druk plasma aan bestaande etsmachine (reductiepotentieel >95%).

Het project loopt 1,5 jaar en wordt naar verwachting eind oktober 2006 afgerond. Voor dit project is een subsidie binnen het ROB-programma verstrekt. Een knelpunt bij de beoordeling van de subsidieaanvraag was het feit dat om in aanmerking te komen voor subsidie het vermenigvuldigingscriteria (d.w.z. in hoeverre zijn de uitkomsten direct in andere Nederlandse bedrijven toe te passen) in dit geval niet van toepassing is omdat er maar 1 bedrijf in Nederland operationeel is. Door het pilot project zal naar verwachting een emissiereductie bereikt worden van 0,0084 miljoen CO_2 -eq in de periode 2007-2010. Totaal is

0,2 miljoen euro aan subsidie toegekend voor dit demonstratieproject op een totale investering van 0,54 miljoen euro.

5. **Invloed demonstratieprojecten op investeringsbeslissing.** De invloed van demonstratieprojecten op de investeringsbeslissing voor toepassing op grote schaal is afhankelijk van de behaalde resultaten. Deze resultaten zijn momenteel nog niet bekend. De verwachting is dat ze eind 2006 wel bekend zullen zijn. Op basis van de uitkomsten zullen al dan niet investeringsbeslissingen voor verdergaande emissiereductiemaatregelen worden genomen.
6. **Concreet gemaakte afspraken.** In de jaarrapportage over 2003 van het ROB staat vermeld dat Philips zich niet gehouden of gebonden voelde aan de doelstelling zoals genoemd in de Evaluatienota Klimaatbeleid uit 2002 (SenterNovem, 2003). Philips was van mening dat zij geen inspraak in deze doelstelling hadden gehad, en dat de 10% absolute emissiereductiedoelstelling van het WSC niet rechtstreeks in een nationale doelstelling vertaald kon worden vooral door de voorziene productiegroei. Philips was wel bereid te gaan experimenteren met alternatieve gassen, waardoor wellicht enkele individuele emissieplafonds zouden worden overschreden. In dat geval zou de provincie Gelderland een gedoogbeleid moeten gaan voeren voor enkele stoffen. Deze route wilde de vergunningverlener niet opgaan. Vervolgens is de keuze gemaakt om in de milieuvergunning geen individuele emissieplafonds meer op te nemen maar een totaal plafond voor de emissies van F-gassen in CO₂-eq. Naar verwachting zal deze aanpassing binnenkort worden doorgevoerd. Het plafond gaat van 0,44 miljoen ton CO₂-eq. naar ca. 0,3 miljoen ton CO₂-eq. De daling is vooral het gevolg van een aanzienlijke verlaging van het emissieplafond van 0,375 naar 0,250 miljoen ton CO₂-eq. (SenterNovem, 2005).
7. **Bereikte emissiereductie.** Door het toepassen van “good housekeeping” is er ondanks een toename van de productie (aantal en complexiteit van de chips) een stabilisatie van de emissies gerealiseerd. Dit optimalisatie programma heeft ook een spin-off gehad naar fabrieken in het buitenland (Philips, 2005). Daarnaast is het de verwachting dat ook bij verdere toekomstige toename van de productie door de inzet van technische emissiereductie opties de uitstoot van Fluorhoudende-gassen ongeveer op hetzelfde niveau zal blijven. Of de technische emissiereductie ook daadwerkelijk op grote schaal gaat worden ingezet, is afhankelijk van de uitkomsten van de demonstratieprojecten. Deze resultaten zullen naar verwachting in oktober 2006 bekend zijn (Philips, 2005).

7.6 Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency

- *Doelbereiking:* Naar verwachting wordt de milieuvergunning binnenkort aangepast. Het maximale emissieplafond voor CO₂ eq zal circa 0,3 miljoen ton in 2010 bedragen. Dit betekent dat bij een jaarlijkse productiegroei van 15% een emissiereductie 0,2-0,3 miljoen ton CO₂ eq. bereikt zal worden (zonder maatregelen zou de emissie uitkomen op 0,6 miljoen CO₂ eq. in 2010). Dit betekent dat er afspraken zijn vastgelegd via de milieuvergunning en niet via het convenant. Dit laatste was nog het idee bij de publicatie van de Evaluatienota Klimaatbeleid in 2002.
- *Effectiviteit:* Zonder de activiteiten uitgevoerd in het kader van het ROB (vooral het opzetten van de werkgroep) waren waarschijnlijk geen afspraken tot stand gekomen in de milieuvergunning. De juiste partijen zaten in deze werkgroep bij elkaar. De gevonden oplossing van één geïntegreerd emissieplafond bracht voor alle partijen voordelen met zich mee en was waarschijnlijk niet gevonden zonder de kennisuitwisseling tussen de diverse partijen. Volgens Philips is de invloed van het WSC is van groot belang geweest. Het ROB-programma sloot hier goed bij aan en het beschikbaar stellen van middelen via dit programma heeft in positieve zin bijgedragen aan de binnen het WSC gemaakte afspraken.
- *Efficiency:* Totale overheidsbijdrage voor deze sector in de vorm van subsidies en opdrachten bedroeg 0,3 miljoen euro. De efficiency is hoog geweest, het is niet waarschijnlijk dat met minder middelen hetzelfde resultaat was behaald.

7.7 Doorkijkje naar de Kyoto-periode

De doelstelling voor 2010 zal waarschijnlijk worden gehaald door nieuwe voorschriften in de milieuvergunning op te nemen.

In de referentieramingen is verondersteld dat Philips onder het in de milieuvergunning afgesproken plafond van 0,44 miljoen ton CO₂-eq blijft. De recente aanpassing van het plafond in de milieuvergunning naar ca. 0,3 miljoen ton CO₂-eq is nog niet in de referentieraming meegenomen (MNP, 2005b).

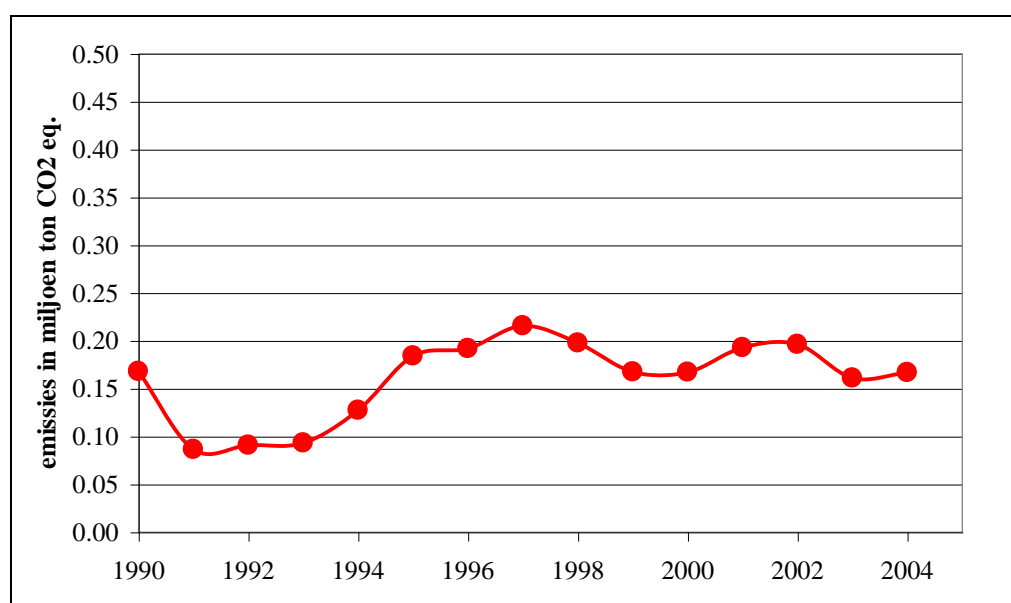
8 SF₆ in de elektriciteitssector

8.1 Ontwikkeling van de emissies

Zwavelhexafluoride (SF₆) wordt gebruikt als isolatie- en blusmiddel in elektrische hoog- en middenspanningsschakelinstallaties. SF₆ komt vrij tijdens:

1. fabricage, in gebruikstelling en testen van gasgeïsoleerde schakel- en verdeeltoestellen
2. in de gebruiksfase: lekkages, en bij reparaties en onderhoud

De Nederlandse productie van gasgeïsoleerde elektrische hoog- en middenspanningsschakelinstallaties is in 2002 beëindigd. Dit betekent dat alleen emissies ten gevolge van lekkages, reparaties, onderhoud en testen relevant zijn. De geraamde uitstoot van SF₆ is nauwelijks veranderd in de periode 1990-2004.



Figuur 6 Ontwikkeling SF₆ emissies in de elektriciteitssector in de periode 1990-2004 (MNP, 2005a)

8.2 Reeds ingezet beleid

Voor 1999 was er geen beleid om de SF₆-emissies in de elektriciteitssector te reduceren.

8.3 Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004

Gebrek aan inzicht in de reductiemogelijkheden ten tijde van de UK1, is de reden dat de reductie van SF₆ in de elektriciteitssector niet is opgenomen in het basispakket van maatregelen. Aangekondigd werd dat de haalbaarheid en de implementeerbaarheid van mogelijke opties - zoals vergroten van lekdichtheden, terugwinning in de afvalfase en good housekeeping bij testen en onderhoud van apparatuur - zou worden nagegaan (VROM, 1999).

In de Evaluatienota Klimaatbeleid uit 2002 is een doelstelling opgenomen van minder dan 0,1 miljoen ton CO₂-eq. emissiereductie in 2010. Tevens stond vermeld dat met de sterkstroomindustrie een resultaatsverplichting zal worden afgesproken om de uitstoot van SF₆ te stabiliseren op het niveau van 1995 (VROM, 2002).

In de Evaluatienota Klimaatbeleid in 2005 staat aangegeven dat maatregelen met kosten lager dan 15 euro per vermeden ton CO₂ eq, zoals good housekeeping en vervroegde vervanging van end-of life apparatuur, zullen worden ingezet om emissies te reduceren. Dit moet worden geregeld via de milieuvergunning of in afspraken met de sector (Vrom, 2005).

In de periode 1990-2004 zijn de volgende instrumenten ingezet:

- *Communicatief.* Inspanningen zijn verricht om een beter inzicht te krijgen van het reductiepotentieel en de bijbehorende kosten. Hiertoe is een werkgroep opgericht met vertegenwoordigers vanuit de overheid, KEMA, en branches van energieproductie en distributiebedrijven (Tennet en EnergieNed).
- *Financiële middelen: opdrachtbudget en subsidies.* In het kader van het ROB zijn opdrachten uitgezet en subsidies verleend. Daarnaast is financiële ondersteuning verleend vanuit het CO₂ reductieprogramma.

8.4 Beleidstheorie voor het ROB in de periode 1999-2004

Relatie met ander beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
	SenterNovem start werkgroep voor de sterkstroomsector (veronderstelling: draagvlak noodzakelijk voor verdere maatregelen)	1. Breedte vertegenwoordiging van sector in taakgroep 2. Betrokkenheid van sector
	SenterNovem ondersteunt pro-	3. Aantal onderzo-

Relatie met ander beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
	jecten naar reductiemogelijkheden (veronderstelling: om te komen tot afspraken met de sector over reductiedoelstellingen is allereerst meer inzicht nodig in (kosten van) reductiemogelijkheden)	ken en omvang subsidie 4. Toename van kennis over reductiemogelijkheden
F-gassen verordening	Overheid maakt afspraken met sector over reductiemogelijkheden om SF ₆ te reduceren via convenantsaanpak.	5. Inhoud van afspraken

8.5 Evaluatie van de oorzaak gevolg keten

In deze paragraaf worden de indicatoren waarmee de veronderstellingen over de werking van het beleid kunnen worden getoetst uitgewerkt.

1. **Breedte vertegenwoordiging van de sector in de taakgroep.** De branche was vertegenwoordigd in de werkgroep door TenneT en EnergieNed. Ook KEMA zat in de werkgroep. Echter, directe gebruikers van gasgeïsoleerde schakel- en verdeelsystemen, zoals de energiebedrijven, zaten niet in de werkgroep.
2. **Betrokkenheid van de sector.** Uit de interviews komt naar voren dat de werkgroep in het begin goed functioneerde. Het blijkt dat in de loop van de tijd de betrokkenheid afnam toen bleek dat de mogelijkheden voor het reduceren van emissies beperkt zijn. Na 2003 is de werkgroep niet meer bij elkaar gekomen. Er is overwogen om de werkgroep op te heffen dan wel aan te vullen met vertegenwoordigers van grote elektriciteitsbedrijven. Er is nog geen definitieve keus gemaakt om met of zonder (vernieuwde) werkgroep kleinschalige activiteiten in deze sector uit te voeren in samenhang met de komende F-gassenverordening.
3. **Aantal onderzoeken en omvang subsidie.** Er zijn een aantal onderzoeken verricht naar de oorzaken van lekverliezen en naar het gebruik en reductiemogelijkheden van SF₆ bij het testen van hoogspanningsapparatuur. Daarnaast zijn een aantal reductiemogelijkheden verder bekeken. De totale financiële ondersteuning bedroeg 0,16 miljoen euro en de totale investeringen in de projecten circa 0,7 miljoen euro. Verder heeft een gebruiker van gasgeïsoleerde elektrische hoog- en middenspannings-schakelinstallaties gevraagd om financiële ondersteuning om een 30 jaar oud systeem te vervangen door een nieuwe installatie met een hogere lekdichtheid. Deze ondersteuning is verleend vanuit het CO₂-reductieplan en bedroeg 0,14 miljoen euro.

4. **Toename van kennis over reductiemogelijkheden.** Elektriciteitsbedrijven beschouwen SF₆ als enige mogelijkheid in hoogspanningtoepassingen. Dit heeft tot gevolg dat de kosteneffectieve maatregelen betrekking hebben op de vermindering van de lekkages gedurende productie, gebruik en ontmanteling. Uit een studie van KEMA is gebleken dat de emissies bij het testen van apparatuur groter waren dan verwacht (KEMA, 2004). Tevens is een methode ontwikkeld om met een sluitende boekhouding inzicht te krijgen in lekverliezen. Met behulp van deze methode en/of het bespreken en opvragen van nu nog vertrouwelijke bedrijfsrapportages over SF₆-emissies is het wellicht mogelijk om met relatief weinig middelen beter inzicht te krijgen in de emissieverliezen binnen de sterkstroomsector.
5. **Inhoud van afspraken.** Er is vanuit de overheid gewerkt aan een convenant, maar dit is uiteindelijk niet ondertekend door EnergieNed en Tennet. Hierbij speelde een rol dat duidelijk werd dat Europese wetgeving in de toekomst van kracht zou worden (F-gassenverordening) en dat de sector deze ontwikkelingen af wil wachten.

8.6 Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency

- *Doelbereiking:* Op het feit na dat er meer inzicht is gekomen in de oorzaken van lekverliezen en enkele emissiereductie opties, zijn de doelen niet bereikt. Er zijn geen resultaatsverplichtingen gekomen met de sector.
- *Effectiviteit:* Binnen het ROB zijn pogingen verricht om een resultaatsverplichting tot stand te brengen en inzicht te verkrijgen in de verbetering van de emissiedata en mogelijke emissiereductie opties. Deze activiteiten hebben echter niet geleid tot het gewenste resultaat, mede omdat de sector ontwikkelingen op EU niveau wil afwachten.
- *Efficiency:* In totaal is 0,3 miljoen euro naar de sector gegaan. Aangezien de doelen slechts gedeeltelijk zijn gerealiseerd, is de efficiency niet hoog geweest.

8.7 Doorkijkje naar de Kyoto-periode

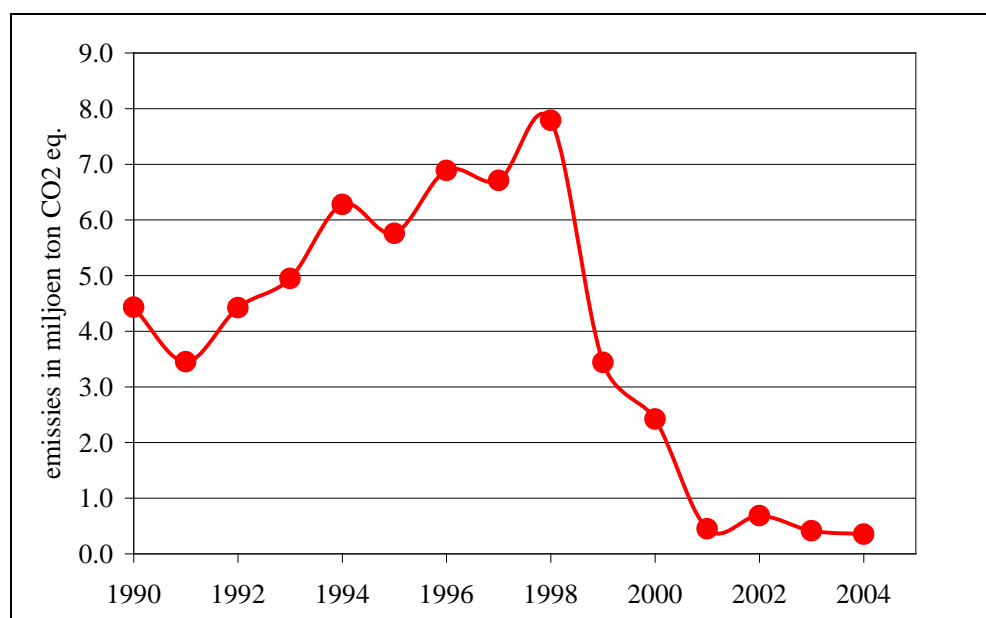
Momenteel is het nog steeds onduidelijk of de doelstelling van een emissiereductie van 0,1 miljoen CO₂ eq. in 2010 reëel is of niet.

In de referentieramingen zijn geen emissiereducties meegenomen voor de sterkstroomsector (MNP, 2005b).

9 HFK emissies bij productie van HCFK-22

9.1 Ontwikkeling van de emissies

Emissies van HFK-23 ten gevolge van de productie van HCFK-22 zijn in de periode 1999-2004 gedaald met 92%. De emissiereductie is het resultaat van de installatie van een naverbrander bij de enige producent van HCFK-22 in Nederland.



Figuur 7 Ontwikkeling emissies van HFK-23 ten gevolge van HCFK-22 en monomeer productie in de periode 1990-2004 (MNP, 2005a)

9.2 Reeds ingezet beleid

De belangrijkste relatie met ander beleid betreft de milieuvergunning, waarin de uitstoot van fluoride aan banden is gelegd. Zonder de installatie van een naverbrander zou DuPont niet aan de eisen in de vergunning kunnen voldoen en dus niet mogen produceren.

9.3 Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004

In de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid deel I is aangegeven, dat bij de producent van HCFK recent een naverbrander is geïnstalleerd, waardoor de emissies met 2,5 miljoen ton CO₂-eq zullen dalen (VROM, 1999). In de uitvoeringsnota werd aangegeven, dat er afspraken gemaakt zouden worden over de monitoring van de resterende emissies.

In de evaluatie van het klimaatbeleid in 2002 is aangegeven, dat bij de producent van HCFK een verbeterde naverbrander is geïnstalleerd en dat binnenkort de aanschaf van een reservekamer wordt verwacht (VROM, 2002).

In de periode 1999-2004 is als instrument subsidie ingezet. Het project binnen het ROB-programma bestond uit twee fasen. De eerste fase betrof het installeren van de verbeterde verbrandingsinstallatie en het opdoen van onderhouds- en bedieningservaring. De tweede fase betrof de bestelling van de reserve-unit en het waarborgen van de bedrijfstijdverhoging. Alleen voor de reserve-unit is een subsidie verleend van 0.2 miljoen euro (Dupont, 2003).

9.4 Beleidstheorie voor het ROB in de periode 1999-2004

Relatie met ander beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
Milieuvergunning Verlening	DuPont kan niet voldoen aan milieuvergunning en start onderzoek naar verbetering van de naverbrander, omdat eerste twee naverbranders al na 1 tot 1,5 jaar uit bedrijf werden gehaald.	
	SenterNovem ondersteunt onderzoek naar de verbeteringen van de naverbrander en de installatie van een reserve-unit (Veronderstelling: zonder ondersteuning vindt verdere ontwikkeling niet optimaal plaats)	1. Invloed van overheidsondersteuning op ontwikkeling

Relatie met ander beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
	SenterNovem verleent financiële ondersteuning voor investeringen in een reserve-unit bij DuPont.	3. Omvang van de investeringen 4. Omvang van de subsidie
	DuPont neemt verbeterde naverbrander en reserve-unit in gebruik waardoor de bedrijfstijd van 83% naar 90% wordt verhoogd.	5. Gerealiseerde emissiereductie

9.5 Evaluatie van de oorzaak gevolg keten

In deze paragraaf zijn de indicatoren waarmee de veronderstellingen over de werking van het beleid kunnen worden getoetst uitgewerkt.

1. **Invloed van overheidsondersteuning op ontwikkeling.** Uit interviews met DuPont en de overheid komt het beeld naar voren dat het ROB van belang is geweest om de bedrijfstijd van de naverbrander te verhogen zodat Dupont kan voldoen aan de vereisten van de milieuvergunning (VROM, 2005b).
2. **Omvang van de investeringen.** Sinds 1997 is door Dupont ruim 10,2 miljoen euro geïnvesteerd in een naverbrander. Dit bedrag is hoger dan aanvankelijk begroot door diverse aanloopp problemen (m.n. corrosie). De eerste naverbrander functioneerde al na een jaar en de tweede na anderhalf jaar niet meer. Daarop werd besloten dat een nieuwe brander ontwikkeld moest worden.
3. **Omvang van de subsidie.** Alleen voor een reserve-unit is een subsidie van ongeveer 0,25 miljoen euro verkregen. Deze reserve-unit wordt ingezet als de naverbrander niet goed functioneert en hierdoor wordt de bedrijfstijd van het naverbrandingsproces gegarandeerd.
4. **Gerealiseerde emissiereductie:** Door het in gebruik nemen van een naverbrander zijn de emissies vanaf 1998 aanzienlijk gedaald: van ongeveer 5,3 miljoen ton CO₂-eq. per jaar naar 0,6 miljoen ton CO₂-eq. per jaar (Dupont, 2004).

9.6 Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency

- *Doelbereiking:* Door het verbeteren van de naverbrander voldoet Dupont aan de milieuvergunning. Hiermee wordt een emissiereductie van 90% behaald: van

ongeveer 5,3 miljoen ton CO₂-eq. per jaar naar 0,6 miljoen ton CO₂-eq. per jaar. Daarmee is de doelstelling uit het UK1 behaald.

