

CPB Document

No 174

Oktober, 2008

**Economische gevolgen van Schoon en Zuinig in
2020**

Paul Koutstaal en Paul Veenendaal

Centraal Planbureau
Van Stolkweg 14
Postbus 80510
2508 GM Den Haag

Telefoon (070) 338 33 80
Telefax (070) 338 33 50
Internet www.cpb.nl

ISBN 978-90-5833-380-3

Korte samenvatting

De beleidsdoelen van het Nederlandse klimaat- en energiebeleid Schoon en Zuinig (S&Z) sluiten goed aan bij de beleidsvoorstellen '20 20 in 2020' van de Europese Commissie, maar zijn ambitieuzer. Omvang en kosten van de extra inspanningen hangen mede af van omvang en inspanning van de wereldwijde klimaatcoalitie. In dit rapport worden hiervan twee uitersten in beeld gebracht: GROTE COALITIE en IMPASSE. De kosten van '20 20 in 2020' blijken in beide scenario's vrijwel hetzelfde en bedragen 0,6 tot 0,7% van het nationale inkomen in 2020. In GROTE COALITIE is het klimaatbeleid wel veel effectiever. Met het grotere aandeel van hernieuwbare energie van S&Z zijn extra kosten gemoeid – ongeveer 0,2% van het nationale inkomen. De meerkosten van extra emissiereductie volgens S&Z in IMPASSE kunnen beperkt blijven als hiervoor een extra beroep wordt gedaan op het Clean Development Mechanism; de beleidsvoorstellen van de Europese Commissie laten hier ruimte toe. Naarmate Nederland de beoogde extra emissiereductie meer in eigen land probeert te realiseren, nemen de meerkosten snel toe. Zij kunnen in 2020 oplopen tot een kwart procent van het nationale inkomen.

Steekwoorden: Klimaatbeleid, emissiehandel, Clean Development Mechanism, hernieuwbare energie

Abstract

The policy targets of the Dutch climate and energy policy 'Schoon en Zuinig' (S&Z) are quite similar to those of the policy proposal '20 20 by 2020' of the European Commission. Yet, they are more ambitious. Size and costs of the extra efforts depend upon size and efforts of the global coalition against global warming. This report addresses two extreme cases of global mitigation strategies: GRAND COALITION and IMPASSE. The costs of '20 20 in 2020' appear quite similar in both scenarios and amount to 0.6 till 0.7% of 2020 national income. Yet, climate policy is much more effective in GRAND COALITION. The larger share of S&Z for renewable energy use implies a higher cost of 0.2% in terms of 2020 national income. The additional costs of extra emissions reductions of S&Z in IMPASSE may remain modest if extra credits are bought via the Clean Development Mechanism; the policy proposals by the European Commission allow for this. As the Netherlands would try to realise more of the extra reductions domestically rather than abroad, the additional costs would rise quickly. They may then arrive in 2020 at 0.25% of Dutch national income.

Key words: Climate policy, cap-and-trade, Clean Development Mechanism, renewable energy

A comprehensive summary is available from www.cpb.nl.

Inhoud

Ten geleide	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
2 Aanpak	15
3 Macro-economische gevolgen in 2020	19
3.1 Een GROTE COALITIE in 2020...	19
3.2 ... of een IMPASSE?	20
3.3 Verwachte meerkosten van de 20% doelstelling van S&Z voor hernieuwbare energie	23
3.4 Hoe kunnen de emissiereductiedoelen van S&Z in IMPASSE worden gehaald?	25
4 Conclusies	29
Bijlage WorldScan: classificatie en kenmerken basispad	31
Referenties	35

Ten geleide

Zowel internationaal als nationaal is en wordt beleid ontwikkeld om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. De Europese Commissie heeft in 2008 met '20 20 in 2020' klimaat- en energiedoelen voorgesteld die in internationaal opzicht ambitieus zijn terwijl de Nederlandse overheid sinds 2007 met het klimaat- en energieprogramma 'Schoon en Zuinig' nog verdergaande maatregelen nastreeft. Hoewel in de aanloop naar een nieuw internationaal klimaatverdrag ook van niet-Europese landen een substantiële bijdrage verwacht wordt aan het terugdringen van broeikasgasemissies, bestaat hierover nog geen zekerheid.

In dit document proberen de auteurs de vraag te beantwoorden wat naar verwachting voor Nederland de economische gevolgen van 'Schoon en Zuinig' zullen zijn in 2020 tegen de achtergrond van het voorgestelde EU-beleid. Om recht te doen aan de onzekerheid over de omvang van de internationale klimaatcoalitie maken zij in hun analyse gebruik van twee uiterste scenario-omgevingen: GROTE COALITIE en IMPASSE. Deze alternatieve scenario's hebben zowel invloed op de verwachte kosten als op de effectiviteit van het beleid.

De analyse steunt voor een belangrijk deel op simulatie-uitkomsten met het toegepast algemeen evenwichtsmodel WorldScan. Daarnaast is voor een beoordeling van de meerkosten van de Nederlandse doelstelling voor het aandeel van hernieuwbare energie dankbaar gebruik gemaakt van gedetailleerde berekeningen en modelsimulaties van het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). De auteurs danken Bert Daniëls (ECN) en Ruud van den Wijngaart (PBL) voor de ruimhartige verstrekking van gegevens over de kosteneffectieve invulling van de doelstelling voor hernieuwbare energie in Nederland en voor hun gedetailleerde toelichtingen hierbij.

Ook hebben zij veel baat gehad bij het kritische commentaar van Stefan Boeters (CPB), Bas ter Weel (CPB), Ton Manders (PBL), Klaas-Jan Koops (ministerie van Economische Zaken) en Ruud van den Wijngaart (PBL) op eerdere concepten van deze studie.

Coen Teulings, directeur

Samenvatting

De macro-economische gevolgen van Schoon en Zuinig (S&Z) zijn afhankelijk van de mate waarin andere landen klimaat- en energiebeleid voeren. Het is nu nog onmogelijk om voor de periode na 2012 aannemelijke coalities te schetsen mét de verwachte inspanningen van de deelnemende landen om broeikasgasemissies te reduceren. Daarom nemen we onze toevlucht tot twee scenario's die veronderstellenderwijs de twee uitersten laten zien voor de te verwachten reductie-inspanningen tot 2020. Enerzijds schetsen we het scenario waarin de internationale klimaatonderhandelingen leiden tot een IMPASSE. De onderhandelingsuitkomst van de onderhandelingen is hier dat de EU feitelijk alleen staat in het doorvoeren van een betekenisvolle reductie-inspanning tot 2020. Anderzijds laten we een heel optimistische uitkomst van de klimaatonderhandelingen over het beleid ná 2012 zien, namelijk het tot stand komen van een GROTE COALITIE waarbinnen niet alleen de industrielanden maar ook de snelgroeiende ontwikkelingslanden substantieel bijdragen aan emissiereductie.

Als er sprake is van een wereldwijde inspanning (GROTE COALITIE) die serieus probeert om de stijging van de gemiddelde wereldtemperatuur te beperken tot maximaal 2 graden, dan zal de Europese Unie volgens de voorstellen van de Europese Commissie (EC) naar 30% emissiereductie streven ten opzichte van 1990. De Nederlandse inzet volgens het werkprogramma S&Z is daarmee in lijn. Als er geen wereldwijde coalitie ontstaat (IMPASSE), dan volstaat de EU in het voorstel van de EC met een broeikasgasreductie van 20% ten opzichte van 1990. Het werkprogramma S&Z voorziet niet in een dergelijke flexibiliteit en streeft onvoorwaardelijk naar een uitstootreductie van 30%.

