

September 1999

DE UITVOERINGSNOTA KLIMAATBELEID DOORGELICHT

Een analyse op basis van het Optiedocument

M. Beeldman
J. Oude Lohuis*
J.A. Annema*
R.A. van den Wijngaart*

* RIVM

Verantwoording

In juni 1999 heeft het ministerie van VROM de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid uitgebracht. Naar aanleiding van deze nota heeft het ministerie van VROM aan CPB, ECN en RIVM gevraagd het daarin opgenomen beleidspakket door te rekenen op milieu-effect, kosten en macro-economische effecten. Deze rapportage beschrijft de resultaten van de doorrekening van ECN en RIVM. De resultaten van CPB worden apart gepubliceerd.

Onderstaand schema toont de rol en de inhoud van de verschillende documenten die in het traject van de Uitvoeringsnota verschenen zijn.

Wanneer	Document (verantwoordelijke)	Inhoud	Functie
Oktober 1998	Optiedocument (ECN,RIVM)	Kosten, potentiële en mogelijke beleidsinstrumenten per optie	Relevante speelveld presentatie
December 1998	Transitie naar een koolstof arme energiehuishouding (VROM raad)	Advies VROM-raad en review van het Optiedocument	Beleidsadvies
Maart 1999	Vervolg Optiedocument (ECN,RIVM)	Nadere analyse specifieke onderwerpen + reacties maatschappelijke organisaties	Extra informatie voor beleidsproces
Juni 1999	Uitvoeringsnota Klimaatbeleid (Ministerie van VROM)	Keuze t.a.v. beleidsinstrumenten + verwachte reductie	Presenteren beleidskeuzes
Oktober 1999	De Uitvoeringsnota Klimaatbeleid doorgelicht (ECN,RIVM)	Reductie-effecten en kosten	Doorrekening beleidspakket
Oktober 1999	Effecten van de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid (CPB)	Macro-economische effecten	Doorrekening beleidspakket

Het project staat bij ECN geregistreerd onder nummer 7.7176. Deze publicatie heeft het ECN-rapportnummer ECN-C--99-071 gekregen.

Abstract

In June 1999 the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment published the Netherlands Climate Policy Implementation Plan. This Plan describes the Dutch policy choices to reduce greenhouse gas emissions in 2008-2012 in order to reach the Kyoto target. Based on a long term scenario with high economic growth and rapid technological developments the necessary reduction to reach the Kyoto target is 50 Mton CO₂-equivalents. The Plan focuses on measures to be taken domestically; these measures should lead to a reduction of 25 Mton. The other half of the necessary reduction is expected to be reached by means of the so called flexible instruments. On this subject a separate part of the Plan is to be published later.

The choices made in the Plan are mainly based on the report of ECN/RIVM that was published in October 1998, 'Options for reducing greenhouse gas emissions', a report describing potentials, costs and possible policy instruments for reducing greenhouse gas emissions. Based on the policy instruments selected in the Plan, it is now possible to determine which part of the reduction potential can actually be achieved. This is the main function of this report. It describes the expected reduction, the costs of measures to be taken and the expenditures of the government.

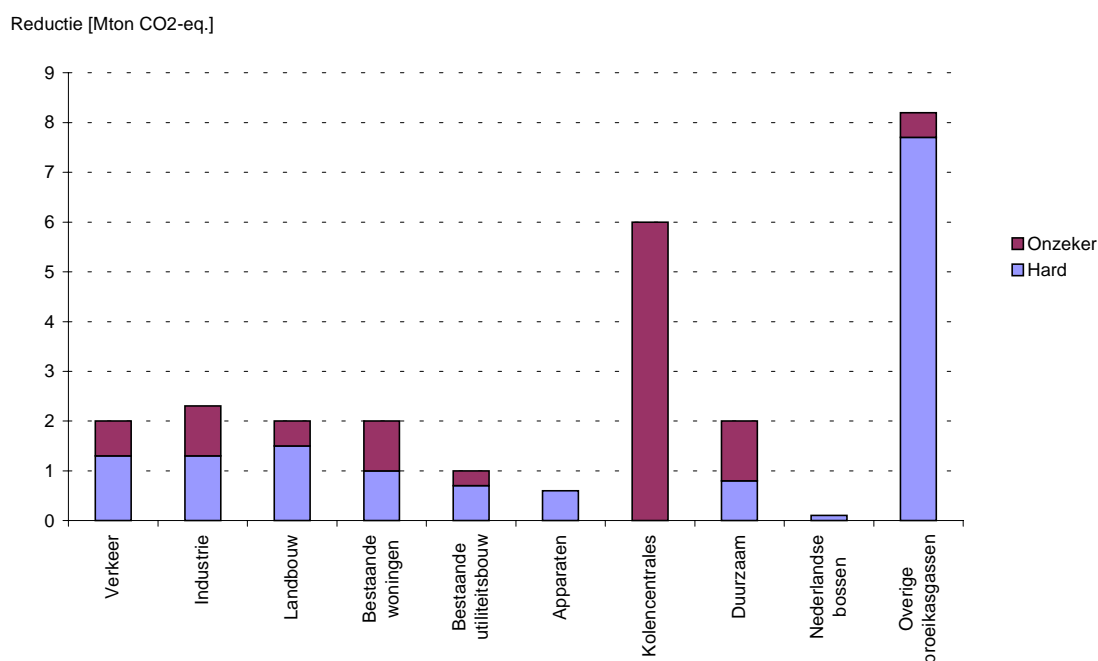
Of the 25 Mton reduction target, around 15 Mton can be expected to be reached by the policy instruments presented in the Plan. For the other 10 Mton there is more uncertainty. This uncertainty is either caused by the fact that extra policy instruments are necessary or the effectiveness of policy instruments chosen is not sure yet. The estimated annual costs in 2010 for the 25 Mton reduction are about f 1,5 billion. The annual government expenditures are about f 1 billion.

INHOUD

SAMENVATTING EN CONCLUSIES	5
1. INLEIDING	11
2. NADERE ANALYSE MILIEUEFFECTEN	12
2.1 Overzicht resultaten	12
2.2 Verkeer en vervoer	13
2.2.1 Minder autokilometers	14
2.2.2 Zuiniger autokilometers	14
2.2.3 Zuiniger rijgedrag	15
2.2.4 Projecten ten behoeve van intensivering van klimaatbeleid	15
2.2.5 Conclusies	15
2.3 Energiebesparing overige sectoren	16
2.3.1 Industrie	17
2.3.2 Glastuinbouw	18
2.3.3 Energiebesparing bestaande woningen	18
2.3.4 Bestaande utiliteitsbouw	20
2.3.5 Energie-efficiency van apparaten	20
2.4 Maatregelen bij kolencentrales	20
2.4.1 Terugbrengen CO ₂ -emissie naar het niveau van gas	21
2.4.2 Omvorming BSB van inputbelasting naar outputbelasting	21
2.4.3 Potentieel van opties in het Optiedocument	21
2.4.4 Instrumentatie	22
2.4.5 Samenvatting	23
2.5 Duurzame energie	23
2.5.1 Opties in het Optiedocument	23
2.5.2 Methodiek berekening aandeel duurzame energie	24
2.5.3 Samenvatting	24
2.6 CO ₂ -vastlegging in bossen en natuur	25
2.7 Reductiemaatregelen overige broeikasgassen	25
2.7.1 Reductie HFK's en PFK's bij gebruik als alternatief voor (H)CFK's en halonen	26
2.7.2 PFK's aluminiumindustrie	27
2.7.3 HFK als procesemissie	27
2.7.4 N ₂ O-emissie autokatalysator	27
2.8 Effecten op de emissies van NO _x , SO ₂ en fijn stof	28
3. OVERZICHT VAN KOSTEN	30
3.1 Energiebesparing Verkeer	30
3.2 Energiebesparing Overig	30
3.3 Kolencentrales	31
3.4 Duurzame energie	33
3.5 CO ₂ -vastlegging in Nederlandse bossen	34
3.6 Overige broeikasgassen	35
3.7 Totaal overzicht kosten	36
4. CONCLUSIE	38
GERAADPLEEGDE LITERATUUR	39

SAMENVATTING EN CONCLUSIES

De Uitvoeringsnota Klimaatbeleid presenteert een basispakket beleidsinstrumenten dat moet leiden tot een reductie van de broeikasgasemissies met 25 Mton CO₂-equivalenten in 2010 ten opzichte van het GC scenario. Het reductie-effect van alle door de beleidsinstrumenten uitgelokte extra maatregelen tezamen komt iets hoger uit (26 Mton). Voor een aantal daarvan geldt echter, dat de realisatie minder zeker is. Dit leidt tot de inschatting dat circa 15 Mton gekenmerkt kan worden als 'hard', d.w.z. de verwachting is dat bij het ingezette beleid de beschreven reductie wordt gehaald. Voor de resterende 11 Mton reductie gelden nog onzekerheden, met name voor CO₂. Voor deze maatregelen dient het beleid nog nader te worden uitgewerkt of is de effectiviteit van de ingezette instrumenten nog onzeker. De 'harde' en 'onzekere' reductie per maatregel is grafisch weergegeven in Figuur S.1.



Figuur S.1 Emissiereductie Uitvoeringsnota, gesplitst naar 'hard' en 'onzeker'

Achtergrond

Op 9 juni 1999 heeft het ministerie van VROM het eerste deel van de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid uitgebracht. De nota geeft aan hoe het kabinet wil gaan voldoen aan de 6%-reductieverplichting van broeikasgassen t.g.v. het Kyoto-protocol en de EU-lastenverdeling. Tegen de achtergrond van het GC-scenario is het de verwachting dat zonder extra beleid de broeikasgas-emissie zal zijn opgelopen tot 256 Mton CO₂-equivalenten. Dit betekent een benodigde reductie in de periode 2008 - 2012 van 50 Mton CO₂-eq. In dit eerste deel van de nota wordt ingegaan op het binnenlandse deel van de benodigde extra inspanning, 25 Mton. Aan ECN, RIVM en CPB is gevraagd het gepresenteerde beleidspakket door te rekenen. Deze doorrekening bestaat enerzijds uit een inschatting van de milieu-effectiviteit van de ingezette beleidsinstrumenten en anderzijds een doorrekening van de macro-economische effecten¹ van het pakket. Tevens zijn de neveneffecten aangegeven van de maatregelen op de emissies van verzurende stoffen (m.n. NO_x, SO₂) en fijn stof. In de Uitvoeringsnota worden drie pakketten gepre-

¹ Hierover heeft het CPB een aparte notitie uitgebracht: Effecten van de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid.

senteerd: een basispakket, een reservepakket en een vernieuwingspakket. De doorrekening richt zich op het basispakket.

De maatregelen en bijbehorende beleidsinstrumenten in de Uitvoeringsnota, zijn grotendeels gebaseerd op het eind 1998 verschenen rapport van ECN en RIVM 'Optiedocument voor emissiereductie van broeikasgassen'. De hierin genoemde kosten en potentiële vormen ook de basis voor de analyse in dit rapport. Aan de hand van de ingezette beleidsinstrumenten is bepaald in welke mate de totale reductie bereikt wordt. In het Regeerakkoord is een verdere verhoging van de REB opgenomen, waarvan de eerste stap per 1 januari 1999 is ingevoerd. In het GC-scenario is nog geen rekening gehouden met deze verhoging. Bij de bepaling van de reductie in dit rapport is impliciet wel rekening gehouden met deze verhoging van de REB. Dit geldt vooral voor de opties energiebesparing in de gebouwde omgeving en bij apparaten. Voor de inzet van duurzame energie is uitgegaan van de afdrachtkorting en het nihil tarief van de REB per 1 januari 1999.

Reductie-effect van de Uitvoeringsnota

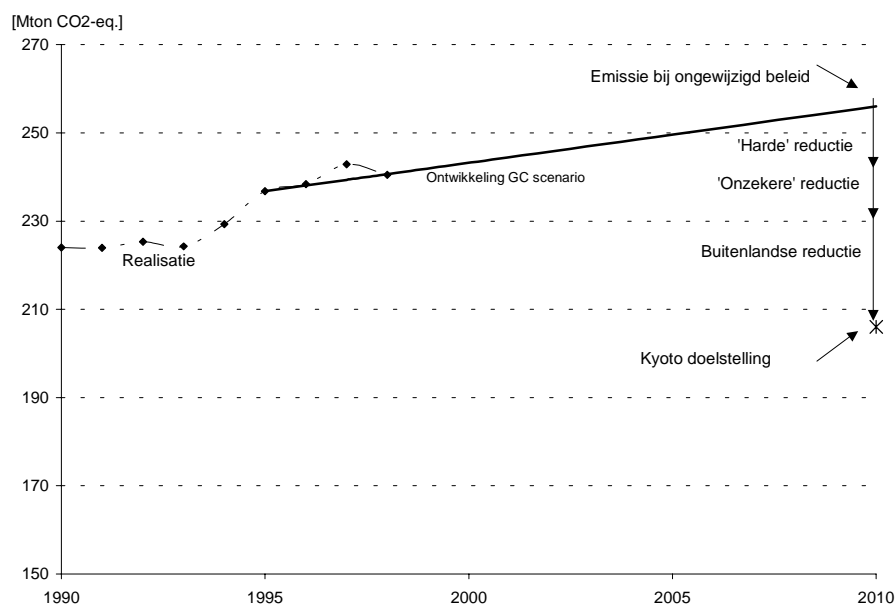
De 15 Mton 'harde' reductie heeft betrekking op energiebesparing in het verkeer (1,3 Mton), energiebesparing in de overige sectoren (5,1 Mton), inzet van duurzame energie (0,8 Mton) en de overige broeikasgassen (7,7 Mton). De 'onzekere' reductie (11 Mton) is verdeeld over onderstaande posten:

- In de energiesector wordt ernaar gestreefd om tot afspraken te komen m.b.t. de emissies van kolencentrales. De inzet is de emissie van kolencentrales terug te brengen tot het niveau van het stoken op aardgas. Aangezien op voorhand niet is te zeggen of onder deze voorwaarden een afspraak met betrokken marktpartijen tot stand kan komen, is de volledige reductie (6 Mton) als onzeker beschouwd.
- Bij duurzame energie wordt gestreefd naar een bijdrage van 5% in 2010. Dit leidt tot een extra CO₂-reductie van 4 Mton in GC in 2010. Omdat waarschijnlijk overlap ontstaat met de maatregelen bij kolencentrales is in de Uitvoeringsnota het netto potentieel ten opzichte hiervan teruggebracht tot 2 Mton. Aangezien de beleidsinstrumenten om te komen tot een bijdrage van 5% worden opgenomen in het later dit jaar te verschijnen Energierapport, is deze reductie nog niet geboekt onder 'hard'. Alleen het effect van de verhoging van de REB per 1 januari 1999 en de investeringsimpuls van het regeerakkoord (tezamen 0,5 à 1,0 Mton) kan al wel worden aangemerkt als 'hard'. Er resteert dus een onzeker gedeelte van 1,0 à 1,5 Mton.
- Bij verkeer leidt de onzekerheid ten aanzien van de beleidsinstrumenten tot een 'onzekere' reductie van 0,7 Mton. De overlap tussen de verschillende maatregelen en het gebrek aan concreetheid van enkele projecten m.b.t. verkeer en vervoer en leidt ertoe dat de 'harde' + 'onzekere' reductie 0,2 tot 0,9 Mton lager ligt dan de schatting in de nota.
- In de industrie vormt het convenant 'Benchmarking' een belangrijk beleidsinstrument om te komen tot verbetering van de procesefficiency. Het convenant volgt de MJA's (meerjaren afspraken energiebesparing) op die in 2000 aflopen maar in het GC scenario verondersteld werden door te lopen. Het effect van het convenant 'Benchmarking' maakt voor het grootste deel al onderdeel uit van het GC-scenario. Het beleid om te komen tot verbetering van de productefficiency is weliswaar gestart in het Actieprogramma Energiebesparing, maar dient nog grotendeels ontwikkeld te worden en is dus nog niet 'hard'. Omdat in de Uitvoeringsnota dit resultaat al wel is ingeboekt, bedraagt de 'onzekere' reductie 1 Mton.
- In de gebouwde omgeving wordt de komende jaren meer aandacht besteed aan besparing in bestaande gebouwen. Naast de verhoging van de Regulerende Belasting is de introductie van het Energie Prestatie Advies (EPA), ondersteund met subsidiegelden, het belangrijkste instrument. De doelstelling van VROM is een reductie van 3 Mton in de woningbouw en utiliteitsbouw. Het potentieel is weliswaar aanwezig, maar gezien de onzekerheden m.b.t. de effectiviteit van het instrumentarium is de 'onzekere' reductie 1,3 Mton.