- *Effectiviteit*: Uit interviews komt het beeld naar voren dat het ROB-programma invloed heeft gehad op verbetering van de naverbrander en de aanschaf van een reserve-unit. Door deze aanpassingen is een hoge bedrijfstijd gegarandeerd waardoor aan de milieuvergunning voldaan kan worden. Het is niet duidelijk of de industrie ook zonder het ROB de in gang gezette maatregelen verder zou hebben ontwikkeld. Dit betekent dat de effectiviteit van het ROB in deze sector moeilijk is in te schatten.
- *Efficiency*: Evenals voor de effectiviteit is de efficiency van de overheidsinspanning moeilijk in te schatten. Uit de interviews komt geen eenduidig beeld naar voren zodat geen duidelijke conclusie getrokken kan worden of met minder overheidsmiddelen hetzelfde resultaat gerealiseerd had kunnen worden.

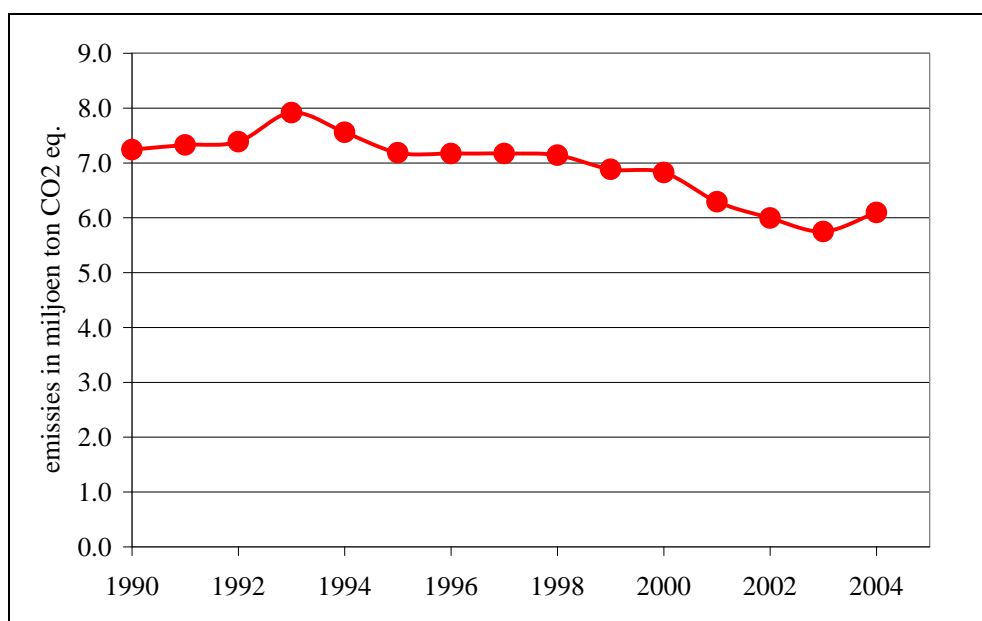
9.7 Doorkijkje naar de Kyoto-periode

De emissiereductie doelstelling is al gerealiseerd en volledig meegenomen in de referentieramingen van ECN/MNP.

10 N₂O emissies in de industrie

10.1 Ontwikkeling van de emissies

Bij de productie van salpeterzuur en caprolactam komt lachgas (N₂O) vrij. In Nederland zijn er zes fabrieken die in eigendom zijn van twee producenten die salpeterzuur maken ten behoeve van kunstmestproductie. De enige producent van caprolactam— grondstof voor de productie van kunststofvezels - is DSM. De N₂O-emissies van de chemische industrie zijn met 16% gedaald in de periode 1990-2004. Deze reducties zijn vooral het gevolg van verandering in het productievolume en zijn niet het gevolg van het treffen van reductiemaatregelen (EEA, 2004).



Figuur 8 Ontwikkeling van de N₂O emissies in de industrie over de periode 1990-2004 in miljoen ton CO₂-eq. Bron: (MNP, 2005a)

10.2 Reeds ingezet beleid

Voor 1999 was geen beleid ingezet om de N₂O emissies binnen de chemische industrie te reduceren.

10.3 Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004

Ten tijde van de UK1 waren er nog geen technieken beschikbaar waarmee emissies uit bestaande installaties konden worden gereduceerd. Er waren wel onderzoeken gestart naar katalysatoren waarmee kosteneffectief zeer grote reducties bereikt kunnen worden. Het was de verwachting dat de ontwikkeling van deze technieken weliswaar nog enige jaren duurt, maar ten tijde van de eerste budgetperiode (2010) wel beschikbaar is. Dit was de reden om deze maatregel op te nemen in het reservepakket (Vrom, 1999).

In de Evaluatienota Klimaatbeleid uit 2002 is aangegeven dat de vooruitzichten voor de ontwikkeling van een geschikte technologie goed zijn. Het potentieel is een N₂O-emissiereductie van circa 5,5 miljoen ton CO₂-eq (dit is lager dan ten tijde van UK1, dit is een gevolg van het feit dat emissies van N₂O bij de industrie te hoog waren geschat) (Vrom, 2002).

In de evaluatienota klimaatbeleid uit 2005 is aangekondigd dat voorbereidingen worden getroffen om het beleid voor deze sector verder te ontwikkelen zodat reducties kunnen worden gerealiseerd in de periode 2008-2012 (Vrom, 2005)

In de periode 1990-2004 zijn de volgende instrumenten ingezet:

- *Communicatief*: gericht op het creëren van draagvlak voor verder beleid en op het krijgen van inzicht in de omvang van de emissie en mogelijke maatregelen. Opzetten van een werkgroep waarin zijn vertegenwoordigd SenterNovem (secretariaat), het Ministerie van VROM (verantwoordelijk voor beleid), EZ, de industrie, MNP en de provincie.
- *Financiële middelen: opdrachtenbudget en subsidies*:
 - Uitzetten van onderzoeken gericht op vergroten van kennis.
 - Subsidies voor onderzoeksprojecten (ontwikkeling nieuwe technieken) en demonstratieprojecten gericht op vergroten van kennis over reductietechnieken.

10.4 Beleidstheorie voor het ROB in de periode 1999-2004

Relatie met ander of reeds ingezet beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
	SenterNovem en VROM starten werkgroep N ₂ O-emissie in de industrie (veronderstelling: oprichten	1. Breedte vertegenwoordiging van sector in werkgroep

Relatie met ander of reeds ingezet beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
	van een werkgroep leidt tot meer draagvlak bij de industrie voor realiseren van reducties)	2. Betrokkenheid van sector
Convenant chemische industrie	Wergroep initieert monitoringactiviteiten en komt met voorstellen voor verder beleid.	3. Kwaliteit van de emissie monitoring 4. Beleidsinitiatieven en draagvlak voor deze beleidsinitiatieven binnen de sector
	SenterNovem geeft financiële ondersteuning voor de inventarisatie van reductieopties en subsidieert onderzoeks- en demonstratieprojecten naar de ontwikkeling nieuwe technieken (Veronderstelling: met financiële ondersteuning komen geschikte reductietechnieken sneller op de markt en wordt draagvlak gecreëerd voor beleid binnen sector).	5. Aantal uitgevoerde onderzoeks- en demonstratieprojecten en omvang financiële ondersteuning 6. Betrokkenheid van industrie bij demonstratieprojecten 7. Beschikbaarheid van reductieopties die op grote schaal toegepast kunnen worden

10.5 Evaluatie van de oorzaak-gevolg keten

In deze paragraaf zijn de 7 indicatoren waarmee de veronderstellingen over de werking van het beleid kunnen worden getoetst uitgewerkt.

1. **Breedte vertegenwoordiging van sector in taakgroep.** De Nederlandse producenten van salpeterzuur waren vertegenwoordigd in de werkgroep. De werkgroep is in 2002 niet bij elkaar geweest. In 2003 is er een doorstart gemaakt met de werkgroep waarbij deze is uitgebreid met het bevoegd gezag en de caprolactam producent.
2. **Betrokkenheid van sector.** De sector zag de werkgroep als een mogelijkheid om met de overheid in gesprek te komen en te blijven. De sector hield steeds

een pleidooi voor een integrale benadering van de verschillende milieuaspecten en een Europese benadering (ze hadden al zoveel maatregelen getroffen en wilden een tegemoetkoming van de overheid).

3. **Kwaliteit van de emissie monitoring.** In het kader van het ROB zijn activiteiten ondernomen in overleg met de sector die hebben geleid tot een verbeterde monitoring van de emissies van N₂O bij de productie van salpeterzuur. Het bleek dat de emissies jarenlang waren overschat en op basis van metingen zijn emissies voor historische jaren en toekomstige jaren bijgesteld. Dit heeft geleid tot een bijstelling van het emissiereductiepotentieel in 2002 in de Evaluatienota Klimaatbeleid.
4. **Beleidsinitiatieven en draagvlak voor beleidsinitiatieven binnen de sector.** Het draagvlak voor reductiemaatregelen was laag bij de sector, omdat reductiemaatregelen veel geld kosten en geen opbrengsten genereren. Uit de jaarrapportages van SenterNovem blijkt dat de sector wel bereid was mee te denken over marktconforme instrumenten zoals emissiehandel. Discussies met de sector over beleid zijn weer in een versnelling gekomen nadat onder andere in een Oostenrijkse fabriek was aangetoond dat een katalysator op praktijkschaal goed werkt (er zijn meerdere demonstraties succesvol verlopen) (Oonk, 2005). De demonstratie van deze katalysator impliceert dat er vanaf 2004 sprake is van een bewezen techniek. Op basis van de resultaten van de verschillende demonstraties is besloten dat reductie van N₂O emissies vanaf 2007 wordt opgenomen in de BREF “Anorganische chemie” waarbij de beschreven technieken moeten leiden tot een reductie van ongeveer 65% (dit komt ongeveer met een concentratie van 400 ppm). Hierbij moet worden opgemerkt dat vanuit het ROB een actieve bijdrage is geleverd aan de inhoud van de BREF door het inbrengen van een document gericht op technieken die de emissie van lachgas bij salpeterzuurfabrieken kunnen verminderen. Dit document is vrijwel integraal opgenomen in de ‘second draft’ van de BREF.
Momenteel zijn de sector en de Nederlandse overheid in gesprek over de mogelijkheid om naast de BREF het instrument emissiehandel in te zetten. Deze discussie is nog niet afgerond.
5. **Aantal uitgevoerde demonstratie- en onderzoeksprojecten en omvang financiële ondersteuning.** Het onderzoek naar reductietechnieken voor N₂O emissies in de industrie richtte zich op twee routes: 1) procesgeïntegreerde oplossingen en 2) tailgasoplossingen. In het kader van het ROB zijn vooral projecten ondersteund op het gebied van de ontwikkeling van tailgasoplossingen. Er zijn 14 subsidieaanvragen goedgekeurd, waarbij in totaal 2,3 miljoen euro aan subsidie is verleend. Daarbij is ongeveer 70% van de middelen gegaan naar fundamentele- en industriële onderzoeksprojecten. Verder is ongeveer 50% van de subsidie verleend aan één partij. De totale investeringen gemoeid met deze projecten bedraagt naar schatting 4,7 miljoen euro.
6. **Betrokkenheid van industrie bij demonstratie- en onderzoeksprojecten.** Initiatieven voor projecten in deze sector kwamen vooral van onderzoeksinsti-

tuten. Bij bijna 70% van de subsidies was de hoofdaanvragen een onderzoeksinstituut. Bij alle projecten waren echter ook industriële partijen betrokken.

7. **Beschikbaarheid van reductieopties die op grote schaal toegepast kan worden.** Zoals al is vermeld hebben verschillende opties zich momenteel in de praktijk bewezen (zowel tailgas als procesgeïntegreerde opties). Dit heeft geleid tot opname van een norm en beschrijving van reductietechnieken voor N₂O emissies in de BREF. Het is moeilijk een uitspraak te doen over de specifieke bijdrage van het ROB aan het beschikbaar komen van een katalysator. Het enige dat kan worden geconstateerd is dat er groot aantal parallele trajecten hebben gelopen in verschillende landen. De Nederlandse onderzoeksroutes was er één van de trajecten waarin men op zoek is gegaan naar geschikte reductieopties. Nederland heeft een bijdrage geleverd aan het ontwikkelen van technieken en kennis. Het enige opvallende is dat ondanks het feit dat in het buitenland een katalysator beschikbaar is en besloten is de toepassing van een katalysator op te nemen in de BREF er toch nog demonstratieprojecten worden gesubsidieerd in het kader van het ROB. Uit de interviews blijkt dat dit te maken heeft met het feit dat iedere fabriek zeer specifieke omstandigheden kent en dat de Nederlandse overheid wil dat er in 2008 een geschikte en betaalbare oplossing op de plank ligt om de reducties ook daadwerkelijk te kunnen realiseren bij de Nederlandse productielocaties.

10.6 Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency

- *Doelbereiking:* De doelstellingen van beleid zoals geformuleerd in UK1 waren gericht op het stimuleren van technologieontwikkeling zodat kosteneffectieve reductieopties beschikbaar zouden komen die konden worden opgenomen in het basispakket. Deze doelstelling is gerealiseerd nu er een katalysator beschikbaar is gekomen in Oostenrijk. De doelstelling om meer inzicht te krijgen in de omvang van de emissies is ook behaald.
- *Effectiviteit:* Het verbeterde inzicht in de omvang van de emissies is volledig toe te schrijven aan inspanning in het kader van het ROB. Het beschikbaar komen van een kosteneffectieve technologie is niet volledig toe te schrijven aan het ROB. Veel ontwikkelingen hebben plaatsgevonden in het buitenland en uiteindelijk is de eerste bruikbare katalysator ook in het buitenland beschikbaar gekomen. Het is op basis van de beschikbare informatie niet duidelijk wat de bijdrage is geweest van de gesubsidieerde projecten in het kader van het ROB aan het beschikbaar komen van kosteneffectieve technologie.
- *Efficiency:* In totaal is 2,3 miljoen euro subsidie verleend. In de subsidieprojecten lag een sterke focus op onderzoek- en ontwikkeling. Het is opvallend dat op het moment dat er een bruikbare katalysator werd gevonden in het buitenland het ROB door bleef gaan met het subsidiëren van onderzoeksprojecten. Het argument dat hiervoor werd aangedragen is dat alle fabrieken zeer specifieke om-

standigheden kennen en dat de Nederlandse overheid wil dat er in 2008 een geschikte en betaalbare oplossing op de plank ligt om de reducties ook daadwerkelijk te kunnen realiseren bij de Nederlandse productielocaties. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat met minder middelen waarschijnlijk hetzelfde resultaat gerealiseerd had kunnen worden, m.a.w. dat de efficiency hoger had kunnen zijn.

10.7 Doorkijkje naar de Kyoto-periode

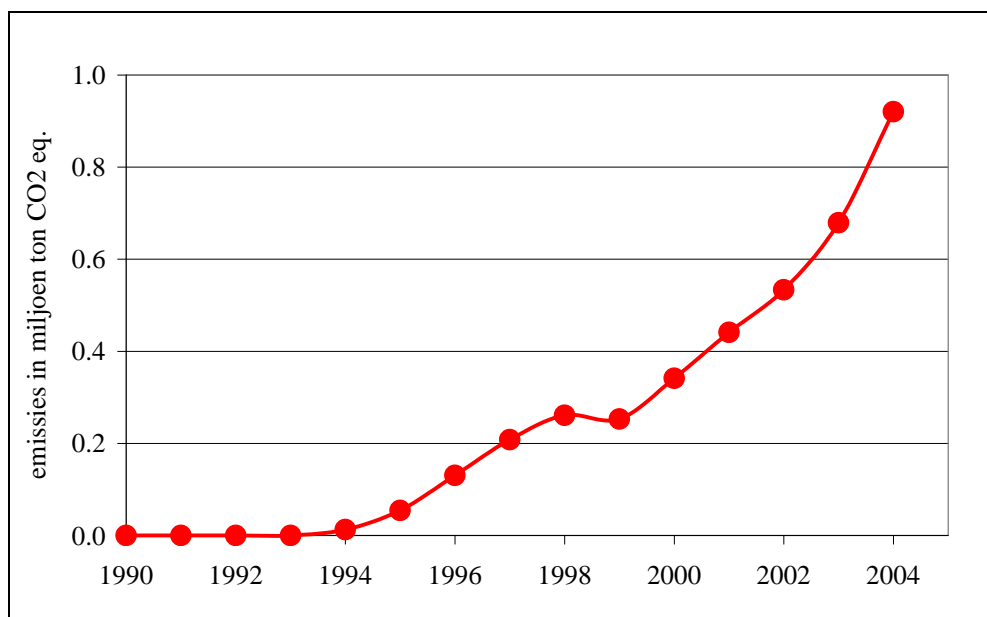
Vanaf 2007 komt er een norm en een beschrijving van reductietechnieken voor de vermindering van de uitstoot van N₂O in de BREF, die in de vergunningen moet worden meegenomen. Hoe snel maatregelen worden getroffen zal ook afhangen van het feit of de industrie mee gaat doen met emissiehandel dan zullen maatregelen namelijk sneller geïmplementeerd worden.

Reducties van N₂O bij de industrie zijn niet meegenomen in de referentieramingen.

11 HFK emissies bij stationaire koelin- stallaties

11.1 Ontwikkeling van de emissies

In stationaire koelinstallaties worden voornamelijk synthetische koudemiddelen gebruikt. HFK is één van deze koudemiddelen. Emissies treden op bij (aan)vullen van de installaties, lekkages in de gebruiksfase en wanneer installaties worden ontmanteld. Emissies van HFK uit stationaire koelinstallaties liggen in Nederland rond de 0,9 miljoen ton CO₂-eq in 2004. De emissies zijn de afgelopen jaren toegenomen door het verbod op CFK's en HCFK's voor koeling onder het Montreal Protocol, waardoor gebruikers onder andere zijn overgestapt op HFKs.



Figuur 9 Ontwikkeling van de HFK emissies bij de koelsector over de periode 1990-2004 in miljoen ton CO₂-eq. Bron (MNP, 2005a)

11.2 Reeds ingezet beleid

- *Regelgeving.* In het kader van het beleid om de emissies van stoffen die onder het Montreal Protocol vallen te verminderen is er wetgeving ontwikkeld om de lekkages van stoffen uit bestaande koelinstallaties te verminderen (RLK, Regeling Lekdichtheid Koelinstallaties). Naast deze regeling is er een uitvoeringsor-

ganisatie opgezet onder de naam STEK (Stichting Erkenningsregeling voor de Uitoefening van het Koeltechnische Installatiebedrijf). De RLK en STEK richten zich op good housekeeping maatregelen bij koelinstallaties. Deze maatregelen betroffen: (1) training van personeel (zoals installateurs en beheerders), (2) opstellen van technische specificaties voor ontwerp en installatie van koelinstallaties, en (3) kwaliteitsverbeteringen zoals boekhouding van gebruikte koelmiddelen en procedures voor het omgaan met koelmiddelen. De RLK is opgezet om CFK en HCFK emissies te verminderen, maar is ook van toepassing op HFK emissies. Ten tijde van de introductie van de wetgeving (RLK en de STEK) bedroeg het gemiddelde lekpercentage in Nederland 30%, dit percentage is afgenomen tot 4,5% in 1999 (TNO, 2001).

- *MJA* 's. In het kader van de Meerjarenaafspraken energie-efficiency met verschillende branches wordt ook gekeken naar energie-efficiënte koeling. In dit kader wordt veelal gekeken naar de haalbaarheid van koelinstallaties met natuurlijke koudemiddelen omdat deze energie-efficiënter zijn dan koelinstallaties op basis van HFKs. Koelinstallaties met natuurlijke koudemiddelen vragen wel hogere investeringen.
- *EIA/VAMIL/MIA*. In het kader van de fiscale regelingen EIA/VAMIL/MIA is financiële ondersteuning beschikbaar voor koelinstallaties die gebruik maken van natuurlijke koudemiddelen CO₂ en/of NH₃ (ammoniak).

11.3 Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004

In het UK1 was de verwachting dat emissies van HFKs bij koelinstallaties zouden stijgen van 0,6 miljoen ton CO₂-eq. in 1995 naar 7 miljoen ton CO₂-eq in 2010. De doelstelling was een emissiereductie te realiseren van 4 miljoen ton in 2010. Via één of meer actieprogramma's binnen de diverse sectoren diende deze reductie te worden bereikt. Verder stond vermeld dat van de zijde van de overheid het toepassen van de reductiemaatregelen wordt ondersteund door subsidies of fiscale voordelen (EIA/VAMIL) (Vrom, 1999).

In het UK1 stond aangekondigd dat binnen het ROB programma speciale aandacht zou komen om de bestaande kennis over de emissieniveaus van deze fluorverbindingen en over de mogelijkheden om de emissies te reduceren te verbeteren.

In de evaluatienota klimaatbeleid in 2002 is de emissiereductie doelstelling voor de koelsector bijgesteld naar 0,8-1 miljoen ton CO₂-eq. In de evaluatienota werd verder aangekondigd dat voor de sector koeling doelvoorschriften zullen worden opgenomen in de Regeling Lekdichtheid Koelinstallaties en dat deze ook op andere punten zal worden aangepast (Vrom, 2002).

In de Evaluatienota Klimaatbeleid uit 2005 staat het vervangen van HFK's in koel-systemen door natuurlijke koudemiddelen of vervanging door HFK's met een lage-re GWP (Global Warming Potential) genoemd als één van de maatregelen die via afspraken of milieuvergunningen geïmplementeerd moeten gaan worden (Vrom, 2005).

In de periode 1999-2004 zijn de volgende instrumenten ingezet:

- *Communicatie*: (1) opzetten van een werkgroep koudetechniek met het doel draagvlak te creëren voor verder beleid en (2) publiceren van o.a. good practice guidelines (GPG) voor de koelsector.
- *Financiële middelen: opdrachten en subsidies*. Over de hele periode 1999-2004 waren subsidies beschikbaar voor demonstratie, haalbaarheid en marktintroductieprojecten op het gebied van toepassing van natuurlijke koudemiddelen (zoals CO₂, NH₃, of een combinatie van beide).