Wanneer de EU in GROTE COALITIE 30% emissiereductie realiseert, nemen de emissies wereldwijd met ruim 20% af en belandt de wereldwijde uitstoot in 2020 op het niveau van 2005. De CO₂-prijs belandt op ongeveer € 20/ton en de kosten voor emissiereductie bedragen circa 0,4% van het mondiale nationale inkomen. In de EU bedragen de kosten zo'n 0,7% van het nationale inkomen, waarvan 0,3%-punt voor rekening komt van de aparte EU-doelstelling van een aandeel van hernieuwbare energie in het finale energieverbruik van 20%.

Als er geen GROTE COALITIE ontstaat, voert de EU het voorgestelde doel van 20% emissiereductie onverkort uit. In dit beleidsscenario (IMPASSE) komt de wereldwijde CO₂-uitstoot circa 25% hoger uit dan het emissieniveau van 2005 terwijl de kosten voor het klimaatbeleid vrijwel gelijk zijn aan die in GROTE COALITIE. De effectiviteit van het beleid in termen van gereduceerde broeikasgasuitstoot neemt met een factor 4 af als er geen wereldwijde klimaatcoalitie tot stand komt. De prijs voor emissierechten in de EU (ETS-sector) loopt op tot 52 euro per ton CO₂. In de niet-ETS sectoren variëren de kosten van emissiereductie van 2 euro (nieuwe lidstaten) tot 24 euro per ton CO₂ (EU-15). Als rechten via het Clean Development

Mechanism (CDM) worden aangekocht, wat in het voorstel van de EU tot een zekere grens is toegestaan, kunnen de kosten van het klimaatbeleid in de EU licht dalen – tot 0,6% van het nationale inkomen in 2020.

Het in S&Z beoogde aandeel van 20% voor hernieuwbare energie in het primaire energieverbruik is ambitieuzer dan de door de EC voor Nederland voorgestelde doelstelling van 14% in het finale energieverbruik. Omgerekend zou de doelstelling van S&Z een aandeel inhouden van ongeveer 17% in termen van de EC-definitie. De meerkosten hiervan boven het EC-voorstel worden zowel in GROTE COALITIE als in IMPASSE geraamd op 0,2% van het nationale inkomen in 2020.

Als het reductiedoel van de EU in een IMPASSE tot 20% beperkt blijft, kan Nederland extra maatregelen treffen om toch het nationale doel van 30% emissiereductie te realiseren. Hiervoor zijn in beginsel vier wegen beschikbaar: (1) meer CDM-rechten aankopen; (2) het ‘vernietigen’ van ETS-emissierechten (het voor een deel niet veilen van emissierechten door de overheid); (3) het ‘vernietigen’ van ETS-emissierechten in combinatie met aanscherping van het doel voor de niet-ETS-sectoren of 4) aanscherping van alleen het doel voor de niet-ETS-sectoren. De aankoop van CDM is veruit het goedkoopst. Naarmate Nederland de extra reductie-inspanning in sterkere mate binnenslands laat plaats hebben, nemen de kosten toe. Ze kunnen oplopen tot een kwart procent van het nationale inkomen. Wat de bijdrage van extra emissiereductie in eigen land zou kunnen zijn aan de benodigde wereldwijde innovatie-inspanning voor schone technieken is in onze studie niet onderzocht. De beschouwde opties leiden tot zeer geringe extra macro-economische kosten voor de overige lidstaten. Bovendien hebben alle alternatieven een vergelijkbaar marginaal effect op de omvang van de wereldwijde CO₂ emissies.

1 Inleiding

Zowel internationaal als nationaal is en wordt beleid ontwikkeld om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Zo heeft de Europese Commissie (EC) in 2008 met '20 20 in 2020' klimaat- en energiedoelen voorgesteld die in internationaal opzicht ambitieus zijn (EC, 2008d) terwijl de Nederlandse overheid met het klimaat- en energieprogramma Schoon en Zuinig (S&Z) nog vérderegaande maatregelen nastreeft (VROM, 2007). Hoewel in de aanloop naar een nieuw internationaal klimaatverdrag ook van niet-Europese landen een substantiële bijdrage verwacht wordt aan het terugdringen van broeikasgasemissies, bestaat hierover nog niet veel zekerheid. In dit document willen we de vraag beantwoorden wat naar verwachting voor Nederland de macro-economische gevolgen van S&Z zullen zijn in 2020 tegen de achtergrond van het voorgestelde EU-beleid. Omdat de verwachte beleidsinspanningen van niet-Europese landen ná 2012 nog grotendeels onbekend zijn, houden we rekening met alternatieve scenario's voor wereldwijde deelname aan de reductieprogramma's voor broeikasgassen. Deze alternatieven hebben zowel invloed op de effectiviteit van het beleid als op de verwachte kosten.

De analyse maakt voor een belangrijk deel gebruik van het toegepast algemeen evenwichtsmodel WorldScan voor de wereldeconomie (Lejour *et al.*, 2006). Met dit model worden eerst de gevolgen aangegeven van '20 20 in 2020'. Volgens deze voorstellen zal de EU in 2020 de emissies van broeikasgassen ten minste hebben gereduceerd tot 20% beneden het emissieniveau van 1990 en een aandeel van energie uit hernieuwbare bronnen hebben bereikt van 20% van het finale energieverbruik; hierbij wordt gestreefd naar een aandeel van biobrandstoffen in het transport van 10% mits de productie hiervan op duurzame wijze plaats kan vinden. Als ook andere landen substantieel gaan bijdragen aan het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen, verscherpt de EU de eigen reductiedoelstelling voor 2020 tot 30% beneden de uitstoot van 1990.

Mogelijke internationale contexten voor dit beleid worden aangegeven met twee alternatieve scenario's: GROTE COALITIE en IMPASSE. Deze kunnen gezien worden als twee uiterste voorbeelden van mitigatiestrategieën. GROTE COALITIE laat een wereldwijde reductie-inspanning zien die kans biedt op het bereiken van de temperatuurdoelstelling van de EU: beperking van de stijging van de gemiddelde wereldtemperatuur tot maximaal 2 graden Celsius boven het pre-industriële niveau. In dit scenario streeft de EU naar een reductie van de uitstoot van broeikasgassen met 30% in 2020. In IMPASSE daarentegen staat de EU min of meer alleen in het voeren van klimaatbeleid. De reductiedoelstelling voor 2020 blijft in dit scenario beperkt tot 20%.

Met S&Z streeft Nederland onvoorwaardelijk naar een emissiereductie van 30% in 2020, naar een aandeel van energie uit hernieuwbare bronnen van 20% van het primaire energieverbruik en naar een jaarlijkse verbetering van de energie-efficiëntie van 2% vanaf 2011. Over de effectiviteit en kosten van de Nederlandse doelstellingen van het programma

S&Z werd eerder al gepubliceerd door het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) in samenwerking met het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) (zie Menkveld (red.), 2007, en Menkveld en van den Wijngaart (red.), 2007). Onze analyse heeft een andere invalshoek en geeft een welvaartseconomische beoordeling van de kosten. De doelen van S&Z gaan verder dan de voorstellen van de EC. We geven de meerkosten van extra emissiereductie en een hoger aandeel van hernieuwbare energie aan boven het met '20 20 in 2020' voorgestelde EU-beleid.