- Bij de overige broeikasgassen zijn er bij gebruik van PFK's, HFK's en de N₂O-emissie van autokatalysatoren nog veel onzekerheden omtrent zowel de werkelijke emissieniveaus, de technische mogelijkheden als de daadwerkelijke instrumentatie. Bij de emissiereductie van N₂O bij autokatalysatoren is de afhankelijkheid van Europese besluitvorming dermate groot dat de te bereiken reductie (0,5 Mton) is opgenomen als 'onzeker'. Het aandeel van de overige broeikasgassen als percentage van de totale reductie varieert daarmee tussen de 50% ('hard') en de 30% ('hard' en onzeker).

Ontwikkeling binnenlandse emissie tot 2010

De 'harde' en 'onzekere' reductie tezamen (26 Mton) komen vrijwel overeen met de effectraming in de Uitvoeringsnota van het basispakket. De emissie van broeikasgassen in 2010 stijgt in dat geval tot 230 Mton. De binnenlandse CO₂-emissie in 2010 is dan gestegen tot 189 Mton². De emissie van overige broeikasgassen in 2010 is dan gedaald tot 41 Mton CO₂-eq. Inclusief de te behalen reductie in het buitenland zou hiermee worden voldaan aan de Kyoto-doelstelling.



Figuur S.2 *Totale broeikasgasemissies (gerealiseerd en in 2010 volgens het GC scenario) en effecten Uitvoeringsnota klimaatbeleid*

Indien het 'onzekere' reductiepotentieel van het basispakket niet wordt gerealiseerd dan zal voor 10 Mton aan extra aanvullende maatregelen en instrumenten moeten worden ingezet om de beoogde binnenlandse reductie te halen. In hoeverre de maatregelen uit het reservepakket van de Uitvoeringsnota hiervoor kunnen worden benut, is in dit rapport niet geanalyseerd.

Zonder extra beleid zullen de emissies van met name CO₂ na 2012 echter verder stijgen. In hoeverre het vernieuwingspakket uit de Uitvoeringsnota aan een trendbreuk op de langere termijn kan bijdragen is in dit rapport niet geanalyseerd.

Reducties per doelgroep

De 'harde' en 'onzekere' reductie tezamen wordt voor het overgrote deel (70%) geleverd door de industrie en de energiebedrijven. Het grote aandeel van de industrie heeft vooral betrekking op de overige broeikasgassen. Tezamen met de huishoudens leveren deze sectoren de hoogste reductie als percentage van de geraamde sectoremissie in 2010.

² Een CO₂-emissie van 189 Mton betekent een stijging van 13% ten opzichte van 1990.

De ‘onzekere’ reductie ligt voornamelijk bij de energiebedrijven: de ‘onzekere’ reductie van het kolenconvenant en de extra inzet van duurzame energie verklaart 70% van de ‘onzekere’ reductie. De resterende ‘onzekere’ reductie is ongeveer gelijk verdeeld over de overige sectoren. In Tabel S.1 staat de verdeling van de reducties over de doelgroepen.

Tabel S.1 *Emissies en ‘harde’ en ‘onzekere’ reductiepotentiëlen per doelgroep in 2010 [Mton]*

Sectoren	Geraamde emissie volgens GC scenario ³ (absoluut en als percentage)	Reductiepotentieel van de Uitvoeringsnota (absoluut en als percentage van de geraamde emissie)	
		Hard	Hard+onzeker
Industrie (incl raffinaderijen)	88 (34%)	9,0 (10%)	10,0 (11%)
Energie- en afvalbedrijven	60 (23%)	0,8 (1%)	8,0 (13%)
Landbouw	28 (11%)	1,5 (5%)	2,0 (7%)
Verkeer	40 (16%)	1,3 (3%)	2,5 (6%)
Huishoudens	23 (9%)	1,6 (4%) ⁴	2,6 (9%)
Handel, diensten en overheid	12 (5%)	0,7 (6%)	1,0 (8%)
Overige	5 (2%)	0,1 () ⁵	0,1 (-)
Totaal	256	15,0 (6%)	26,2 (10%)

Kosten van maatregelen en effect op overheidsuitgaven

Bij de presentatie van de kosten wordt onderscheid gemaakt naar de kosten vanuit de optiek van Nederland als geheel (nationale kosten) en de kosten zoals de eindverbruiker die ervaart (eindverbruikerskosten).

De nationale kosten van het pakket aan ‘harde’ maatregelen liggen rond de 0,7 miljard gulden per jaar in 2010. Inclusief de ‘onzekere’ reductie nemen deze kosten toe tot ruim 1,6 miljard in 2010. In deze kosten zijn de sectoren met negatieve kosten (energiebesparing verkeer, energiebesparing industrie en elektrische apparaten) buiten beschouwing gelaten. De omvang hiervan bedraagt ca. 0,5 miljard tot 0,7 miljard voor resp. ‘hard’ en ‘hard+onzeker’⁶. Het grootste deel van de nationale kosten wordt gemaakt bij energiebesparing in de gebouwde omgeving, de landbouw en de energiebedrijven.

De jaarlijkse kosten voor eindverbruikers (exclusief overheidsstimulering) van de ‘harde’ maatregelen liggen rond de 0,5 miljard gulden en inclusief de ‘onzekere’ maatregelen rond de 1,4 miljard gulden in 2010. In grote lijnen komen de aandelen van de verschillende sectoren overeen met die in de nationale kosten, alleen voor de besparing in de bestaande woningen zijn de nationale kosten positief, terwijl die voor de eindverbruikers negatief zijn (dit komt door het relatief grote verschil in energieprijzen tussen beide benaderingen).

De kosten voor de overheid zijn te splitsen in eenmalige en (extra⁷) structurele bijdragen. De eenmalige bijdragen worden voornamelijk gefinancierd vanuit de tweede fase van de 1500 miljoen aan klimaatgelden en de NMP3-middelen (gezamenlijk 500 miljoen) en de investeringsimpuls voor duurzame energie (400 miljoen) uit het regeerakkoord. De structurele bijdrage bestaat uit de positieve prikkels (energiepremie voor huishoudens en verhoging van de EIA voor bedrijven) en extra uitgaven aan duurzame energie via de afdrachtskorting en Groene Stroom vrij-

³ Emissies zijn inclusief het effect van het CO₂-reductieplan. Het effect is indicatief verdeeld over industrie, energiebedrijven en overige sectoren.

⁴ De geraamde emissie betreft alleen het gasverbruik terwijl de reductie bestaat uit energiebesparing woningen (besparing vooral op gasverbruik) en efficiëntere elektrische apparaten. Bij de procentuele daling is alleen de energiebesparing van woningen (gasverbruik) meegenomen.

⁵ De reductie door versnelling bossen is toegerekend aan de post overige, het percentage heeft hier geen betekenis.

⁶ In de Uitvoeringsnota zijn de positieve en negatieve kosten in de Nationale kosten benadering gesaldeerd.

⁷ Eerdere reserveringen en regelingen voor het klimaatbeleid zoals de EIA, VAMIL, groen beleggen, de afdrachtskorting van de REB en nihil tarief van groene stroom per 1 januari 1998 en de eerste fase van het CO₂-reductieplan zijn niet meegenomen.

stelling van de REB. De jaarlijkse uitgaven van de overheid voor stimulering van CO₂-reductie hangen sterk af van de uiteindelijke maatregelen die worden getroffen. Uitgaande van de 'harde' en 'onzekere' emissiereductie van broeikasgassen tezamen wordt geschat dat de overheidsuitgaven in 2010 jaarlijks ruim 1 miljard gulden bedragen. Hiervan is ongeveer 40% bestemd voor energiebesparing en 60% voor duurzame energie. De totale (extra) overheidsbijdrage, inclusief éénmalige bijdrage, over de periode 1999 tot en met 2010 wordt geschat op circa f 9 miljard.

Tabel S.2 *Reductiepotentieel 'hard' + 'onzeker': schatting van de sectorale reducties, kosten en structurele overheidsuitgaven in 2010*

Doelgroep	Reductie broeikasgassen [Mton]	Nationale Kosten [mln f/jaar]	Eindverbruikerskosten exclusief stimulering [mln f/jaar]	Overheids-uitgaven Structureel [mln f/jaar]
Landbouw	2,0	430	110	50
Industrie				
Energiebesparing	2,3	-120	-60	150
Overige BKG's	7,7	70	95	0
Energiebedrijven	8,0	630	870	630
Handel, diensten en overheid	1,0	200	280	50
Verkeer				
Energiebesparing	2,0	-470	-1500	0
Overige BKG's	0,5	40	75	0
Huishoudens				
Woningen	2,0	240	-200	150
Apparaten	0,6	-70	-390	50
Overige	0,1	0	0	0
Totaal ⁸	26	1610	1430	1080

Overige milieu effecten

Hoewel de maatregelen en instrumenten in de Uitvoeringsnota primair zijn gericht op de reductie van broeikasgassen, leidt het basispakket tot een vermindering van de emissies van verzurende stoffen (NO_x en SO₂) en fijn stof. De neveneffecten liften mee met de CO₂-reductie-maatregelen, maar zijn procentueel minder groot dan de CO₂-reductie.

Tabel S.3 *Indicatie van effecten van het basispakket op CO₂, verzurende emissies en fijn stof in het scenario GC 2010*

Stof	Emissie in GC 2010	Reductie Uitvoeringsnota (absoluut en als percentage van de geraamde emissie)	
		Hard	Hard+onzeker
CO ₂ (Mton)	207	7 (3%)	18 (9%)
NO _x (kton)	301	6 (2%)	11 (4%)
SO ₂ (kton)	95	1 (1%)	6 (6%)
Fijn stof (kton)	32	0,1 (0%)	0,25 (1%)

De Uitvoeringsnota vergeleken met het Optiedocument

In het Optiedocument is een reductiepotentieel geïnventariseerd van ruim 70 Mton (hierbij is geen rekening gehouden met overlap van opties). De opties variëren sterk in kosteneffectiviteit: van negatief tot (zeer) hoog (500 gulden per ton en hoger). Bij het kiezen van maatregelen en instrumenten neemt de Uitvoeringsnota als uitgangspunt een kosteneffectiviteitsgrens van 150 gulden per ton CO₂-equivalent. De opties worden tegen de achtergrond van deze kosteneffectiviteitsgrens besproken.

⁸ Het totaal bestaat uit de som van alleen de positieve posten.

Een aanzienlijk deel van de opties (circa 58 Mton) in het Optiedocument voldoet aan deze kosteneffectiviteitsgrens⁹. Hiervan is circa 28 Mton niet opgenomen in het basispakket. Het betreft circa 18 Mton aan opties die in het reservepakket en mogelijk het vernieuwingspakket van de Uitvoeringsnota zijn opgenomen¹⁰. Opties die voldoen aan de kostengrens en niet in de Uitvoeringsnota voorkomen (10 Mton) zijn verlaging van de snelheidslimiet tot 100 km/uur op alle snelwegen, CO₂-opslag elektriciteitscentrales (nieuwe STEG) en verlenging van de levensduur van de kerncentrale in Borssele.

Voor de overige 30 Mton die wel voldoet aan de kosteneffectiviteitsgrens is op enigerlei wijze beleid in de nota opgenomen. In een aantal gevallen is in de Uitvoeringsnota geen of een deel van het reductiepotentieel opgenomen, zoals methaanreductie respectievelijk energiebesparing utiliteitsbouw. Tevens vindt er overlap van reductie plaats (bijvoorbeeld het convenant kolen-centrales kan met verschillende opties worden ingevuld).

Van de reductie uit het basispakket voldoet 80% aan de kosteneffectiviteitsgrens van 150 gulden per ton, volgens zowel de nationale benadering als de eindverbruikersbenadering. Hogere kosten kunnen zich voordoen bij energiebesparing in de glastuinbouw, energiebesparing bij de utiliteitsbouw en de extra inzet van duurzame energie.

⁹ Kosten volgens zowel de nationale benadering als de eindverbruikersbenadering.

¹⁰ In het reservepakket zitten accijnsverhoging, de nog te ontwikkelen katalysator voor N₂O/salpeterzuur en de in Nederland nog niet beproefde CO₂-opslag bij de industrie. De optie 'industrie certificaten' betreft verdergaande energiebesparing. De energiebesparende technieken passen mogelijk bij de uitwerking van het basispakket (onder andere bij het Actieprogramma Energiebesparing) en de instrumentele vernieuwing van het vernieuwingspakket (korte termijn experiment).

1. INLEIDING

Op 9 juni 1999 heeft het ministerie van VROM het eerste deel van de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid uitgebracht. De nota geeft aan hoe het kabinet wil gaan voldoen aan de 6%-reductieverplichting van broeikasgassen t.g.v. het Kyoto-protocol en de EU-lastenverdeling. In het eerste deel van de nota wordt ingegaan op het binnenlandse deel van de benodigde extra reductie. Over het buitenlandse deel handelt het tweede deel van de nota.

Aan ECN, RIVM en CPB is gevraagd het gepresenteerde beleidspakket voor de binnenlandse reductie door te rekenen. Deze doorrekening bestaat enerzijds uit een inschatting van de effectiviteit van de ingezette beleidsinstrumenten en anderzijds een doorrekening van de macro-economische effecten van het pakket. In de Uitvoeringsnota worden drie pakketten gepresenteerd, een basispakket, een reservepakket en een vernieuwingspakket. De doorrekening van ECN, RIVM en CPB richt zich alleen op het basispakket, omdat in de Uitvoeringsnota vooralsnog geen uitvoering wordt gegeven aan de andere pakketten. Het reservepakket bevat maatregelen die indien nodig tot aanvullende emissiereductie kunnen leiden. De maatregelen N₂O-reductie bij de chemie en CO₂-opslag bij de industrie zijn ook in het Optiedocument beschreven en kunnen leiden tot ca. 13 Mton CO₂-eq. aan emissiereductie. Op verzoek van VROM is bij de doorrekening tevens een indicatie gegeven van de neveneffecten van de maatregelen m.b.t. de emissies van verzurende stoffen (m.n. NO_x, SO₂) en fijn stof.

De door de doelgroepen te nemen maatregelen en bijbehorende beleidsinstrumenten, zoals die gepresenteerd worden in de Uitvoeringsnota, zijn grotendeels gebaseerd op het eind vorig jaar verschenen rapport van ECN en RIVM 'Optiedocument voor emissiereductie van broeikasgassen'. In dit document worden de potentiëlen van maatregelen m.b.t. broeikasgasreductie geschetst, waarbij tevens een aantal mogelijke beleidsinstrumenten is aangegeven. Het Optiedocument is verzonden aan diverse maatschappelijke organisaties met het verzoek om commentaar. Dit commentaar is opgenomen in de publicatie 'Vervolg Optiedocument'. Het commentaar van de maatschappelijke organisaties is voornamelijk gericht op de manier waarop de keuzes voor maatregelen en instrumenten in de Uitvoeringsnota dienen te worden gemaakt. Er zijn geen reacties ontvangen die aanleiding geven tot substantiële wijziging van de gepresenteerde resultaten van het Optiedocument.

Ten aanzien van de effectiviteit van de beleidsinstrumenten wordt hier uitgegaan van de kosten en potentiëlen, zoals genoemd in het Optiedocument. Aan de hand van de ingezette beleidsinstrumenten is bepaald in welke mate de totale reductie bereikt wordt. Deze analyse wordt per sector beschreven in Hoofdstuk 2, waarbij ook de effecten op andere emissies worden aangegeven. In Hoofdstuk 3 wordt nader ingegaan op de kosten die hiermee gepaard gaan voor de verschillende doelgroepen.