11.4 Beleidstheorie van het ROB voor de periode 1999-2004

Relatie met ander of reeds ingezet beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
Montreal Protocol	VROM/SenterNovem besluit bestaande werkgroep beperking CFK en HCFK emissies ook in te zetten voor overleg over de beperking van de HFKs emissies (veronderstelling: sector dient direct te worden betrokken bij nieuwe problematiek om draagvlak te behouden voor verder beleid)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Breedte vertegenwoordiging van sector in werkgroep 2. Betrokkenheid van sector
	De werkgroep en SenterNovem zetten onderzoek uit naar de omvang en ontwikkeling in emissies (veronderstelling: vergroten draagvlak sector voor het treffen van maatregelen door betere kwaliteit van gegevens, er kan een realistische doelstelling worden gemaakt)	<ol style="list-style-type: none"> 3. Toename van inzicht in emissies en verbetering emissieprognose

Relatie met ander of reeds ingezet beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
RLK	De werkgroep en SenterNovem zetten onderzoek uit naar mogelijkheden voor kosteneffectieve reductie-maatregelen (veronderstelling: goed inzicht in reducties is noodzakelijk voordat verder beleid kan worden ontwikkeld voor de sector)	4. Toename van inzicht in reductiemogelijkheden bij de sector
	SenterNovem stelt financiële bijdragen beschikbaar voor onderzoek-, haalbaarheid- en demonstratieprojecten in deze sector om voorlopers in de markt die overgaan naar alternatieve koelmiddelen, te stimuleren (veronderstelling: door middel van financiële bijdragen worden voorlopers in de markt beloond en wordt kennis over kosteneffectieve mogelijkheden vergroot en naar de rest van de markt overgedragen)	5. Aantal projectinitiatieven en verleende financiële bijdrage. 6. Toename van inzicht in reductiemogelijkheden bij sector
	Ervaring opgedaan in de subsidieprojecten wordt door SenterNovem gebruikt bij het opstellen van Good Practice Guidelines (veronderstelling: Good Practice Guidelines moeten de sector helpen in keuzeprocess bij investeringen in nieuwe koelinstallaties wat moet resulteren in keuze voor natuurlijke koudemiddelen)	7. Bekendheid en gebruik van GPG bij de sector
EU Beleid	Overheid maakt zonodig af-	8. Inhoud van afspra-

Relatie met ander of reeds ingezet beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
waaronder de F-gassen verordening	spraken met de sector over de wijze waarop de reductiedoelstelling van circa 1 miljoen ton gerealiseerd worden.	ken over extra emissiereducties

11.5 Evaluatie van de oorzaak gevolg keten

In deze paragraaf zijn de 8 indicatoren waarmee de veronderstellingen over de werking van het beleid kunnen worden getoetst uitgewerkt.

1. **Breedte vertegenwoordiging van sector in werkgroep.** De sector is breed vertegenwoordigd in de werkgroep. Alle relevante branches zijn vertegenwoordigd in de werkgroep met daarnaast individuele bedrijven die koelinstallaties in bedrijf hebben.
2. **Betrokkenheid van sector.** Uit de jaarrapportage van SenterNovem blijkt dat de opkomst in de beginjaren bij de sector rond de 75% lag. Uit interviews blijkt dat door de grote diversiteit aan deelnemers in de werkgroep (gebruikers, naast brancheorganisaties, installateurs maar ook individuele bedrijven) het echter lastig is om tot concrete afspraken te komen. De deelnemers aan de werkgroep Koudetechniek zien dit overleg als gelegenheid om met Vrom in overleg te blijven over het CFK- en F-gassenbeleid. Door het ROB programma wordt het overleg van de Werkgroep liever gezien als een kans om de draagvlak te krijgen voor de beoogde ROB activiteiten en om informatie uit te wisselen over praktijksuccessen van de lopende serie subsidieprojecten met natuurlijke koudemiddelen.
3. **Toename van inzicht in emissies en verbetering emissieprognose.** Door onderzoek uitgezet in het kader van het ROB is inzicht in de emissies van en bij de sector vergroot en zijn ook de emissieprognoses voor 2010 bijgesteld.
4. **Toename van inzicht in reductiemogelijkheden bij de sector.** Onderzoek heeft inzicht gegeven in kosteneffectieve reductiemogelijkheden. Op basis van dit onderzoek is de reductiedoelstelling voor 2010 tijdens het ijkmoment in 2002 bijgesteld.
5. **Aantal projectinitiatieven en verleende financiële ondersteuning.** In de koelsector zijn in totaal 47 aanvragen voor financieel ondersteund (in totaal zijn ongeveer 70 aanvragen ingediend). Totale omvang van de financiële bijdrage was 4,4 miljoen euro en de totale investering in de projecten bedroeg meer dan 28 miljoen euro (zie Tabel 5). Meer dan de helft van de subsidie is gegaan naar demonstratie- en marktintroductieprojecten. Dit betrof vooral projecten op het gebied van de toepassing van ammoniak en/of CO₂ als natuurlijk koudemiddel. In de gegevens aangeleverd door SenterNovem is per project geen schatting

opgenomen van de verwachte emissiereductie, zodat de kosteneffectiviteit niet berekend kan worden. In Harmelink et al (2005) is voor een beperkt aantal projecten in het kader van het ROB de kosteneffectiviteit berekend resulterend in een maatschappelijke kosteneffectiviteit van -5 tot 30 euro per vermeden ton CO₂-eq. Naast subsidie in het kader van het ROB kan voor projecten op het gebied van natuurlijke koudemiddelen ondersteuning worden aangevraagd in het kader van de EnergieInvesteringsAftrek (EIA). Daarvoor moet een bedrijf echter wel winst maken. Onder de veronderstelling dat alle demonstratie- en marktintroductieprojecten naast financiële ondersteuning vanuit het ROB eveneens EIA hebben aangevraagd bedraagt de geschatte financiële ondersteuning tussen de 2 en 3 miljoen euro.

Tabel 5 Overzicht van aantal en omvang van subsidieaanvragen voor de sector koeling in het kader van het ROB voor de periode 2000-2004 (SenterNovem, div).

	2000	2001	2002	2003	2004	Totaal
Totaal aantal subsidieaanvragen	14	10	12	10	1	47
Totaal aangevraagde subsidie (mln euro)	€ 1.21	€ 1.51	€ 1.20	€ 0.45	€ 0.03	€ 4.19
Demonstratie		€ 0.46	€ 0.23	€ 0.04		€ 0.72
Fundamenteel onderzoek				€ 0.08		€ 0.08
Haalbaarheid	€ 0.20		€ 0.17	€ 0.01	€ 0.03	€ 0.41
Industrieel onderzoeksproject	€ 0.06	€ 0.57	€ 0.07	€ 0.10		€ 0.80
Kennisoverdracht	€ 0.26	€ 0.03				€ 0.30
Marktintroductie	€ 0.49	€ 0.40	€ 0.53	€ 0.22		€ 1.63
Toepassingsproject	€ 0.16					€ 0.16
Onbekend	€ 0.04	€ 0.06				€ 0.10
Totale investeringen in de projecten	€ 4.91	€ 10.40	€ 11.10	€ 1.75	€ 0.06	€ 28.22
Gemiddeld subsidiebedrag per goedgekeurd project (euro)	€ 86,216	€ 151,182	€ 100,096	€ 45,030	€ 27,500	€ 89,102
Aantal projecten subsidie < 10.000 euro	0	1	0	0	0	1
Aantal projecten subsidie 10.000-50.000 euro	5	2	4	6	1	18
Aantal projecten subsidie 50.000-100.000 euro	7	2	5	4	0	18
Aantal projecten subsidie > 100.000 euro	2	5	3	0	0	10

6. **Toename van inzicht in reductiemogelijkheden bij sector.** De projecten hebben geleid tot toename van kennis over de reductiemogelijkheden. Uit de interviews blijkt dat de projecten veel kennis hebben opgeleverd over mogelijkheden en kosten van de toepassing van natuurlijke koudemiddelen. Volgens de geïnterviewden was de kennis over natuurlijke koudemiddelen bij de start van het ROB beperkt (er was alleen wat ervaring opgedaan in Scandinavië). Dit komt overeen met het beeld dat gegeven wordt van de koelsector in het recent verschenen Special report on F-gases van de IPCC (IPCC, 2005). De kennis opgedaan in de gesubsidieerde projecten is/wordt gebruikt bij het opstellen van de Good Practice Guidelines (GPG). Daarnaast wordt sinds voorjaar 2005 wordt op leden- en themadagen van de NVVK en de Nekovri duidelijk uitgedragen dat de NH₃/CO₂-koeltechniek succesvol is in de markt.

7. **Bekendheid en gebruik van GPG bij de sector.** De GPG's zijn nog niet allemaal gereed zodat nog niets gezegd kan worden over de bekendheid van de GPG bij de sector.
8. **Inhoud van afspraken over emissiereducties.** Er zijn nog geen nadere afspraken gemaakt over de invulling en realisatie van de emissiereductiedoelstelling uit de Evaluatienota Klimaatbeleid uit 2002. Uit interviews blijkt dat de huidige slechte financiële situatie waarin de sector veelal verkeert een belangrijke reden is waarom het moeilijk is om tot afspraken te komen met de sector. Daarnaast blijkt uit de interviews dat de werkgroep samengesteld in het kader van het ROB zeer divers van samenstelling is waardoor het ook lastig is om te praten over de invulling van reductiedoelstellingen.

Belangrijke ontwikkelingen hebben op EU niveau plaatsgevonden. Daarom is de RLK is aangepast: (1) de ontwerpeisen voor koelinstallaties zijn in het kader van implementatie van EU regelgeving opgenomen in de Warenwet, (2) in het kader van de Herrijksoperatie (vermindering administratieve lasten) zal de STEK regeling geschrapt worden en (3) de opleidingseisen moeten in het kader van EU wetgeving worden opgenomen in een nationaal opleidingsprogramma. Verder gaat voor HFK in koelinstallaties straks de F-gassen verordening gelden, waardoor de RLK overbodig wordt voor deze stoffen. Via deze F-gassen verordening wordt tevens de lektheid van installaties geregeld. Hierbij moet worden opgemerkt dat Nederland een actieve rol heeft gespeeld bij de totstandkoming van EU wetgeving. In het kader van het ROB zijn internationale bijeenkomsten georganiseerd en de STEK is naar Brussel geweest om het Nederlandse systeem toe te lichten.

11.6 Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency

- *Doelbereiking:* De doelstelling van het ROB voor deze periode om meer inzicht te krijgen in de omvang van de emissies en de reductiemogelijkheden zijn gerealiseerd. De doelstelling om te komen tot nadere reductieafspraken met de sector zijn nog niet gerealiseerd. Uit de interviews blijkt dat het moeilijk is om tot afspraken te komen met de sector vanwege de slechte economische situatie en verder blijkt dat de werkgroep samengesteld in het kader van het ROB te divers van samenstelling is tot concrete afspraken te kunnen komen. Verder moet worden opgemerkt dat Nederland een actieve rol heeft gespeeld bij de totstandkoming van EU beleid.
- *Effectiviteit.* Het ROB heeft bijgedragen aan het vergroten van het inzicht in de omvang van de emissies van de sector en is op dit punt effectief geweest. Het is moeilijk om de bijdrage van het ROB aan het vergroten van het inzicht in mogelijkheden van emissiereducties eenduidig vast te stellen. Wel kan worden geconstateerd dat door middel van de projecten die financieel zijn ondersteund door het ROB is gedemonstreerd wat de mogelijkheden zijn van natuurlijke

koudemiddelen. In hoeverre dit heeft geleid tot toename van inzicht bij de sector is (nog) niet onderzocht, maar doordat de techniek in de branche nu duidelijk wordt uitgedragen kan verwacht worden dat de kennis is toegenomen.

- *Efficiency*. De totale overheidsuitgaven in de periode 1999-2004 bedroegen circa 8 - 9 miljoen euro (1,2 miljoen voor opdrachten en 4,4 miljoen voor ROB subsidies en 2-3 miljoen EIA). Zoals al vermeld onder het kopje effectiviteit is het nog niet te zeggen of met minder middelen hetzelfde resultaat bereikt had kunnen worden omdat nog niet kan worden vastgesteld wat de toename van inzicht bij de sector is. Verder geldt voor alle subsidieprogramma's dat een gedeelte van de aanvragers de investering ook gedaan zouden hebben zonder financiële ondersteuning vanuit de overheid (de zogenaamde free riders). Het was in het kader van dit project echter niet mogelijk om het percentage free riders verder kwantitatief te onderbouwen.

11.7 Doorkijkje naar de Kyoto-periode

Doelstelling voor de sector is het realiseren van een reductiedoelstelling van 1 miljoen ton CO₂-eq. Deze doelstelling moet gerealiseerd worden door de EU F-gassen verordening en het maken van nadere afspraken met de sector over extra reducties. Deze nadere afspraken zijn nog niet gemaakt.

In de referentieramingen van ECN/MNP is verondersteld dat de emissies bij stationaire koelinstallaties onder huidig beleid toenemen (door toename van het gebruik van HFK's als vervanging voor HCFK) met 4% tot 21% per jaar over de periode 2000-2002 resulterend in een emissie van 0,7 tot 2,3 miljoen ton CO₂-eq in 2010. In de referentieramingen is verondersteld dat koelinstallaties compacter worden en dat ondanks een toename van de koelcapaciteit de hoeveelheid gebruikte koelvloeistof gelijk blijft en het gemiddelde lekpercentage ongeveer gelijk blijft. Verder is verondersteld dat het lekpercentage nog verder terug zal lopen. Onder huidig beleid is verondersteld dat het gebruik van natuurlijke koudemiddelen zeer beperkt is (MNP, 2005b).

12 HFK emissies bij schuimen en aërosolen

12.1 Ontwikkeling van de emissies

Schuimen en aërosolen kunnen HFK's bevatten. HFK emissies bij schuimen treden op gedurende de productiefase en in mindere mate tijdens het gebruik en bij de verwijdering. Bij aërosolen komt het grootste gedeelte van de PFK's vrij tijdens het gebruik. Een Europese Verordening heeft het gebruik van HCFK's (ozonaantastende stof) aan banden gelegd. Omdat HFK één van de alternatieven is voor HCFK bestaat het risico dat het gebruik van HFK toeneemt. Het gebruik van HFK in schuimen in Nederland is waarschijnlijk nog zeer beperkt⁶.

12.2 Reeds ingezet beleid

Er was bij de start van het ROB geen specifiek beleid ingezet om het gebruik of de emissies van HFKs bij schuimen en aërosolen te verminderen.

12.3 Omschrijving ROB instrumentarium

In het UK1 was het de verwachting dat onder het Montreal Protocol het gebruik van HFK's en in mindere mate PFK's fors zou toenemen omdat het gebruik van HCFK's, CFK's, halonen, en een aantal andere chloor- en broomhoudende stoffen die de ozonlaag aantasten werd verboden. De verwachting was een stijging van de emissies van HFK en PFK van 0,6 miljoen ton CO₂-eq. in 1995 naar 7 miljoen ton CO₂-eq in 2010. De doelstelling in het UK1 was het realiseren van een emissiereductie van 4 miljoen ton in 2010. *Doelstelling* in het UK1 voor deze sector was om de bestaande kennis van de emissieniveaus van deze fluorverbindingen en van de mogelijkheden om die emissies te reduceren te verbeteren (Vrom, 1999)

Tijdens het ijkmoment in 2002 is de emissiereductiedoelstelling voor deze sector bijgesteld naar 0,35 miljoen ton CO₂-eq. Verder werd in de Evaluatienota Klimaatbeleid in 2002 aangekondigd dat met de sector schuimen en aërosolen een inspan-

⁶ Gebruik (en dus emissie) over 2004 zijn wel gerapporteerd maar niet gepubliceerd wegens vertrouwelijkheid van de gegevens.

ningsverplichting zou worden afgesproken om HFK's in isolatieschuimen en PUR-schuim geheel te vermijden (Vrom, 2002).

In de periode 1999-2004 zijn de volgende instrumenten ingezet in het kader van het ROB:

- *Communicatie*: Opzetten van een Maatregelgroep voor schuimen en aerosolen met het doel draagvlak te creëren voor beleid bij de sector, maatregelen te identificeren en een bijdrage te leveren aan de bepaling van emissiecijfers en het reductiepotentieel.
- *Financiële middelen*: opdrachten en subsidies.

12.4 Beleidstheorie voor het ROB in de periode 1999-2004

Relatie met ander en al ingezet beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
	VROM/SenterNovem start maatregelgroep voor de sector schuimen en aerosolen (veronderstelling: draagvlak en input is noodzakelijk binnen de sector voor verdere maatregelen)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Breedte vertegenwoordiging van sector in maatregelgroep 2. Betrokkenheid van sector
	SenterNovem en maatregelgroep initiëren onderzoek naar omvang van emissies en emissieprognose (veronderstelling: goede monitoring en realistische prognose van emissies is noodzakelijk om te komen tot een realistische reductiedoelstelling)	<ol style="list-style-type: none"> 3. Toename van inzicht in emissies, emissieprognose
	SenterNovem stelt subsidies beschikbaar voor onderzoek-, haalbaarheids- en demonstratieprojecten in deze sector om voorlopers in de markt te stimuleren met alternatieven te komen (veronderstelling: door middel van subsidies worden	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aantal projectinitiatieven en verleende financiële ondersteuning. 5. Toename van inzicht in reductiemogelijkheden bij sector

Relatie met ander en al ingezet beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
	voorlopers in de markt beloond en wordt kennis over kosteneffectieven mogelijkheden vergroot en naar de rest van de markt overgedragen)	
Europese Verordening Fluorgassen	Overheid spreekt een inspanningsverplichting af met de sector om gebruik van HFK's in schuimen geheel te beperken	6. Draagvlak voor en omvang van de afgesproken inspanningsverplichting
	Sector stapt over op alternatieven voor HFK's en optimaliseert productieprocessen.	7. Beperking groei emissies HFK's

12.5 Evaluatie van de oorzaak-gevolg keten

In deze paragraaf worden de 7 indicatoren waarmee de veronderstellingen over de werking van het beleid kunnen worden getoetst uitgewerkt.

- Breedte vertegenwoordiging van sector in maatregelgroepen.** Zowel de sector schuimen als aërosolen was vertegenwoordigd in de maatregelgroepen via hun brancheorganisaties de Nederlandse Aërosol Vereniging (NAV) en de Nederlandse Vereniging voor Polyurethaan Hardschuim Fabrikanten (NVPU). Ook producten van HCFK's en de vervangende HFK's namen deel aan de maatregelgroepen.
- Betrokkenheid van sector.** Volgens SenterNovem zag de sector het ROB als de mogelijkheid om met de overheid in gesprek te zijn en o.a. invloed te kunnen uitoefenen op de richting van het Europese beleid. Zij zagen (na de uitfasering van (H)CFK's) een mogelijk verbod of beperking op het gebruik van HFK's (onder andere op EU niveau) als een grote bedreiging voor de sector.
- Toename van inzicht in emissies en verbetering emissieprognose.** In het kader van het ROB is gestart met een onderzoek naar de omvang van het gebruik van HCFK (die dus potentieel vervangen zouden kunnen worden door HFK's) en HFK, waardoor de emissie via emissiefactoren kan worden afgeleid. Uit deze onderzoeken bleek dat de emissieomvang van het gebruik veel lager was dan destijds verondersteld door het RIVM bij het opstellen van haar prognoses die ten grondslag liggen aan de reductiedoelstellingen in de UK1. Verder bleek dat het gehanteerde emissiemodel voor schuimen moest worden bijgesteld. Het bleek dat emissies vooral vrijkomen bij de productie en bij vernietiging van

schuimen en niet in de gebruiksfase zoals eerder was verondersteld. Op basis van deze resultaten is de reductiedoelstelling in 2002 in de Evaluatienota Klimaatbeleid bijgesteld naar 0,35 miljoen ton CO₂-eq. In 2004 is door SenterNovem op basis van recente informatie van de branchevereniging de emissieprognose voor schuimen verder naar beneden bijgesteld naar 0,18 miljoen ton CO₂-eq in 2010. Van deze 0,18 miljoen ton kan volgens de huidige inzichten meer dan 90% niet vervangen worden door alternatieven.

4. **Aantal projectinitiatieven en verleende financiële ondersteuning.** In totaal zijn twee subsidieprojecten ondersteund voor een totaal subsidiebedrag van 0,35 miljoen euro en daar stonden investeringen van de sector tegenover van 0,77 miljoen euro. De twee projectaanvragers betroffen leveranciers van recepturen voor het blazen van schuimen. Voor de sector aërosolen zijn geen subsidieaanvragen binnengekomen. Binnen deze sector was ook al een alternatief beschikbaar voor HFK dat zich in de praktijk al had bewezen, namelijk propaan. Bovendien is propaan veel goedkoper dan HFK maar heeft als nadeel dat het erg brandbaar is (veiligheidsaspecten). De sector is nu al grotendeels overgestapt op propaan.
5. **Toename van inzicht in reductiemogelijkheden bij sector door de subsidieprojecten.** De geïnterviewden zijn van mening dat de twee subsidieprojecten een belangrijke rol hebben gespeeld in het aantonen dat alternatieve blaasmiddelen toepasbaar en rendabel zijn ten opzichte van het gebruik van HFK's. De projectaanvragers beweren dat 80-85% van de markt in Nederland nu overgaat (of al is overgegaan) op alternatieve blaasmiddelen. Dit kan echter nog niet gestaafd worden met gemonitorde emissiecijfers. Hierbij moet worden opgemerkt dat onder druk van het feit dat HFK's duur zijn en de dreiging van toekomstige EU regelgeving de sector al actief op zoek was naar alternatieven, de sector ook zonder financiële ondersteuning vanuit het ROB zeer waarschijnlijk overgestapt zou zijn op alternatieven. Dit blijkt onder andere uit ervaringen in andere landen waar zonder financiële ondersteuning vanuit de overheid de sector onder druk van hoge kosten van HFK's en een mogelijk verbod op het gebruik van HFK's zijn overgestapt op alternatieven van HFK's.
6. **Draagvlak voor en omvang van de afgesproken inspanningsverplichting.** Er is geen inspanningsverplichting met de sector afgesproken. Een inspanningsverplichting op nationaal niveau is niet meer actueel omdat op EU niveau gewerkt wordt aan een F-gassen verordening. Het doel is om in het kader van deze F-gassen verordening het gebruik van HFK's in schuimen en aërosolen op termijn te verbieden. Op dit moment zitten alleen de aërosolen in de F-gassen verordening en de PUR-hardschuimen niet. Deze komen er waarschijnlijk na een eerste herziening bij. Er wordt nog gediscussieerd over de termijnen en de precieze lijst van producten die onder de F-gassen verordening gaan vallen (ENDS, 2005). Hierbij moet worden opgemerkt dat Nederland een actieve bijdrage heeft geleverd aan de totstandkoming van EU beleid onder andere door het bij elkaar brengen van stakeholders en het becommentariëren van stukken. De huidige status is dat door de Nederlandse overheid geen actief beleid wordt

gevoerd. Momenteel wordt ‘de vinger aan de pols’ gehouden. Als blijkt dat emissies toenemen (bijvoorbeeld bij gebruik in specifieke toepassingen in niche markten) wordt er actie ondernomen.