Ons onderzoek laat zien dat de kosten van '20 20 in 2020' in GROTE COALITIE en IMPASSE maar weinig van elkaar verschillen wanneer het beleid zo wordt ingericht dat de doelstellingen zo efficiënt mogelijk worden gerealiseerd. Voor de EU bedragen zij in 2020 gemiddeld 0,7% van het nationale inkomen per jaar in GROTE COALITIE en 0,6% in IMPASSE. Maar in GROTE COALITIE is de wereldwijde emissiereductie in 2020 wel vier keer groter dan in IMPASSE en het klimaatbeleid dus effectiever. Met het grotere aandeel van hernieuwbare energie van S&Z zijn extra kosten gemoeid ten bedrage van 0,2% van het nationale inkomen. De kosten van extra emissiereductie volgens S&Z in IMPASSE kunnen beperkt blijven als hiervoor extra CDM-rechten worden gekocht. Naar mate Nederland de extra emissiereductie meer in eigen land realiseert, nemen de kosten snel toe. Zij kunnen in 2020 dan oplopen tot een kwart procent van het nationale inkomen.

Onze scenarioanalyses sluiten aan bij die welke eerder in het kader van het Interdepartementaal Beleidsonderzoek (IBO) 'Toekomstig internationaal klimaatbeleid' werden gemaakt (Boeters *et al.*, 2007). Zij verschillen hier wel van doordat het EU-klimaatbeleid in de beschouwde scenario's in overeenstemming is gebracht met '20 20 in 2020' (zoals recentelijk ook in Manders en Veenendaal, 2008).

Onze analyse heeft enkele beperkingen. In de eerste plaats biedt het modelinstrument WorldScan niet de mogelijkheid om apart rekening te houden met de S&Z-doelstelling om de energie-efficiëntie jaarlijks met 2% te verhogen. Dit onderdeel van het Nederlandse beleidspakket blijft dan ook buiten beschouwing. In de tweede plaats laat het model onvoldoende detail zien in de productiemogelijkheden voor hernieuwbare energie om de meerkosten van een 20%-aandeel voor hernieuwbare energie met voldoende precisie te kunnen ramen. De meerkosten hiervan volgens WorldScan zijn wel in de scenario's opgenomen, maar voor de beoordeling van de additionele kosten van de scherpere S&Z-doelstelling voor het Nederlandse aandeel hernieuwbare energie baseren we ons op onderzoek van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en op mondelinge informatie over de uitkomsten van nog te publiceren onderzoek van het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN). In de derde plaats is in deze studie buiten beschouwing gebleven, in hoeverre een in Nederland scherpere reductie van broeikasgasemissies dan elders in de EU zou kunnen bijdragen aan een sneller tot stand komen van de benodigde wereldwijde innovaties in schone technieken. Deze beperkingen zullen overigens naar verwachting in de loop van volgend jaar deels zijn opgeheven via een samenwerkingsproject met de Universiteit van Stuttgart; met dit project wordt beoogd de gedetailleerde informatie over de energievoorzieningsopties in de afzonderlijke lidstaten, zoals

beschreven door het Times-Pem model (Stuttgart), te koppelen aan het WorldScan model (CPB).

De opbouw van dit rapport is als volgt. In de volgende paragraaf geven we kort de gevolgde onderzoeksaanpak weer en de gehanteerde veronderstellingen voor de weergave van '20 20 in 2020' in de scenario's. In paragraaf 3 geven we eerst de verwachte economische gevolgen aan van '20 20 in 2020' in de scenario's GROTE COALITIE en IMPASSE; in IMPASSE worden apart de gevolgen nagegaan van het volop gebruiken van de mogelijkheden die '20 20 in 2020' toelaat voor het benutten van het Clean Development Mechanism (CDM); tegen de achtergrond van deze scenario's worden de meerkosten van de scherpere S&Z-doelstelling voor hernieuwbare energie geraamd; ten slotte geven we enkele alternatieven aan voor het realiseren van de extra emissiereductie die met S&Z wordt beoogd boven het voorstel van de EC in het geval de internationale klimaatonderhandelingen leiden tot een IMPASSE. Paragraaf 4 concludeert.

2 Aanpak

In de onderzoeksaanpak speelt het toegepast algemeen evenwichtsmodel WorldScan voor de wereldeconomie een belangrijke rol. Met dit model worden in eerste instantie de gevolgen aangegeven van '20 20 in 2020' als onderdeel van twee alternatieve scenario's voor internationale samenwerking bij het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen: GROTE COALITIE en IMPASSE. Beide scenario's zijn beleidsvarianten op eenzelfde basispad zónder enig klimaatbeleid (zie de bijlage voor enkele karakteristieken van dit basispad en de voor deze studie gehanteerde classificaties van landen en sectoren in WorldScan).

Bij de vormgeving van de scenario's zijn de volgende veronderstellingen gemaakt:

- In GROTE COALITIE geldt in de EU een gemeenschappelijk emissieplafond voor alle emittenten; de emissierechten zijn vrij verhandelbaar binnen de wereldwijde coalitie; de reductiepercentages voor de totale emissies bepalen de initiële rechtenverdeling over de lidstaten (zie Tabel 2.1)
- In IMPASSE gelden afzonderlijke emissieplafonds voor de sectoren die vallen onder het EU Emission Trading Scheme (ETS) en de emittenten die daar niet onder vallen; de ETS-rechten zijn vrij verhandelbaar binnen de EU; de emissiereductie in niet-ETS is niet verhandelbaar en wordt afgedwongen met een nationale koolstofbelasting voor niet-ETS
- Bij het (in het EC-voorstel beperkt toegestane) gebruik van CDM in IMPASSE valt het kostenvoordeel volledig toe aan de afnemers van CDM-rechten in de EU
- De EU-doelstelling voor hernieuwbare energie wordt in beide scenario's gerealiseerd mét gebruik van handel in groencertificaten; in GROTE COALITIE wordt het niveau van de productie van hernieuwbare energie ontleend aan de niveaus in IMPASSE; hiermee wordt voorkomen, dat in GROTE COALITIE het volume van relatief dure hernieuwbare energie toeneemt
- Aan de EU-doelstelling voor hernieuwbare energie wordt bijgedragen met conventionele bio-transportbrandstoffen die in 2020 10% uitmaken van het totale brandstofverbruik van het wegverkeer
- De EU-doelstelling voor bio-transportbrandstoffen wordt in beide scenario's gerealiseerd mét de mogelijkheid om tariefvrij biodiesel en ethanol te importeren uit andere delen van de wereld

De scenario's laten bij veronderstelling twee uitersten zien van wat de mogelijke uitkomst kan zijn van de internationale onderhandelingen over het toekomstig klimaatbeleid na 2012. Deze uitkomst beïnvloedt de raming van de kosten van het beleidspakket van S&Z. Van beide scenario's geeft alleen IMPASSE een toekomstige beleidsconstellatie weer die 'binnen handbereik' ligt: S&Z is staand beleid en de definitieve besluitvorming over de voorstellen van de EC die onderdeel van het scenario zijn heeft binnenkort plaats. Weliswaar staat niet vast dat in de andere industrielanden na 2012 nog enige reductie-inspanning plaats zal hebben, maar dit

lijkt méér aannemelijk dan te veronderstellen dat zij in het geheel niet meer zullen bijdragen aan de reductie van broeikasgasemissies. Voor GROTE COALITIE geldt eerder het omgekeerde: dit scenario ligt niet ‘binnen handbereik’ en zelfs als een internationale coalitie wordt gevormd, zal de invulling van het beleid binnen en buiten de EU ongetwijfeld afwijken van het ideaal van haast wereldwijde emissiehandel voor alle emittenten. Niettemin lijkt het nuttig om de economische gevolgen van het Europese en Nederlandse klimaatbeleid ook tegen de achtergrond van dit andere uiterste te beoordelen.