2. NADERE ANALYSE MILIEUEFFECTEN

In de Uitvoeringsnota is door het ministerie van VROM aangegeven welke beleidsinstrumenten worden ingezet om te komen tot emissiereductie van broeikasgassen, met daaraan gekoppeld de hoeveelheid verwachte reductie. In dit hoofdstuk wordt per sector nader ingegaan op de ingezette beleidsinstrumenten en de verwachte emissiereductie. Deze laatste wordt gesplitst in twee categorieën, zgn. 'harde' en zgn. 'onzekere' reducties. De 'harde' categorie betreft reductie, die wordt gehaald met de instrumenten waarover nu besluitvorming plaats vindt. De 'onzekere' categorie betreft de emissiereductie, waarvan het potentieel wel aanwezig is, maar waarvoor ofwel de effectiviteit van de ingezette beleidsinstrumenten nog onzeker is, ofwel nadere besluitvorming nodig is. Onder deze categorie valt ook het potentieel, waarvoor nadere besluitvorming afhankelijk is gesteld van de voortgang. De reducties van het reservepakket worden hier buiten beschouwing gelaten.

In het regeerakkoord is een verdere verhoging van de REB opgenomen (3,4 mld per jaar). Het kabinet heeft vorig jaar besloten tot een eerste stap per 1 januari 1999. Hoe de verhoging er in volgende jaren uit zal zien (en of de heffingsvrije voet blijft gehandhaafd) ligt nog niet vast. In het GC-scenario is nog geen rekening gehouden met de verhoging vanaf 1 januari 1999. Bij de beschrijving in het Optiedocument van de sectoren en de besparingspotentiëlen is impliciet wel rekening gehouden met de verhoging van de REB van het regeerakkoord. De gepresenteerde reductiepotentiëlen zijn dus deels een gevolg van de verhoging van de REB. Bij de berekening van deze potentiëlen zijn veronderstellingen gedaan over de manier waarop de verhoging plaats vindt, welke grotendeels zijn gebaseerd op de oorspronkelijke tariefschijven van de REB. De uiteindelijke vormgeving van de verhoging van de REB kan deze potentiëlen nog beïnvloeden.

2.1 Overzicht resultaten

In de volgende paragrafen volgen voor de verschillende deelsectoren analyses van de te verwachten emissiereductie als gevolg van de Uitvoeringsnota. In Tabel 2.1 is een totaalbeeld opgesteld.

Tabel 2.1 *Verwachte broeikasgasreductie 'hard' en 'hard+onzeker', vergeleken met de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid [Mton CO₂-equivalenten]*

Optie	Uitvoeringsnota	'hard'	'hard+onzeker'
EU-afspraken zuiniger auto's	0-0,4	0	0,4
CO ₂ -differentiatie BPM, etikettering	0,6	0,6	0,6
Versterking handhaving	0,3	0,1	0,3
In-car instrumenten	0,5	0,5	0,5
Rekeningrijden	0,2	0,2	0,2
Belastingmaatregelen	0,1-0,3	0,1	0,3
Verhoging bandenspanning	0,3	0,1	0,3
Projecten verkeer/vervoer	0,2-0,3	0	0
<i>Subtotaal energiebesparing verkeer</i>	<i>2,2-2,9</i>	<i>1,3</i>	<i>2</i>
<i>Energiebesparing overig</i>			
Industrie	2,3	1,3	2,3
Glastuinbouw	2,0	1,5	2,0
Bestaande woningen	2,0	1,0	2,0
Bestaande utiliteitsbouw	1,0	0,7	1,0
Energie efficiënte apparaten	0,3	0,6	0,6
<i>Kolencentrales</i>	<i>6,0</i>	<i>0</i>	<i>6,0</i>
<i>Duurzame energie</i>	<i>2,0</i>	<i>0,8</i>	<i>2,0</i>
<i>Versnelling bosaanplant</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>
<i>Overige broeikasgassen</i>			
HFK, PFK, SF ₆ gebruik	4,0	4,0	4,0
PFK aluminium	1,2	1,2	1,2
HFK proces	2,5	2,5	2,5
N ₂ O autokatalysatoren	0,5	0	0,5
<i>Totaal</i>	<i>25¹¹</i>	<i>15</i>	<i>26</i>

De emissiereductie van 'hard+onzeker' komt vrijwel overeen met de Uitvoeringsnota. De reductie in de categorie 'hard' komt op circa 60% van de doelstelling. Voor de resterende 40% gelden nog onzekerheden. Voor dit potentieel dient het beleid nog nader te worden uitgewerkt of is de effectiviteit van de ingezette instrumenten nog onzeker. Het 'onzekere' reductiepotentieel bedraagt circa 11 Mton. Het grootste 'onzekere' reductiepotentieel doet zich voor bij het energieaanbod: van de maatregelen bij kolencentrales en de extra inzet van duurzame energie is ruim 7 Mton onzeker. Energiebesparing bij verkeer is voor 0,7 Mton onzeker en energiebesparing bij de overige eindgebruikers is voor 2,8 Mton onzeker. De reductie van de gekozen maatregelen van overige broeikasgassen is (relatief) het minst onzeker, namelijk 0,5 Mton.

2.2 Verkeer en vervoer

In de Uitvoeringsnota worden diverse maatregelen geschetst om te komen tot CO₂-reductie in het verkeer. Deze maatregelen zijn veelal gerelateerd aan de optiebeschrijvingen in het Optiedocument; voor sommige geldt echter dat de beleidsinstrumentatie afwijkt van die in het Optiedocument. Deze maatregelen zijn in te delen naar de categorieën minder autokilometers, zuiniger autokilometers en zuiniger rijgedrag.

¹¹ In de Uitvoeringsnota wordt een totaaleffect van 25 Mton beoogd. Optelling van de deeleffecten komt hoger uit, maar er vindt een correctie plaats voor mogelijke overlap effecten, o.a. voor de maatregelen bij verkeer.

2.2.1 Minder autokilometers

Er wordt een tweetal maatregelen genoemd om te komen tot een daling van het aantal autokilometers, namelijk rekeningrijden en belastingmaatregelen.

Rekeningrijden

De maatregel rekeningrijden in de Uitvoeringsnota komt overeen met de optiebeschrijving in het Optiedocument. Met deze maatregel is een reductie van 0,2 Mton haalbaar. Momenteel wordt een concreet voorstel in de Tweede Kamer besproken. Mocht hierover geen overeenstemming worden bereikt dan vervalt dit effect.

Belastingmaatregelen ter beperking van het personenverkeer

In het Optiedocument zijn weliswaar andere voorstellen doorgerekend dan de voorstellen beschreven in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid, maar beide zijn gericht op de auto in woonwerkverkeer en de zakenauto. De verwachte reductie-effecten liggen in beide gevallen tussen de 0,1 en 0,3 Mton in 2010.

2.2.2 Zuiniger autokilometers

Om te komen tot zuiniger auto's wordt een drietal beleidsinstrumenten geïdentificeerd in de Uitvoeringsnota.

Zuiniger auto's via internationale afspraken (convenant EU-ACEA)

De Europese Commissie en de ACEA (Europese vereniging van automobielfabrikanten) hebben in 1998 een convenant gesloten, dat de nieuwe auto's in 2008 een gemiddelde CO₂-uitstoot hebben van 140 gram per kilometer. Het effect van dit convenant is beschreven in het 'Vervolg Optiedocument' en is overgenomen in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid. Dit betekent een effect tussen de 0 en de 0,4 Mton. De range geeft aan dat de hardheid van de afspraak een flinke mate van onzekerheid kent.

Zuiniger auto's via verhogen bandenspanning

Er worden afspraken gemaakt met de autobranche over verandering van fabrieksvoorschriften en praktijk. In het Optiedocument is uitgegaan van een vergaande variant. Het effect hiervan werd geschat op 0,3 Mton. Dit is overgenomen in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid. De huidige instrumentering behelst afspraken en voorlichting. Het is niet zeker of dit tot een 100% succes leidt. Daarom wordt een effect ingeschat van 0,1 - 0,3 Mton.

Stimuleren zuinige auto's via CO₂-toeslag BPM en etikettering

De geschetste maatregel in de Uitvoeringsnota bestaat uit een verlaging van de BPM voor alle auto's met een vast bedrag. Daarnaast komt er een CO₂-emissietoeslag van f 50 per gram CO₂ per km. Deze toeslag is evenredig met de mate waarin de CO₂-emissie per km hoger is dan technisch haalbaar voor de betreffende voertuiggrootte. Dit BPM-instrument wordt ondersteund met brandstofverbruiksetikettering waarin vooral de relatieve zuinigheid van auto's tot uiting moet komen. In het Optiedocument is een andere variant doorgerekend waarbij door een sterkere differentiatie van de BPM-toeslag grotere prijsverschillen ontstaan tussen de zuinige en onzuinige auto's per grootteklasse. In een achtergrondnotitie bij het Optiedocument is ook een variant van deze BPM-differentiatie (die dus afwijkt van de variant in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid) doorgerekend van f 50 per g CO₂ per km. Het effect daarvan werd geschat op 0,6 Mton. Dit effect is overgenomen in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid. In hoeverre deze schatting reëel is, is moeilijk te zeggen. Er is eerst nader onderzoek nodig. Aangezien de diverse varianten in werking en prijsprikkel redelijk overeenkomen is het effect voorlopig geschat op (orde van grootte): 0,6 Mton (conform Uitvoeringsnota Klimaatbeleid en Optiedocument).

2.2.3 Zuiniger rijgedrag

Naast zuiniger auto's leidt ook zuiniger rijgedrag tot CO₂-reductie. De uitvoeringsnota schetst twee instrumenten om te komen tot een zuiniger rijgedrag, enerzijds de bevordering van in-car instrumenten, anderzijds een versterkte handhaving van de snelheidslimieten.

In-car instrumenten

Deze worden gestimuleerd door de waarde van de instrumenten buiten de grondslag van de BPM te laten en door het opstellen van een convenant met RAI/BOVAG over standaardtoepassing. Om van een blijvend effect van dergelijke instrumenten uit te gaan, is verondersteld dat er in het convenant ook afspraken worden gemaakt over voorlichting aan nieuwe en bestaande autobezitters. Mogelijk is hier ook een relatie met het programma 'Het nieuwe rijden'. In de Uitvoeringsnota is sprake van een pilotproject voor 'bijscholing' van bestaande rijbewijsbezitters. In de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid is uitgegaan van een effect van 50% van het maximale potentieel, dat is geschetst in het Optiedocument. Gegeven de onzekerheden m.b.t. de effectiviteit is dit terecht. Dit betekent een CO₂-reductie van 0,5 Mton.

Versterkte handhaving snelheidslimieten

In het Optiedocument is uitgegaan van een maximum reductie-effect van 1 Mton bij strikte handhaving op autosnelwegen (ruwe kostenindicatie f 100 miljoen per jaar). Deze effectschatting was reeds hoog ingeschat. In het huidige voorstel wordt niet meer uitgegaan van strikte handhaving, maar van claims voor extra handhaving van maximaal f 25 miljoen. Een maximumschatting van eenderde van de strikte handhavingsvariant, zoals in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid, lijkt dan ook redelijk. 'Gericht Verkeerstoezicht' is 'hard'. De effectiviteit hiervan is echter afhankelijk van de precieze operationalisatie. Vandaar dat een 'voorzichtige' range wordt aanhouden van 0,1 tot 0,3 Mton.

2.2.4 Projecten ten behoeve van intensivering van klimaatbeleid

In de Uitvoeringsnota is 70 miljoen gulden beschikbaar voor verkeer- en vervoerprojecten. Deze maatregel is niet opgenomen in Optiedocument. Het gaat om een drietal projecten¹²:

- 'Stimulering Logistieke Efficiency' (15 miljoen) bij het vrachtvervoer (voorheen Transactie). In de referentiesituatie - het vastgestelde beleid - is reeds uitgegaan van effecten van Transactie. Het voorgestelde project kan gezien worden als één van de vormen van uitvoering van het reeds vastgestelde beleid. Om dubbeltellingen te voorkomen kan er geen additioneel effect ten opzichte van de referentie aan dit project worden toegekend.
- 'Het nieuwe rijden' (voorheen Koop zuinig, rij zuinig') (25 miljoen). Het is mogelijk dat er reductie-effecten door dit programma optreden, maar de omschrijving van dit project zoals deze bekend is bij RIVM/ECN ('op alle denkbare manieren wordt energie bespaard') maakt het onmogelijk een schatting van de omvang van de reductie te geven. Door de nog niet concrete beschrijving is er bovendien 'een gevaar' bij dubbeltelling: bijvoorbeeld met 'in-car instrumenten', 'snelhedenbeleid', 'bandenspanning' en dergelijke.
- 'Regeling' (30 miljoen). Het is mogelijk dat er reductie-effecten door dit programma optreden, maar het programma moet nog worden opgezet zodat het op dit moment niet mogelijk is een schatting van de omvang van de reductie te geven.

Het mogelijke emissiereductie-effect van deze projecten is onzeker, mede vanwege de hoge mate van overlap met eerdere genoemde maatregelen.

2.2.5 Conclusies

In zijn algemeenheid komt het geschatte reductiepotentieel per maatregel/instrument redelijk overeen met die van de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid. Doorgaans ligt de inschatting vanwege

¹² E-mail van R. Braakenburg, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 23-06-1999.

niet 'harde' of concrete instrumentering veelal iets lager dan in de Uitvoeringsnota. In het totaaleffect van het pakket is het verschil echter groter. Dit komt omdat in de Uitvoeringsnota de emissiereducties van de afzonderlijke maatregelen/instrumenten in het pakket bij elkaar zijn opgeteld zonder rekening te houden met interactie en overlap.

Bij deze interactie- en overlaptermen zijn de volgende veronderstellingen gedaan en keuzen gemaakt:

- De maatregelen/instrumenten die op de techniek van dezelfde voertuigcategorie aangrijpen zijn niet onafhankelijk van elkaar. De emissiereductiepercentages van deze afzonderlijke maatregelen/instrumenten mogen niet worden opgeteld, maar de uiteindelijke emissiereductie moet worden berekend door vermenigvuldiging van de resterende fracties. Dit leidt globaal tot 0,1 Mton aftrek van het totaal.
- De maatregelen/instrumenten willen soms het gedrag veranderen van dezelfde groep van consumenten (er is overlap). De maatregelen kunnen wel tegelijkertijd worden genomen, maar het effect van de maatregelen is dan niet zonder meer de optelling van de effecten van de afzonderlijke maatregelen. Er is met name overlap verondersteld tussen enerzijds de maatregelen 'in car'-instrumenten' en 'handhaving snelheden' (door overlap 'lekt' in de maximum-variant ruwweg 0,2 Mton weg) en anderzijds de maatregelen 'BPM-differentiatie' en 'zuiniger auto's door internationale afspraken' (door overlap 'lekt' in de maximum-variant ruwweg 0,2 Mton weg). Ook in de minimumbenadering is er nog overlap tussen de maatregelen vanuit de gedachte dat steeds hetzelfde deel van de autogebruikers en -kopers 'gevoelig' is voor de voorgestelde beleidsinstrumenten om een zuiniger auto te kopen dan wel er 'zuiniger' mee te rijden.
- Er is interactie tussen brandstofkosten en voertuigkilometrage. Dit betekent dat een deel van de emissiereductie-effecten als gevolg van een zuiniger autopark weglekt door toename van het voertuigkilometrage. Met dit effect is rekening gehouden.

Hiermee bedraagt, afgerond, het totaaleffect voor de emissiereductie bij verkeer 1,3 ('hard') tot 2,0 ('hard+onzeker') Mton.

2.3 Energiebesparing overige sectoren

Voor de overige sectoren wordt het beleid ingezet conform Tabel 2.1. De verdeling van het budget is in de nota niet altijd gespecificeerd tot op het onderstaand niveau. Waar nodig zijn inschattingen gemaakt van de verdeling over de verschillende instrumenten.