7. **Beperking groei emissies HFK's.** Zoals al vermeld is de verwachting dat emissies van HFK's bij schuimen en aerosolen beperkt zullen zijn, doordat de sector overstapt op alternatieven.

12.6 Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency

- *Doelbereiking:* De doelstellingen uit het UK1 (meer inzicht in de emissies van de sector en mogelijkheden om emissies te reduceren) zijn gerealiseerd. De doelstelling uit de evaluatienota in 2002 (afspraken maken met de sector over een inspanningsverplichting) is niet gerealiseerd omdat op EU niveau aan een F-gassen verordening wordt gewerkt die een inspanningsverplichting op nationaal niveau overbodig maakt. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de Nederlandse overheid actief heeft bijgedragen aan het tot stand komen van de F-gassen verordening door het organiseren van internationale bijeenkomsten.
- *Effectiviteit:* Het ROB heeft bijgedragen aan het vergroten van het inzicht in de omvang van de emissies van de sector en is op dit punt effectief geweest. Het is lastig om de bijdrage van het ROB aan het vergroten van het inzicht in mogelijkheden van emissiereducties eenduidig vast te stellen. Onder druk van het feit dat HFK's duur zijn en de dreiging van mogelijk toekomstige (EU-) regelgeving was de sector al actief op zoek naar alternatieven. De projecten gesubsidieerd vanuit het ROB zouden mogelijk ook zijn uitgevoerd zonder financiële ondersteuning vanuit het ROB, omdat alternatieven kosteneffectiever zijn dan het gebruik van HFK's. Dit blijkt uit ervaringen in andere landen waar bedrijven zonder financiële ondersteuning vanuit de overheid zijn overgestapt naar alternatieven. De effectiviteit van het ROB was op dit punt dus beperkt.
- *Efficiency:* Op basis van voorgaande opmerkingen onder het kopje effectiviteit kan worden geconcludeerd dat de efficiency van het programma hoger had kunnen zijn, omdat de gesubsidieerde projecten zeer waarschijnlijk ook zonder subsidie tot stand gekomen zouden zijn. De totale omvang van overheidsuitgaven voor deze sector bedroeg 0,34 miljoen euro.

12.7 Doorkijkje naar de Kyoto-periode

In de referentieramingen is verondersteld dat de emissies van HFK's als drijfgas onder huidig beleid met 10,6% dalen. Dit resulteert in een emissie van circa 0,18 miljoen ton CO₂-eq in 2010. Resultaten van deze evaluatie geven geen aanleiding tot een bijstelling van deze prognose.

13 CH₄ en N₂O emissies landbouw

13.1 Ontwikkeling van de emissies

CH₄ emissies

Dieren, die gehouden worden voor menselijke consumptie, produceren CH₄ als gevolg van hun onvolledige spijsvertering. Tevens komt er CH₄ vrij uit mest. Het aantal gehouden dieren, hun voeding en de wijze waarop mest wordt behandeld en opgeslagen zijn belangrijke factoren die de hoeveelheid uitgestoten CH₄ kunnen beïnvloeden. CH₄ emissies zijn met ongeveer 20% gedaald in de periode 1990-2004 (MNP, 2005a). De daling van deze emissies hangt nauw samen met de afname in het aantal gehouden dieren.

N₂O emissies

De *directe* lachgasemissies (N₂O) in de landbouw zijn afkomstig uit de bodem als gevolg van het gebruik van kunstmest en dierlijke mest. Emissies van N₂O in de landbouwsector zijn gedaald met 17% over de periode 1990-2004 (MNP, 2005a). Dit komt voornamelijk door twee ontwikkelingen:

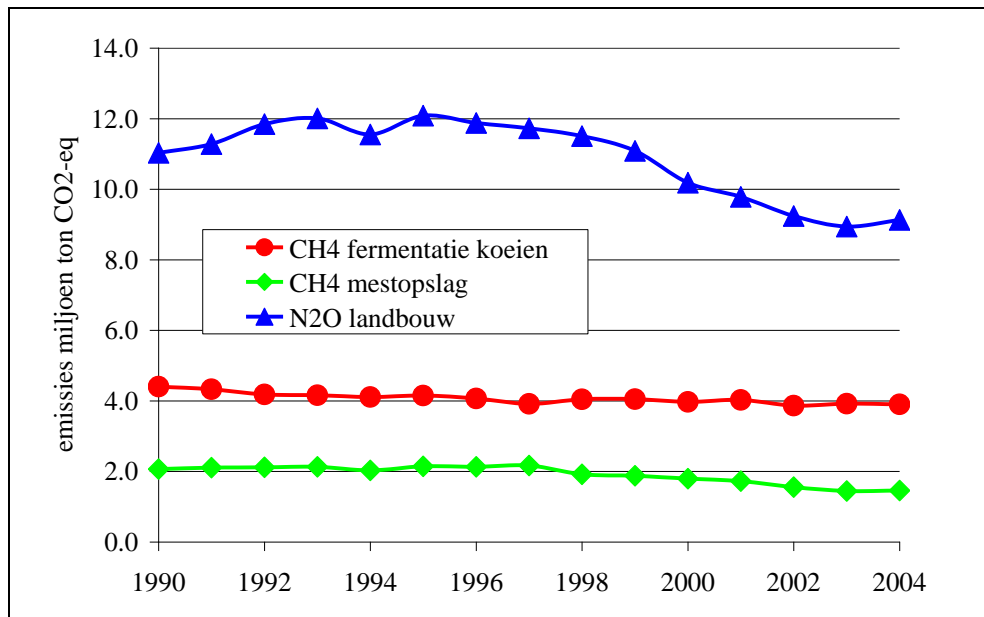
- Stijging van N₂O emissies door verandering in de wijze waarop dierlijke mest wordt toegepast. -Van oppervlakte verspreiding naar injectie van mest in de grond wat leidt tot een hogere emissie per mesthoeveelheid op het land.- Deze verandering is tot stand gekomen door beleid gericht op de vermindering van ammoniak emissies. Deze regels zijn geïntroduceerd om te voldoen aan de Nationale Emissie Plafonds (National Emission Ceilings (NECs) Directive (2001/810EC)(EC,2001).
- Daling van N₂O emissie door afname van het aantal gehouden dieren wat een lagere mestproductie tot gevolg heeft (zie ook volgende paragraaf).

Indirecte emissie van lachgas betreft de vorming van N₂O in bodems en aquatische systemen als gevolg van stikstofverliezen vanuit de landbouw naar lucht en water. IPCC onderscheidt twee bronnen van indirecte lachgasemissies.

- indirecte emissie van lachgas als gevolg van atmosferische depositie van stikstofverbindingen die zijn veroorzaakt door vervluchtiging van ammoniak en stikstofoxiden uit kunstmest en dierlijke mest.
- indirecte emissie van lachgas uit aquatische systemen door afspoeling en uitspoeling van stikstof uit de landbouwbodems. Nitraat wordt in grond- of oppervlaktewater alsnog gedenitrificeerd, waarbij lachgas kan ontstaan.

De indirecte lachgasemissie vertoont sinds 1990 een dalende trend. De verlaging van de lachgasemissie is het gevolg van een verminderde ammoniakdepositie en

een lagere stikstoftoevoer middels kunstmest en dierlijke mest naar de bodem
(Vrom, 2005c)



Figuur 10 Ontwikkeling CH₄ en directe N₂O emissies in de landbouwsector in de periode 1990-2004 (MNP, 2005a)

13.2 Reeds ingezet beleid

De afname van de veestapel is vooral veroorzaakt door Europees beleid, zoals:

- Landbouwhervormingen (reform of the Common Agricultural Policies (CAP)). Deze leidden tot melkquota's en het afbouwen van de afscherming tegen internationale marktwerking. Het gevolg is o.a. dat het melkquotum in Nederland met steeds minder koeien wordt volgemelkt. De koeien geven dus meer melk per dier.
- De Nitraatrichtlijn (Nitrogen Directive (91/676/EC) (EC,1991)). Deze richtlijn bevordert de geleidelijke afname van de overmaat aan nitraat die in het grondwater terecht komt. In de nationale wetgeving leidde dit tot strengere regels met betrekking tot toepassing en opslag van mest, en een daling in het aantal te houden dieren.

13.3 Omschrijving ROB instrumentarium in de periode 1999-2004

CH₄ en N₂O emissies zijn niet opgenomen in het basispakket van maatregelen in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid deel I (UK1), omdat het reductie-effect ervan nog niet goed kan worden geschat. Voorgesteld werd om bestaande financiële instru-

menten (VAMIL, MIA en wellicht groen labelling) te gebruiken voor de stimulering van mestvergisting. Daarnaast was het doel om door middel van praktijkonderzoek in het ROB-programma na te gaan of door verandering van de wijze van bedrijfsvoering de lachgasemissies (N₂O) konden worden teruggebracht (Vrom, 1999).

In de Evaluatienota klimaatbeleid in 2002 was het reductiepotentieel nog niet gekwantificeerd. Dit kwam mede omdat destijds het nieuwe internationale mestbeleid nog niet uitgekristalliseerd was. Momenteel worden de effecten van dit nieuwe mestbeleid onderzocht en in kaart gebracht. Voor een goede communicatie met de sector over de te behalen emissiereducties werd dit inzicht van cruciaal belang geacht (Vrom, 2002).

In de Evaluatienota Klimaatbeleid in 2005 is aangegeven dat met de sector afspraken gemaakt zullen worden over het implementeren van kosteneffectieve maatregelen om de emissies van N₂O en CH₄ te reduceren (Vrom, 2005).

In de periode 1990-2004 zijn de volgende instrumenten ingezet:

- *Communicatief*: Oprichting van een werkgroep met vertegenwoordigers van beleid, onderzoeksinstituten en de sector.
- *Financiële middelen*: opdrachten en subsidies.

13.4 Beleidstheorie voor het ROB in de periode 1999-2004

Relatie met ander of al ingezet beleid		Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)		Indicatoren
		SenterNovem en VROM zetten verschillende onderzoeken uit om inzicht te krijgen in omvang van de emissies, de kosten en omvang van reductiemogelijkheden en daarnaast kosten en mogelijkheden voor monitoring (veronderstellingen door vergroten kennis wordt inzicht verkregen en kan beleid concreet vorm worden gegeven)		1. Inzicht in omvang van de emissies en potentieel en kosten voor emissiereductieopties.
		SenterNovem, VROM en		2. Breedte verte-

Relatie met ander of al ingezet beleid	Oorzaak-gevolg keten (veronderstelling over werking)	Indicatoren
	onderzoeksinstituten stellen werkgroep samen die onderzoeken gaan begeleiden en beoordelen (veronderstelling: werkgroep bewaakt kwaliteit van de onderzoeken en stelt vast waar nog witte vlekken zitten in het onderzoek)	genwoordiging van sector en kennisinstituten in werkgroep en taken van de werkgroep 3. Aantal en kwaliteit van onderzoeken
EIA/VAMIL/MEP Meststoffenwetgeving	SenterNovem stelt subsidies beschikbaar voor landbouw sector om voorlopers in de markt te stimuleren te experimenteren met reductie-maatregelen in de praktijk (Veronderstelling: door middel van subsidies worden voorlopers in de markt beloond en wordt kennis over kosteneffectieve mogelijkheden vergroot en naar de rest van de markt overgedragen)	4. Aantal project-initiatieven vanuit de sector en verleende financiële ondersteuning. 5. Toename van inzicht in reductiemogelijkheden bij sector
Herijking van het mestbeleid	Overheid maakt afspraken met de sector over het implementeren kosteneffectieve maatregelen	6. Inhoud van de afspraken met de sector

13.5 Evaluatie van de oorzaak gevolg keten

In deze paragraaf worden de 6 indicatoren waarmee de veronderstellingen over de werking van het beleid kunnen worden getoetst uitgewerkt.

- Inzicht in omvang van de emissies en in potentieel en kosten voor emissie-reductieopties.** Binnen de landbouwsector is in het kader van het ROB in 2000 gestart met het maken van een systeemanalyse, daaruit kwamen drie onderzoeksrichtingen naar voren die mogelijkheden bieden voor het reduceren van de emissies (a) veevoedermaatregelen, (b) mestaanwending en bodemgebruik

om emissies van N₂O te verminderen en (c) mestverwerking. Op basis van deze systeemanalyse is een driejarig onderzoeksprogramma vastgesteld, waarin de verschillende onderzoeksrichtingen in opdrachten zijn verkend. De onderzoeken hebben geleid tot inzicht in maatregelen voor het verminderen van CH₄ en N₂O emissies. Deze onderzoeken hebben geresulteerd in een lijst van 80 maatregelen, inclusief hun effecten en kosteneffectiviteit. In deze lijst is een onderverdeling gemaakt naar type maatregelen (bemesting, beweiding, waterbeheer, graslandmanagement, veevoeding, mestbewerking en verwerking, en mestmanagement). Momenteel wordt deze informatie gekoppeld aan informatie uit de Nederlandse emissieregistratie en wordt er nagegaan waar wellicht nog informatie ontbreekt.

2. **Breedte vertegenwoordiging van sector en kennisinstellingen in begeleidingscommissie en taken van de commissie.** De begeleidingscommissie bestaat uit deelprojectleiders van het ministerie LNV en SenterNovem, de sector (LTO-Nederland en NAJK (Nederlands Agrarisch Jongeren Kontakt) en een vertegenwoordiger vanuit de kennisinstellingen. Alle (bijna) afgeronde onderzoeken werden aan de commissie voorgelegd, zij hadden echter niet veel invloed op de verdere onderzoeksagenda. Dat kwam pas vanaf 2003 toen samen met de werkgroep een lijst is opgesteld van ‘witte vlekken’ in het onderzoek. In de periode 1999-2004 lag de nadruk op kennisvergaring, voor de komende periode moet dit accent verschuiven naar kennisoverdracht.
3. **Aantal en kwaliteit van onderzoeken.** Er is een groot aantal onderzoeken verricht naar mogelijke emissiereductie opties. In de periode 1999-2004 is in totaal voor 3,7 miljoen euro aan onderzoek uitgezet, verdeelt over 57 opdrachten.
4. **Aantal projectinitiatieven vanuit de sector en verleende financiële ondersteuning.** In totaal is aan 38 projecten subsidie verleend, waarbij $\frac{3}{4}$ van de middelen naar projecten op het gebied van mestvergisting is gegaan (zie Tabel 6).

Tabel 6: Overzicht van subsidieprojecten in de landbouw sector over de periode 2000-2004

	Aantal gehonoreerde projecten	Subsidieomvang (miljoen euro)	Omvang investeringen (miljoen euro)
CH ₄ mestvergisting	25	3,32 (ROB) 0,08 (CO ₂ -reductieplan) ~1 (EIA/VAMIL)	14,7
Overige maatregelen	13	1,14	2,9
Totaal	38	4,46	17,6

Voor projecten op het gebied van mestvergisting geldt dat zij naast ondersteuning vanuit het ROB ook de mogelijkheid hebben/hadden om fiscale onder-

steuning aan te vragen in het kader van de EIA, MIA en VAMIL. Om echter voor fiscale voordelen in aanmerking te komen moeten bedrijven winst maken en dat is voor sommige bedrijven problematisch. In Harmelink et al (2005) is geschat dat mestvergistingsprojecten in het kader van EIA, MIA en VAMIL een financiële ondersteuning kunnen aanvragen variërend van 20% tot 30%. Onder de veronderstelling dat alle demonstratie- en marktintroductieprojecten die in het kader van de ROB subsidie hebben ontvangen eveneens fiscale ondersteuning hebben aangevraagd, bedragen de overheidsuitgaven voor EIA, VAMIL en MIA tussen de 2,7 en 4,1 miljoen euro. Verder kunnen bedrijven sinds 2003 voor de energie geproduceerd met methaan uit mestvergisting ondersteuning krijgen vanuit de MEP. De omvang van deze bijdrage is niet bekend.

Ten opzichte van andere financiële instrumenten die mestvergisting ondersteunen werd in het kader van het ROB naar meerdere aspecten gekeken met het doel een zo groot mogelijke CH₄ reductie te realiseren (bijvoorbeeld dat de mest zo snel mogelijk de vergistingsinstallatie ingaat) terwijl de MEP alleen kijkt naar de elektriciteitsproductie. Demonstratieprojecten op dit gebied hebben dit soort maatregelen onder de aandacht gebracht bij de sector.

Hierbij werd opgemerkt dat het feit of een project al dan niet een investeringsproject is leidt tot extra kosten voor de afhandeling van aanvragen, omdat deze moeten worden getoetst aan het Europese Steunkader. De schatting van SenterNovem is dat deze aanvragen 50% meer tijd kosten dan een reguliere aanvraag (dit betekent niet dat de doorlooptijd ook langer is).

Het aantal projecten op het gebied van mestwetgeving is pas goed op gang gekomen op het moment dat de “positieve lijst” is gepubliceerd (een lijst met stoffen die mogen worden co-vergist zonder dat hiervoor ontheffing hoeft te worden aangevraagd). Vanuit het ROB is hier een bijdrage aangeleverd door het organiseren van een conferentie over dit onderwerp (op 25 november 2003) waardoor de aanzet is gegeven tot publicatie van de lijst.

5. **Toename van inzicht in reductiemogelijkheden bij sector.** Alle onderzoeken hebben geleid tot een lijst met 80 maatregelen waarvan momenteel onderzocht wordt wat het reductiepotentieel is voor de verschillende deelsectoren. Uit de interviews komt echter wel een beeld naar voren dat de onderzoeksactiviteiten in deze sector lange tijd zijn voortgezet en dat de stap naar implementatie mogelijk sneller gemaakt had kunnen worden. Waarbij moet worden opgemerkt dat dit te maken had met het feit dat op een gegeven moment is besloten te wachten op de uitwerking van het nieuwe mestbeleid omdat men hierbij aan wilde sluiten met de maatregelen op het gebied van de reductie van niet-CO₂ broeikasgassen.

Mestvergistingsprojecten kwamen in het kader van het ROB in aanmerking voor subsidie (naast de ondersteuning die mestvergistingsprojecten reeds ontvangen vanuit de EIA en de MEP) als zij reducties realiseerden van methaan door ook aandacht te besteden aan een zo kort mogelijke opslag van de mest voor verwerking. Doel van het ROB was om bewustwording te vergroten en

aanzien van de mogelijkheden van extra methaanreductie. Het is volgens SenterNovem echter niet aan te geven wat de extra reductie is van projecten die ROB-subsidie hebben gekregen ten opzichte van projecten die alleen EIA en MEP hebben aangevraagd.

6. **Inhoud van afspraken met de sector.** Het inzicht in de mogelijkheden om emissies te verminderen en de bijbehorende kosten hebben nog niet geleid tot afspraken met de sector over het implementeren van kosteneffectieve maatregelen. De reden is dat de overheid eerst wilde wachten op de verdere uitwerking van het mestbeleid (dat per 1 januari 2006 wordt geïmplementeerd). Een groot deel van de 80 maatregelen vallen reeds onder het nieuwe mestbeleid (en zullen in dit kader met de sector gecommuniceerd worden). Van de maatregelen die hier nog niet onder vallen zal worden bekeken hoe deze de komende periode gecommuniceerd gaan worden.

13.6 Conclusies over doelbereiking, effectiviteit en efficiency

- *Doelbereiking:* De doelstellingen uit het UK1 (meer inzicht in de emissies van de sector en mogelijkheden om emissies te reduceren) zijn gerealiseerd. Deze doelstellingen hebben echter nog niet geleid tot afspraken met de sector over de implementatie van kosteneffectieve maatregelen.
- *Effectiviteit:* Het ROB heeft bijgedragen aan het vergroten van het inzicht in de omvang van de emissies van de sector. Ook heeft het ROB een belangrijke bijdrage geleverd aan de verdere marktpenetratie van mestvergisting. Uit de interviews komt een beeld naar voren dat de sector lang in de onderzoeksfase is blijven zitten en dat men mogelijk sneller tot implementatie over had kunnen gaan. Uiteindelijk is echter gekozen voor de route om aan te sluiten bij het nieuwe mestbeleid, waardoor verdere implementatie van kosteneffectieve maatregelen heeft moeten wachten tot dit beleid volledig gereed was. Verder lag bij de mestvergistingsprojecten de nadruk op het verminderen van de methaanreducties door een zo kort mogelijke opslag van de mest voor verwerking. Het is echter onbekend hoeveel extra reducties dit heeft opgeleverd.
- *Efficiency:* De totaal geschatte overheidsuitgaven voor deze sector in de periode 1999-2004 bedragen circa 12 miljoen euro. Het is moeilijk een uitspraak te doen over de kosteneffectiviteit van de bestede opdrachtmiddelen. In deze sector is veel geld gegaan naar onderzoeksprojecten en inherent aan dit projecten is dat sommige onderzoekroutes succesvoller blijken te zijn dan andere. Wat betreft de subsidiemiddelen kan worden geconcludeerd dat de subsidies hoofdzakelijk besteed zijn aan mestvergistingsprojecten, met het doel methaanreducties te realiseren door het verkorten van de opslagtijd van mest. Omdat niet kan worden vastgesteld of deze reducties daadwerkelijk zijn gerealiseerd kan de efficiency niet worden vastgesteld. Verder geldt voor alle subsidieprogramma's dat een gedeelte van de aanvragers de investering ook gedaan zou-

den hebben zonder financiële ondersteuning vanuit de overheid (de zogenaamde free riders). Het was in het kader van dit project echter niet mogelijk om het percentage free riders verder kwantitatief te onderbouwen.

13.7 Doorkijkje naar Kyoto-periode

In de komende jaren zullen afspraken moeten worden gemaakt met de sector over de implementatie van kosteneffectieve maatregelen. Daarvoor zal de samenstelling van de werkgroep gaan veranderen en zullen diverse klankbordgroepen worden opgericht. Dit is nodig voor een goede communicatie met de sector. Voor de Kyoto periode zijn geen reductiedoelstellingen geformuleerd voor de landbouwsector.

In de referentieramingen zijn meegenomen de effecten van in het ROB-programma geïdentificeerde maatregelen, voorzover deze meeliften met de invoering van het nieuwe mestbeleid. Bijv. maatregelen op gebied van scheuren van grasland.

14 Overige sectoren en bronnen

14.1 Inleiding

Naast de sectoren en bronnen genoemd in voorgaande hoofdstukken zijn ook een aantal andere bronnen en sectoren bekeken.