De beleidsvoorstellen ‘20 20 in 2020’ zijn onderdeel van beide scenario’s. Voor IMPASSE houden zij een Europese emissiereductie in met 20% beneden de emissies van 1990 en voor GROTE COALITIE een reductie met 30%. De voorgestelde doelstellingen voor hernieuwbare energie zijn in beide scenario’s dezelfde. Voor de inpassing van ‘20 20 in 2020’ in de scenario’s is gebruik gemaakt van de volgende kengetallen als samenvatting van de voorstellen van de EC (zie Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Specificaties ‘20 20 in 2020’ naar lidstaat, 2020

	Emissiereductie ten opzichte van 2005					% hernieuwbaar ^a	
	GROTE COALITIE ^b			IMPASSE			
	ETS	Niet-ETS	Totaal				
EU-27	- 35,4	- 17,2	- 24,8	- 19,0	- 10,2	- 13,9	19,9
Nederland	- 41,9	- 22,0	- 29,7	- 27,1	- 16,0	- 20,3	14,0
Overig EU-15	- 39,9	- 20,4	- 28,2	- 24,7	- 13,7	- 18,1	20,7
EU-12 (nieuwe lidstaten)	- 19,9	4,6	- 10,3	0,4	13,2	5,4	17,4

^a Volgens definitie van de EC (aandeel in finaal verbruik van energie)

^b De verdeling tussen ETS en niet-ETS in GROTE COALITIE is gebaseerd op een verdeling van de reducties tussen deze twee sectoren die vergelijkbaar is met die in IMPASSE, zoals aangegeven in Europese Commissie, 2008b

Bron: Europese Commissie 2008a, 2008b, 2008c; bewerking CPB

De in de tabel vermelde procentuele emissiereducties ten opzichte van 2005 hebben in het IMPASSE scenario een wezenlijk ander karakter voor de sectoren die onder het ETS vallen en de bedrijfstakken die daar niet onder vallen. Voor de niet-ETS sectoren houden de vermelde reducties nationale reductiedoelstellingen in voor de uitstoot van broeikasgasemissies in 2020. Voor de ETS-sectoren is alleen de EU-brede doelstelling bindend; via handel in emissierechten kan deze daar worden gerealiseerd waar de uitstootreductie het goedkoopste is. De vermelde reductiepercentages voor ETS-sectoren geven het complement weer van de toewijzing van in de afzonderlijke lidstaten te veilen emissierechten. Dit zijn dus nadrukkelijk geen nationale reductiedoelstellingen. De toewijzingen worden hier slechts vermeld omdat ze de internationale inkomensoverdrachten bepalen als gevolg van de handel in emissierechten. Vermeldenswaard is

in dit verband ook dat in IMPASSE de in de tabel vermelde totale emissiereductie alleen op het niveau van EU-27 het karakter heeft van een bindende reductiedoelstelling.

In GROTE COALITIE bepalen de reductiepercentages voor de totale emissies de initiële rechtentoekening aan de lidstaten voor alle emittenten. In dit scenario hoeft geen van de vermelde reductiepercentages een emissieplafond in te houden omdat wereldwijd emissiehandel mogelijk is voor alle sectoren.

De emissies van de ETS-sectoren in WorldScan wijken in 2005 in het basispad iets af van de emissies in 2005 van de grote verbrandingsinstallaties die feitelijk onder het ETS vallen. Mede hierdoor wijken onze cijfers enigszins af van die van Olivier et al., 2008, tabel 5.3. Om dezelfde reden bedraagt de emissiereductie voor het ETS in IMPASSE in 2020 19% ten opzichte van 2005 in plaats van de 21% die de EC hanteert.

De laatste kolom van de tabel geeft de doelstellingen op lidstaatniveau weer voor het aandeel van hernieuwbare energie in het finale verbruik. In alle scenario's draagt een bijmengverplichting van 10% biobrandstoffen in de brandstoffen voor het wegvervoer bij aan het bereiken van deze doelstellingen.

De scenario's modelleren het voorgenomen klimaat- en energiebeleid van de EU en het beleid daarbuiten op een economisch zo efficiënt mogelijke manier. We nemen aan dat handel in groencertificaten vrijelijk is toegestaan en de invoerrechten op biobrandstoffen worden afgeschaft. Het kan echter nog efficiënter door ook in een IMPASSE gebruik te maken van relatief goedkope emissiereductieopties in ontwikkelingslanden via CDM. De gevolgen hiervan laten we voor dit scenario afzonderlijk zien, waarbij we de aan CDM-gebruik gestelde grenzen van het voorstel van de EC in acht nemen en bovendien aannemen dat het kostenvoordeel van CDM geheel toevalt aan de Europese gebruikers.

3 Macro-economische gevolgen in 2020

3.1 Een GROTE COALITIE in 2020...

Dit scenario geeft een 'ideale' situatie weer van wereldwijd gecoördineerd klimaatbeleid. De klimaatonderhandelingen leiden tot de vorming van een GROTE COALITIE waarvan niet alleen de industrielanden (Annex I) deel uit maken maar ook grote, snelgroeiende ontwikkelingslanden als China, India en Brazilië. Het mitigatieregime volgt de zogenaamde 'multistadiabepaling' (den Elzen *et al.*, 2006) waarbij het ontwikkelingsniveau van de landen en de emissies per hoofd de omvang en type (absoluut plafond, relatieve doelstellingen ten opzichte van het basispad of geen plafond) van de reductie-inspanning bepalen. De broeikasgasuitstoot van de minst ontwikkelde landen wordt daarom niet beperkt, terwijl de meer ontwikkelde landen van niet-Annex I zich moeten houden aan relatieve plafonds. Alle Annex-I-landen passen absolute plafonds toe.

Tabel 3.1 GROTE COALITIE, 2020

	Percentage CO ₂ -reductie			Emissieprijs € / tCO ₂	Nationaal inkomen % verschil met basispad
	Plafond (of 2020 emissies)		Emissies 2020		
	Vergeleken met 2005 emissies	Vergeleken met 2020 emissies			
	% verschil met basispad in 2005	% verschil met basispad	% verschil met basispad		
Annex I	-25	-36	-18	18	-0,5
EU-27	-25	-37	-17	18	-0,7
EU-15	-29	-41	-16	18	-0,6
EU-12	-10	-21	-26	18	-2,2
Verenigde Staten	-33	-43	-19	18	-0,4
Voormalige Sovjet-Unie	15	5	-21	18	-0,3
Overig	-46	-54	-15	18	-0,4
Niet-Annex I	12	-	-28	13	-0,1
China	27	-10	-51	18	0,1
India	56	-5	-36	18	-0,1
Brazilië	28	-10	-15	18	-0,5
Overig	47	-	-11	10	-0,1
Wereld	2	-	-22	16	-0,4

Bron: WorldScan.

De niet-EU-landen van Annex I reduceren hun emissies in 2020 met 20% ten opzichte van 1990. De landenspecifieke allocatie van de reductie hangt af van de emissies per hoofd; hierdoor krijgen landen met de hoogste per capita emissies relatief grote reductiedoelen. Het EU-doel is -30% ten opzichte van 1990. Vanaf 2011 reduceren niet-Annex I landen als China en Brazilië hun jaarlijkse emissies met 1% vergeleken met het basispad; India, overig Zuidoost-Azië en overig Latijns Amerika verlagen hun jaarlijkse emissies met 0,5% ten opzichte van het basispad terwijl de overige landen in het geheel niet aan emissiereductie doen. Alle emissierechten zijn internationaal verhandelbaar, zodat goedkope reductieopties in niet-Annex I direct bereikbaar zijn. Daarom is het nauwelijks lonend om van CDM gebruik te maken. In dit scenario wordt CDM dan ook niet toegepast.