Tabel 2.1 *Beleid conform Uitvoeringsnota, verwachte reductie en budget*

Sector	Reductie 2010 [Mton]	Beleidsinstrumenten uitvoeringsnota ¹³	Budget
Industrie	2,3	Benchmark convenant	EIA ¹⁴
		MJA-energiebesparing	EIA ¹³
		Nieuwe thema's	EIA ¹³
		Restwarmtebenutting	EIA ¹³
Glastuinbouw	2,0	GLAMI	EIA ¹³
		Restwarmtelevering	75 mln
		CO ₂ -bufferproject	25 mln
Bestaande woningen	2,0	Energieprestatieadvies ondersteund door energiepremie, bij ijkmomenten voortgang bezien	150 mln/jaar
Bestaande utiliteitsbouw	1,0	Energieprestatieadvies, ondersteund door EIA, bij ijkmomenten voortgang bezien AMvB	EIA ¹³
Apparaten huishoudens	0,3	Energiepremie	50 mln/jaar

2.3.1 Industrie

Het reductiepotentieel van 2,3 Mton CO₂ komt overeen met het potentieel zoals geschetst in het Optiedocument. In het Optiedocument zijn verschillende beleidsinstrumenten geschetst die nodig zijn om deze reductie te bereiken. Het in de Uitvoeringsnota geschetste beleidsinstrumentarium wijkt daar in enkele opzichten vanaf of is (deels) nog niet ingevuld.

Benchmarking

Een belangrijk verschil is dat in de Uitvoeringsnota is gekozen voor Benchmarking, terwijl de beschrijving in het Optiedocument uitgaat van voortzetting van de MJA's, uitgebreid met een aantal nieuwe thema's (energiezuinig productontwerp, duurzame bedrijventerreinen, restwarmtebenutting). In het 'Vervolg Optiedocument' is geschetst dat het effect van benchmarking ten opzichte van het GC-scenario circa 1 Mton bedraagt, terwijl voortzetting en uitbreiding van de MJA's, ondersteund met verhoging van de EIA in de 'Benchmark-sectoren' bijna 2 Mton oplevert. Benchmarking beperkt zich namelijk tot procesefficiency, terwijl de nieuwe thema's ook betrekking hebben op de productefficiency.

Nieuwe thema's

In het Optiedocument is een extra potentieel geschetst van 1 à 1,5 Mton door uitbreiding van de MJA's met nieuwe thema's (energiezuinig productontwerp, duurzame bedrijventerreinen, duurzame energie, externe logistiek). Bij het opnemen in de MJA mag worden verondersteld dat dit leidt tot commitment bij de industrie. Dit commitment van bedrijven is juist een belangrijke factor om de potentiële besparingen daadwerkelijk te bereiken. Nu voor de grote industrie wordt gekozen voor Benchmarking en niet voor voortzetting en uitbreiding van de MJA's dient de besparing bij de nieuwe thema's langs een andere weg te worden gerealiseerd.

In het actieprogramma Energiebesparing wordt aangekondigd dat de mogelijkheden voor besparing door de nieuwe thema's in kaart zullen worden gebracht. Bedrijven die hiermee aan de slag gaan zullen worden benaderd om afspraken te maken. Deze stap vormt een begin om te komen tot genoemde besparingen. Of en hoeveel CO₂-reductie in de budgetperiode wordt bereikt, hangt af van het vervolg dat aan deze eerste stap wordt gegeven. Een thema waarvoor nu reeds geld

¹³ Voor alle sectoren geldt dat bij de instrumentering impliciet rekening is gehouden met de verhoging van de REB na 1998. De effecten worden in deze analyse toegekend aan de overige instrumenten in de tabel.

¹⁴ Het jaarlijkse budget voor de EIA wordt verhoogd vanuit de positieve prikkels. De totale positieve prikkels bedragen f 500 miljoen per jaar. Hiervan is t.b.v. de doorrekening geschat dat f 200 miljoen naar de woningbouw gaat (f 150 miljoen voor EPA, f 50 miljoen voor efficiënte apparaten), en 20 tot 75 miljoen naar maatregelen uit het vernieuwingspakket. Het resterende bedrag is beschikbaar voor verhoging van het budget van de EIA (f 225-280 miljoen per jaar).

beschikbaar is de stimulering van duurzame bedrijfsterreinen. Een belangrijke optie hierbij is het gebruik van restwarmte. Voor een verdere benutting van restwarmte is geld beschikbaar gesteld vanuit het CO₂-reductieplan. Hier is echter ook sprake van overlap met maatregelen in kader benchmarking.

Concluderend is het verwachte reductie-effect op basis van het nu vastgestelde beleid (Benchmarking en restwarmtebenutting) ca. 1,3 Mton, met nadere uitwerking van de nieuwe thema's komt de verwachte reductie uit de Uitvoeringsnota in beeld (2,3 Mton).

2.3.2 Glastuinbouw

Het reductiepotentieel in de glastuinbouw, zoals dat is geschetst in de Uitvoeringsnota, komt overéén met dat in het Optiedocument. Het potentieel van 2 Mton in het Optiedocument is opgebouwd uit reducties bij de vraag (1,8 Mton) en reductie door restwarmtebenutting (0,2 Mton). De ingezette instrumenten komen in grote lijnen overeen met die in het Optiedocument. Het belangrijkste instrument hierbij is het afgesloten GLAMI-convenant. De verdere uitwerking van het convenant om te komen tot individualisering vindt nu plaats. De genoemde maatregelen in het Optiedocument beslaan een mix van minder sterke groei van de energie-intensiteit per hectare ten opzichte van het GC-scenario en extra energiebesparing. Deze mix is gebaseerd op huidige kosteninzichten. De daadwerkelijke invulling kan hiervan verschillen. Een voorbeeld hiervan zijn de in de Uitvoeringsnota genoemde private initiatieven voor levering van CO₂.

Bij het geschetste potentieel past een kanttekening. De koppeling tussen de doelstelling van het GLAMI en de daarmee samenhangende CO₂-reductie is namelijk niet één op één. In het GLAMI is de doelstelling uitgedrukt in verbetering van de energie-efficiency. Bij de berekening van de energie-efficiency zijn kentallen afgesproken voor het bepalen van de besparing door technieken. Binnen het toekomstbeeld conform het GC-scenario kunnen de kentallen van de GLAMI-methodiek echter tot een lichte overschatting van de besparing leiden. Dit betekent dat de besparing in het integrale scenariobeeld maximaal een halve ton lager ligt. Bij de benutting van restwarmte dient er ook rekening mee te worden gehouden dat er overlap kan ontstaan met de besparing door restwarmtelevering vanuit de industrie/raffinage, in het geval dat de warmte aan de tuinders geleverd wordt vanuit deze laatste sectoren.

Hierdoor kan op dit moment nog niet het volledige potentieel als 'hard' worden aangemerkt. De schatting voor het 'onzekere' gedeelte tegen de achtergrond van het GC-scenario bedraagt circa 0,5 Mton.

2.3.3 Energiebesparing bestaande woningen

In het Optiedocument is een besparingspotentieel voor bestaande woningen aangegeven van 3,6 Mton in 2010 ten opzichte van het GC-scenario. Dit betekent dat de autonome besparing (van 15% tot 2010) ongeveer verdubbelt. De benodigde investeringen voor de extra besparingen bedragen circa 13 miljard tot 2010. Deze bedragen komen boven op de investeringen die in het basisscenario reeds voorzien waren. De totale investeringen in de bestaande bouw komen daarmee rond de 25 miljard. Het belangrijkste instrument om deze investeringen te stimuleren was het Energie Prestatie Keurmerk (EPK). In de Uitvoeringsnota is nu besloten het eerste gedeelte van het traject in te zetten om uiteindelijk wellicht te komen tot een EPK. Dit wordt vormgegeven in een Energie Prestatie Advies (EPA). Dit EPA is vrijwillig en wordt ondersteund met gelden vanuit de positieve prikkels. In de Uitvoeringsnota wordt een doelstelling genoemd van 2 Mton reductie in de woningbouw, in eerste instantie d.m.v. EPA, later indien nodig aangevuld met nieuwe instrumenten.

Voor de commissie Vergroening Belastingstelsel is onderzoek gedaan naar besteding van de positieve prikkels ten opzichte van het GC-scenario. Bij een jaarlijkse besteding van f 200 miljoen per jaar in de huishoudens wordt een besparing gerealiseerd van 17 PJ_{primaire} (ca. 1 Mton CO₂) in 2010. Mede op basis hier wordt geschat dat de reductie van het EPA met financiële stimulering (f 150 miljoen per jaar) via de energiepemie maximaal 1 Mton bedraagt. Om een hogere besparing te bereiken dient het beleid verder te worden geïntensiveerd. Een mogelijkheid hiervoor is het vrijwillige karakter van het EPA om te zetten in een verplichte EPK of een aanscherping van de EPN voor nieuwbouwwoningen. De Uitvoeringsnota geeft aan dat dit in 2001/2002 zal worden gezien.

Globale berekening effect EPA in bestaande bouw

De EPA is een nieuw instrument en een inschatting van het reductie-effect is met onzekerheden omgeven. Dit is één van de redenen waarom ijkmomenten zijn ingebouwd voor bepaling van de voortgang. Hieronder wordt de benodigde reductie en de daarmee samenhangende inspanning van de doelgroep nader geanalyseerd, op basis waarvan een inschatting wordt gedaan van het effect van het EPA.

De totale investeringen in de bestaande bouw in het GC-scenario bedragen van 1995-2010 circa 15 miljard gulden meerinvestering voor energiebesparing. De EPA start echter pas in 1999, bij een evenredige verdeling over de jaren betekent dit voor de periode 1999-2010 12 miljard. De benodigde investeringen voor de extra reductie conform de Uitvoeringsnota bedragen $2/3.6 \times 13 = 7$ miljard tot aan 2010. De totale investering van 1999 tot aan 2010 is dus ca. 19 miljard. Ter vergelijking, de totale investeringen in CV-ketels voor woningen bedragen jaarlijks in Nederland f 1-1,5 miljard, de jaarlijkse kosten voor onderhoud en reparatie van de woning bedragen jaarlijks circa f 5 miljard.

Voor ondersteuning van de EPA in de gebouwde omgeving is vanaf 1999 budget beschikbaar (zie tabel begin Paragraaf 2.2). Het geschatte budget in 1999 is f 50 miljoen en groeit tot een jaarlijks geschat bedrag van f 150 miljoen in 2001 en blijft dan constant tot 2010, totaal ca. 1,7 miljard.

Er van uitgaande dat een EPA per woning circa f 100 kost (2 uur à f 50 per uur). De toepassing van het EPA wordt financieel ondersteund. Als de financiële bijdrage bestaat uit 50% van de kosten bedragen de totale overheidsbijdragen voor een EPA voor alle 5 miljoen de bestaande woningen f 250 miljoen.

Er resteert vervolgens nog 1,5 miljard tot aan 2010 voor ondersteuning van de EPA. Ten opzichte van het totaal is dat $1,5/19 = 8\%$ van de meerinvestering. Het is de vraag of een subsidie (in de vorm van een energiepemie) van 8% een voldoende stimulans is voor de geschatte besparing. In de berekeningen voor de commissie Vergroening Belastingstelsel (zie NEV 1995-2020, pag. 44) wordt bij besteding van de positieve prikkels uitgegaan van een percentage van 40% van de meerinvestering.

Ter indicatie: een subsidie van 8% brengt de gemiddelde terugverdientijd van de investeringen globaal gesproken terug van 10 naar 9 jaar.

Hoewel de huidige inschatting is dat er voldoende potentieel aanwezig is om eventueel tegenvallende resultaten van het EPA op te vangen, is besluitvorming en inzet van aanvullende instrumenten noodzakelijk om de beoogde effecten te bereiken. Van de genoemde 2 Mton wordt dus 1 Mton aangemerkt als 'hard'.

2.3.4 Bestaande utiliteitsbouw

In het Optiedocument wordt voor de bestaande utiliteitsbouw een potentieel geschetst van 1,3 Mton in 2010. De benodigde beleidsinstrumenten voor deze reductie zijn de invoering van de EPK, verhoging van de REB, de wet milieubeheer en convenants met brancheorganisaties.

Ten aanzien van de bestaande utiliteitsbouw geldt in de Uitvoeringsnota in grote lijnen dezelfde beleidsrichting als voor de bestaande woningen. Ook hier vormt het EPA een belangrijke schakel voor intensivering van het energiebesparingsbeleid. Het verplichte karakter, dat in het Optiedocument is verondersteld blijft vooralsnog achterwege. Wel zal met het advies worden aangesloten op de AMvB's van de Wet Milieubeheer. In de Uitvoeringsnota wordt een doelstelling genoemd van 1 Mton reductie in de utiliteitsbouw, in eerste instantie d.m.v. het EPA, later indien nodig aangevuld met nieuwe instrumenten.

Het uitvoeren van het EPA, alsmede de te treffen maatregelen worden gestimuleerd door een verhoging van de EIA uit de *f* 500 miljoen positieve prikkels. Zoals geschetst aan het begin van de paragraaf in Tabel 2.1 is de inschatting dat de EIA voor bedrijven in totaal verhoogd wordt met *f* 225 – 280 miljoen per jaar. Voor een inschatting van de haalbare reductie is uitgegaan van een bedrag van *f* 75 – 100 miljoen per jaar. In het onderzoek voor de commissie Vergroening Belastingstelsel bleek voor de utiliteitsbouw een effectiviteit van 150 MJ per *f* overheidsstimulering. Dit zou leiden tot een besparing van 11 tot 15 PJ, overeenkomend met een CO₂-reductie van 0,6 – 0,8 Mton. Op basis hiervan wordt voor de bestaande utiliteitsbouw met het in de Uitvoeringsnota genoemde instrumentarium een reductie geschat van 0,7 Mton. Om een hogere besparing te bereiken dient het beleid verder te worden geïntensiveerd. Een mogelijkheid hiervoor is het vrijwillige karakter van het EPA om te zetten in een verplichte EPK of een aanscherping van de EPN voor nieuwbouw. De Uitvoeringsnota geeft aan dat dit in 2001/2002 zal worden bezien.

De huidige inschatting is dat er voldoende potentieel aanwezig is om op dat moment nog eventuele tegenvallende resultaten van het EPA op te kunnen vangen. Eén en ander hangt natuurlijk af van de precieze wijze van instrumentatie. Ook hierin kunnen de AMvB's van de Wet Milieubeheer een rol spelen om toch de doelstelling te halen.

2.3.5 Energie-efficiency van apparaten

Het Optiedocument inventariseert een potentieel van 0,6 Mton voor besparing bij elektrische apparaten in de huishoudens en de dienstensector. Verreweg het grootste deel hiervan vindt plaats bij de huishoudens (meer dan 90%). De belangrijkste instrumenten hiervoor zijn energielabels, verhoging van de REB en subsidies op energiezuinige apparaten.

In de Uitvoeringsnota worden dezelfde instrumenten gehanteerd (de verhoging van de REB vindt reeds plaats in het kader van de vergroening van het belastingstelsel) en het reductie-effect geraamd op 0,3 Mton. Hoewel de uitbreiding van de energielabels op Europees niveau nog onzekerheden kent, mag verwacht worden dat bij de nu ingeschatte besteding van positieve prikkels (circa *f* 50 miljoen) en de verhoging van de REB (waartoe reeds besloten is) het effect hoger kan uitvallen en de geraamde reductie uit het Optiedocument haalbaar is (0,6 Mton).

2.4 Maatregelen bij kolencentrales

In de Uitvoeringsnota is het voornemen opgenomen om met de eigenaren van kolencentrales afspraken te maken over CO₂-reductie. Het belangrijkste element van een dergelijke afspraak zal zijn dat de gemiddelde CO₂-emissie per kWh vanaf 2008 op het niveau van aardgas stoken komt. Mocht zo'n afspraak tot stand komen dan is het kabinet bereid de brandstoffenbelasting wat elektriciteitsproductie betreft om te zetten van een inputbelasting naar een outputbelasting. Het is onzeker of de sector bereid is op basis van vrijwilligheid afspraken te maken. De sector is

onderhevig aan grote veranderingen, waaronder liberalisatie en toename van internationale concurrentie. Wel wordt hieronder ingegaan op relevante aspecten voor een mogelijke afspraak en de verschillende opties die de sector heeft om aan deze afspraken te voldoen.

2.4.1 Terugbrengen CO₂-emissie naar het niveau van gas

De emissie van CO₂ door kolencentrales per kWh wordt bepaald door het rendement van de centrale en de CO₂-emissiefactor van kolen. Het rendement van de kolencentrales in Nederland bedraagt momenteel circa 40%, de emissiefactor voor kolen bedraagt 94 kg/GJ. Voor 1 kWh elektriciteit leidt dit tot 0,85 kg/kWh. Aardgas heeft een lagere emissiefactor dan kolen (56,1 kg/GJ). Indien in dezelfde centrales gas zou worden verstoekt met hetzelfde rendement dan leidt dit tot een emissie van 0,50 kg/kWh, een reductie van 40%. De totale productie van kolencentrales in 2010 (exclusief de KV-STEG in Buggenum) bedraagt in GC ca. 17 TWh. Indien de emissie van deze 17 TWh zou dalen van 0,85 kg/kWh naar 0,5 kg/kWh leidt dit tot een emissie-reductie van 6 Mton.