14.2 HFK-emissies bij oplos- en reinigingsmiddelen

In 2001 is een werkgroep Oplos- en reinigingsmiddelen door SenterNovem samengesteld met o.a. Philips en Henkel. In de bijeenkomsten van deze werkgroep stonden de volgende vragen centraal: bij welke bedrijven en processen worden de middelen toegepast, in welke hoeveelheden, wat zijn de emissiefactoren. SenterNovem heeft TNO-MEP een nulmeting laten uitvoeren naar HCFK's, HFK's en PFK's in oplos- en reinigingsmiddelen. Uit het jaarlijkse handelsstromenonderzoek kwam naar voren dat de omvang beperkt was, de nulmeting diende om deze uitkomst te verifiëren. De omvang van niet CO₂ broeikasgassen in deze sector is minder dan 0,1 Mton CO₂-eq. (circa 0,006 Mton CO₂-eq.). Gezien deze geringe bijdrage van de sector aan de emissie is de werkgroep in 2002 opgeheven. De monitoring van de emissies blijft wel plaatsvinden via het jaarlijkse handelsstromenonderzoek.

14.3 HFK-emissies bij brandblusmiddelen

Er is een werkgroep ingesteld, waarin naast VROM en SenterNovem ook de branche en installateurs vertegenwoordigd waren. De branche heeft een gedragscode opgesteld, die tot gevolg heeft dat het gebruik van HFK's en PFK's als drijfgas wel mogelijk blijft, maar minimaal houdt. De emissie van HFK in deze sector is laag naar verwachting hooguit 20-50 kton CO₂-eq.. Vanuit milieu oogpunt zijn niet zozeer de klimaatveranderende gassen (HFK's) als wel de ozonlaagaantastende gassen (halonen) het probleem. De werkgroep is dan ook na een korte periode uit het ROB losgeweekt en naar Halonen overgeheveld (SenterNovem, 2002).

14.4 HFK's mobiele airconditioning in voertuigen

HFK's worden ook in mobiele airconditioning gebruikt in auto's. In het kader van het ROB zijn diverse onderzoeken uitgevoerd om vast te stellen wat het lekpercentage is bij mobiele air conditioning installaties. Daarnaast is één subsidieproject ingediend. De totale overheidsuitgaven bedroegen ongeveer 0,25 miljoen euro. In het kader van een Europese verordening wordt het gebruik van HFK in autoairco's de komende jaren aan banden gelegd.

14.5 SF₆ geluidwerend glas

Voor de benodigde geluidsisolatie van dubbele beglazing wordt gebruik gemaakt van het gas SF₆. In 2002 is overleg gevoerd met de dubbelglasindustrie (Brancheorganisatie GBO en de 4 grootste glasproducenten). Naast het opstellen van een monitoringsprotocol voor de totstandkoming van de emissiecijfers is er een discussie gevoerd over bruikbare alternatieven. Voordat er sprake was van een Europese F-gassen verordening werd er gesproken over een nationaal verbod. In dit het kader is door het ROB een kleine opdracht (0,03 miljoen euro) gefinancierd naar mogelijke alternatieven. Hier is door de vier grootste glasfabrikanten aan meegewerkt. Daaruit bleek dat er voldoende alternatieven zijn voor het gebruik van SF₆ in dubbel glas. Met het van kracht worden van de F-gassen verordening wordt het gebruik van SF₆ in dubbel glas verboden...

14.6 CH₄ gasmotoren

CH₄-emissie bij gasmotoren ontstaat wanneer niet al het aardgas wordt verbrand in de cilinders. De CH₄-emissies variëren sterk per motortype, maar kunnen oplopen tot 5% van de gebruikte brandstof. In de periode 1999-2004 is in totaal voor 0.15 miljoen euro aan opdrachtmiddelen uitgezet om het probleem beter in kaart te brengen. Verder is er één klein subsidieproject ingediend.

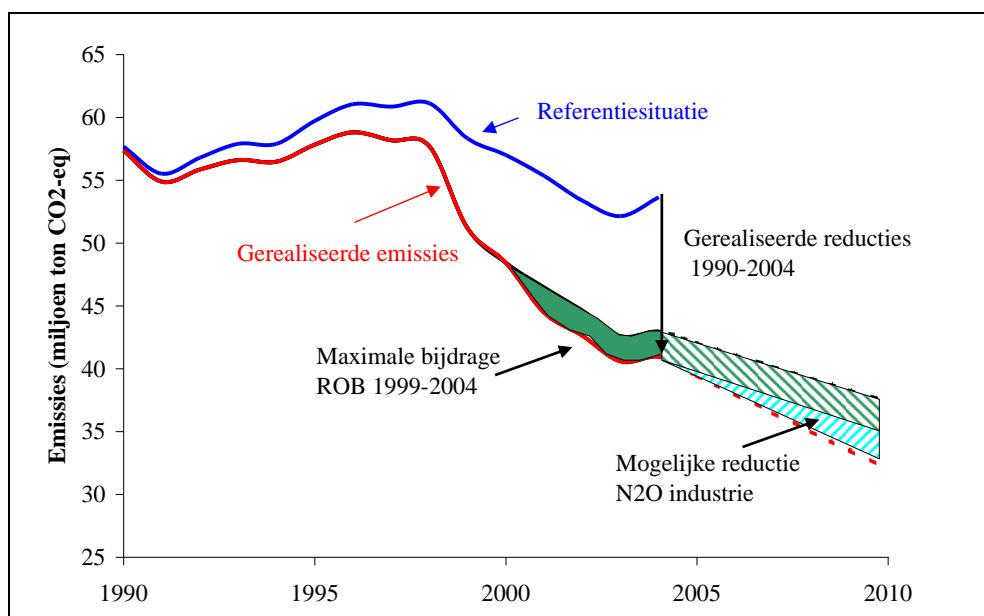
14.7 N₂O verkeer

N₂O ontstaat bij de opwarming van de driewegkatalysator in personenauto's. Bij de publicatie van de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid werd nog gedacht aan een reductie van 0,5 miljoen ton. Uit onderzoek is echter gebleken dat de emissie van N₂O door wegverkeer (personenwagens en zware voertuigen) veel lager is (nihil) dan eerder in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid was verondersteld. Er worden daarom in het kader van het ROB geen verdere activiteiten ondernomen voor deze deelsector, met uitzondering van de emissie monitoring. De totale omvang van de onderzoeksopdrachten bedroeg ruim 0,5 miljoen euro.

15 Totaalbeeld

15.1 Primaire doelbereiking: realisatie van emissiereducties

Emissies van niet-CO₂ broeikasgassen zijn in de periode 1990-2004 gedaald met 16 miljoen ton CO₂-eq per jaar, waarvan 10 miljoen ton in de periode 1999-2004. In de periode 1990-2004 zijn de jaarlijkse emissies van niet-CO₂ broeikasgassen gedaald met 16 miljoen ton, waarvan 10 miljoen ton in de periode 1999-2004 (zie Figuur S 1). De reducties zijn enerzijds het gevolg van daling in productieniveaus en anderzijds van de implementatie van emissiereductiemaatregelen. Onder de veronderstelling dat vanaf 1990 geen enkel specifiek beleid gevoerd zou zijn gericht op de vermindering van de emissies van methaan, lachgas en de fluorgassen zouden de emissies van deze gassen in 2004 circa 13 miljoen ton CO₂-eq hoger hebben gelegen (zie pijl ‘Gerealiseerde reducties 1990-2004’ in Figuur S 1). De grootste reducties zijn gerealiseerd door de implementatie van emissiereductiemaatregelen bij de producent van HFCF-22, de aluminiumproductie, afvalstortplaatsen, de olie- en gasector en vermindering van emissies bij stationaire koelinstallaties.



Figuur 11 Emissies van niet CO₂ broeikasgassen in Nederland over de periode 1990-2004 in de referentiesituatie en de gerealiseerde

emissies en vooruitblik naar de ontwikkelingen tot aan de Kyoto-periode.

Tot nu toe bereikte emissiereducties zijn vooral toe te rekenen aan het beleid dat al was ingezet voor de introductie van het ROB. De sinds 1990 gerealiseerde reducties van 13 miljoen ton zijn vooral het gevolg van beleid dat al was ingezet voordat specifiek klimaatbeleid werd geïntroduceerd en het ROB officieel van start ging in 1999. De belangrijkste instrumenten die hebben bijgedragen aan de reducties van 13 miljoen ton zijn:

- Milieuvergunningen voor de producent van HCFC-22 en aluminiumproducenten om de emissies van fluoriden en andere luchtverontreinigende stoffen te reduceren.
- Vrijwillige afspraken met de olie- en gasindustrie en de aluminiumindustrie over verbetering van de energie-efficiency resulterend in een reductie van emissies van CH₄ en PFKs.
- Regeling over storten van afval en het afvangen en nuttig gebruiken van het vrijgekomen methaan.
- Introductie van “good housekeeping” in de koelsector gericht op vermindering van de uitstoot van stoffen die vallen onder het Montreal Protocol (CFKs), maar die ook hebben bijgedragen aan de reductie van HFKs.

Het ROB heeft tot nu toe bijgedragen aan een reductie van maximaal 2 miljoen ton CO₂-eq per jaar. Van de gerealiseerde reductie van 13 miljoen ton over de periode 1990-2004 kan maximaal 2 miljoen ton worden toegerekend aan het ROB. Dit betekent dat zonder het ROB de emissies van niet-CO₂ broeikasgassen in 2004 tussen de 0,1 en 2 miljoen ton hoger zouden hebben gelegen. Dit betekent dat de bijdrage van het ROB op dit vlak tot nu toe relatief beperkt is. De activiteiten binnen het ROB hebben zich zoals gezegd vooral geconcentreerd op vermindering van de onzekerheden in emissieniveaus van overige broeikasgassen en de inventarisatie van kosteneffectieve maatregelen voor emissiereductie. Verder moet worden opgemerkt dat het effect gedomineerd wordt door één reductiemaatregel bij de producent van HCFC-22. Bij de maximale reductie van 2 miljoen ton is verondersteld dat zonder het ROB een minder efficiënte naverbrander en geen reserve-eenheid geïnstalleerd zou zijn bij de producent van HCFC-22 en dat de emissies 2 miljoen ton hoger gelegen zouden hebben. In de minimale variant is verondersteld dat alleen de milieuvergunning al voldoende geweest zou zijn om deze reducties te realiseren. Omdat het hier slechts 1 producent betreft en uit de gehouden interviews geen eenduidig beeld naar voren komt, hebben we deze brede range moeten hanteren. Bij de onderkant van de range zijn alleen een gedeelte van de reducties gerealiseerd in de koelsector en in de halfgeleiderindustrie aan het ROB toegerekend.

Met het momenteel ingezette beleid wordt de Streefwaarde van 35 miljoen ton CO₂-eq emissie per jaar in de periode 2008-2012 gehaald. Met het momenteel ingezette beleid wordt de Streefwaarde van 35 miljoen ton CO₂-eq in de periode 2008-2012 naar verwachting gehaald. De emissies dalen vooral door een verdergaande vermindering van de veestapel en de hoeveelheid gestort afval, en de implementatie van reductiemaatregelen in afvalsector, halfgeleiderindustrie, olie- en gassector en de landbouwsector. Het totale effect van het ROB in 2010 wordt geschat op maximaal 2,6⁷ miljoen ton CO₂-eq in 2010. Hierbij is nog geen rekening gehouden met de mogelijke implementatie van reductiemaatregelen bij de salpeterzuurindustrie (voor lachgas)⁸ waardoor emissies van de overige broeikasgassen kunnen dalen tot beneden de Streefwaarde.

15.2 Doelbereiking ROB in de periode 1999-2004

Het overgrote deel van de doelstellingen geformuleerd voor het ROB in de periode 1999-2004 zijn gerealiseerd. In het kader van het ROB zijn voor alle sectoren voor de periode 1999-2004 in de verschillende beleidsnota's duidelijke doelstellingen geformuleerd. De doelstellingen voor de periode 1999-2004 lagen vooral op het vlak van (1) de vermindering van onzekerheden in emissieniveaus, (2) de identificatie van kosteneffectieve reductiemaatregel, (3) het maken van afspraken met de sectoren over de implementatie van maatregelen, en vooralsnog in mindere mate op (4) de daadwerkelijke implementatie van reductiemaatregelen. Tabel 7 geeft een overzicht van de doelbereiking voor de aandachtsgebieden voor de verschillende sectoren waarvoor doelstellingen waren geformuleerd in de periode 1999-2004. In Tabel 7 staat verticaal een overzicht van de belangrijkste sectoren en bronnen die worden onderscheiden binnen het ROB. Horizontaal staan de aandachtsgebieden. Met "X" is aangegeven voor welke sectoren en aandachtsgebieden voor de periode 1999-2004 doelstellingen waren geformuleerd (in cellen waarin geen "X" is vermeld waren dus geen doelstellingen geformuleerd voor de periode 1999-2004). De tabel laat zien dat vrijwel alle doelstellingen zijn gerealiseerd met uitzondering van het maken van concrete afspraken over de implementatie van reductiemaatregelen in een tweetal sectoren te weten SF₆ in de elektriciteitssector en HFK emissies bij stationaire koelinstallaties. Ontwikkelingen in deze sectoren zijn deels ingehaald door Europese beleidsontwikkelingen.

⁷ Naast de effecten die al gerealiseerd in de periode 1999-2004 komt hier in de periode tot en met 2010 nog tussen de 0.1 en 0.4 Mton bij. Te weten circa 0.07 Mton in de afvalsector, olie en gas circa 0.05 Mton, halfgeleiderindustrie circa 0.1 Mton en landbouw circa 0.1 Mton (met name mestvergisting).

⁸ Het effect is geschat op circa 3 Mton (Vrom, 2005)

Tabel 7 Overzicht van de realisatie van de doelstelling voor de verschillende aandachtsgebieden geformuleerd in het kader van het ROB in de periode 1999-2004

	1. Verminderen van de onzekerheid in emissieniveaus.	2. Identificeren van kosteneffectieve mogelijkheden om emissies te reduceren.	3. Komen tot afspraken over implementatie van maatregelen	4. Implementatie van maatregelen die daarvoor rijp zijn.
CH4 emissies in de afvalsector	X	X	X	
CH4 emissies in de gas- en olie-industrie	X	X	X	
PFK emissies bij de aluminiumindustrie	X		X	X
SF6 en PFK emissies in de halfgeleiderindustrie	X	X	X	
SF6 in de elektriciteitssector	X	X	X	
HFK emissies bij productie van HCFK-22	X			X
N2O emissies in de industrie	X	X		
HFK emissies bij stationaire koelinstallaties	X	X	X	
HFK emissies bij schuimen en aerosolen	X	X	X	
CH4 en N2O emissies landbouw	X	X		
	doelstellingen geheel gerealiseerd			
	doelstellingen niet gerealiseerd			

15.3 Doeltreffendheid ROB in de periode 1999-2004

Het ROB heeft geleid tot vermindering van de onzekerheden over de omvang van de huidige en toekomstige emissies van niet-CO₂ broeikasgassen. De oprichting van sectorspecifieke werkgroepen en projecten uitgevoerd met financiële ondersteuning vanuit het ROB hebben geleid tot een beter inzicht in de omvang van de emissies en in de toekomstige ontwikkeling van de emissies. Activiteiten in het kader van het ROB zijn daarmee dus effectief geweest (zie Tabel 8). Onderzoeken in het kader van het ROB hebben geleid tot (forse) bijstelling van emissieprognoses in sommige sectoren. Bij de start van het ROB werd bijvoorbeeld nog verondersteld dat de emissies van HFKs bij de productie van schuimen en aerosolen sterk zouden toenemen. Onderzoek in het kader van het ROB wees uit dat de emissies veelal lager zijn dan verondersteld en dat vooral door de hoge kosten van HFKs gebruikers niet massaal overstapten op HFKs.

Het ROB heeft in een groot aantal sectoren bijgedragen aan de identificatie van kosteneffectieve reductiemaatregelen. Zonder het ROB zouden in de sectoren afval, landbouw, halfgeleiderindustrie en stationaire koeling minder snel kosteneffectieve reductiemaatregelen zijn geïdentificeerd. Het ROB is op dit punt in deze sectoren dus effectief geweest. In de sectoren schuimen en aerosolen, olie en gas sector en N₂O industrie is het ROB gedeeltelijk effectief geweest.

In de sector schuimen en aerosolen heeft onder invloed van marktontwikkelingen (hoge prijs voor HFKs) de sector veelal zelf het initiatief genomen om op zoek te gaan naar kosteneffectieve alternatieven. In de olie- en gassector waren (een gedeelte) van de maatregelen ook zonder het ROB wel geïdentificeerd, omdat het over het algemeen maatregelen betreft met een relatief gunstige terugverdientijd.

Het ROB heeft er wel voor gezorgd dat ze onder de aandacht kwamen van bedrijven. Het beschikbaar komen van een kosteneffectieve technologie voor de reductie van N₂O emissies bij de industrie is niet volledig toe te schrijven aan het ROB. Veel ontwikkelingen hebben plaatsgevonden in het buitenland en uiteindelijk is de eerste bruikbare katalysator ook in het buitenland beschikbaar gekomen.

ROB heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan de afspraken over de implementatie van maatregelen in de afvalsector en de halfgeleiderindustrie. Activiteiten in het kader van het ROB hebben een belangrijke bijdrage geleverd aan het tot stand komen van afspraken over de implementatie van reductiemaatregelen in de afvalsector en de halfgeleiderindustrie. In beide sectoren wordt (of zijn al) via het vergunningsspoor afspraken gemaakt over de implementatie van maatregelen. In de sectoren stationaire koeling, schuimen en aeorsolen en de elektriciteitssectoren is het ROB niet of slechts gedeeltelijk effectief geweest o.a. omdat nationale beleidsontwikkelingen zijn ‘overgenomen’ door EU beleid.

ROB heeft actieve bijdrage geleverd aan Europese beleidsontwikkelingen die moeten bijdragen aan de verdere reducties van HFKs en SF₆. Bij de toepassing van HFKs in schuimen en koelinstallaties en de toepassingen van SF₆ zijn de nationale beleidsontwikkelingen die gestart zijn in het kader van het ROB ‘ingeaald’ door Europees beleid. De afspraken gemaakt over verdere reducties kunnen niet geheel worden toegerekend aan het ROB. Het ROB heeft echter wel een actieve bijdrage geleverd aan de ontwikkelingen van EU beleid onder ander door middel van het bij elkaar brengen van belangrijke stakeholders.

Bijdrage van het ROB aan de doelstelling op het gebied van de implementatie van reductiemaatregelen was tot nu toe gering, maar zal de komende jaren zichtbaarder worden. Het ROB heeft vooralsnog slechts een geringe bijdrage geleverd aan de realisatie van de doelstellingen op het gebied van de implementatie van reductiemaatregelen bij de aluminiumindustrie en de producent van HCFK-22. Hierbij moet worden opgemerkt dat de effectiviteit niet eenvoudig is vast te stellen omdat het hier in beide gevallen om 1 producent gaat die een maatregel heeft geïmplementeerd. Voor de aluminiumindustrie sector menen wij echter de conclusie te kunnen trekken dat de gerealiseerde reducties niet toegerekend kunnen worden aan het ROB. Uit de gehouden interviews komt het beeld naar voren dat de financiële ondersteuning vanuit het ROB waarschijnlijk geen rol heeft gespeeld bij de beslissing om wel of niet te investeren in reductiemaatregelen. Voor de maatregelen bij de producent van HCFK is het beeld minder eenduidig vast te stellen of het ROB toegevoegde waarde heeft gehad ten opzichte van de eisen die al in de milieuvergunning waren vastgelegd.

Tabel 8 Overzicht van de bijdrage van het ROB aan de realisatie van de doelstellingen (doeltreffendheid of effectiviteit) voor de verschillende aandachtsgebieden geformuleerd in het kader van het ROB in de periode 1999-2004

	1. Verminderen van de onzekerheid in emissieniveaus.	2. Identificeren van kosteneffectieve mogelijkheden om emissies te reduceren.	3. Komen tot afspraken over implementatie van maatregelen	4. Implementatie van maatregelen die daarvoor rijp zijn.
CH4 emissies in de afvalsector	X	X	X	
CH4 emissies in de gas- en olie-industrie	X	X	X	
PFK emissies bij de aluminiumindustrie	X		X	X
SF6 en PFK emissies in de halfgeleiderindustrie	X	X	X	
SF6 in de elektriciteitssector	X	X	X	
HFK emissies bij productie van HCFK-22	X			X
N2O emissies in de industrie	X	X		
HFK emissies bij stationaire koelinstallaties	X	X	X	
HFK emissies bij schuimen en aerosolen	X	X	X	
CH4 en N2O emissies landbouw	X	X		
	Instrumenten ingezet in het kader van het ROB zijn effectief geweest, dwz de doelstellingen zouden zonder deze instrumenten niet gerealiseerd zijn.			
	Instrumenten ingezet in het kader van het ROB zijn deels effectief geweest, dwz realisatie van doelstellingen zijn deels het gevolg van de instrumenten ingezet in het kader van het ROB of een gedeelte van de doelstellingen zou ook zonder deze instrumenten gerealiseerd zijn.			
	Instrumenten in het kader van het van het ROB zijn niet effectief geweest, dwz doelstellingen niet gerealiseerd ondanks de inzet van instrumenten in het kader van het ROB of de doelstellingen zouden ook zonder deze instrumenten gerealiseerd zijn			

15.4 Doelmatigheid ROB in de periode 1999-2004

In de periode 1999-2004 is in het kader van het ROB circa 34 miljoen euro⁹ uitgegeven voor realisatie van de doelstellingen. In de periode 1999-2004 is in totaal 34 miljoen euro door de overheid uitgegeven in het kader van het ROB: waarvan circa 6 miljoen voor de algemene activiteiten en uitvoeringskosten en 28 miljoen voor drie aandachtsgebieden (zie Tabel 9). De tabel laat zien dat de meeste overheidsmiddelen gegaan zijn naar de landbouwsector (vooral subsidie voor mestvergiftingsprojecten) en de koelsector (voornamelijk subsidie voor projecten op het gebied van alternatieve koelmiddelen).

Financiële middelen voor vermindering van de onzekerheden in emissieniveaus zijn doelmatig besteed. Naar schatting is in het kader van het ROB circa 4 miljoen besteed aan projecten om onzekerheden in emissieniveaus te verminderen. Deze middelen zijn voor zover wij in het kader van dit onderzoek hebben kunnen vaststellen doelmatig besteed. Dit betekent dat met dezelfde middelen niet meer effecten gerealiseerd hadden kunnen worden en/of met dezelfde middelen meer bereikt had kunnen worden (zie Tabel S 3).