De uitkomsten voor dit beleidsscenario (Tabel 3.1) laten zien dat de uitstoot van CO₂ op wereldniveau met meer dan een vijfde afneemt in vergelijking met het basispad en bijna uitkomt op het emissieniveau van 2005. In de eerste kolom van deze tabel staan de emissieplafonds voor 2020 vermeld in termen van reductiepercentages ten opzichte van de emissies in 2005. Als geen plafonds zijn opgelegd (zoals voor de wereld als geheel) staan in deze kolom cursief vermeld: de overschrijdingspercentages van de emissies van 2020 ten opzichte van de emissies in 2005. Door de vrije verhandelbaarheid van emissierechten profiteren de Annex I landen van de invoer van goedkope emissierechten, zowel uit de Sovjet-Unie en de nieuwe lidstaten als uit niet-Annex I. De emissieprijs komt uit op iets minder dan 20 euro per ton CO₂. Vooral China profiteert van de export van emissierechten; het nationaal inkomen van China stijgt daardoor iets boven het basispad. Wereldwijd bedragen de kosten van het klimaatbeleid iets minder dan een half procent van het nationaal inkomen. De kosten voor de EU-lidstaten (-0,7%) zijn relatief hoog; de oorzaak is vooral de 20%-doelstelling voor hernieuwbare energie. De additionele kosten hiervan bedragen in 2020 ongeveer 0,3% van het nationale inkomen van EU-27. Dit houdt in dat de reductiedoelstelling voor andere Annex-I-landen (-20%) – afgezien van de voormalige Sovjet Unie – relatief duur is in vergelijking met de hogere reductiedoelstelling van de EU (-30%). De doelstellingen voor de overige Annex I landen zijn dan ook relatief hoog in termen van emissiereductie beneden het basispad (vgl. de eerste kolom van Tabel 3.1). De EU profiteert hier van de daling van de broeikasgasemissies sinds 1990 in de nieuwe lidstaten. De kosten voor Nederland zijn vergelijkbaar met die voor EU-15.

3.2 ... of een IMPASSE?

Ondanks intensieve onderhandelingen slagen de industrielanden en de ontwikkelingslanden er niet in om tot een gezamenlijke aanpak te komen van het klimaatprobleem. In het bijzonder de Verenigde Staten, de voormalige Sovjet-Unie en China zien de opwarming van de aarde niet als een urgent beleidsprobleem. Dit leidt tot een impasse zonder vervolgspraken voor de periode na 2012. De Verenigde Staten zetten hun beleid voort om de ontwikkeling van energie-

efficiëntere technologie aan te moedigen. De EU voert het voorgestelde reductiedoel van -20% voor 2020 onverkort uit. De overige Annex-I-landen voeren halfslachtig beleid en slagen er slechts in om hun emissies jaarlijks met een kwart procent te verminderen, vergeleken met het basispad.

Tabel 3.2 IMPASSE zonder CDM, 2020

	Percentage CO ₂ -reductie			Emissieprijs ^a	Nationaal inkomen
	Plafond (of 2020 emissies)	Plafond	Emissies 2020		
	Vergeleken met 2005 emissies	Vergeleken met 2020 emissies			
	% verschil met basispad in 2005	% verschil met basispad	% verschil met basispad	€ / tCO ₂	% verschil met basispad
Annex I	6	- 9	- 9	9	- 0,3
EU-27	- 14	- 28	- 28	52	- 0,7
EU-15	- 18	- 31	- 27	29	- 0,7
EU-12	5	- 8	- 30	2	- 1,3
Verenigde Staten	13	- 2	- 2	2	- 0,1
Voormalige Sovjet-Unie	7	- 2	- 2	2	0,6
Overig	20	- 2	- 2	1	0,0
Niet-Annex I	55	-	0	-	- 0,1
China	42	-	1	-	- 0,1
India	62	-	- 1	-	- 0,3
Brazilië	41	-	0	-	- 0,4
Overig	65	-	1	-	- 0,1
Wereld	25	-	- 5	5	- 0,3

^a Voor EU-27 ETS-prijs; voor lidstaten niet-ETS prijs; voor andere Annex I regio's nationale prijzen.

Bron: WorldScan.

De uitkomsten voor dit beleidsscenario (Tabel 3.2) laten zien dat de wereldwijde uitstoot van CO₂ in 2020 zo'n 25% hoger uit komt dan het emissieniveau van 2005. Ondanks de vrije verhandelbaarheid van ETS-rechten binnen de EU, waarbij Nederland en de overige lidstaten van EU-15 relatief goedkope emissierechten kopen in de nieuwe lidstaten, loopt de prijs voor ETS-emissierechten op tot meer dan 50 euro per ton CO₂. De koolstofbelasting voor niet-ETS loopt ver uiteen van 29 euro per ton in EU-15 tot 2 euro in de nieuwe lidstaten. De kosten van het beleid zijn vergelijkbaar met die in GROTE COALITIE, al zijn ze voor Annex I en de wereld als geheel wel iets lager. Binnen de EU zijn de kosten lager dan in GROTE COALITIE voor de nieuwe lidstaten en iets hoger voor Nederland en de overige lidstaten van EU-15. De milieubaten in termen van een kleinere wereldwijde uitstoot van CO₂-emissies zijn een factor vier kleiner. Het beleid is in dat opzicht veel minder effectief: op wereldniveau belanden de emissies in 2020 slechts 5% beneden het basispad.

De kosten van het klimaatbeleid in IMPASSE kunnen worden verlaagd door gebruik te maken van de mogelijkheden voor het kopen van CDM-rechten die het voorstel van de EC biedt. Deze mogelijkheden zijn beperkt: voor ETS-sectoren kan maximaal één derde van de reductie-inspanning in de vorm van CDM worden gerealiseerd en voor niet-ETS kan maximaal 3% van de uitstoot van 2005 met CDM-rechten worden betaald. In IMPASSE met beperkt CDM (zie Tabel 3.3) stellen we deze CDM-mogelijkheden beschikbaar. Het aanbod van CDM is afkomstig uit ETS-sectoren in China, India, Brazilië, overig Zuidoost Azië en overig Latijns Amerika. Evenals in GROTE COALITIE wordt het niveau van de productie van hernieuwbare energie ontleend aan de niveaus in IMPASSE; hiermee wordt voorkomen, dat in IMPASSE met beperkt CDM het volume van relatief dure hernieuwbare energie toeneemt.

Tabel 3.3 IMPASSE met CDM, 2020

	Percentage CO ₂ -reductie			Emissieprijs ^a €/ tCO ₂	Nationaal inkomen
	Plafond (of 2020 emissies)	Plafond	Emissies 2020		
	Vergeleken met 2005 emissies	Vergeleken met 2020 emissies			
	% verschil met basispad in 2005	% verschil met basispad	% verschil met basispad		
Annex I	6	- 9	- 7	6	- 0,3
EU-27	- 14	- 28	- 21	23	- 0,6
EU-15	- 18	- 32	- 21	24	- 0,5
EU-12	5	- 8	- 22	1	- 1,5
Verenigde Staten	13	- 2	- 2	1	- 0,1
Voormalige Sovjet-Unie	7	- 2	- 2	2	- 0,5
Overig	20	- 2	- 2	3	0,0
Niet-Annex I	52	-	- 2	-	- 0,1
China	34	-	- 5	1	- 0,1
India	58	-	- 4	1	- 0,3
Brazilië	40	-	- 1	1	- 0,4
Overig	64	-	0	-	- 0,1
Wereld	24	-	- 5	3	- 0,2

^a Voor EU-27 gewogen gemiddelde van ETS-prijs en CDM-prijs; voor lidstaten gewogen gemiddelde van niet-ETS prijs en CDM-prijs; voor andere Annex I regio's nationale prijzen; voor CDM-aanbieders CDM-prijs.