2.4.2 Omvorming BSB van inputbelasting naar outputbelasting

Het aangaan van vrijwillige afspraken is door het kabinet als voorwaarde gesteld voor de bereidheid om de brandstoffenbelasting (BSB) om te zetten in een outputbelasting. Voor de productiesector betekent dit laatste een daling van de inkoopkosten van brandstoffen, wat de concurrentiepositie verbetert. De omvang van dit voordeel hangt samen met de hoeveelheid gebruikte brandstoffen. Voor de elektriciteitssector gaat het om de brandstoffenbelasting op aardgas en kolen.

Momenteel bedraagt de brandstoffenbelasting op kolen *f* 23,87 per ton. Voor aardgas bedraagt de heffing op het verbruik tot 10 miljoen m³/jaar 2,2 cent/m³ en voor het verbruik daarboven 1,44 cent/m³. Voor centrales is dit laatste bedrag van belang. In 1997 bedroeg het gasverbruik voor centrales ruim 7 miljard m³, het verbruik aan kolen 7,5 tot 8 miljoen ton. Dit leidt tot een totale hoeveelheid te betalen BSB van zo'n *f* 300 miljoen. Om een zelfde hoeveelheid aan belastinginkomsten te behouden dient de outputbelasting tussen de 0,3 en 0,5 ct/kWh te bedragen.

In het GC-scenario bedraagt het kolenverbruik voor centrales in 2010 zo'n 6 miljoen ton. Het gasverbruik voor centrales¹⁵ bedraagt circa 9 miljard m³. Bij gelijkblijvende tarieven zou de te betalen BSB per jaar ook in 2010 een kleine *f* 300 miljoen bedragen. Het jaarlijkse voordeel van omzetting van de BSB voor de productiesector is dus redelijk constant en bedraagt ca. *f* 300 miljoen.

Naast het directe voordeel voor de sector kan omzetting voordelen bieden voor het bestaande importcontract van aardgas voor de Eemscentrales. De precieze voorwaarden in het contract zijn weliswaar niet bekend, wel is bekend dat de prijs gekoppeld is aan die van het stoken van kolen. Het afschaffen van de BSB op kolen zou daarmee leiden tot een lagere te betalen prijs voor het aardgas.

2.4.3 Potentieel van opties in het Optiedocument

In het Optiedocument wordt een aantal opties genoemd, die van belang zijn voor de emissiereductie bij kolencentrales. Dit betreft de omschakeling van kolencentrales op aardgas (3,9 Mton), het vervroegd buiten bedrijf stellen van kolencentrales (2,8 Mton), bijstoken van biomassa in kolencentrales (2,7 Mton) en het toepassen van CO₂-opslag bij poederkoolcentrales (4 Mton).

¹⁵ Het is mogelijk dat de productiebedrijven gaan deelnemen in decentrale warmtekrachtinstallaties. De 9 miljard m³ is exclusief het gasverbruik voor warmtekrachtinstallaties bij eindverbruikers waarin de productiesector zou kunnen deelnemen, maar inclusief de installaties waarvan bekend is dat de productiesector nu reeds deelneemt.

Bij elkaar opgeteld zou de reductie van deze opties op ruim 13 Mton komen. Er is echter sprake van een forse overlap. Gecorrigeerd voor overlap zou het totale reductiepotentieel ruim 9 Mton bedragen. De meest kosteneffectieve combinatie van maatregelen om te komen tot de in de Uitvoeringsnota genoemde 6 Mton reductie zou een combinatie vormen van omschakeling op gas, bijstoken van biomassa en vervroegde sluiting.

Bij de inventarisatie van mogelijke maatregelen is de resterende levensduur van centrales een belangrijk gegeven. Voor centrales met een lange resterende levensduur zijn extra investeringen het meest rendabel. In 2010 is in het GC-scenario nog een zevental kolencentrales aanwezig, totaal vermogen circa 3900 MW. Globaal zijn 2 centrales (1200 MW) hiervan dan 30 jaar oud, 3 centrales 20 jaar oud (1450 MW) en 2 centrales 15 jaar oud (1250 MW).

Voor de oudste twee centrales komen voornamelijk die opties in aanmerking, die weinig extra investeringen met zich meebrengen. Deze centrales hebben olie als tweede brandstof en zijn niet geschikt voor stoken op gas. Resteren dus de opties vervroegde uit bedrijf name en bijstook van biomassa. Het is echter de vraag of zonder veel extra investeringen een hoog bijstookpercentage (van 40%) mogelijk is.

De drie middelste centrales hebben nu nog een resterende levensduur van ruim 15 jaar, de nieuwste zo'n 20 jaar. Dergelijke termijnen bieden meer ruimte voor het doen van extra investeringen, vervroegde sluiting wordt minder aantrekkelijk. Deze centrales kunnen alle 5 (tijdelijk) omschakelen op aardgas. Voor deze centrales zijn de opties (tijdelijke) omschakeling op aardgas en bijstook van biomassa het meest opportuun.

2.4.4 Instrumentatie

In de Uitvoeringsnota wordt naast de omvorming van de BSB nog een tweetal aanvullende beleidsinstrumenten genoemd: enerzijds het benchmark-convenant en anderzijds de diverse stimuleringsmaatregelen voor duurzame energie. De liberaliserende energiemarkt in Europa maakt het aangaan van verplichtingen op nationale schaal echter niet gemakkelijker. De vergelijkingsgrondslag en beleidsinstrumenten zullen daarom een breder bereik moeten hebben dan alleen de Nederlandse situatie.

Benchmark convenant

In de Benchmarkstudie van Ecofys en de Universiteit Utrecht is het reductiepotentieel voor benchmarking bij kolencentrales geschat op 1,5 Mton. Inclusief gascentrales komt het potentieel op 2 Mton. Dit potentieel wordt bereikt als het gemiddelde opwekkendement van kolencentrales in Nederland zou stijgen tot 45% (schatting van het rendement in 2010 voor kolencentrales voor de beste regio in de wereld), dat van gas tot 57%. Er dient nog onderzocht te worden in hoeverre er technische mogelijkheden zijn om de bestaande centrales op te waarderen tot dergelijke rendementen. Het zal echter vrijwel zeker om onrendabele maatregelen gaan. Deze categorie van maatregelen dient pas uiterlijk in 2012 te zijn getroffen. De gemaakte afspraken in het benchmark convenant kunnen wel een ondersteunende rol spelen bij de te maken afspraken voor kolencentrales.

Duurzame energie

Een hiervoor reeds genoemde mogelijkheid om de emissie van kolencentrales terug te brengen is de bijstook van biomassa. In Paragraaf 2.3.1 is aangegeven, dat de CO₂-emissie per kWh circa 40% omlaag moet. Om dit volledig te bereiken via biomassa zou dus 40% bijstook van biomassa plaats moeten vinden bij de kolencentrales. De huidige projecten met biomassa zijn gericht op bijstook van 5 tot 10%. Er zou onderzocht moeten worden in hoeverre grotere aandelen mogelijk zijn, wellicht dat de vergassingsroute in dit geval een gunstiger alternatief biedt ten opzichte van rechtstreekse bijstook. Ook is belangrijk òf en tegen welke prijs er voldoende biomassa beschikbaar is. Mede vanwege het nadere technisch onderzoek dat nodig is, is het op dit

moment moeilijk aan te geven wat de kosten van een dergelijk aandeel biomassa zouden zijn. Indien deze projecten in aanmerking komen voor vrijstelling van de REB en een beroep kunnen doen op de gelden vanuit groene stroom regelingen, zou dit een grote stimulans betekenen. Bij de huidige tarieven zou dat overeenkomen met een bijdrage van 8 ct/kWh, bij verdere stijging van de REB wellicht hoger.

2.4.5 Samenvatting

Resumerend kan gesteld worden dat de technische mogelijkheden om de reductie te bereiken voorhanden zijn. De reductie lijkt echter makkelijker te kunnen worden gehaald door brandstofsubstitutie dan door efficiencyverbetering. De meeste mogelijkheden brengen echter extra investeringen met zich mee, waarvoor nog niet altijd zeker is of deze terugverdiend worden. Of de afspraak daadwerkelijk gemaakt kan worden zal dus nog moeten blijken. De omvorming van de BSB en stimuleringsgelden voor duurzame energie (in het geval van biomassabijstook) vergroten wel de kans op het bereiken van een dergelijke afspraak.

Er dient rekening mee te worden gehouden dat de voordelen van de omvorming van de belasting op het niveau van de sector als geheel zijn bekeken. Per bedrijf kan dit verschillen opleveren die ertoe leiden, dat het ene bedrijf relatief meer voordeel heeft van de omvorming van de BSB, terwijl het andere bedrijf juist meer maatregelen moet nemen om de emissie van kolencentrales terug te brengen. Een methodiek van kostenverevening kan hierbij wellicht een oplossing bieden.

2.5 Duurzame energie

De Uitvoeringsnota noemt een tussendoel voor duurzame energie van 5% in 2010. De manier waarop dit geïnstrumenteerd zal worden, wordt aangegeven in het Energierapport dat aan het eind van het jaar wordt uitgebracht. Het GC-scenario komt uit op een aandeel duurzaam van 3%. Het effect van het hogere aandeel duurzaam van 5% wordt in de Uitvoeringsnota geschat op 4 Mton. In deze paragraaf wordt eerst stilgestaan bij het potentieel, zoals dat wordt geschat in het Optiedocument. Vervolgens wordt ingegaan op de relatie tussen een stijging van het aandeel duurzame energie en de bijbehorende CO₂-reductie. Tenslotte worden de beleidsinstrumenten besproken.

2.5.1 Opties in het Optiedocument

In het Optiedocument wordt een totaal potentieel voor duurzame opties geschat van 6 Mton ten opzichte van GC. Het grootste aandeel in de reductie wordt gevormd door biomassa, de overige reductie vindt plaats bij zon, wind en warmtepompen. Vanuit dit oogpunt wordt in de Uitvoeringsnota terecht een overlap verondersteld met de maatregelen bij kolencentrales. Hoe groot de overlap daadwerkelijk is, hangt af van het feit of de vrijwillig te maken afspraken bij kolencentrales tot stand komen en hoe ze vervolgens worden uitgevoerd. Deze overlap kan dus zowel kleiner zijn als groter dan de in de Uitvoeringsnota genoemde 2 Mton.

Enkele instrumenten die bij de verschillende duurzame opties genoemd worden in het Optiedocument zijn een verhoging van de REB, uitbreiding van de EIA, oplossen van bestuurlijke knelpunten, aanscherping van de EPL, invoering van de EPK, etc. De verhoging van de REB is al in het regeerakkoord aangegeven. Tevens is in het regeerakkoord een investeringsimpuls voor duurzame energie aangegeven van totaal 400 miljoen in de periode 1999- 2010 waarvan 80 miljoen in de huidige regeerperiode. In de doorrekening van het regeerakkoord is het effect hiervan geschat op maximaal 0,5 Mton. Eén en ander hangt samen met de nadere instrumentatie, die naar verwachting in het Energierapport zal worden aangegeven.

Per 1 januari 1999 is het eerste gedeelte van de verhoging ingevoerd. Tegelijkertijd met de verhoging is een andere segmentatie aangebracht (in enerzijds te betalen REB afhankelijk van de jaarlijkse afname, anderzijds het tarief dat geldt voor de afdrachtkorting en groene stroom vrijstelling). Op basis van eerdere modelberekeningen¹⁶ is een schatting gemaakt van de extra reductie die behaald kan worden door deze extra stimulansen. De inschatting is dat de verhoging van de REB per 1 januari 1999 en de doorwerking daarvan op de afdrachtkorting en het nihil-tarief leidt tot een extra CO₂-reductie van circa 0,5 Mton. Bij een verdere verhoging conform het regeerakkoord (en ervan uitgaand dat het nihil-tarief voor groene stroom mee blijft groeien met de REB tot circa 9 ct/kWh) bedraagt de verwachte reductie 1 à 2 Mton. In deze situatie zou groene stroom overigens goedkoper worden dan 'gewone stroom'. De mogelijkheden voor een verdere groei van duurzaam worden in dit geval steeds meer bepaald door niet-financiële factoren. Voorbeelden hiervan zijn de bestuurlijke knelpunten bij het vinden van locaties voor wind, de beschikbaarheid en de kosten van biomassa, maximale groeitempo's per jaar, etc. Aangezien de verdere instrumentatie van de verhoging van het aandeel duurzame energie wordt aangegeven in het Energierapport (voorzien najaar 1999) is het op dit moment niet mogelijk verdergaande uitspraken te doen over de haalbaarheid van de extra CO₂-reductie.

2.5.2 Methodiek berekening aandeel duurzame energie

Duurzame energie bereikt in het GC-scenario in 2010 een aandeel van 3% van het totaal energieverbruik. Een stijging tot 5% komt globaal overeen met 4 Mton. Momenteel wordt er een protocol monitoring duurzame energie¹⁷ opgesteld, waarin onder andere wordt bepaald welke bronnen vallen onder duurzame energie en welke niet. Het gaat hierbij met name om afval en industriële warmtepompen. Bij het bepalen van het reductie-effect van 5% duurzame energie is deze definitie van belang.

In de Derde Energienota is de inzet van afval volledig opgenomen en worden industriële warmtepompen meegeteld. Er is sprake van dat bij afval alleen het organische deel wordt meegeteld en industriële warmtepompen niet meer onder duurzaam zouden vallen. Dit laatste zou betekenen dat het aandeel duurzame energie lager wordt dan berekend in de Derde Energienota en er dus een grotere inzet van de andere bronnen nodig is om de gestelde doelen te komen. Dit zou leiden tot meer CO₂-reductie.

Bij de berekeningen wordt er vooralsnog uitgegaan van een doelstelling conform de methodiek van de Derde Energienota. Een stijging tot 5% komt in dit geval dus overeen met een reductie van circa 4 Mton.

2.5.3 Samenvatting

Bepaling van het effect van de doelstelling om te komen tot 5% in plaats van 3% duurzame energie is op dit moment niet goed mogelijk. Het potentieel is aanwezig, doordat de instrumentatie vanuit het beleid pas later bekend wordt kan niet bepaald worden of het inderdaad aannemelijk is dat dit bereikt wordt. Wel is al besloten tot een verhoging van de REB en zijn gelden gereserveerd in het regeerakkoord. Enkele mogelijke andere beleidsinstrumenten zijn aangegeven in Paragraaf 2.4.1. Bovendien treedt er mogelijk overlap op met maatregelen bij kolencentrales. De ondergrens van het geraamde extra effect komt daarmee op 0,5 tot 1 Mton, vanwege de onzekerheden m.b.t. de instrumentatie en de overlap met de maatregelen bij kolencentrales wordt voorlopig de 2 Mton conform de Uitvoeringsnota aangehouden als bovengrens.

¹⁶ De bijdrage van duurzame energie in Nederland tot 2020, ECN-C--99-053, nog te verschijnen.

¹⁷ Protocol Monitoring Duurzame Energie, versie november 1998.

2.6 CO₂-vastlegging in bossen en natuur

Onder bepaalde voorwaarden mag koolstof die is vastgelegd in bossen worden meegeteld voor het voldoen aan verplichtingen m.b.t. de uitstoot van broeikasgassen in het kader van de Kyoto afspraken. Dit is een nieuwe mogelijkheid in het kader van het Klimaatverdrag. In principe geldt dit voor bossen die na 1 januari 1990 zijn/worden gerealiseerd. De voorwaarden waaronder dit is toegestaan moeten trouwens nog nader worden ingevuld, waardoor omvangen kunnen wijzigen.