⁹ Dit betreft ongeveer 28 miljoen directe overheidsuitgaven voor subsidies en uitvoeringskosten en circa 6 miljoen gedeelde overheidsinkomsten door fiscale maatregelen.

Financiële middelen voor identificatie van kosteneffectieve maatregelen zijn grotendeels doelmatig besteed. Financiële middelen voor onderzoek, demonstratie en marktintroductie met het doel kosteneffectieve maatregelen te identificeren zijn grotendeels doelmatig besteed. Niet of minder doelmatig bestede middelen betreffen subsidies voor onderzoek en demonstratie in (1) de sector schuimen en aerosolen (door de hoge prijs van HFK zou de sector waarschijnlijk ook zonder subsidies de projecten hebben uitgevoerd), (2) de koelsector en mestvergistingsprojecten in de landbouw (een gedeelte van de investeerders zou ook zonder ROB subsidie geïnvesteerd hebben en is dus aan te merken als een free rider), (3) olie en gas sector (waar onduidelijk is wat de bijdrage van de subsidieprojecten hebben bijgedragen aan de verdere implementatie van maatregelen) en (4) N₂O in de industrie.

Financiële middelen ter ondersteuning van de implementatie van marktrijpe reductiemaatregelen (bij de aluminiumindustrie en bij de producent van HCFC) zijn tot nu toe weinig doelmatig besteed. Financiële middelen voor de financiële ondersteuning van reductiemaatregelen die daarvoor rijp zijn is tot nu toe weinig doelmatig geweest. Zoals al eerder gemeld onder het hoofdstukje “Doeltreffendheid” waren de reductiemaatregelen in de aluminiumindustrie waarschijnlijk ook zonder overheidssubsidie vanuit het ROB tot stand geïmplementeerd. Voor de maatregelen bij de producent van HCFC is het beeld minder eenduidig vast te stellen of het ROB toegevoegde waarde heeft gehad ten opzichte van de eisen die al in de milieuvergunning waren vastgelegd en of de middelen doelmatig besteed zijn.

De kosteneffectiviteit voor de overheid ligt tot nu toe tussen de 2 en 40 euro per vermeden ton CO₂-eq, maar zal naar verwachting in de komende jaren verder verbeteren. Onder de veronderstelling dat maximaal 2 miljoen ton CO₂ reducties aan het ROB kan worden toegerekend, bedraagt de kosteneffectiviteit voor de overheid minimaal 2 euro per vermeden ton CO₂-eq, waarbij moet worden opgemerkt dat de uitkomst wordt gedomineerd door de effecten van 1 project namelijk de naverbrander bij de producent van HCFC-22. De kosteneffectiviteit ligt rond de 40 euro per vermeden ton CO₂ onder de veronderstelling dat 0.1 miljoen ton aan het ROB kan worden toegerekend. Hierbij moet worden benadrukt dat tot nu toe, vanwege de eerder vermelde ROB fasering, relatief veel geld is besteed aan onderzoek, ontwikkeling en demonstratieprojecten. De verwachting is dan ook dat de kosteneffectiviteit voor de overheid tot aan de Kyoto-periode nog zal verbeteren wanneer een aantal reductiemaatregelen dat nu in voorbereiding is wordt geïmplementeerd. Hiermee is het ROB een relatief kosteneffectief instrument voor de overheid vergeleken met bijvoorbeeld het klimaatbeleid in de gebouwde omgeving en de industrie waar de kosteneffectiviteit respectievelijk gemiddeld rond de 60 en 150 euro per vermeden ton CO₂ ligt (Vrom, 2005).

Tabel 9 Overzicht van de doematigheid van het ROB voor de verschillende aandachtsgebieden geformuleerd in het kader van het ROB in de periode 1999-2004

	1. Verminderen van de onzekerheid in emissieniveaus.	2. Identificeren van kosteneffectieve mogelijkheden om emissies te reduceren.	3. Komen tot afspraken over implementatie van maatregelen	4. Implementatie van maatregelen die daarvoor rijp zijn.	Totale overheids uitgaven (mln euro)
CH4 emissies in de afvalsector	X	X	X		€ 1.0
CH4 emissies in de gas- en olie-industrie	X	X	X		€ 0.2
PFK emissies bij de aluminiumindustrie	X		X	X	€ 1.5
SF6 en PFK emissies in de halfgeleiderindustrie	X	X	X		€ 0.3
SF6 in de elektriciteitssector	X	X	X		€ 0.3
HFK emissies bij productie van HCFK-22	X			X	€ 0.3
N2O emissies in de industrie	X	X			€ 2.3
HFK emissies bij stationaire koelinstallaties	X	X	X		€ 8.2
HFK emissies bij schuimen en aerosolen	X	X	X		€ 0.4
CH4 en N2O emissies landbouw	X	X			€ 11.6
Overige sectoren					€ 1.9
Totale uitgaven toe te rekenen aan sectoren (mln euro)	€ 4	€ 22	1)	€ 2	€ 28
Uitvoeringskosten en algemene kosten (mln euro)					€ 5.9
Totale uitgaven					€ 34
1) Op basis van beschikbare gegevens kunnen deze sectoren niet worden uitgesplitst. Totale uitgaven bedragen circa 3.9 miljoen euro.					
	Middelen besteedt in het kader van het ROB zijn efficiënt ingezet.				
	Middelen besteedt in het kader van het ROB zijn deels efficiënt ingezet, dwz dat met minder middelen hetzelfde bereikt had kunnen worden of dat met dezelfde middelen meer bereikt had kunnen worden.				
	Middelen besteedt in het kader van het ROB zijn niet efficiënt ingezet, dwz dat met minder middelen hetzelfde bereikt had kunnen worden of dat met dezelfde middelen meer bereikt had kunnen worden.				

DEEL III:
**Evaluatie van de efficiency van de be-
drijfsvoering van het ROB**

16 Evaluatie van de bedrijfsvoering

16.1 Vraagstelling bedrijfsvoering

De centrale vraag in de evaluatie van de bedrijfsvoering luidt: is de gevoerde bedrijfsvoering van het ROB over de periode 1999-2004 doelmatig gebleken? Beantwoording van deze vraag is van belang, omdat dit:

- enerzijds een verklaring kan geven voor het feit waarom doelstellingen in het kader van het ROB wel of niet behaald zijn, en
- anderzijds mogelijke aanknopingspunten biedt voor verbetering van de bedrijfsvoering richting de Kyotoperiode.

Met ‘bedrijfsvoering’ wordt bedoeld dat niet zozeer een aparte organisatorische eenheid met al haar kenmerken en functies centraal staat, maar juist de ‘processen’ die het mogelijk maken dat producten en diensten worden geleverd en doelstellingen worden behaald. Er zijn drie typen processen te onderscheiden (INK, 2005):

- primaire processen: alle samenhangende activiteiten die leiden tot de producten/diensten waar het allemaal om begonnen is (reductie van overige broeikasgassen).
- besturingsprocessen: alles wat ervoor zorgt dat het gekozen beleid wordt uitgevoerd via plannen, controles, evaluatie en bijsturing.
- ondersteunende processen: richten zich op de voorwaarden om de primaire processen goed te faciliteren (administratie, ICT, personeelszaken).

Voor de beoordeling van de bedrijfsvoering van het ROB-programma gaat het vooral om de primaire en besturingsprocessen. Haar invloed op ondersteunende processen is, als programmaonderdeel van het ministerie van VROM, geringer.

Een doelmatige bedrijfsvoering is in het kader van deze evaluatie gedefinieerd als een inrichting van de werkprocessen rond het ROB-programma, zodat deze *geschikt* zijn om de gestelde doelstellingen te realiseren.

16.2 Aanpak: INK model

Voor de evaluatie van deze werkprocessen is gebruik gemaakt van het INK-model¹⁰. Dit model is ontwikkeld aan het eind van de jaren tachtig op initiatief van de gezamenlijke Europese industrie om de kwaliteit van de eigen bedrijfsvoering te verbeteren en te kunnen beoordelen. Het INK-model geeft een duidelijk houvast om te bepalen of een (project)organisatie voldoende grip heeft op haar werkprocessen, tegen de achtergrond van *de omgeving* waarin zij opereert. Een complexe en dynamische omgeving vraagt immers qua flexibiliteit en lerend vermogen meer van een organisatie dan een eenduidige, voorspelbare omgeving.

16.3 Vijf organisatiegebieden van het INK model

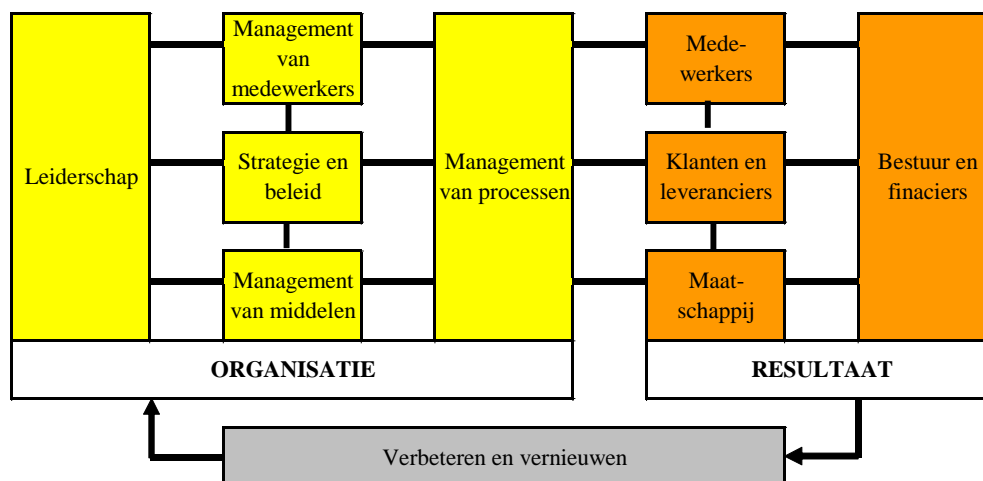
Het INK model gaat uit van vijf ‘fundamentele succesbepalende factoren’ voor organisaties, te weten (INK, 2005):

1. Leiderschap met durf: de leiding stuurt op basis van goede informatie de organisatie met durf en visie en weet zijn medewerkers hiervoor uitstekend te motiveren.
2. Resultaatgerichtheid: de leiding houdt de toegevoegde waarde van alle activiteiten in de gaten weet dat zowel klanten, financiers, partners als medewerkers bediend dienen te worden.
3. Continu verbeteren: er is goede informatie over de effectiviteit en efficiency van verrichte inspanningen. Eventuele afwijkingen leidt tot aanpassing en bijstelling.
4. Transparantie: iedereen weet wat van haar/hem wordt verwacht in taken en in prestaties.
5. Samenwerken: organisatie- en persoonlijke doelen worden zoveel mogelijk op elkaar afgestemd.

Deze succesfactoren zijn doorvertaald naar een model met vijf ‘organisatiegebieden’ en vier ‘resultaatgebieden’ (zie Figuur 12). Bij de organisatiegebieden gaat het om de wijze waarop de belangrijkste werkprocessen zijn ingericht. Bij de resultaatgebieden gaat het vooral om de wijze waarop resultaten worden gemeten, hierbij rekening houdend dat meerdere klantgroepen bediend moeten worden.

Voor de beoordeling van het ROB programma kijken we vooral naar de eigenschappen ten aanzien van de vijf ‘organisatiegebieden’. Daar liggen de voornaamste sleutels voor verbetering. Voor al deze organisatiegebieden geeft het INK-model *indicatoren* op basis waarvan informatie is verzameld en de bedrijfsvoering van het ROB is beoordeeld. Alle organisatiegebieden worden even kort toegelicht.

¹⁰ Instituut voor Nederlandse Kwaliteit



Figuur 12 Organisiegebieden (geel) en resultaatgebieden (oranje) in het kader van het INK model.

1. Strategie en beleid

Belangrijk is hier de manier waarop de organisatie haar missie implementeert door een heldere voor alle belanghebbenden uitgewerkte strategie en hoe deze wordt vertaald in concreet beleid, plannen en budgetten. Het gaat ook over informatiebronnen die aan de strategie ten grondslag liggen en de wijze waarop intern en extern wordt gecommuniceerd.

Belangrijke indicatoren zijn:

- Behoeften en verwachtingen van alle belanghebbenden zijn vastgesteld.
- Interne- en externe omgevingsanalyses zijn uitgevoerd.
- Visie en doelstellingen zijn vertaald in strategie, beleid, plannen en budget.
- Strategie en beleid zijn vertaald in prioriteiten en leidende principes (kritische succesfactoren).

2. Leiderschap

Hier gaat het om de wijze waarop de leiding de organisatie inspireert tot voortdurende verbetering. De leiding heeft naast een duidelijke visie op de toekomst ook het vermogen de structuur en cultuur van de organisatie dusdanig in te richten om de visie te kunnen realiseren.

Belangrijke indicatoren zijn:

- Vastgelegde missie, visie, operationele en activiteiten doelstellingen (projectplannen)
- Herkenbaarheid van missie, visie en operationele doelstellingen bij medewerkers en belanghebbenden.
- Bekendheid bij medewerkers van topprioriteiten ROB-leiding.
- Doelbewust ingerichte projectorganisatie.

3. Management van medewerkers

Hierbij gaat het om de manier waarop kennis en kunde aanwezig bij de medewerkers is benut binnen het ROB programma. In een goede bedrijfsvoering wordt bewust omgegaan met de beschikbare kennis en vaardigheden van medewerkers en aandacht besteedt aan het ontwikkelingspotentieel.

Indicatoren zijn onder meer:

- Vertaling ROB-strategie in consequenties voor personeelsmanagement.
- Koppeling personeelsmanagement VROM aan geleverde prestaties binnen ROB.
- Duidelijke taak/competentieomschrijvingen voor de ROB-taken.
- Transparant waarderingssysteem voor prestaties, vernieuwing en samenwerking.

4. Management van middelen

De bewaking van de toegevoegde waarde staat hier centraal. Gekeken wordt hoe vanuit de strategie en het beleid de beschikbare middelen (geld, kennis, technologie, materialen en faciliteiten) zijn aangewend om de activiteiten van de organisatie efficiënt en effectief uit te voeren. Ook de manier waarop is samengewerkt met leveranciers (bijv. adviesbureaus) en partners om de toegevoegde waarde als totaal te vergroten, valt onder management van middelen.

Indicatoren zijn hier onder andere:

- Strategie en doelstellingen vertaald in financieel beleid en financiële beheersprocessen.
- Aanwezigheid van financiële instrumenten en parameters
- Toedeling van budgetten/financiële verantwoordelijkheden aan individuen/afdelingen
- Vertaling strategie en doelstellingen in behoeften, kennis en technologie
- Goede informatievoorziening.

5. Management van processen

Hierbij gaat het om de manier waarop vanuit de strategie en het beleid de werkprocessen zijn ontworpen, beheerst en waar nodig zijn verbeterd of vernieuwd.

Indicatoren zijn hier onder andere:

- Primaire, ondersteunende en besturingsprocessen zijn geïdentificeerd en vastgesteld.
- Samenwerkingspartners en belanghebbenden betrokken bij het ontwerp van de werkprocessen.
- Benoeming van alle proceseigenaren en werkmethoden.
- Werkprocessen ingevoerd via introductie, training en begeleiding.
- Kritieke factoren zijn benoemd waarop gestuurd moet worden.

16.4 Resultaatgebieden

Al deze organisatorische kenmerken dienen uiteindelijk te leiden tot goede resultaten en waarborgen van de continuïteit van de (project)organisatie. In het geval van het ROB is dit uitgangspunt ons inziens ook relevant; door het boeken van goede resultaten, het goed bedienen van markt en politiek, blijft het programma overeind om de uiteindelijke doelstelling (een emissieplafond voor overige broeikasgassen van 35 miljoen ton CO₂-eq in de periode 2008-2012) te realiseren. In de beoordeling van de bedrijfsvoering wordt dan ook tevens gekeken naar de *wijze waarop resultaten zijn gemeten en wat met deze meetgegevens is gedaan*. Binnen een gezonde bedrijfsvoering wordt voortdurend bijgesteld en verbeterd op basis van behaalde resultaten en ontvangen feedback. De resultaatgebieden die het INK model onderscheid zijn:

- bestuurders/financiers
- eigen medewerkers
- klanten/afnemers (burgers/bedrijfsleven)
- de maatschappij (maatschappelijke opinie)

In geval van een publieke organisatie liggen de laatste twee vanzelfsprekend in elkaars verlengde.

16.5 Toepasbaarheid van INK model voor de ROB programma

De filosofie van het INK model is breed toepasbaar. Niettemin is het van belang scherp te bepalen over wat soort organisatie we spreken, alvorens de INK-criteria te laten gelden in de beoordeling. Voor een volledige typering van de ROB-organisatie wordt daarom kort ingegaan op¹¹:

- het organisatietype en haar kernfunctie
- de formele organisatie

16.5.1 Het organisatietype en haar kernfunctie

De ROB-organisatie is goed beschouwd een tijdelijke werkvorm die opereert tussen de muren van verschillende ministeries enerzijds en het agentschap SenterNovem anderzijds. Deze tijdelijke werkvorm is ontstaan om beleid te ontwikkelen en uit te voeren te einde de doelstelling voor Overige Broeikasgassen uit de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid te behalen. De werkvorm werd ook wel betiteld als ‘programma-groep’. De term ‘programma’ wordt gehanteerd omdat er weliswaar een duidelijk einddoel is en er een globale datum geldt waarop het einddoel moet worden behaald (2008-2012), maar er geen zekerheid bestaat over de wijze waarop de resultaten ge-

¹¹ Vrij naar inzichten van Miel Otto

realiseerd moeten worden. De complexiteit en dynamiek van het vraagstuk ‘overige broeikasgassen’ werd als reden aangegeven om voldoende flexibiliteit in te bouwen. De organisatie betreft dus een programma, functioneel (dus niet hiërarchisch) geplaatst binnen het ministerie.

16.5.2 De formele organisatie

De ROB-organisatie functioneert onder politieke en ambtelijke verantwoordelijkheid van het ministerie van VROM. De ROB-organisatie bestaat uit:

- Een interdepartementale stuurgroep; die verantwoordelijkheid is voor de sturing van het ROB op hoofdlijnen en het signaleren van belangrijke kansen en bedreigingen in de omgeving
- Een aparte coördinerende programmaleider met de ‘operationele verantwoordelijkheid’ voor de ontwikkeling, voortgang en het beheer van het programma.
- Een programmagroep, bestaande uit projectleiders van diverse ministeries met beleidsverantwoordelijkheid voor hen verschillende op te starten deelprojecten. Ze worden functioneel en niet hiërarchisch aangestuurd door de programmaleiding.
- In de deelprojecten hebben (vertegenwoordigers van) doelgroepen zitting en deskundigen op het gebied van monitoring.
- Het ROB en de deelprojecten worden ondersteund door een uitvoeringsorganisatie, zijnde SenterNovem. De inzet van SenterNovem werd zodanig vormgegeven dat per projectleider aan de kant van de Ministeries een ondersteunende adviseur werd benoemd. Vanuit SenterNovem werd tevens een algemene coördinator benoemd.
- De formele organisatie is in structuur 2003 enigszins gewijzigd, door de intensiteit van de coördinatie terug te schroeven en opgestarte projecten ‘terug in de lijn’ te plaatsen.

Concluderend: de ROB-organisatie is in de kern een ambtelijke werkvorm, bestaande uit functionele (geen hiërarchische) relaties tussen diverse projectgroepen enerzijds (stuurgroep SROB, projectgroep PROB) en tussen rijksambtenaren anderzijds (programmaleider, projectleiders). De ROB-organisatie is verantwoordelijk voor het beleidsmatig vormgeven en daarmee realiseren van de nationale reductiedoelstelling Overige Broeikasgassen.

16.5.3 ROB en INK

Het ROB wordt gecoördineerd vanuit één specifieke afdeling van VROM, waarbij een groot gedeelte van het werk wordt uitgevoerd door andere afdelingen binnen VROM of binnen andere ministeries. In deze evaluatie zal bij de beoordeling van de ROB-organisatie worden gekeken naar de criteria van het INK-model, maar met het besef dat de vrijheidsgraden van de ROB-organisatie in termen van personeelsmanagement en financiële en inhoudelijke sturing beperkter *kunnen* zijn dan bij een gangbaar (overheids)bedrijf. Er wordt overigens wel degelijk gekeken naar *effect* van deze laatste keuze op de kwaliteit van de bedrijfsvoering.

Concreet betekent dit, dat:

- enkel indicatoren uit het INK model zijn gekozen die relevant en realistisch zijn voor een ambtelijke werkvorm. Dit betekent bijvoorbeeld dat wat betreft de inrichting van het personeelsmanagement geen op zichzelf staand waarderingsstelsel voor medewerkers te verwachten is.
- voorzichtig moet worden omgegaan met een normatieve uitspraak van het INK model over de ‘ontwikkelingsfase’ van organisaties. Via het INK kunnen organisaties worden beoordeeld naar de mate van flexibiliteit en lerend vermogen volgens een zekere ‘ranking’. Een aantal ontwikkelfases is echter in onze ogen niet van toepassing op de ROB organisatie.

16.6 Informatiebronnen

Belangrijkste informatiebronnen waren interne schriftelijke documenten bij het Ministerie van VROM en SenterNovem en interviews met betrokkenen binnen het ROB. Tevens heeft een self-assesment plaats gevonden met de drie coördinatoren van het ROB.