Bron: WorldScan.

Het gebruik van de beperkte CDM-ruimte heeft vooral gevolgen voor de ETS-prijs die aan de marge daalt van 52 euro per ton CO₂ naar 27 euro per ton. De prijs voor niet-ETS neemt in EU-15 af van 29 naar 24 euro per ton terwijl deze prijs in EU-12 daalt naar het CDM-prijsniveau, dat iets lager is dan 1 euro per ton. De in de tabel aangegeven prijzen zijn meestal iets lager dan zojuist genoemd omdat de tabel de gemiddelde kosten van emissies laat zien waarbij voor dat deel van de emissies waarvoor CDM-rechten zijn aangekocht de lage CDM-prijs in rekening wordt gebracht. CDM-gebruik leidt tot een klein inkomensvoordeel voor EU-15 (0,1-punt van het nationale inkomen) maar tot een inkomensnadeel voor EU-12 (-0,2%-punt). Dit laatste wordt veroorzaakt doordat de aankoop van ETS-emissierechten door EU-15 drastisch terugloopt, zowel qua volume (-40%) als qua prijs (-50%). Voor de nieuwe lidstaten betekent CDM-aanbod dus vooral (en indirect) concurrentie op de markt voor ETS-emissierechten. Per saldo resulteert voor EU-27 een bescheiden bate in termen van nationaal inkomen (+0,1%-punt) als gevolg van het – in het voorstel van de EC – beperkt toegestane CDM-gebruik.

3.3 Verwachte meerkosten van de 20% doelstelling van S&Z voor hernieuwbare energie

De 20% doelstelling voor hernieuwbare energie van S&Z gaat verder dan de voor Nederland door de EC geformuleerde doelstelling van 14%. Er is hier wel sprake van een definitieverschil: de Nederlandse 20% heeft betrekking op het aandeel van hernieuwbare energie (gemeten in vermeden conventioneel) in het primaire energieverbruik terwijl de Europese 14% betrekking heeft op het aandeel van hernieuwbare energie in het finale verbruik. Wij nemen aan dat het met S&Z corresponderende aandeel hernieuwbare energie volgens de EC-definitie op 17% uit komt (vgl. Menkveld en van den Wijngaart, 2007). Een deel van de meerkosten van hernieuwbare energie boven conventionele energie is al onderdeel van de meest recente versie van de referentieraming (het zogenaamde WLO-GEHP-scenario). Een ruwe schatting van deze meerkosten en de extra kosten die nodig zijn om de S&Z-hernieuwbaarheidsdoelstelling te realiseren tezamen is 3,7 mld (zie Tabel 3.4).

Naast bruto meerkosten van het pakket hernieuwbaar, zijn er ook baten in de vorm van verminderde uitstoot van broeikasgasemissies. Menkveld en van den Wijngaart, 2007, ramen de vermeden emissies op 27 Mton CO₂ voor het totale pakket hernieuwbare energie. Merk op dat geen baten kunnen worden toegerekend aan emissiereductie door hernieuwbare elektriciteit. De elektriciteitssector valt immers onder het ETS en het emissieplafond verandert daar niet. Voor zover er in de ETS-sector baten zijn, komen deze tot uitdrukking in een marginaal lagere ETS emissieprijs.

Tabel 3.4 Netto meerkosten voor Nederland van de doelstelling voor hernieuwbare energie van S&Z in GROTE COALITIE en IMPASSE met CDM, 2020

	Mton vermeden CO ₂ -emissies in 2020 ^a	GROTE COALITIE		IMPASSE met CDM	
		Emissieprijs in euro/ton	Baten in mld euro	Emissieprijs in euro/ton	Baten in mld euro
Elektriciteit hernieuwbaar (ETS)	19	18	–	27	–
Overig hernieuwbaar (niet-ETS)	8	18	0,2	35	0,3
Bruto meerkosten ^a			3,7		3,7
Totale baten			0,2		0,3
Netto meerkosten			3,5		3,4
Netto meerkosten als % nationaal inkomen			0,5		0,5
Idem, van 14% naar 17%			0,2		0,2

^a Bron: Menkveld en van den Wijngaart, 2007 (scenario vast); berekeningen CPB op basis van persoonlijke communicatie, Bert Daniëls, ECN.

De economische baten hangen af van de hoogte van de emissieprijsen. Deze zijn relatief laag in GROTE COALITIE; de baten van het totale pakket hernieuwbaar komen dan neer op 0,2 mld euro (zie Tabel 3.4). De emissieprijsen zijn relatief hoog in IMPASSE; de baten van minder emissies nemen in dat scenario toe tot 0,3 mld euro. Per saldo lopen de netto meerkosten van het pakket hernieuwbaar in 2020 uiteen van 3,5 mld euro of 0,5% van het nationaal inkomen in GROTE COALITIE tot 3,4 mld euro in IMPASSE met CDM, eveneens 0,5% van het nationale inkomen. De meerkosten van een verhoging van het door de EC voor Nederland voorgestelde aandeel hernieuwbaar (14%) naar het aandeel dat beoogd wordt met S&Z (17%) bedragen circa 0,2% van het nationale inkomen in zowel GROTE COALITIE als IMPASSE met CDM, vanwege de sterk stijgende kosten aan de marge van de inzet van hernieuwbare energie.

De hier genoemde meerkosten zijn gebaseerd op het realiseren van de doelstellingen voor hernieuwbare energie in Nederland, zonder gebruik te maken van handel in groencertificaten tussen Europese lidstaten. Met handel in groencertificaten kunnen de hernieuwbare energie doelstellingen kosteneffectief worden gerealiseerd en zullen de kosten voor Nederland voor zowel de EU doelstelling van 14% als de hogere S&Z doelstelling lager kunnen uitvallen.

3.4 Hoe kunnen de emissiereductiedoelen van S&Z in IMPASSE worden gehaald?

De emissiereductiedoelstellingen van S&Z komen overeen met de EU-brede emissiereductie van 30% in GROTE COALITIE, maar zij zijn scherper dan die van het beleidspakket in IMPASSE. Dit roept de vraag op via welke weg en tegen welke kosten de reductiedoelen ook in dat scenario kunnen worden gehaald.

Als we er vanuit gaan dat de emissiereductiedoelstellingen van GROTE COALITIE voor Nederland een goede indicatie zijn voor de beoogde emissiereductie in S&Z, dan zou voor de niet-ETS-sectoren voor Nederland de doelstelling met 6%-punt verscherpt moeten worden van -16% t.o.v. 2005 in IMPASSE, naar -22% t.o.v. 2005 van GROTE COALITIE (Tabel 2.1). Voor de ETS sectoren is er de optie dat de Nederlandse overheid een deel van de voor veiling bestemde emissierechten niet verkoopt maar de rechten vernietigt. Dit zou neer komen op het schrappen van rechten ten bedrage van 14,8%-punt van de Nederlandse ETS-emissies in 2005 (zie Tabel 2.1: $14,8 = 41,9$ [GROTE COALITIE] - $27,1$ [IMPASSE]). Voor de totale emissies is de extra reductie-inspanning ten opzichte van 2005 9,4%-punt (zie Tabel 2.1: $9,4 = 29,7$ [GROTE COALITIE] - $20,3$ [IMPASSE]).