In het Optiedocument is verondersteld dat in een optimistisch scenario het tempo van bosaanplant in Nederland kan worden vergroot van 1000 ha./jaar naar ca. 2500 ha/jaar. Dit is een aanmerkelijke versnelling ten opzichte van het huidige tempo dat ligt rond de eerstgenoemde waarde. Dit zou kunnen resulteren in 45.000 hectare aanvullende bosaanplant op Nederlands grondgebied in 2010 t.o.v. 1990. Uitgaande van een zelfde samenstelling van de Nederlandse bossen zou daarmee in 2010, 0.1 Mton CO₂ kunnen worden vastgelegd. Wat betreft het instrumentarium hiervoor wordt gewezen op 'Programma Beheer' (voormalig Stimuleringsregeling Bosuitbreiding op landbouwgrond) en de aankoop van gronden voor de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In het Optiedocument is aangegeven dat een versnelling van het huidige tempo kan plaats vinden door:

- Verhoging van subsidies in het kader van huidige regelingen.
- Opzetten van een systeem van CO₂-certificaten.
- Andere vrijwillige instrumenten zoals 'Trees for travel'.

In de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid wordt in grote lijnen aangesloten bij de analyse en de beschrijving in het Optiedocument. Er zijn echter enkele verschillen. Zo wordt in de Uitvoeringsnota gerekend met 35.000 ha aanvullende bosaanplant te bereiken in 2010. Dit is bijna 25% minder dan in het Optiedocument nodig wordt geacht om het beoogde doel te bereiken.

Verder is *f* 25 miljoen een beperkte hoeveelheid middelen in relatie tot de gewenste versnelling. De vraag is of een bijdrage van *f* 50/ton CO₂ (de mogelijke waarde van het certificaat) ten opzichte van de werkelijke kosten (*f* 400 à *f* 500 per ton vermeden CO₂) voldoende stimulans is om de versnelling van de bosaanplant te realiseren. Een mogelijke uitvoeringsvorm is de inzet van de middelen in een revolving fund. Of een systeem van verhandelbaarheid gaat werken is momenteel zeer moeilijk in te schatten o.a. vanwege het ontbreken van vergelijkbare projecten.

Zowel in het Optiedocument als in de Uitvoeringsnota wordt overigens aangegeven dat bosaanplant primair vanuit versterking van de natuur- en recreatiefunctie wordt bepaald. De geraamde kosten mogen slechts voor een zeer beperkt deel aan CO₂-vastlegging worden toegerekend.

Conclusie

Het is onzeker of met de voorgestelde middelen en instrumentarium het beoogde doel (versnelling van de bosaanplant) wordt gehaald. Deze onzekerheden liggen bij de marktsituatie voor landbouwers en uiteindelijke werking en effectiviteit van verhandelbare groencertificaten. In principe zijn de omstandigheden echter niet ongunstig. Gezien de doelstelling van 35.000 ha, mag echter niet meer dan 0.08 Mton worden ingeboekt.

2.7 Reductiemaatregelen overige broeikasgassen

In de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid worden maatregelen voorgesteld om de emissie van overige niet-CO₂ broeikasgassen terug te dringen. In Tabel 2.2 zijn deze weergegeven in samenhang met het voorgestelde beleidsinstrumentarium en de in totaal voor deze set van maatregelen beschikbaar gestelde financiële middelen.

Tabel 2.2 *Beleidsinstrumenten overige broeikasgassen*

Maatregel	Mton reductie (2010) CO ₂ -eq.	Beleidsinstrument	Budget (totaal beschikbaar over de gehele periode tot 2008) [mln f]
Reductie HFK en PFK	4.0	Diverse: Afspraken Fiscale stimulering Regelgeving	f 150 mln ¹⁸ (uit 1500 mln klimaatmiddelen) f 135 mln (extra NMP3-klimaatmiddelen) f 165 mln (fiscaal: MIA en VAMIL)
PFK's aluminiumindustrie	1.2	Afspraken Milieuvergunning	
HFK (als procesemissie)	2.5	Reeds in uitvoering Milieuvergunning	
N ₂ O-emissie autokatalysator	0.5	Onderzoeksprogramma Deskstudie technische reductiemogelijkheden	
Totaal	8,2		f 450 mln

2.7.1 Reductie HFK's en PFK's bij gebruik als alternatief voor (H)CFK's en halonen

De regering stelt voor om de emissie bij gebruik van de stoffen HFK en PFK te verminderen door in overleg met de betreffende sectoren te komen tot een of meerdere actieprogramma's. Daarbij wordt voorgesteld aan te sluiten bij bestaand beleid (afspraken, convenanten en regelgeving). Het gaat o.a. om toepassingen als vervanger van CFK's, halonen e.d. die niet meer zijn toegestaan in het kader van het Montreal-protocol als drijfgas, blusmiddel, of koelmiddel. Reducties moeten worden bereikt bij een grote diversiteit aan toepassingen, sectoren en bronnen.

De actieprogramma's worden ondersteund door subsidies en fiscale voordelen ter grootte van in totaal f 450 mln over een periode van ca. 10 jaar. De aanpak wordt voorafgegaan door een nadere verkenning van de emissies en de daadwerkelijke mogelijkheden om deze per toepassing te beperken.

In het Optiedocument worden zeer vele opties voor reductie van de emissies van PFK, HFK beschreven. In technische zin zijn de effecten zoals beschreven in de Uitvoeringsnota in principe haalbaar. Wat betreft de instrumentatie wordt in de Uitvoeringsnota aangesloten bij de beschrijvingen in het Optiedocument. Verondersteld wordt dat gebruik wordt gemaakt van financiële stimulansen voor de gebruiker, afspraken met producenten en wettelijke voorschriften. In het Optiedocument wordt een totaal investeringsniveau van ca. 1.2 miljard geraamd.

Wat betreft de actuele emissies, de groei in het verbruik en de mogelijkheden tot reductie van de emissie van HFK's en PFK's bestaan nog grote onzekerheden. Het voorgestelde onderzoeksprogramma kan deze onzekerheden verkleinen.

De berekende 4 Mton CO₂-eq. aan emissiereductie is een haalbaar maar ambitieus doel. Of dit doel wordt bereikt hangt af van de voortvarendheid van de uitvoering, de vraag of er voldoende alternatieve stoffen worden gevonden ter vervanging en of deze stoffen ook aan alle overige eisen voldoen (lage kosten, veiligheid, giftigheid e.d.).

Wat in de Uitvoeringsnota ontbreekt is de afhankelijkheid van het buitenland. Een groot deel van de stoffen en een deel van de toepassingen waarin de HFK's en PFK's worden gebruikt wordt elders geproduceerd. Om hier effecten te bereiken is overeenstemming op EU-niveau noodzakelijk, alsmede effectieve afspraken met fabrikanten. Hiervoor is een lange adem nodig en een snelle start.

¹⁸ Hiervan is f 50 miljoen beschikbaar voor onderzoek, ontwikkeling en demonstratie.

Ervaringen met het KWS-programma indiceren dat heldere afspraken met alle betrokkenen over de monitoringstructuur tijdig gereed moeten zijn. De slaagkans wordt tevens vergroot als vanaf het begin duidelijk is dat na een vrijwillige fase een en ander wordt omgezet in wettelijke regelingen.

2.7.2 PFK's aluminiumindustrie

In het Optiedocument en de Uitvoeringsnota wordt er van uitgegaan dat er in 2010 nog sprake is van één van de twee huidige aluminiumproducenten in Nederland¹⁹.

Realisatie van een reductie van 1,2 Mton CO₂-eq. door beperking van de emissies van PFK wordt bereikt door een aanpassing van de bedrijfsvoering. In financiële en bedrijfsmatige zin is het doorvoeren van de benodigde veranderingen voor de aluminiumindustrie aantrekkelijk en zijn de onzekerheden relatief klein.

Vanuit die optiek zijn er geen redenen om aan te nemen dat het beoogde reductie-effect niet wordt bereikt. Het zeker stellen van de uitvoering middels afspraken en de milieuvergunning lijkt toereikend.

Mocht de situatie zich voordoen dat beide producenten Nederland verlaten dan zal het reductie-effect waarschijnlijk nog iets groter zijn.

2.7.3 HFK als procesemissie

In de Uitvoeringsnota wordt aangegeven dat de Nederlandse producent van HCFK's recent een naverbrander heeft geïnstalleerd waardoor eind 1999 de emissies van HFK met 90% zal zijn gereduceerd. Deze beschrijving is in overeenstemming met de analyse in het Optiedocument.

De installatie van de naverbrander maakt onderdeel uit van de milieuvergunning. Er is geen reden om aan te nemen dat het beoogde effect niet zal worden gerealiseerd.

2.7.4 N₂O-emissie autokatalysator

Conform de beschrijving van de mogelijke aanpak in het Optiedocument wordt in de Uitvoeringsnota Klimaat besloten om een tweetal activiteiten te starten met betrekking tot de reductie van N₂O bij gebruik van de driewegkatalysator bij motorvoertuigen. Dit betreft o.a. een emissiemeetprogramma bij auto's onder praktijkomstandigheden en een deskstudie naar technische mogelijkheden voor het realiseren van emissiereducties. Een follow-up zou plaats moeten vinden in EU-kader met als doel om te komen tot EU-wetgeving.

Gezien de vele onzekerheden rond zowel de werkelijke emissieniveau's en de technische mogelijkheden en met name de onzekerheid over de haalbaarheid van Europese regelgeving is het op dit moment niet mogelijk om met enige zekerheid uitspraken te doen over realiseerbare emissiereducties.

Het is dus onzeker of de beoogde effecten kunnen worden bereikt en welke omvang aan emissiereductie kan worden ingeboekt. De te verwachten effecten liggen in de range van 0-0.5 Mton CO₂-eq.

¹⁹ Bij het vaststellen van de emissies m.b.t. niet-CO₂-broeikasgassen in het GC-scenario is voor het zichtjaar 2010 rekening gehouden met één producent van aluminium in Nederland. Dit is in afwijking met het GC-scenario en de doorrekening van het energieverbruik waarbij wordt verondersteld dat beide aluminiumproducenten Nederland hebben verlaten. In de overige twee scenario's (EC en DE) wordt echter verondersteld dat één of beide producenten in Nederland blijven. Met de voorgestelde keuze blijft de consistentie behouden en wordt de maatregel voor zover deze in de toekomst noodzakelijk is adequaat beschreven.

2.8 Effecten op de emissies van NO_x, SO₂ en fijn stof

Hoewel de maatregelen en instrumenten in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid primair zijn gericht op de reductie van broeikasgassen zijn er tevens effecten op de emissie van verzurende stoffen en fijn stof. Een verdere beperking van deze emissies is een niet onbelangrijk neveneffect voor het milieu. In Tabel 2.3 zijn de effecten weergegeven van de maatregelen op de uitstoot van NO_x, SO₂ en fijn stof. Ter illustratie is ook de bijbehorende CO₂-reductie opgenomen. In de tabel komen de emissies van VOS niet voor omdat de effecten van de maatregelen verwaarloosbaar zijn.

De analyse is indicatief: van de beleidsinstrumenten om te komen tot energiebesparing is bijvoorbeeld niet vooraf bekend of ze leiden tot extra besparing op elektriciteitsverbruik of op direct brandstofgebruik. Ook bij verkeer is er sprake van een inschatting met de nodige onzekerheden. De neveneffecten zijn bepaald op basis van aannames die overeenkomen met de analyses in het Optiedocument. Ook is gebruik gemaakt van eerdere analyses²⁰ en doorrekeningen van NMP3 en Regeerakkoord.

De analyse is uitgevoerd voor enerzijds de maatregelen en instrumenten die als 'hard' worden beschouwd en anderzijds voor de te bereiken effecten van de 'onzekere' maatregelen. In de laatste situatie is er ten aanzien van het kolenvermogen vanuit gegaan dat dit deels wordt vervangen door het gebruik van aardgas en deels door de inzet van biomassa.

Tabel 2.3 *Indicatie van effecten Uitvoeringsnota Klimaatbeleid op verzurende emissies en fijn stof in 2010*

Maatregelen	NO _x -reductie [kton]		SO ₂ -reductie [kton]		Fijn stof-reductie [kton]		CO ₂ -reductie [Mton]	
	'hard'	'hard'+onzeker	'hard'	'hard'+onzeker	'hard'	'hard'+ onzeker	'hard'	'hard'+ onzeker
Verkeer	1	1,5	0	0	0,05	0,1	1,3	2,0
Energiebesparing	4,6	6,6	0,6	0,6	0,03	0,03	5,1	7,9
Kolencentrales	0	1,2	0	4,2	0	0,08	0,0	6,0
Duurzame energie	0,4	1,4	0,2	0,7	0,01	0,04	0,8	2,0
<i>Totaal</i>	6	10,5	1	6	0,1	0,25	7,2	17,9
<i>Emissie GC-2010</i>	301		95		32		207	

De extra reductie van NO_x-emissies worden vooral veroorzaakt door de verminderde energievraag in de gebouwde omgeving, industrie en glastuinbouw. Wat betreft SO₂ en fijn stof zit de grootste winst in de vervanging van steenkolen voor elektriciteitsproductie. Bij 'hard+onzeker' zijn de neveneffecten substantieel hoger door de volle doorwerking van de convenanten met de eigenaren van kolencentrales, met de industrie en de glastuinbouw.

Bij de analyse zijn de volgende aannames gehanteerd:

- Voor alle doelgroepen wordt er van uitgegaan dat het merendeel van de energiebesparing plaats vindt bij gasverbruik. Alleen bij landbouw vindt substantieel besparing op elektriciteit plaats.
- Extra duurzame energie wordt verondersteld voor 100% te worden geproduceerd als elektriciteit.
- Bespaarde elektriciteit wordt omgerekend naar emissiereductie conform de gemiddelde parksamenstelling in 2010 in het GC-scenario.
- Bij kolencentrales wordt gerekend met een vervanging van steenkoleninzet door een deel aardgas (80 PJ) en een deel biomassa (32 PJ). Andere aannames zijn hier zeker mogelijk: bijvoorbeeld meer gasinzet, meer biomassa, vervroegde sluiting en nieuwbouw van STEG-eenheden. Dit zal leiden tot andere neveneffecten op de emissie van NO_x, SO₂ en fijn stof.

²⁰ Vergaande CO₂-reducties; effecten op de emissies van NO_x, SO₂, fijn stof en VOS, RIVM-rapport, juni 1998, M.G.M. Harmelink et al. Bij bepalen emissies GC-2010 is rekening gehouden met MV4 en NMP3-beleid.

- De emissiefactoren van NO_x voor het bijstoken van biomassa zijn waarschijnlijk gelijk aan koleninzet doordat deze emissiefactor door de keuze en inzet van de reinigingstechniek wordt bepaald en niet door de brandstof.
- Bij verkeer zijn het vooral de maatregelen die invloed hebben op het rijgedrag (extra handhaving van maximaal toegestane rij snelheden, in-car instrumenten) die leiden tot de reductie van NO_x- en stofemissies.

3. OVERZICHT VAN KOSTEN

De beschreven maatregelen brengen kosten en opbrengsten met zich mee. Hier wordt een inschatting gemaakt van de kosten en opbrengsten van de maatregelen in 2010. Bij deze beschrijving wordt zowel ingegaan op de maatregelen behorende bij de reductie die in Paragraaf 2.1 als 'hard' zijn getypeerd, als de variant inclusief de 'onzekere' reductie. De uitgaven voor de overheid zijn alleen voor de variant inclusief 'onzekere' reductie weergegeven. De eindverbruikerskosten worden gepresenteerd exclusief de financiële gevolgen van ingezette beleidsinstrumenten. Waar mogelijk wordt vervolgens wel aangegeven, wat het effect van de beleidsinstrumenten op de kosteneffectiviteit is.

3.1 Energiebesparing Verkeer

Het totale pakket aan instrumenten in verkeer leidt tot een CO₂-emissiereductie van naar schatting 1,3 tot 2 Mton in 2010. De totale gecumuleerde investering van dit maatregelenpakket tot en met 2010 bedraagt circa 700 à 800 miljoen gulden. De investeringen behelzen vooral de kosten voor 'in car-instrumenten' (f 200 per auto), en, in veel mindere mate, investeringen in apparatuur om de maximale snelheden te handhaven en (hulp-)apparatuur om banden op spanning te houden. Tegelijkertijd leidt het pakket tot besparing op brandstofkosten: deze besparing bedraagt vanuit nationale kostenoptiek in 2010 circa 400 tot 560 miljoen gulden. Netto bedraagt de besparing ongeveer 310 tot 470 miljoen gulden in 2010, waarmee een kosteneffectiviteit vanuit nationale kosten oogpunt kan worden uitgerekend van ruwweg -f 240 per ton CO₂. De kosten voor rekeningrijden zijn niet meegenomen omdat rekeningrijden niet primair een milieumaatregel is. De kosten van 'projecten ten behoeve van intensivering van klimaatbeleid' zijn ook niet meegenomen, omdat hier vooralsnog geen CO₂-effecten aan zijn toegekend. In de eindverbruikersbenadering is de kosteneffectiviteit circa -f 730 tot 750 per ton CO₂.