17 Resultaten evaluatie van de bedrijfsvoering

17.1 Opbouw

De resultaten worden per organisatiegebied als volgt beschreven:

1. een overzicht van de belangrijkste vragen en indicatoren per organisatiegebied
2. een overzicht van alle documenten, initiatieven en bevindingen uit interviews die als bewijsvoering dienen waar de ROB organisatie staat wat betreft de bedrijfsvoering
3. de conclusies

17.2 Strategie en beleid

1. Kernvragen en indicatoren

1.	Hoe verzamelt en gebruikt de organisatie zowel interne als externe informatie bij het ontwikkelen van strategie en beleid	Indicatoren <ul style="list-style-type: none"> - Behoeften en verwachtingen van alle belanghebbenden zijn vastgesteld - Juiste beleidsinformatie t.b.v. ROB is verzameld - Ontwikkelingen in technologie en politiek zijn in beeld - Samenwerkingspartijen zijn geïdentificeerd
2.	Hoe heeft de organisatie de (jaarlijkse) strategievorming georganiseerd.	Indicatoren: <ul style="list-style-type: none"> - Zorgvuldig proces waarbij visie en doelstellingen zijn vertaald in strategie, beleid, plannen en budget. - Duidelijke vastlegging van de strategie en beleid in duidelijke prioriteiten en leidende principes (kritische succesfactoren)
3.	Hoe leiden de doelstellingen in plannen en budgetten tot uitvoering.	Indicatoren <ul style="list-style-type: none"> - Werkplannen voor medewerkers met te verwachten resultaten, middelen en verantwoordelijkheden - Feedback resultaten richting medewerkers - Duidelijke communicatie naar medewerkers - Duidelijke planning- en control cyclus gericht

		op verbeteren en vernieuwen.
--	--	------------------------------

2. Bewijsvoering strategieontwikkeling

- **Uitvoeringsnota Klimaatbeleid Klimaatbeleid (1999)**, waarbinnen de strategische uitgangspunten voor overige broeikasgassen zijn geformuleerd. De idee voor een reductiedoelstelling voor overige broeikasgassen is ontstaan in de periode van totstandkoming van het Kyoto protocol. In deze internationale discussie kwam vooral de Verenigde Staten met de optie om in te zetten op overige broeikasgassen. Het reduceren van gassen als CH₄, N₂O, HFK's, PFK's en SF₆ kan een grote klimaatbijdrage leveren tegen mogelijk laagere kosten. Dit gegeven leidde tot het opnemen van een expliciete doelstelling in de Uitvoeringsnota van 8 miljoen ton CO₂-eq. en een budget van 450 miljoen gulden.
- **Verfijning strategie in 15 deelprojecten:** Het ROB-programma is met het instellen van de Stuurgroep ROB en de Projectgroep ROB in 2001 gestart met het verder uitwerken van de juiste strategie voor het behalen van de hierboven genoemde doelstelling. In ca. 15 verschillende deelprojecten is toegewerkt naar de Evaluatienota Klimaatbeleid, waar de doelstellingen per sector en de te volgen strategie zijn aangepast. Per deelproject werden:
 - emissiecijfers van de betreffende sector beter vastgesteld
 - een overzicht gegeven van kansrijke oplossingen naar daadwerkelijke emissiereductie
 - voorstellen ontwikkeld voor doelgericht en efficiënt beleid

Binnen de deelprojecten zijn uiteindelijk verschillende studies verricht voor het vergroten van het inzicht. Bovendien is een studie uitgevoerd naar emissies van 'overige bronnen'.
- Marktpartijen waren/zijn vertegenwoordigd binnen de projectgroepen die per sector of bron zijn samengesteld. Onderzoeks- en kennisinstellingen zijn via onderzoeksopdrachten geraadpleegd.
- **Overdrachtsplannen:** voor het overdrachtsmoment (einde 2003) zijn per deelproject overzichten (projectplannen) gemaakt waarbij de nog uit te voeren werkzaamheden zijn uitgewerkt. Beschreven onderdelen zijn:
 - Huidige situatie
 - Nog uit te voeren acties
 - Afstemming
 - Knelpunten
 - Positionering van het project
 - Financiële consequenties
 - Eigen tijdsbesteding
- **Jaarlijkse opdrachtformulering aan SenterNovem;** Jaarlijks (september) wordt op dit moment aan de hand van verzamelde projectplannen van de deelprojectleiders binnen VROM en LNV, de opdrachtformulering aan SenterNovem vastgesteld voor een daaropvolgend jaar. De deelprojectleiders hebben

hier veel vrijheid. Bij de opdrachtformulering vindt uiteindelijk vertaling plaats naar doelstellingen en onderzoeks- en tijdsbudget per deelproject.

3. Conclusies strategieontwikkeling

- De inrichting van het ROB-programma in de verschillende deelprojecten heeft, samen met de opdrachten voor elke projectgroep, een belangrijke rol gespeeld in de koers van het ROB. In een ruime periode (2 jaar) is onderzoek uitgevoerd en zijn doelstellingen per sector aangepast. Het betrekken van marktpartijen en kennisinstellingen, gevoegd bij de onderzoeksopdrachten, kan worden geconcludeerd dat de strategie inhoudelijk zorgvuldig opgebouwd.
- Binnen het ROB programma is de strategievorming vooral inhoudelijk van aard geweest; welke beleidsaanpak en welke instrumenten dienen te worden ingezet voor het bereiken van welke doelstellingen. Deze doelstellingen staan ook duidelijk op het netvlies van alle programmamedewerkers, voor zover het eigen deelprojecten betreft. De vraag is hoe binnen het ROB programma is omgegaan de positie van het programma binnen het totale klimaatbeleid of de waarde die het heeft voor eigen medewerkers. Dit komt niet duidelijk uit schriftelijk stukken over de strategievorming naar voren.
- De huidige jaarlijkse strategievorming is inmiddels sterk decentraal georganiseerd. Input vanuit deelprojectleiders leidt tot het opstellen van nieuwe opdrachtformuleringen richting SenterNovem. Integrale inhoudelijke afwegingen tussen deelprojecten, dan wel afwegingen over de positie van het ROB en de verwachtingen van alle belanghebbenden hebben na 2003 niet of nauwelijks meer plaatsgevonden. Dit is een belangrijk verbeterpunt.

17.3 Leiderschap

1. Kernvragen en indicatoren

1.	Hoe heeft de projectleiding richting gegeven aan het ROB, uitgaande van de kerncompetenties van de projectorganisatie en de ontwikkelingen in haar omgeving?	Indicatoren; <ul style="list-style-type: none"> - Vastgelegde missie, visie, operationele en activiteiten doelstellingen (projectplannen) - Herkenbaarheid anderen van missie, visie en operationele doelstellingen - Bekendheid topprioriteiten zijn van de ROB-leiding
2.	Hoe heeft de leiding de structuur (en cultuur) van de projectorganisatie afgestemd op de vastgestelde koers. Welk managementsysteem is ontwikkeld waarmee wordt gestuurd en verbeterd?	Indicatoren: <ul style="list-style-type: none"> - Doelbewust ingerichte projectorganisatie - Zorgvuldige taakomschrijving van alle projectleden - Feedbacksystematiek over doelbereiking en efficiency

		- Systemen gericht op verbetering en vernieuwing
3.	Hoe heeft de leiding zich persoonlijk ingespannen om de organisatie voortdurend te verbeteren en de medewerkers te inspireren?	<p>Indicatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zichtbare evenementen/interventies ter verhoging betrokkenheid medewerkers - Verbeteringstrajecten - Zichtbare inspanningen ten behoeve van een open communicatie over prestaties - Kennis/mening bij medewerkers betreffende keuzes en prioriteitstelling van de leiding

2. Bewijsvoering leiderschap

Onder de ‘leiding’ beperken we ons tot de ambtelijke kant. Hierbij gaat het om de rol van de Stuurgroep, de programmaleiders van het ROB en de afdelingshoofden binnen de ministeries.

- In de beginfase van het ROB (2001-2002) is gekozen voor fulltime management van het ROB (die ongeveer halftime beschikbaar was voor coördinatie en halftime trekker was van inhoudelijke projecten voor enkele sectoren). Vanuit deze volledige functie is bij aanvang een compleet projectplan opgesteld (Projectplan 2001), met een uitwerking van de doelstelling, de beleidsomgeving, sturingscriteria, budget en de organisatiestructuur.
- Tegen de achtergrond van de overdracht naar de lijn (2003) is, in kader van opdrachtformulering SenterNovem wederom een projectplan opgesteld waar de doelstelling en de werkwijze binnen het ROB opnieuw is geijkt (‘Het ROB moet worden overgedragen’, 2003). ROB-medewerkers zijn vooraf nadrukkelijk bij deze herijking betrokken (hei-sessie, 2002)
- Na de overdracht van het ROB programma aan de lijnorganisatie (2003) zijn geen nieuwe documenten opgesteld waarin de visie op het ROB en de inrichting van het programma opnieuw is vastgelegd. Redenen die hiervoor worden aangedragen zijn:
 - afbouw tijdsbesteding coördinatie ROB (gehalveerd).
 - invulling van de coördinatie taak; minder sturend, meer beheersmatig (bewaking budgetten en bezetting)
 - bezetting van de coördinatie taak: van senior naar junior
- Het ROB is door meerdere personen functioneel geleid:
 - Leo Meijer: periode 1997 tot 2000.
 - Julia Williams (1 Fte): programmaleider van 2000 tot einde 2002
 - Nelson Verheul (0,4 Fte): programmacoördinator vanaf begin 2003 tot einde 2004
 - Ivon van Heugten (0,4 Fte): programmacoördinator vanaf 2005
- Uit de interviews komt naar voren dat de projectmedewerkers vooral de beginperiode van het ROB (2001-2002) als inspirerend hebben ervaren. Er bestond

een goed groepsgevoel, met regelmatige PROB-bijeenkomsten en ‘ceremonies’ rond de opdrachtformuleringen richting SenterNovem. Tevens blijkt dat na het opgaan van het ROB in de lijnorganisatie van de ministeries (begin 2003), de sturing en persoonlijke betrokkenheid van de programmaleider binnen VROM als minimaal wordt ervaren.

- In 2005 zijn door de programmacoördinator opnieuw individuele gesprekken gevoerd met de verschillende deelprojectleiders.
- De bij aanvang ingestelde Stuurgroep komt inmiddels niet meer bij elkaar. De laatste bijeenkomst stamt uit 2001. Uit de interviews komen geen belangrijke interventies vanuit de Stuurgroep naar voren.
- Er is weinig bekend over de rol van afdelingshoofden. Wel is aangegeven dat het MT het ROB programma als ‘voorbeeldprogramma’ kenmerkt.

3. Conclusies leiderschap

- Belangrijke constatering is dat het ‘opgaan’ van het ROB programma in de lijnorganisatie van het ministerie van VROM overduidelijk voelbaar is geweest bij de projectmedewerkers. De ‘bindende factor’ vanuit de programmaleiding is veel minder geworden. De aandacht van de medewerkers is verschoven naar de eigen deelprojecten. Deze snelle verschuiving is verklaarbaar aangezien de ‘overdracht’ niet enkel is vertaald in minder aansturing in tijd (halvering) maar ook in ‘zwaarte’ (van senior naar junior).
- Opvallend is dat de geringere aansturing van het ROB-programma na de overdracht niet is gecompenseerd door bijvoorbeeld de functie van een Stuurgroep. De balans is na de overdracht in 2003 verschoven naar enkel een beheersmatige coördinatie.
- Opvallend is dat na de overdracht de doelstellingen, taken en verantwoordelijkheden binnen het ROB niet nadrukkelijker opnieuw zijn uitgewerkt en vastgesteld.

17.4 Management van middelen

1. Kernvragen en indicatoren

1.	Hoe de organisatie haar financiële middelen verwerft, toewijst, gebruikt en beheert om de toegevoegde waarde van processen voortdurend te verbeteren.	Indicatoren <ul style="list-style-type: none"> - strategie en doelstellingen vertaald in financieel beleid en financiële beheersprocessen. - financiële instrumenten en parameters - toedeling van budgetten/financiële verantwoordelijkheden aan individuen/afdelingen
2.	Hoe vanuit strategie en beleid de noodzakelijke bestuurlijke informatie, kennis en technologie worden	Indicatoren <ul style="list-style-type: none"> - De strategie en doelstellingen zijn vertaald in behoeften in kennis en technologie

binnengehaald, ontwikkeld, verspreid, toegepast en geborgd.	<ul style="list-style-type: none"> - Het beschikken over een goede informatievoorziening zodat alle relevante informatie tijdig beschikbaar is voor alle belanghebbers - Bewust wordt gekeken naar het optimaal verzamelen, ontwikkelen en beheren van kennis
---	---

2. Bewijsvoering management van middelen

- **Stand van zaken financiële middelen gereserveerd voor het ROB.** In de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid zijn de volgende middelen gereserveerd voor de reductie van niet-CO2 broeikasgassen (VROM, 1999):
 - 68,1 miljoen euro voor uitvoering van het ROB uit de middelen ter intensivering van het klimaatbeleid.
 - 61,3 miljoen euro gereserveerd voor het ROB uit de NMP-3 middelen.
 Naast deze 129,4 miljoen euro aan budgetten, was via het fiscale traject 75 miljoen voor de overige broeikasgassen binnen het budget EIA, VAMIL en MIA gereserveerd in de periode 2000-2008.
- **Stand van zaken uitputting budgetten.** Volgens het Ministerie van VROM is in de afgelopen jaren van het oorspronkelijk beschikbare bedrag van 129,4 miljoen euro (zie boven), ca. 35,3 miljoen euro ingezet voor andere (gerelateerde) onderwerpen, waarmee 94,1 miljoen euro resteert. Daarvan is, zoals hieronder vermeld, in de periode 1999-2004 ca. 28,4 miljoen euro uitgegeven. Voor 2005 en verder zijn op de VROM-begroting in principe jaarlijks bedragen voor het ROB gereserveerd. Dit zijn echter indicatieve bedragen, waarbij van jaar tot jaar beslist wordt over de op dat moment ter beschikking te stellen middelen. Voorts zal in het kader van de VROM-begrotingsvoorbereiding 2007 beslist worden over een mogelijke aanwending van een deel van de resterende ROB-middelen voor andere, (klimaat)gerelateerde onderwerpen
- **Uitgaven in de periode 1999-2004.** Tabel 10 geeft een overzicht van de uitgaven in het kader van het ROB in de periode 1999-2004. Hierbij is een onderscheid gemaakt naar het subsidieprogramma ROB, personele middelen voor uitvoering van het ROB door SenterNovem en opdrachtmiddelen (personele middelen bij de Ministeries zijn niet bekend). De totale uitgaven voor deze posten bedroegen ongeveer 27 miljoen euro. Daarnaast is in het kader van het ROB ook financiële ondersteuning verleend voor een tweetal projecten vanuit het CO2 reductieprogramma voor een totaalbedrag van 1,5 miljoen euro. Bij elkaar dus circa 28,5 miljoen euro. Tevens hebben mestvergistings- en koelprojecten naast subsidie vanuit het ROB programma veelal ook nog fiscale ondersteuning ontvangen in het kader van de EIA/VAMIL/EIA. De totaal geschatte overheidsuitgaven voor deze projecten bedraagt tussen de 5 en 7 miljoen euro.

Tabel 10 Overzicht van gebudgetteerde en gerealiseerde uitgaven in het kader van het ROB programma over de periode 1999-2004.
SenterNovem (div)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Totaal
Totaal beschikbare subsidie (mln euro)	€ 1.4	€ 3.2	€ 3.2	€ 3.3	€ 2.0	€ 1.5	€ 14.5
Totaal toegekend subsidiebedrag (mln euro)	€ 1.4	€ 3.2	€ 3.2	€ 3.2	€ 1.9	€ 1.5	€ 14.3
Totaal aantal subsidieaanvragen	11	43	37	52	42	23	208
Totaal aantal goedgekeurde aanvragen	11	29	29	30	21	9	129
% Goedgekeurde projecten	100%	67%	78%	58%	50%	39%	62%
Gemiddeld subsidiebedrag per goedgekeurd project (euro)	€ 125,528	€ 109,538	€ 109,533	€ 105,708	€ 89,060	€ 166,667	€ 110,662
Aantal projecten subsidie < 10.000 euro	0	0	3	0	0	0	3
Aantal projecten subsidie 10.000-50.000 euro	2	9	10	9	12	1	43
Aantal projecten subsidie 50.000-100.000 euro	6	12	7	10	4	3	42
Aantal projecten subsidie > 100.000 euro	3	8	9	11	5	5	41
Uitvoeringskosten ROB (Personele middelen SenterNovem) (mln euro)	€ 0.3	€ 0.7	€ 0.7	€ 0.7	€ 1.0	€ 0.8	€ 4.2
Totaal beschikbare opdrachtmiddelen (mln euro)	€ 2.0	€ 1.5	€ 1.8	€ 1.1	€ 1.3	€ 0.8	€ 8.6
Totaal uitgegeven opdrachtmiddelen (mln euro)	€ 1.3	€ 1.1	€ 1.8	€ 1.7	€ 1.1	€ 0.8	€ 7.8
Totaal uitgaven ROB subsidieprogramma	€ 3.8	€ 5.4	€ 5.7	€ 5.0	€ 4.1	€ 3.1	€ 27.1
Vanuit CO2 reductieplan							€ 1.5
Schatting uitgaven EIA/VAMIL							€ 6.0

- **Management van het ROB subsidieprogramma.** Het subsidieprogramma wordt gemanaged door SenterNovem. Daarbij wordt grofweg de volgende procedure gevolgd:
 - Aanvragen komen binnen bij de sectorspecialisten van SenterNovem. Deze sectorspecialisten controleren of de aanvraag volledig is en verzoeken eventueel om aanvullende informatie
 - De sectorspecialist stelt een pre-advies op over de subsidieaanvraag.
 - Het pre-advies wordt voorgelegd aan een onafhankelijke extern adviescollege ROB die een definitief advies uitbrengen.
 - De subsidieaanvraag wordt verder formeel afgehandeld door de sectorspecialisten.

SenterNovem houdt geen apart overzicht bij van de uren die besteedt wordt aan het afhandelen van subsidieaanvragen. Op basis van standaardkentallen voor afhandeling van positieve en negatieve beschikkingen is een grove schatting gemaakt van het aandeel van de uitvoeringskosten in de totale subsidie-uitgaven; deze bedragen tussen de 4% en 6% voor de gehele periode 1999-2004. Het is moeilijk om te zeggen of in het kader van het ROB efficiënt gewerkt wordt of niet omdat er weinig vergelijkbare programma zijn. Een programma dat enigszins vergelijkbaar is met het ROB is het programma Milieutechnologie. Dit programma heeft voor de afhandeling van subsidieaanvragen een vergelijkbaar aantal uren nodig als binnen het ROB (SenterNovem, 2006). Uit Tabel 10 blijkt dat het percentage subsidieaanvragen dat werd goedgekeurd in de loop van de jaren is gedaald. Uit de interviews blijkt dat dit enerzijds het gevolg was van

het feit dat het adviescollege strenger werd omdat bepaalde projecten al vaker waren gehonoreerd en niet meer als innovatief werd aangemerkt.

- **Verwerving, toewijzing en beheer van financiële middelen.** De volgende financiële afwegingsmomenten zijn teruggevonden:
 - Een meerjarige ‘verplichtingenbudget ROB’ in het opgestelde projectplan uit 2001 en overzicht tijdsbesteding van beleidsmedewerkers.
 - De verdere detaillering van de doelstellingen en budgetbesteding bij de Evaluatienota Klimaatbeleid in 2002.
 - De opdrachtformulering richting SenterNovem en de bijbehorende kwartaalrapportages met daarin beschreven de voortgang in de deelprojecten en de tijdsbesteding.
 - De evaluatie van het subsidieprogramma ROB in 2003
- Alle genoemde rapportages vervullen hun verantwoordingsstaak. Er zijn echter geen integrale financiële rapportages voorhanden waar tijdsbesteding ministeries, tijdsbesteding SenterNovem, opdrachtenbudget en besteding subsidieprogramma naast elkaar worden gezet en afgewogen.
- Het vinden en selecteren van de meest kosteneffectieve maatregelen is als belangrijk uitgangspunt benoemd voor alle deelprojecten. Uit de interviews komt naar voren dat de projectmedewerkers zowel bij het ministerie als SenterNovem hier zorgvuldig mee zijn omgegaan.
- Wat betreft kentallen voor bedrijfvoering als geheel zijn in het projectplan ROB (2001) twee financiële uitgangspunten genoemd:
 1. Financiële flexibiliteit aan de hand van drie vuistregels:
 - krap begroten van eerste programmajaren om complexe budgetdiscussies over onderbesteding te voorkomen
 - een opdrachtenbudget voor SenterNovem waarbinnen herallocaties mogelijk zijn
 - een opdrachtenbudget voor SenterNovem dat jaarlijks tot 80% wordt uitgekeerd. Resterende uitkeringen gebeurde pas na motivatie.
 2. Efficiency: via een meerjarige samenwerking met de uitvoeringsorganisatie, het kunnen meeliften met externe ontwikkelingen en ‘stroomblijning van de aanpak in deelprojecten’.

Het eerste uitgangspunt is zorgvuldig nageleefd, wat blijkt uit de interviewverslagen (hanteren van ‘piepsysteem’). Het tweede uitgangspunt is niet in deze vorm in evaluaties of documenten teruggevonden.

3. Conclusies management van middelen

- Het criterium van ‘kosteneffectieve maatregelen’ is voor zover wij kunnen beoordelen zorgvuldig nageleefd binnen de deelprojecten. Een aantal deelprojecten is om deze reden stopgezet of in intensiteit teruggeschroefd.
- Op onderdelen (opdrachten SenterNovem, subsidieregeling) zijn evaluaties op uitgavenpatroon en tijdsbesteding aanwezig. Gemist wordt integrale financiële afwegingen over het ROB programma als totaal.
- Er zijn een aantal uitgangspunten gehanteerd om uitgaven te kunnen beheersen (80% regeling). Het ontbreekt echter aan duidelijke financiële kentallen per activiteit of deelproject. Aangegeven is dat, gezien het bij aanvang ruime budget, hier ook weinig aanleiding toe is geweest.
- De indruk bestaat dat de kennisbehoefte en kennisverspreiding binnen het ROB sterk afhankelijk is geweest van de wijze waarop deelprojectleiders hiermee zijn omgegaan. Er zijn geen duidelijke uitgangspunten, criteria en afspraken terug gevonden die investeringen in kennis en onderzoek hebben bepaald.