In beginsel zijn er voor Nederland vier routes beschikbaar om in een IMPASSE toch de hogere emissiereducties van S&Z te bereiken. In de eerste plaats is het denkbaar dat voor ETS zowel als niet-ETS de extra reductie wordt gerealiseerd door extra CDM-aankopen van de Nederlandse overheid. Hiervoor is wel een akkoord noodzakelijk van de EC en de Europese Raad, omdat in dat geval de Nederlandse CDM-aankopen de grenzen van de in het voorstel van de EC geboden mogelijkheden te boven zullen gaan. Hoewel dit voor een scherpere reductie in de niet-ETS-sectoren lijkt te zijn toegestaan (PBL, 2008, p.69) is onduidelijk of voor extra reductie in de ETS-sector ook extra CDM-rechten mogen worden aangekocht. In de tweede plaats is een mogelijke optie, dat Nederland ter dekking van de extra emissiereductie emissiereductie een deel van de voor veiling bestemde ETS-rechten vernietigt. In de derde plaats zou men kunnen volstaan met ETS-rechtenvernietiging voor de extra reductie in het ETS (14,8%-punt t.o.v. de ETS-emissies van 2005) en met plafondverlaging voor niet-ETS (6%-punt t.o.v. de niet ETS-emissies van 2005). In de vierde plaats kan de extra reductie volledig worden bereikt door plafondverlaging in niet-ETS.

De gevolgen van deze opties worden in beeld gebracht met vier varianten op een scenario IMPASSE met CDM waarin ook de 20%-doelstelling voor hernieuwbare energie volgens S&Z is opgenomen. In de varianten is het volume van de doelstellingen voor hernieuwbare energie op lidstaatniveau constant gehouden.

Tabel 3.5 Effecten op emissieprijsen en emissies van 30% emissiereductie, in procentuele verschillen met IMPASSE met CDM én 20% hernieuwbare energie in Nederland volgens S&Z, 2020

	Emissieprijsen ^a		CDM-prijs	Emissies ^b		
	ETS	Nederland, niet-ETS		Nederland	Overig EU	Wereld
Extra reductie door:						
CDM	0,3	- 0,4	7,1	0,0	- 0,0	- 0,1
Vernietiging ETS-rechten	6,8	- 1,0	0,1	- 0,5	- 0,4	- 0,1
Vernietiging én lager plafond niet-ETS	4,4	29,9	0,1	- 2,9	- 0,3	- 0,1
Lager plafond niet-ETS	- 0,1	107,1	0,1	- 7,6	0,0	- 0,1

^a Emissieprijs ETS, Nederlandse koolstofbelasting niet-ETS en CDM-prijs in % verschillen ten opzichte van IMPASSE met CDM én 20% hernieuwbaar in Nederland.

^b Totale emissies in % verschillen ten opzichte van IMPASSE met CDM én 20% hernieuwbaar in Nederland

Bron: WorldScan.

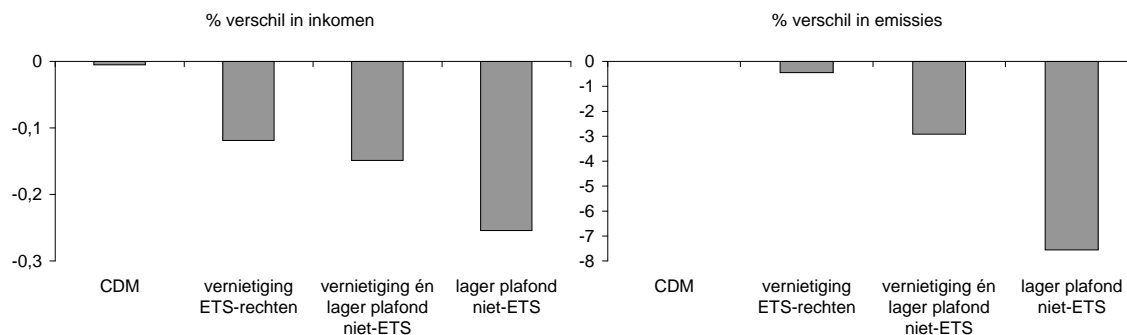
Als de extra reducties worden bereikt door de aankoop van extra CDM-rechten, dan worden CDM-rechten ruim 7% duurder (zie Tabel 3.5). De marginale kosten van emissiereducties in ETS en niet-ETS blijven nagenoeg dezelfde. De emissies in de EU veranderen niet, maar de uitstoot op wereldniveau daalt licht vanwege de extra CDM-reductie.

Indien de extra reductie wordt bereikt door vernietiging van ETS-emissierechten, dan nemen de marginale reductiekosten binnen het ETS toe met bijna 7%. De emissies binnen het ETS dalen en de emissies in niet-Annex I stijgen licht; per saldo is er op wereldniveau een marginale daling van de emissies.

Wanneer Nederland de extra reducties bereikt door vernietiging van ETS-rechten ten bedrage van de beoogde extra emissiereductie voor ETS-sectoren en door verlaging van het emissieplafond voor niet-ETS, dan nemen de marginale kosten voor niet-ETS sectoren relatief sterk toe (met bijna dertig procent); ook de marginale kosten van ETS-reducties stijgen (met 4%). De emissies worden vooral in Nederland relatief sterk teruggebracht met bijna 3%-punt extra; ook in de overige lidstaten is er extra emissiereductie vanwege de verminderde emissieruimte in het ETS (-0,3%-punt). Doordat de emissies van niet-Annex I minder toenemen dan de uitstootafname van de EU, is er per saldo wederom een lichte daling van de emissies wereldwijd.

Als de extra reducties bereikt worden door plafondverlaging in niet-ETS, dan worden de marginale kosten voor de Nederlandse niet-ETS sectoren meer dan dubbel zo hoog. De emissies worden in Nederland relatief sterk teruggebracht met bijna 8%-punt extra. Doordat de emissies van niet-Annex I minder toenemen dan de uitstootafname in Nederland, is er per saldo ook hier een lichte daling van de emissies wereldwijd.

Figuur 3.1 Effecten op nationaal inkomen van 30% emissiereductie, in procentuele verschillen met IMPASSE met CDM én 20% hernieuwbare energie in Nederland volgens S&Z, 2020



Bron: WorldScan

De effecten op het Nederlandse nationaal inkomen van het realiseren van de extra reductie-inspanningen zijn het geringst indien extra CDM wordt aangekocht (zie Figuur 3.1). Als in plaats hiervan ETS-rechten worden vernietigd, dan lopen de kosten op tot ruim 0,1% van het nationale inkomen. Zij nemen verder toe als het plafond voor de niet-ETS-emissies extra wordt verlaagd; de inkomensdaling kan dan oplopen tot een kwart procent. Voor de overige EU-lidstaten zijn er geringe extra kosten doordat CDM duurder wordt, de ETS-prijs stijgt en de Nederlandse invoervraag iets af neemt.

Al met al komt het beeld naar voren dat verdergaande reducties in IMPASSE met CDM in lijn met de reductiedoelstellingen van S&Z het goedkoopst kunnen worden gerealiseerd door de reductie buiten Nederland te doen plaats vinden. Vooral extra inkoop van CDM-rechten is relatief goedkoop. Naarmate de extra reductie-inspanning sterker in Nederland plaats heeft, nemen de kosten toe. De beschouwde alternatieven leiden tot geringe extra macro-economische kosten voor de overige lidstaten. Bovendien hebben alle alternatieven een vergelijkbaar marginaal effect op de omvang van de wereldwijde CO₂ emissies.