De kosten voor de overheid van het voorgestelde pakket zijn circa 500 tot 800 miljoen gulden in 2010. De kosten worden veroorzaakt doordat de overheid accijnsopbrengsten gaat mislopen. Er is verondersteld dat de extra kosten voor handhaving voor de overheid opwegen tegen de boeteinkomsten en de hogere opbrengsten ten gevolge van de belastingmaatregelen ter beperking van het personenverkeer. Er is verder verondersteld dat de differentiatie van de BPM zodanig plaatsvindt dat zij budgetneutraal voor de overheid is.

3.2 Energiebesparing Overig

De reductie door energiebesparing in de overige sectoren is vrijwel direct gekoppeld aan van de optiebeschrijvingen in het Optiedocument. Bij die opties waar slechts een gedeelte van de reductie zoals geschetst in het Optiedocument wordt bereikt, is voor de benodigde investeringen en overige kosten evenredigheid met deze reductie verondersteld, tenzij anders aangegeven (dus als de helft van het potentieel uit het Optiedocument wordt bereikt, wordt verondersteld dat ook de helft van de investeringen nodig is). Het is goed mogelijk, dat bij de realisering van een gedeelte van het totale potentieel de kosten per ton lager uitvallen.

Tabel 3.1 *Kostengegevens 'harde' maatregelen*

	Investerings- t/m 2010 [mld f]	Overige kosten [mln f /jaar]	Uitgespaarde energie 2010 aardgas [PJ]	Uitgespaarde energie 2010 elektriciteit [PJ]	CO ₂ -reductie [Mton]
Industrie	0,9	-19	23	1	1,3
Landbouw	-0,6 ¹	620	19	5	1,5
Woningen	3,6	0	17	0	1,0
Utiliteitsbouw	3,0	0	10	2	0,7
Apparaten	0,8	0	0	6	0,6
<i>Totaal</i>	<i>7,7</i>	<i>600</i>	<i>69</i>	<i>14</i>	<i>5,1</i>

¹ Inclusief restwarmtebenutting.

Op basis van Tabel 3.1 kunnen de jaarlijkse kosten bepaald worden. In Tabel 3.2 worden de kosten gepresenteerd volgens zowel de eindverbruikersbenadering als de nationale kosten benadering²¹. Ten aanzien van energieprijzen, levensduren en rentevoeten is aangesloten bij het Optiedocument.

Tabel 3.2 *Totale kosten en kosteneffectiviteit*

	Eindverbruikerskosten		Nationale kosten	
	Totaal in 2010 [Mld f/jaar]	effectiviteit [f per ton CO ₂]	Totaal in 2010 [mld f/jaar]	effectiviteit [f per ton CO ₂]
Industrie	-0,06	-45	-0,12	-90
Landbouw	0,08	50	0,32	210
Woningen	-0,10	-100	0,12	120
Utiliteitsbouw	0,19	260	0,13	180
Apparaten	-0,39	-700	-0,07	-120

De kosteneffectiviteit van woningen, utiliteitsbouw en apparaten is vergelijkbaar verondersteld met die in het Optiedocument. De cijfers voor industrie en landbouw zijn niet rechtsreeks vergelijkbaar. Bij industrie bestaat het 'harde' pakket uit het pakket van het Optiedocument minus de maatregelen voor verbetering van de productefficiency. De kosten van deze laatste categorie waren gemiddeld iets hoger dan die van de andere maatregelen. Het pakket in de Uitvoeringsnota kent daarmee een iets gunstiger kosteneffectiviteit. Voor landbouw zijn de kosten van extra restwarmtebenutting opgeteld bij het pakket voor de landbouw in het Optiedocument.

3.3 Kolencentrales

De Uitvoeringsnota geeft aan dat gestreefd wordt naar een afspraak met de elektriciteitsproductiebedrijven om te komen tot emissiereductie bij de kolencentrales tot een niveau van het stoken van aardgas. Of deze afspraak er komt, en de manier waarop deze dan zou worden uitgevoerd, is dus nog niet bekend. Dit is mede de reden waarom de te behalen reducties in het vorige hoofdstuk niet zijn opgenomen in de categorie 'hard'. Dit betekent ook, dat het moeilijk is uitspraken te doen over de kosten van de maatregelen. In het Optiedocument is een aantal maatregelen gepresenteerd om de beoogde reductie te bereiken. Op basis hiervan wordt een inzicht gegeven in de mogelijke gevolgen voor de kosten. Bij de beschrijving van deze kosten is dus verondersteld dat de afspraak inderdaad tot stand komt.

²¹ Voor een toelichting op beide benaderingen, zie Hoofdstuk 3 Optiedocument.

Kosten van maatregelen

De vier opties die betrekking hebben op kolencentrales zijn omschakeling op aardgas, vervroegde buiten bedrijf stelling, bijstook van biomassa en afvang/opslag van CO₂. In Hoofdstuk 2 is aangegeven dat vanwege de kosten in eerste instantie waarschijnlijk naar de drie eerstgenoemde opties wordt gekeken. De kosten van deze opties liggen tussen de f 20 en 50 per ton, wat bij 6 Mton reductie overeenkomt met f 120 tot 300 miljoen per jaar.

De kosten van de opties in het Optiedocument zijn zowel voor de nationale kostenbenadering als voor de eindverbruikerskosten bepaald zonder rekening te houden met de effecten van overheidsinstrumenten als heffingen en subsidies. Bij een selectie van maatregelen zullen de elektriciteitsproducenten deze instrumenten vanzelfsprekend wel in hun overwegingen betrekken. Dit is vooral van belang voor de optie bijstook van biomassa, waarvoor diverse fiscale instrumenten gelden. Bij de huidige tarieven (afdrachtskorting en groene stroom, samen circa 8 ct/kWh) komt de stimulering voor vervanging van kolen door biomassa overeen met circa f 120 per ton. Dit maakt de optie biomassabijstook beduidend aantrekkelijker voor de producenten dan de andere opties, waarvoor geen vergelijkbare stimuleringsregelingen gelden.

Het potentieel voor biomassabijstook is in het Optiedocument geschat op circa 2,5 Mton, waarvan het gedeelte dat betrekking heeft op import van biomassa beduidend duurder wordt ingeschat dan het binnenlandse potentieel. Onder invloed van de stimuleringsmaatregelen is het echter denkbaar dat de sector extra mogelijkheden gaat onderzoeken om tot een hoger bijstookpercentage in centrales te komen, dan waar tot nu toe vanuit wordt gegaan. Ook is nader onderzoek nodig naar de beschikbaarheid en bijbehorende kosten van een grotere hoeveelheid binnenlandse en buitenlandse biomassa. Of dit inderdaad tot hogere potentiëlen leidt en welke kosten dit met zich meebrengt is echter nu nog niet in te schatten.

Zoals reeds geconstateerd in Hoofdstuk 2 ontstaat er een overlap in het reductiepotentieel bij combinatie van de verschillende opties (bijv. in centrales die vervroegd worden gesloten kan geen biomassa meer worden bijgestookt). Tevens is het mogelijk dat een combinatie van opties leidt tot extra kosten. Het is bijvoorbeeld denkbaar dat een combinatie van biomassabijstook en vervanging van de resterende hoeveelheid kolen door aardgas extra voorzieningen (en daarmee extra kosten) in de betreffende centrale met zich meebrengt. Dit zal nader onderzocht moeten worden. Om een schatting van de kosten te kunnen maken is een veronderstelling gedaan over de wijze waarop de te behalen reductie kan worden bereikt. Deze veronderstelling is gebaseerd op de opties in het Optiedocument. Het is echter mogelijk dat zowel de uiteindelijk te kiezen opties als de bijbehorende kosten hier van afwijken.

Tabel 3.3 *Globale schatting kosten (excl. eventuele extra kosten bij combinatie van opties)*

	Reductie [Mton]	eindverbruikers		nationaal [mln f/jaar]
		excl. stimulering [mln f/jaar]	incl. stimulering [mln f/jaar]	
Vervroegde sluiting	2,8	60	60	100
Biomassabijstook ¹	1,8	140 ³	-40	110 ³
Kolen naar gas ²	1,4	70	70	80
<i>Totaal</i>	<i>6,0</i>	<i>270</i>	<i>90</i>	<i>290</i>

¹ Potentieel verlaagd i.v.m. overlap vervroegde sluiting.

² Reductie zodanig dat totaal op 6 Mton komt.

³ Gemiddelde kosten biomassaopties bij kolencentrales.

De kosten vanuit zowel de eindverbruikersbenadering als de nationale kostenbenadering liggen rond de f 300 mln per jaar. Doordat biomassabijstook kan profiteren van de stimuleringsmaatregelen voor duurzame energie komen de kosten bij bovenstaand aandeel biomassa in de eindverbruikersbenadering ruim f 200 miljoen per jaar lager uit.

Kosten voor de overheid

De omvorming van de Brandstoffenbelasting is voor de overheid budgetneutraal. De verminderde inkomsten door afschaffing van de BSB worden dus gecompenseerd door de extra heffing op het eindverbruik. De overige financiële gevolgen voor de overheid hangen af van de manier waarop de afspraak wordt ingevuld. Bij een toenemend aandeel biomassa zullen de kosten voor de overheid toenemen (verminderde REB-inkomsten). Bij een aandeel biomassa als in Tabel 3.3 bedragen deze kosten circa *f* 180 miljoen per jaar. Dit geldt bij de *huidige* tariefsstelling van de REB voor o.a. de afdrachtkorting en vrijstelling van groene stroom.

3.4 Duurzame energie

Voor duurzame energie wordt in de Uitvoeringsnota aangegeven dat gestreefd wordt naar een aandeel van 5% duurzame energie in Nederland in 2010. De nadere instrumentatie daarvan zal plaats vinden in het Energierapport, dat EZ eind dit jaar uitbrengt. Het is dus nog niet duidelijk van welke opties een hogere bijdrage wordt verwacht ten opzichte van GC. Evenals bij de kolencentrales maakt dit het moeilijk om harde uitspraken te doen over de verwachte kosten.

Hard

In Hoofdstuk 2 is de ‘harde’ reductie geschat op 0,5-1 Mton. De nationale kosten van alle opties voor duurzame energie (exclusief de inzet van biomassa voor transport) in het Optiedocument liggen tussen de 45 en 550 gulden per ton. Bij het gemiddelde van circa *f* 100 per ton komt dit neer op *f* 50 tot 100 mln per jaar. De eindverbruikerskosten (exclusief stimulering) liggen tussen de 45 en 1450 gulden per ton. Met een gemiddelde van *f* 180 per ton leidt dit tot kosten van *f* 90 tot 180 miljoen per jaar. De stimuleringsmaatregelen voor duurzame energie liggen momenteel in de orde van grootte van *f* 200 per ton, inclusief overheidsstimulering zijn de eindverbruikerskosten dus ongeveer 0. Als er van uit wordt gegaan dat de goedkopere opties i.h.a. wat eerder penetreren, liggen de kosten waarschijnlijk wat lager dan het gemiddelde.

‘Onzekere’ reductie

Bij de omvang van de ‘onzekere’ reductie speelt de overlap met de maatregelen bij kolencentrales een belangrijke rol. In de Uitvoeringsnota wordt een extra reductiepotentieel voor duurzame energie van 2 Mton geschat. De kosten van de maatregelen voor duurzame energie exclusief de kosten van biomassabijstook (die onder de maatregelen bij kolencentrales zijn opgenomen) liggen volgens de nationale kostenbenadering op circa 170 *f*/ton, volgens de eindverbruikersbenadering rond de 300 *f*/ton. Bij een reductie van 2 Mton betekent dit jaarlijkse nationale kosten van *f* 340 miljoen, eindverbruikerskosten circa *f* 600 miljoen. De stimuleringsmaatregelen voor duurzame energie brengen de eindverbruikerskosten terug tot rond de *f* 200 miljoen per jaar.

Kosten voor de overheid

Naast de investeringsimpuls voor duurzame energie van 400 miljoen uit het regeerakkoord en de bijdrage aan duurzame energie uit de 1500 miljoen klimaatmiddelen bestaan er reeds diverse stimuleringsmaatregelen voor duurzame energie: de afdrachtkorting, de vrijstelling voor groene stroom, EIA, VAMIL, Groen beleggen. De stimulering d.m.v. de afdrachtkorting en de vrijstelling voor groene stroom zijn hiervan in absolute omvang de belangrijkste, al kan de bijdrage van de overige zeker niet verwaarloosd worden. De uitgaven van de overheid voor deze twee instrumenten zou in 2010 dan 1 à 2 miljard gulden per jaar bedragen (zie tekstkader). Hierbij komen vervolgens de kosten van EIA, VAMIL en Groen beleggen, deze vormen ruwweg de helft hiervan.

Overheidsbijdrage door afdrachtskorting en nihiltarief

Duurzame energie maakt gebruik van diverse financiële instrumenten. Naast de EIA, VAMIL en groen beleggen vormen vooral de afdrachtkorting en het nihiltarief voor groene stroom belangrijke stimulansen voor duurzame energie. In onderstaande tabel zijn de tarieven voor 1998, 1999 weergegeven, alsmede het geschatte tarief op basis van het regeerakkoord.

Tabel 3.A *Omvang afdrachtskorting en nihiltarief*

[ct/kWh]	1998	1999	Regeerakkoord
Afdrachtskorting	2,95	3,23	3,23
Nihiltarief	2,95	4,95	8,95

De afdrachtkorting bedraagt momenteel 3,23 ct/kWh, het nihiltarief voor groene stroom 4,95 ct/kWh (beiden excl. BTW), samen 8,2 ct/kWh. Het regeerakkoord geeft aan dat de REB voor elektriciteit 6 cent zal worden verhoogd t.o.v. het niveau van 1998. Het regeerakkoord doet hierbij echter geen expliciete uitspraken over de afdrachtskorting en het nihiltarief. Bij de eerste stap van de verhoging per 1 januari 1999 is het nihiltarief evenveel gestegen als de REB voor kleinverbruikers (800-10.000 kWh). De afdrachtskorting is verhoogd van 2,95 naar 3,23 ct/kWh. Uitgaande van voortzetting van deze lijn blijft de afdrachtskorting constant en stijgt het nihiltarief tot de waarde van de REB conform regeerakkoord. In 2010 zou de afdrachtskorting dan 3,23 ct/kWh bedragen, het nihiltarief 8,95 ct/kWh, samen 12,2 ct/kWh.

De totale elektriciteitsproductie uit duurzame bronnen bedraagt in het GC-scenario in 2010 circa 8 TWh. Het is de verwachting dat de extra inzet van duurzame energie ook voornamelijk gebeurt via de elektriciteitsproductie, minder via warmteproductie. Indien de extra CO₂-reductie (2 Mton) volledig bereikt zou worden door *elektriciteitsproductie* uit duurzame bronnen betekent dit (exclusief eventuele biomassa-bijstook in kolencentrales) een bijna 70% toename van de elektriciteitsproductie uit duurzame bronnen. Het jaarlijkse beslag op de afdrachtskorting en het nihiltarief zou in 2010 bij de huidige tarieven komen op f 1,1 miljard per jaar, bij doorgroei van de tarieven conform het regeerakkoord op f 1,7 miljard per jaar.