17.5 Management van medewerkers

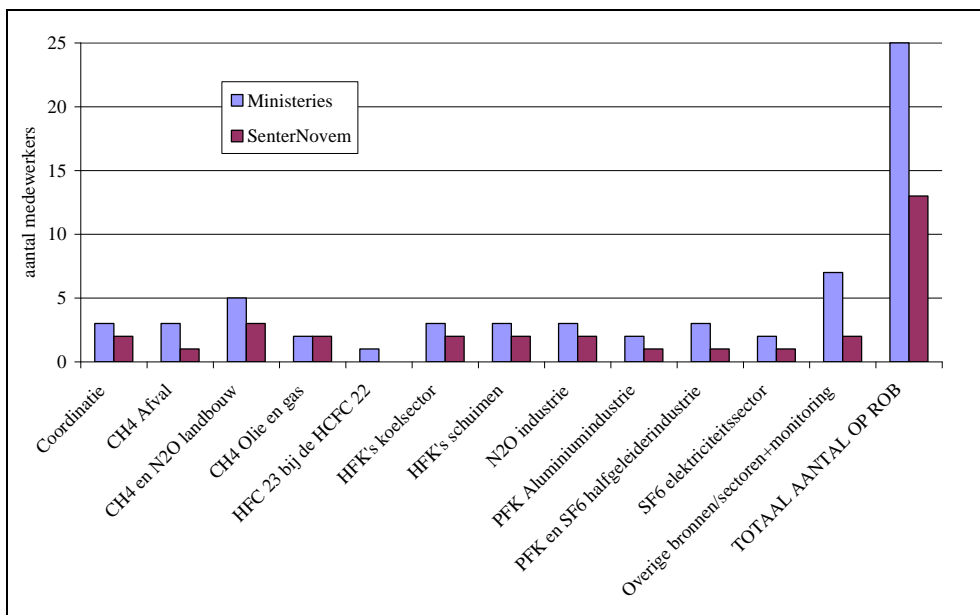
1. Kernvragen en indicatoren

1.	Hoe stemt de organisatie het personeelsmanagement af op de strategie , beleid, cultuur, organisatiestructuur en de belangrijkste processen van het ROB?	Indicatoren <ul style="list-style-type: none"> - Vertaling ROB-strategie in consequenties voor personeelsmanagement - Koppeling personeelsmanagement VROM aan geleverde prestaties binnen ROB - Duidelijke taak/competentieomschrijvingen voor de ROB-taken - Transparant waarderingssysteem voor prestaties, vernieuwing en samenwerking
2.	Hoe stelt de organisatie de op de toekomst gerichte kennis- en vaardigheidsbehoeften vast en geeft zij uitvoering aan de beschikbaarheid en borging van deze kennis en vaardigheden?	Indicatoren <ul style="list-style-type: none"> - Men weet de huidige en toekomstige kennisbehoeften van de projectorganisatie - De kennis en vaardigheidsbehoeften van alle medewerkers zijn in beeld - Men beschikt over trainings- en opleidingsmogelijkheden - Er zijn leermogelijkheden voor medewerkers en teams ingebouwd - Er kennisuitwisselingsprogramma's met samenwerkingspartners

3.	Hoe gaan de leidinggevendenden om met hun medewerkers en hun stimuleren, erkennen en waarderen bij de gang van zaken?	<p>Indicatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verantwoordelijkheden zijn transparant aan iedereen toebedeeld met voldoende ruimte om naar eigen inzicht te handelen - De werkomgeving wordt ‘gemanaged’ op openheid in feedback en leerprocessen
----	--	--

2. Bewijsvoering management van medewerkers

- In projectplannen uit 2001-2002 zijn duidelijke concrete functie- en taakomschrijvingen teruggevonden.
- De overdracht aan de lijnorganisatie is niet vertaald in een herijking van taken en verantwoordelijkheden van ROB medewerkers.
- Er zijn relatief veel wisselingen geweest in de bezetting van de deelprojecten aan de kant van VROM. In totaal zijn 25 verschillende personen bij het project betrokken geweest. Bij de deelprojecten CH₄ Afval, N₂O, HFK's, zijn in vijf jaar tijd drie verschillende projectleiders aangetreden vanuit de kant van de Ministeries. Voor landbouw zijn voor dezelfde periode vijf verschillende projectleiders benoemd (zie Figuur 13)



Figuur 13 Overzicht van het aantal verschillende mensen dat aan de kant van de Ministeries en SenterNovem aan het ROB heeft gewerkt voor de verschillende onderwerpen inclusief het totale aantal medewerkers (waarbij rekening gehouden is met het feit dat medewerkers soms meerdere aandachtgebieden hebben).

- De ROB coördinator is grotendeels gebonden aan de haar/hem toegewezen mensen. De toewijzing geschiedt vooral op basis van relatie tot het inhoudelijke

dossier, niet op competenties. Er is inmiddels de mogelijkheid voor de coördinatoren ‘competentievoorkeuren’ aan te geven voor de bezetting binnen de projecten. De effectiviteit hiervan is echter gering.

- Er is aangegeven dat de bezetting van de deelprojecten sterk bepalend is voor voortgang ROB. Het soort projectleider dat is gewenst hangt samen met het soort project dat wordt geleid.
- Een aantal maal is aangegeven dat binnen de decentrale afdelingen te weinig prioriteit werd gegeven aan de uitvoering het ROB.

3. Conclusies management van medewerkers

- De decentralisering van het ROB programma is niet vertaald in een herijking van functies, taken en verantwoordelijkheden. Deze combinatie kan ertoe bijgedragen hebben dat de prioriteit voor het ROB programma binnen sommige afdelingen onder druk staat.
- Samenhangend met het voorgaande: de bezetting van de deelprojecten is een aandachtspunt. Het relatief hoge aantal wisselingen betekent enerzijds dat projecten soms een tijd stilliggen en dat inhoudelijke expertise verloren gaat. Anderzijds dat partners binnen de deelprojecten deze wisselingen als storend ervaren, wat het draagvlak voor maatregelen kan verstoren.
- Het hoge aantal wisselingen in leiding en bezettingen binnen deelprojecten aan de kant van de Ministeries staat tegenover een relatief stabiele bezetting van het ROB aan de kant van SenterNovem (13 personen). Vanuit de projectleiding van het ROB wordt aangegeven dat SenterNovem in kennis en ervaring de VROM projectleiders inmiddels overstijgt. Dit is een belangrijk aandachtspunt in de strategie bepaling van het ROB en de jaarlijkse opdrachtformulering aan SenterNovem.

17.6 Management van werkprocessen

1. Kernvragen en indicatoren

1.	Hoe de organisatie haar werkprocessen ontwerpt (en vernieuwt) in relatie tot haar bijdrage aan de strategie en beleidsdoelstellingen	<p>Indicatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - De primaire, ondersteunende en bestuursprocessen zijn geïdentificeerd en vastgesteld in relatie tot de strategie en doelstellingen - Samenwerkingspartners en belanghebbenden zijn betrokken bij het ontwerp van de werkprocessen. - Er zijn processen aanwezig die het algemeen functioneren (prestaties, kennis) en het functioneren per onderdeel meten en
----	---	--

		aangrijpingspunten bieden voor verbetering
2.	Hoe de organisatie haar processen invoert en beheerst om een effectieve, efficiënte, flexibele en innovatieve bedrijfsvoering zeker te stellen	<p>Indicatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alle proceseigenaren en werkmethoden zijn benoemd - Werkprocessen zijn ingevoerd via introductie, training en begeleiding - Kritieke factoren zijn benoemd waarop gestuurd moet worden - De vorm en inhoud geven aan resultaatmetingen en betrekken van klanten, samenwerkingspartners en bestuurders hierbij
3.	Hoe de organisatie gestructureerd aandacht schenkt aan het continu beoordelen van de effectiviteit en de verbetering van de werkprocessen	<p>Indicatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uitkomsten van resultaatmetingen worden gebruikt voor verbetering - Klanten, samenwerkingspartners en bestuurders worden betrokken bij verbetervoorstellen - Regelmatig wordt beoordeeld of werkprocessen nog voldoende aansluiten bij de doestellingen van de organisatie - Procesverbeteringen worden planmatig aangepakt - Medewerkers worden betrokken bij de invoering van procesverbeteringen

2. Bewijsvoering management van werkprocessen

- Bij aanvang van het ROB is, na discussie betreffende het optiedocument van ECN/RIVM besloten tot de opzet van het ROB aan de hand van deelprojecten. Hierdoor werd recht gedaan aan de diversiteit van het ROB (veel sectoren) en het gaf de mogelijkheid marktpartijen te betrekken.
- In het projectplan van 2001 is uitgewerkt:
 - Een goede motivatie van het kenmerk ‘programma’ voor het ROB
 - De rollen en verantwoordelijkheden van het MT, de programmaleider, de programmagroep, de uitvoeringsorganisatie en de inbreng van marktpartijen.
 - Een beschrijving van de deelprojecten en haar doelstellingen
 - De positionering van het subsidieprogramma binnen het ROB.
- Met de overdracht van het programma aan de lijn is tevens een beknopte uitwerking gegeven over de inrichting van het ROB programma.

- Het ROB is qua werkstructuur is, afgezien van de wijzigingen in aansturing, door de jaren heen gelijk gebleven. Er zijn geen aanwijzingen dat binnen het ROB deze werkstructuur is besproken op effectiviteit of efficiency.

3. Conclusie management van werkprocessen

- Bij aanvang van het ROB is aantoonbaar nagedacht over haar inrichting, besturing en wijze van functioneren. De huidige structuur zien we ook als goed antwoord op de complexe doelstelling van het ROB.
- Er is weinig aandacht besteed aan een eventuele optimalisering van de werkstructuur. Er zijn geen wijzigingen geweest sinds 2001 en geen aantoonbare interventies om de werkprocessen te verbeteren.

17.7 Algemeen beeld bedrijfsvoering en aanbevelingen

De bedrijfsvoering laat zich als volgt samenvatten:

1. Het ROB programma is in de eerste fase (2001 - 2002) op alle organisatiegebieden zorgvuldig opgezet. Er is goed nagedacht over en geïnvesteerd in strategievorming, leiding en aansturing, inrichting en beheer.
2. De grip op de voortgang en de besteding van de middelen lag vooral in het zorgvuldig naleven van het criterium 'kosteneffectiviteit van maatregelen' door alle medewerkers. Overige sturingsvariabelen zijn gedurende de verdere uitvoering (2002 en verder) weinig benut. Gebrek aan noodzaak (ruim programabudget) wordt als motivering aangedragen.
3. Met de overdracht van het programma naar de lijn (begin 2003) is de aansturing van het programma in tijd en kwaliteit bij het Ministerie van VROM (van senior naar junior) teruggebracht. Inrichting, strategievorming en beheer bleven echter onveranderd daar waar aanpassingen op hun plaats waren geweest.
4. Voorgaande punten hebben ertoe geleid dat er
 - Vanuit *de leiding* van het programma momenteel weinig grip is op de strategie (lees: prioriteiten in budgetbesteding). De koers van het ROB wordt momenteel sterk bepaald door deelprojectleiders en Senter/Novem.
 - Er weinig grip is op de prioriteit van het ROB binnen de verschillende afdelingen en daarmee de betrokkenheid van medewerkers bij het programma.
 - Er geen aandacht is geschonken aan optimalisering van de inrichting van het ROB.

Voor de toekomst van het ROB programma geven we de volgende aanbevelingen ter overweging mee:

1. *Investeer in een integrale herijking van de strategie van het ROB.* Enerzijds is de beleidsomgeving van het ROB programma sinds 2000/2001 inhoudelijk sterk veranderd. Het ROB valt op dit moment onder het streefwaarden beleid van VROM, met een volle verantwoordelijkheid voor het Ministerie van VROM om dit beleid tot uitvoering te brengen. Dit kan botsen met het decentrale karakter in de aansturing van het ROB, waarin de verantwoordelijkheid voor aansturing van de deelprojectleiders bij verschillende directies is gelegd binnen het Ministerie van VROM en bij een directie van LNV. Anderzijds is in de afgelopen jaren in het kader van het ROB het inzicht in de mogelijkheden voor het realiseren van reducties verkregen en moet nu de slag naar de implementatie van concrete maatregelen worden gemaakt, gericht op het realiseren van de streefwaarde. Dit vraagt om een herijking van de strategie waarbij moet worden nagegaan op welke wijze de slag naar implementatie het beste gemaakt kan worden en of er mogelijke doelstellingen liggen voor het ROB na de Kyoto-periode.
2. *Investeer in herinrichting en leiding van het ROB.* Veranderingen in omgeving en de slag naar implementatie vraagt om een herinrichting van het ROB door enerzijds te investeren in een sterke leiding en anderzijds het aantal deelprojecten te verminderen. De huidige decentrale opzet van het programma, in combinatie met de inhoudelijke complexiteit, betekent dat qua koersbepaling de coördinator bij het Ministerie van VROM momenteel sterk afhankelijk zijn van de deelprojectleiders en de uitvoeringsorganisatie SenterNovem. Een sterkere leiding vanuit VROM (meer senioriteit, versterking van inhoudelijke deskundigheid, betrokkenheid management team) zou deze onbalans kunnen herstellen. De eerste stappen zijn hiervoor al gezet door vanaf begin 2005 alle activiteiten betreffende overige broeikasgassen weer bij elkaar te brengen binnen het programma Nationaal Klimaatbeleid van de directie Klimaatverandering en Industrie binnen VROM.

REFERENTIES

- Anonymous (2004). PFK uitstootreducties bij primaire aluminiumsmelters in Nederland. Hoe miliemaatregelen de productie verhogen
- AOO, VVAV (2004). Afvalwerking in Nederland, gegevens 2003. AOO-2004-11 VA04001.R, juli 2004
- Dupont (2003) Reductie Overige Broeikasgassen door “Thermal Converter”, ROB 2000, marktintroductieproject, projectnummer 375001/0040, 20 mei 2003
- Dupont (2004) Mondelinge informatie Harm Benjamins, Dupont 11 oktober 2004
- EC (1991) Directive 91/676/EC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused from agricultural sources
- EC (2001) Directive 2001/81/EC of the European parliament and of the council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants
- ECN, RIVM (1998). Optiedocument voor emissiereductie van broeikasgassen. Inventarisatie in het kader van de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid. ECN, RIVM, Petten. Oktober 1998.
- ECN/MNP (2005). Referentieramingen energie en emissies 2005-2020. ECN/MNP, Petten, 2005.
- Harmelink et al (2005) Cost-effectiveness of non-CO₂ greenhouse gas emission reduction measures implemented in the period 1990-2003
- Ecofys et al (2005) Active Implementation of Directives on Energy Efficiency. Ecofys, Wuppertal, Lund University, Politecnico. See www.aid-ee.org
- EEA (2004). Annual European Community greenhouse gas inventory 1990-2002 and inventory report 2004, technical report 2/2004, European Environment Agency, Copenhagen
- ENDS (2005) Maps ratchet up planned EU curbs on f-gases. Environment Daily 1959, 11/10/05

- EZ (2004). Olie en gas in Nederland. Jaarlijks rapportage 2003 en verkenning 2004-2013. Ministerie van Economische, Den Haag.
- FO-industrie (2005) Uitvoering intentieverklaring Olie- en gaswinningsindustrie Jaarrapportage 2003, Den Haag, 23 maart 2005
- Harmelink M, Joosen S, K Blok (2005) The theory-based policy evaluation method applied to the ex-post evaluation of climate change policies in the built environment in the Netherlands. Paper presented at the ECEEE conference May 2005, France.
- Intentieverklaring (1995) Intentieverklaring uitvoering milieubeleid olie- en gaswinningsindustrie, 1995
- INK (2005). Handleiding Positiebepaling voor publieke sector, onderwijs en zorginstellingen INK, mei 2005
- IPCC (2005). Safeguarding the ozone layer and the global climate system. IPCC 2005
- Joosen S, M Harmelink, K Blok (2004). Evaluatie van het Klimaatbeleid van de gebouwde omgeving 1992-2002. Ecofys, Utrecht, Nederland. Juni, 2004.
- KEMA (2005) Bepaling SF6-emissies bij KEMA T&D testing services, J.W. van der Stoep, 28 december 2004
- Milieumagazine (2001). "Het hele productieproces moest over de kop". Milieumagazine 11-2001.
- MNP (2005a). EmissieRegistratie (ER). Data ontvangen van Kees Peek 30 September 2005.
- MNP (2005b). Mondeling informatie Kees Peek 30 november 2005
- Nogepa (2004) Telefonisch interview met Cees van Oosterom, Nogepa, 8 oktober 2004
- Oonk (2005). Mondelinge informatie Hans Oonk 28 november 2005.
- Pechiney (2004). Centrale Middenvoeding in Aluminiumproductie (Point Feeder Preba-ke in Aluminium production). Pechiney, September 2004 (Confidential)
- Philips (2004) Information taken from the project descriptions drawn up to apply

for financial support within the ROB date 12 march 2004.

- Philips (2005) Telefonische informatie Reinier Richters, 7 december 2005
- Provincie Zeeland (2005) Email Monique de Winnie d.d. 23 november 2005, Directie Ruimte, Milieu en Water
- Royal Haskoning (2005) Telefonische informatie Wilko van der Lans, d.d. 30 november 2005
- SenterNovem (2002) Jaarrapportage 2001 programma reductie overige broeikasgasen, Utrecht, 27 augustus 2002
- SenterNovem (2003). Jaarrapportage ROB over het jaar 2003 (niet openbaar)
- SenterNovem (2005) Achtergronddocument aanpak emissiereductie perfluorkoolwaterstoffen in Nederalndse halfgeleiderindustrie, concept verise 3.1., d.d. 25 okotber 2005
- SenterNovem (2005). Jaarrapportage ROB over 2004. Utrecht, maart 2005.
- SenterNovem (2006). Informatie verstrekt door Marko Kavelaar per email 20 januari 2006.
- SenterNovem (div). Jaarrapportages van SenterNovem over de jaren 1999 t/m 2004.
- TNO (2001) National investigation of flows of cooling agents in 1999, research by TNO on behalve of STEK, augustus 2001
- Vrom (1998a). Nationaal Milieubeleidsplan 3. Ministerie van VROM, EZ, Financien, LNV en BuZa, Den Haag. 1998.
- Vrom (1998b). Kosten en baten van milieubeleid – Definities en berekeningsmethoden. Publicatiereeks Milieustrategie 1998/6, Ministerie van VROM, Den Haag.
- Vrom (1999). Uitvoeringsnota Klimaatbeleid. Deel I: Binnenlandse maatregelen. Ministerie van VROM, Den Haag. Juni 1999.
- Vrom (2002). Evaluatienota Klimaatbeleid. De voortgang van het Nederlandse klimaatbeleid: een evaluatie bij het ijkmoment 2002. Tweede Kamer Vergaderjaar 2001-2002. 28 240.

Vrom (2004) Herziening klimaatbeleid en sectorale streefwaarden voor CO₂-emissieniveaus Ministerie van VROM Ministerie van VROM, Den Haag. KVI2004001207

Vrom (2005). Evaluatienota Klimaatbeleid 2005. Onderweg naar Kyoto. Een evaluatie van het Nederlandse klimaatbeleid gericht op realisering van de verplichting in het Protocol van Kyoto. Versie 31 oktober 2005.

Vrom (2005b). Mondeling informatie Hans Holtering 14 november 2005

Vrom (2005c). Protocol 5433 Landbouw bodem indirect, uitgave 22 december 2005 4D: N₂O landbouwBODEM: indirecte emissies. Ministerie van Vrom.

Bijlage 1: Lijst met geïnterviewde personen

De volgende personen zijn **persoonlijk** geïnterviewd:

Naam	Betrokkenheid bij ROB	Geïnterviewd op
1. Julia Williams (Ministerie VROM)	Coördinatie van het ROB binnen Ministerie van VROM van 1998 tot en met 2002	23 september 2005 2 december 2005
2. Hans van der Steen (SenterNovem)	Coördinatie van ROB binnen SenterNovem van 1999 tot begin 2005	10 oktober 2005 2 december 2005
3. Eva Schoenmaekers (SenterNovem)	Coördinatie Subsidieprogramma binnen SenterNovem sinds 2000 Trekker binnen SenterNovem van sector stortplaatsen sinds 2000 en sector Schuimen sinds 2004	12 oktober 2005
4. Jose de Rooter (SenterNovem)	Trekker binnen SenterNovem van sector N ₂ O industrie sinds 2003 en sector schuimen van 2000 tot 2004	12 oktober 2005
5. Maus Dieleman (SenterNovem)	Trekker binnen SenterNovem van sector koeltechniek sinds eind 2004	12 oktober 2005
6. Sacha Heijblom (Ministerie VROM)	Trekker binnen VROM van sector afval sinds 2002	21 oktober 2005
7. Nelson Verheul (Ministerie VROM)	Coördinatie van het ROB binnen het Ministerie van VROM van begin 2003 tot eind 2005. Trekker van de sectoren SF ₆ sterkstroom en PFK in de halfgeleiderindustrie.	21 oktober 2005 2 december 2005
8. Michiel Jansen (Ministerie VROM)	Trekker van de sector koeltechniek binnen het Ministerie van VROM sinds 2004	21 oktober 2005
9. Anja van Gemerden (Ministerie LNV)	Trekker van de sector landbouw binnen het Ministerie van LNV vanaf 2004	8 november 2005
10. Henk van der	Lid adviescommissie ROB	12 december 2005

Naam	Betrokkenheid bij ROB	Geïnterviewd op
Ree (TU Delft)	Betrokken bij diverse ROB projecten	
11. Leny van Rijn-Vellekoop (zelfstandige)	Voorzitter van het programmacollege van het subsidieprogramma ROB	30 november 2005

De volgende personen zijn **telefonisch** geïnterviewd:

Naam	Betrokkenheid bij ROB	Geïnterviewd op
12. Erik ter Avest (SenterNovem)	Trekker binnen SenterNovem voor de sectoren: SF6 halfgeleider en sterkstroom, PFK aluminiumindustrie.	19 oktober 2005
13. Meindert Timmer (Ministerie van VROM)	Trekker binnen het Ministerie van VROM voor de HFK emissies bij productie van schuimen en bij koeling periode 2001-2002	16 november 2005
14. Hans Holtering (Ministerie van VROM)	Betrokken bij start van industrie vanuit het Ministerie van VROM...van ...	14 november 2005
15. Ida Smit (SenterNovem)	Trekker binnen SenterNovem van de sector CH4 emissies bij mestvergiftiging sinds begin 2003	22 november 2002
16. Karin Kramers (SenterNovem)	Trekker binnen SenterNovem van de sector olie en gaswinning sinds 2004	18 november 2005
17. Heijo Scharff (Afvaldeponie)	Vertegenwoordiger in de werkgroep stortplaatsen namens Afvaldeponie	18 november 2005
18. Mathieu Dumont (SenterNovem)	Trekker van de sector landbouw binnen SenterNovem sinds september 2001	21 november 2005
19. Jaap Adriaan (NVPU)	Vertegenwoordiger in de werkgroep schuimen namens de sector	22 november 2005
20. Hans Oonk (TNO)	Betrokken bij subsidieproject N2O Industrie	28 november 2005
21. Wilco van de Lans (Haskoning)	Voormalig werkzaam bij SenterNovem en betrokken bij sectoren olie en gas en salpeterzuur	8 december 2005
22. Kees Peek (MNP)	Verantwoordelijk voor de monitoring van broeikasgassen en het opstellen van de referentieramingen	30 november 2005
23. Reinier Richters (Philips)	Betrokken bij subsidieprojecten voor Philips halfgeleiders	7 december 2005