3.5 CO₂-vastlegging in Nederlandse bossen

De Uitvoeringsnota gaat uit van 35.000 ha netto extra bosaanplant in Nederland in 2010 ten opzichte van 1990. Daarmee kan voor de budgetperiode ca. 0.08 Mton CO₂ worden vastgelegd. De bosaanplant kan plaats vinden op landbouwgronden, hetgeen reeds door een aantal financiële regelingen wordt bevorderd. Ook zou de aankoop van gronden in het kader van de EHS kunnen worden versneld. Voor wat betreft de totale kosten van bosaanplant gaat het hierbij om forse verschillen in o.a. de kostprijs van de grond. Als best guess wordt in het Optiedocument uitgegaan van f 340/ton CO₂ en f 1025/ton CO₂ als de nationale kosten voor bosaanplant op landbouwgronden resp. versnelde realisatie EHS. Daarbij is voor de aankoop in kader uitbreiding EHS alleen rekening gehouden met grondaankoopkosten. Bij de overgang van landbouwgrond naar bosbouw is alleen naar alle bedrijfsconsequenties gekeken, daarbij rekening houdend met bestaande premiereregelingen.

In de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid en Optiedocument wordt reeds aangegeven dat de aanleg van bossen primair plaats vindt vanuit de gewenste natuur en recreatieve functie. Niet alle kosten van bosaanplant kunnen derhalve worden toegerekend aan de CO₂-opslagfunctie.

Dit is wel het geval voor de financiële impuls van *f* 25 miljoen voor de groencertificaten. Deze komt voor rekening van rijksoverheid en verbetert de kosteneffectiviteit van bosaanplant met ca. *f* 50/ton CO₂.

3.6 Overige broeikasgassen

Wat betreft de kosten van de maatregelen gericht op de reductie van de overige broeikasgassen komen de maatregelen in de Uitvoeringsnota vrijwel geheel overeen met de analyse in het Optiedocument. Voor nadere informatie over de investeringskosten wordt hier naar verwezen.

Bij de diverse maatregelen gericht op reductie van overige broeikasgassen is er vrijwel uitsluitend sprake van kosten in de zin van investeringen. Er vindt geen energiebesparing plaats die leidt tot lagere netto kosten. Het gaat om investeringen die in sommige gevallen aansluiten bij veranderingen in het bedrijfsproces en door de nevenvoordelen geen extra kosten met zich mee brengen (PFK's aluminiumindustrie). Daarnaast betreft het nageschakelde technieken (naverbrander procesemissie HFK) of bijvoorbeeld nieuwe katalysatoren voor toepassing bij reiniging van rookgassen van auto's.

Benadrukt zij dat de kostencijfers voor dit onderdeel grote onzekerheden bevatten. Dit geldt zowel voor benodigde investeringen, de keuze van de reductietechniek en uiteindelijke kosten van toepassing. Kostencijfers kunnen daardoor misschien wel een factor 2 of meer wijzigen. In sommige gevallen zijn geheel geen kostencijfers bekend en is een zeer ruwe inschatting gemaakt. Dit laatste is het geval voor belangrijke onderdelen van de maatregel HFK en PFK bij gebruik.

Tabel 3.4 *Kostengegevens maatregelen overige broeikasgassen*

	Investeringskosten [mld <i>f</i>]	Overige kosten [mln <i>f</i> /jaar]	CO ₂ -reductie [Mton]
Reductie HFK en PFK bij gebruik	1	-	4,0
PFK's Aluminiumindustrie ²²	-	-	1,2
HFK als proces-emissie	0,017	-	2,5
N ₂ O-emissie autokatalysator	0,6	-	0,5

Tabel 3.5 *Totale kosten en kosteneffectiviteit maatregelen overige broeikasgassen*

	Eindverbruikerskosten		Nationale kosten	
	totaal in 2010 [Mld <i>f</i> /jaar]	Effectiviteit [<i>f</i> per ton CO ₂]	totaal in 2010 [mld <i>f</i> /jaar]	Effectiviteit [<i>f</i> per ton CO ₂]
Reductie HFK en PFK bij gebruik	0,08-0,1	20-25	0,04-0,1	10-25
PFK's Aluminiumindustrie	-	0	-	0
HFK als proces-emissie	0,001	0,5	0,0008	0,3
N ₂ O-emissie autokatalysator	0,08	150	0,04	75
<i>Totaal</i>	<i>0,16-0,18</i>		<i>0,08-0,14</i>	

²² Uitgangspunt is dat er in 2010 nog een van de huidige twee aluminiumproducenten in Nederland aanwezig is (zie 2.7.2 voor toelichting)

3.7 Totaal overzicht kosten

Hieronder wordt het totaaloverzicht gepresenteerd van de kosten van het beleidspakket. Ook hierbij wordt het onderscheid gemaakt naar de kosten van ‘harde’ maatregelen en die inclusief de ‘onzekere’ maatregelen. Allereerst wordt in Tabel 3.6 een overzicht gegeven voor het ‘harde’ pakket.

Tabel 3.6 *Kosteneffecten ‘Hard’, 2010*

[mln f/jaar]	Nationale kosten	Eindverbruikerskosten (excl. stimulering)	CO ₂ -reductie [Mton]
Verkeer	-310	-950	1,3
Industrie	- 120	- 60	1,3
Landbouw	320	80	1,5
Woningen	120	-100	1,0
Utiliteit	130	190	0,7
Apparaten	- 70	- 390	0,6
Kolencentrales	0	0	0
Duurzaam	75	135	0,8
Nederlandse Bossen ²³	--	--	0,1
Overige broeikasgassen	70	90	7,7
<i>Totaal positieve. kosten</i>	<i>715</i>	<i>500</i>	<i>14,7</i>

De maatregelen met positieve kosten voor het ‘harde’ gedeelte van het pakket veroorzaken totale nationale kosten van circa f 700 miljoen per jaar. De som van positieve eindverbruikerskosten ligt rond de f 500 miljoen per jaar. Voor beide kostenmethodes geldt dat in een aantal sectoren (verkeer, industrie en apparaten) de kosten substantieel negatief zijn. De omvang hiervan bedraagt ca f 500 miljoen per jaar. Dit betekent echter niet dat de betreffende maatregelen zonder meer zullen worden genomen (zie Hoofdstuk 2).

Tabel 3.7 *Kosteneffecten ‘Hard+onzeker’, 2010*

[mln f/jaar]	Nationale kosten	Eindverbruikerskosten excl. stimulering	CO ₂ -reductie [Mton]
Verkeer	- 470	- 1500	2,0
Industrie	- 120	- 60	2,3
Landbouw	430	110	2,0
Woningen	240	-200	2,0
Utiliteit	200	280	1,0
Apparaten	- 70	- 390	0,6
Kolencentrales	290	270	6,0
Duurzaam	340	600	2,0
Nederlandse Bossen ¹⁴	--	--	0,1
Overige broeikasgassen	110	170	8,2
<i>Totaal positieve kosten</i>	<i>1610</i>	<i>1430</i>	<i>26</i>

In Tabel 3.7 zijn de kosten gegeven bij volledige realisering van de reductie uit de Uitvoeringsnota. In dat geval liggen in 2010 de nationale kosten ruim twee keer zo hoog als voor het ‘harde’ gedeelte. Het belangrijkste verschil met het ‘harde’ gedeelte wordt veroorzaakt door de maatregelen bij kolencentrales, duurzame energie en (in iets mindere mate) de gebouwde omgeving. De eindverbruikerskosten liggen bijna 3 keer zo hoog als in het harde pakket. Het gegeven dat de kosten (meer dan) verdubbelen, terwijl de reductie inclusief de ‘onzekere’ maatregelen

²³ Kosten voor Nederlandse bossen zijn niet toegerekend aan CO₂-reductie.

2/3 hoger is dan in het ‘harde’ gedeelte impliceert dat de kosteneffectiviteit van de ‘onzekere’ maatregelen iets minder gunstig is dan van het ‘harde’ gedeelte.

Voor het bereiken van de CO₂-reductie worden door de overheid diverse fiscale instrumenten ingezet. Onderstaande tabel geeft een overzicht van het effect van dit pakket op de inkomsten en uitgaven van de overheid indien zowel de ‘harde’ als de ‘onzekere’ reductie wordt bereikt. Hierbij zijn de verminderde inkomsten aan accijnzen en REB als gevolg van besparingen buiten beschouwing gelaten. Bij duurzame energie is wel rekening gehouden met de afdrachtskorting en de vrijstelling voor groene stroom, zij het alleen voor de extra reductie.

Tabel 3.8 *Uitgaven overheid voor stimulering extra broeikasgasreductie bij ‘harde’ en ‘onzekere’ reductie (exclusief verminderde inkomsten accijns en REB vanwege besparing)*

[mln f]	Eenmalig	Jaarlijks, in 2010	Cumulatief t/m 2010, indicatief
Verkeer	70		70
Industrie	30	125 ¹	1400
Landbouw	100	50 ¹	650
Woningen	0	150 ¹	1650
Utiliteit	0	75 ¹	550
Apparaten	0	50 ¹	800
Kolencentrales	0	180 ²	1000 ⁴
Duurzaam	400	450 ³	2900 ⁴
Nederlandse Bossen	25		25
Overige broeikasgassen	285		285
<i>Totaal</i>	<i>910</i>	<i>1080</i>	<i>ca. 9000</i>

¹ De verdeling van het budget voor de positieve prikkels over de sectoren is geschat (zie Paragraaf 2.3).

² De overheidskosten betreffen financiële stimulering van biomassa door beslag op de REB-afdrachtskorting en REB conform tarieven 1999. Er is uitgegaan van 1,8 Mton reductie door inzet biomassa.

³ Uitgaand van 2 Mton reductie door inzet duurzame energie voor elektriciteitsproductie, beslag afdrachtskorting en REB conform tarieven 1999.

⁴ Uitgaand van een lineaire toename van 0 Mton in 2000 tot 1,8 (kolen) resp. 2 (duurzaam) Mton in 2010.

De eenmalige bijdrage van de overheid ligt rond de miljard, deze bestaan uit een deel van de reeds gereserveerde f 1500 miljoen aan klimaatgelden en de investeringsimpuls voor duurzame energie uit het regeerakkoord. De jaarlijkse bijdragen bestaan enerzijds uit de positieve prikkels en anderzijds uit het extra beroep op de afdrachtskorting en de vrijstellingsregeling voor groene stroom. Deze komen rond de budgetperiode op een jaarlijks bedrag van ongeveer 1 miljard gulden extra t.o.v. GC.

4. CONCLUSIE

De Uitvoeringsnota Klimaatbeleid presenteert een pakket beleidsinstrumenten dat moet leiden tot een reductie van de broeikasgasemissies met 25 Mton CO₂-equivalenten in 2010. Het reductie-effect van alle door de beleidsinstrumenten uitgelokte maatregelen tezamen komt iets hoger uit (26 Mton). Voor een aantal daarvan geldt echter, dat de realisatie minder zeker is. Dit leidt tot de inschatting dat circa 15 Mton gekenmerkt kan worden als 'hard', dat wil zeggen de verwachting is dat bij het ingezette beleid de beschreven reductie wordt gehaald. Voor de resterende 11 Mton gelden nog onzekerheden. Voor deze maatregelen dient het beleid nog nader te worden uitgewerkt of is de effectiviteit van de ingezette instrumenten nog onzeker. Inclusief deze zogeheten 'onzekere reductie' komt de reductie vrijwel overeen met de effectraming in de Uitvoeringsnota.

De 15 Mton 'harde' reductie heeft vooral betrekking op de overige broeikasgassen, op besparingen in het verkeer, besparing in de overige sectoren en inzet van duurzame energie. De resterende 11 Mton is verdeeld over een aantal posten:

- afspraken om te komen tot emissiereductie bij kolencentrales, 6 Mton,
- duurzame energie, 1-1,2 Mton,
- verkeer, 0,7 Mton,
- industrie, 1 Mton,
- gebouwde omgeving, 1,3 Mton,
- overige broeikasgassen, 0,5 Mton.

Een neveneffect van de maatregelen is een vermindering van NO_x-, SO₂- en fijn stof emissies. Ter indicatie leidt uitvoering van de maatregelen in de nota tot ca. 5-9 kton extra NO_x-reductie, 1-6 kton SO₂-reductie en 0.1-0.3 kton fijn stof reductie in 2010.

De nationale kosten van het pakket aan 'harde' maatregelen liggen rond de 0,7 miljard gulden per jaar in 2010. Inclusief de 'onzekere' maatregelen nemen deze kosten toe tot 1,6 miljard. In deze kosten zijn de sectoren met negatieve kosten (verkeer, industrie en elektrische apparaten) buiten beschouwing gelaten. De omvang hiervan bedraagt ca. 0,5 miljard tot 0,7 miljard voor de respectievelijke pakketten²⁴. Het grootste deel van de kosten wordt gemaakt bij energiebesparing in de gebouwde omgeving, de landbouw, duurzame energie en de maatregelen bij kolencentrales.

De jaarlijkse kosten voor eindverbruikers van de 'harde' maatregelen liggen rond de 0,5 miljard gulden, inclusief de 'onzekere' maatregelen rond de 1,4 miljard gulden. In grote lijnen komen de aandelen van de verschillende sectoren overeen met die in de nationale kosten. Alleen bij besparing in de bestaande woningen zijn de nationale kosten positief, terwijl die voor de eindverbruikers negatief zijn (dit wordt veroorzaakt door het relatief grote verschil in energieprijzen tussen beide benaderingen).

De kosten voor de overheid zijn te splitsen in eenmalige bijdragen en structurele. De eenmalige bijdragen zijn afkomstig uit de 1500 miljoen aan klimaatgelden waaronder het CO₂-reductieplan. De structurele bijdragen worden gefinancierd uit het budget voor EIA/VAMIL en de afdrachtkorting en Groene Stroom vrijstelling van de REB. De jaarlijkse uitgaven van de overheid voor stimulering van CO₂-reductie hangen sterk af van de uiteindelijke maatregelen die worden getroffen. Uitgaande van de totale emissiereductie van 25 Mton wordt geschat dat de overheidsuitgaven in 2010 jaarlijks ruim 1 miljard gulden bedragen.

²⁴ In de Uitvoeringsnota zijn de positieve en negatieve kosten in de Nationale kosten benadering gesaldeerd.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- Beeldman, M. et al: *Mogelijkheden voor CO₂-Reductie in 2020*. ECN-C--98-041, ECN Petten, 1998.
- Beer, J.G. de en K. Blok: *Dynamic benchmarking of energy-efficiency*. Universiteit Utrecht, Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving en Ecofys, Utrecht, 1999.
- Centraal Bureau voor de Statistiek: *Statistisch Jaarboek*, 1999.
- Convenant Benchmarking energie-efficiency, 1999.
- CPB (1996). *Omgevingsscenario's Lange Termijn Verkenning 1995-2020*. Centraal Planbureau Den Haag.
- CPB (1997): *Economie en fysieke omgeving*. Sdu Den Haag.
- ECN/RIVM: *Optiedocument voor emissiereductie van broeikasgassen, Inventarisatie in het kader van de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid*, ECN/RIVM, Petten, oktober 1998.
- ECN/RIVM: *Vervolg Optiedocument, Aanvullende informatie bij het Optiedocument en reacties van maatschappelijke organisaties*, ECN/RIVM, Petten, maart 1999.
- Harmelink, M.G.M. et al.: *Vergaande CO₂-reducties; effecten op de emissies van NO_x, SO₂, fijn stof en VOS*, RIVM, Bilthoven juni 1998.
- Kroon, P. et al: *Extra energiebesparing nader onderzocht, Achtergrond bij de Energiebesparingsnota*. ECN-C--98-093, ECN Petten, 1998.
- Ministerie van Economische Zaken: *Actieprogramma Energiebesparing*, Den Haag, 1999.
- Ministerie van Economische Zaken: *Energiebesparingsnota*, Den Haag, 1998.
- Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer: *Uitvoeringsnota Klimaatbeleid*, Den Haag, 1999.
- Phylipsen, G.J.M., K. Blok en E. Worrell: *Benchmarking the energy efficiency of the Dutch energy-intensive industry*. Universiteit Utrecht, Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving, Utrecht, 1998.
- RIVM (1997): *Nationale Milieuverkenning 4*. Samson H.D. Willink, Alphen a/d Rijn.
- RIVM: *Doorrekening van het regeerakkoord*, Bilthoven, 1999.
- RIVM: *Het milieurendement van het NMP3*, Bilthoven, 1998.
- Ybema J.R. et al.: *De bijdrage van duurzame energie in Nederland tot 2020*, ECN-C--99-053, ECN Petten, nog te verschijnen.