4 Conclusies

Voor de bestrijding van de klimaatopwarming is eigenlijk alleen een GROTE COALITIE effectief. Als zowel de industrielanden als de grote, snelgroeiende ontwikkelingslanden een gezamenlijk akkoord sluiten om de uitstoot van broeikasgassen drastisch te beperken, kán de temperatuurdoelstelling van de EU mogelijk nog worden gehaald. In deze situatie draagt een verscherping van de reductiedoelstelling van de EU van 20% naar 30% beneden het niveau van 1990 bij aan het internationale samenwerkingsklimaat in de strijd tegen de opwarming. De jaarlijkse kosten van het door de EC voorgestelde beleidspakket worden geraamd op 0,7% van het nationale inkomen voor de EU-lidstaten in 2020. Dit inkomen zal in 2020 dus gemiddeld genomen 0,7% lager zijn dan in het basispad zonder enig klimaatbeleid. In dit beleidspakket wordt het in S&Z voor Nederland beoogde aandeel voor hernieuwbare energie niet gehaald. De meerkosten hiervan worden geschat op 0,2% van het Nederlands nationaal inkomen in 2020.

IMPASSE laat zien dat het beleidspakket van de EC nauwelijks effect heeft op de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen als niet ook elders vergelijkbare reductieambities worden nagestreefd. Het 'stand-alone' beleid van de EU zal de wereldwijde emissies in 2020 niet verder terugdringen dan tot 5% beneden het basispad. Hiermee staat vrijwel vast dat de temperatuurdoelstelling van de EU niet meer zal kunnen worden gehaald. Dit roept de vraag op of de kosten van het beleidspakket dan maar niet beter zo laag mogelijk kunnen worden gehouden door de doelstellingen zo efficiënt mogelijk te realiseren. Gebruik maken van CDM is hier de voor de hand liggende optie. De kosten van IMPASSE met CDM worden geraamd op 0,6% van het nationale inkomen van de EU-lidstaten in 2020. Hierbij zijn de grenzen in acht genomen die de EC voor CDM-gebruik heeft voorgesteld. Nederland streeft met S&Z naar een scherpere uitstootreductie: -30% in plaats van -20% ten opzichte van 1990. Nederland zou deze ambitie waar kunnen maken door een deel van de voor veiling bestemde ETS-rechten te vernietigen of door het emissieplafond voor de niet-ETS sectoren te verlagen. Veruit de goedkoopste optie is echter om extra CDM-rechten in te kopen. Als in plaats hiervan ETS-rechten worden vernietigd of het plafond voor niet-ETS wordt verlaagd, dan kunnen de meerkosten van de hogere reductieambitie van S&Z oplopen tot een kwart procent van het Nederlands nationaal inkomen in 2020. Het nationale inkomen van de andere lidstaten wordt licht negatief beïnvloed indien Nederland de uitstoot van broeikasgassen scherper dan voorgesteld door de EC terug zou dringen. De meerkosten boven het EC-voorstel van het in S&Z voor Nederland beoogde aandeel voor hernieuwbare energie worden ook voor IMPASSE geraamd op 0,2% van het nationale inkomen in 2020.

Bijlage WorldScan: classificatie en kenmerken basispad

De macro-economische gevolgen van klimaatbeleid worden geraamd met behulp van het toegepast algemeen evenwichtsmodel WorldScan (zie Lejour *et al.*, 2006, en Bollen, Manders and Mulder, 2004). Dit model beschrijft de hele economie, is werelddekkend en kan in meer of minder detail gevolgen van beleid tonen voor bepaalde bedrijfstakken of regio's. De gegevens voor het basisjaar 2001 komen voor een groot deel uit de GTAP-6 databank (zie Dimanaran and McDougall, 2006) die geïntegreerde gegevens bevat van bilaterale handelsstromen en input-outputrekeningen voor 57 sectoren en 87 landen en regio's.

Classificatie

Voor deze studie is WorldScan geijkt op een classificatie die het mogelijk maakt om conventionele biobrandstoffen te produceren voor transport (zie Wobst *et al.*, 2006) en commerciële biomassa en overige hernieuwbare energie in te zetten. Bovendien zijn de energie-intensieve sectoren zo gedetailleerd mogelijk opgenomen, zodat de sectoren die deel uitmaken van het EU Emissions Trading Scheme (ETS) bij benadering zijn opgenomen. De versie van WorldScan die voor deze studie is gebruikt onderscheidt 25 markten voor goederen en diensten en factormarkten voor arbeid, kapitaal, land en natuurlijke hulpbronnen (zie Tabel 4.1). Er worden vijf primaire energiedragers onderscheiden: kolen, raffinaderijproducten, aardgas, moderne biomassa en overig hernieuwbaar. Alleen de verbranding van de eerste drie draagt bij aan de CO₂-emissies die in het model worden berekend. De volgende zes sectoren worden geacht deel uit te maken van het ETS: elektriciteit, ijzer en staal, chemische producten, minerale producten, papier en uitgeverijen en non-ferro metalen. Hoewel de emissies die vrijkomen bij het gebruik van fossiele energiedragers in de sectoren elektriciteit en ijzer en staal geacht worden volledig onder het ETS-emissieplafond te vallen, geldt dit in mindere mate voor de overige sectoren: deze omvatten ook niet-ETS activiteiten (zoals uitgeverijen naast de papierproductie die wel onder het ETS valt).

Tabel 4.1 **Overzicht van regio's, sectoren en productie-inputs in WorldScan**

Regio's ^a	Sectoren ^b	Inputs ^b
<i>Nederland</i>	Granen	<i>Factoren</i>
<i>Overig EU-15</i>	Oliezaden	Laaggeschoolde arbeid
<i>EU-12 (nieuwe lidstaten)</i>	Suikergewassen	Hooggeschoolde arbeid
<i>Overige Europa</i>	Overig landbouw	Kapitaal
<i>Voormalige Sovjet Unie</i>	Mineralen	Land
<i>Verenigde Staten</i>	Olie	Natuurlijke hulpbronnen
<i>Overig OESO</i>	Kolen	
Brazilië	Raffinaderijproducten	<i>Primaire energiedragers</i>
Mexico, Centraal en overig Latijns Am.	Aardgas	Kolen
Midden Oosten en Noord-Afrika	Elektriciteit	Raffinaderijproducten
China	IJzer en staal	Aardgas
India	Chemische producten	Moderne biomassa
Overige Zuid en Zuidoost Azië	Minerale producten	Overig hernieuwbaar
Rest van de wereld	Papier en uitgeverijen	
	Non-ferro metalen	<i>Overige intermediaire inputs</i>
	Plantaardige oliën en vetten	Granen
	Overige consumentengoederen	Oliezaden
	Kapitaalgoederen	Suikergewassen
	Weg- en railtransport	Overig landbouw
	Overig transport	Mineralen
	Overige diensten	Olie
	Biodiesel	Elektriciteit
	Ethanol	IJzer en staal
	Moderne biomassa	Chemische producten
	Overig hernieuwbaar	Minerale producten
		Papier en uitgeverijen
		Non-ferro metalen
		Plantaardige oliën en vetten
		Overige consumentengoederen
		Kapitaalgoederen
		Weg- en railtransport
		Overig transport
		Overige diensten
		Biodiesel
		Ethanol

^a Annex I regio's staan cursief aangegeven.

^b ETS-sectoren en ETS-inputs staan vetgedrukt.

Kenmerken basispad

De effecten van klimaatbeleid hangen in sterke mate af van het onderliggende basispad. Alle beleidsvarianten vertrekken van een scenario zonder klimaatbeleid dat ook werd gebruikt als achtergrond voor de IBO-studie 'Toekomstig international klimaatbeleid' (zie Boeters *et al.*, 2007). Dit scenario werd ontwikkeld door het Planbureau voor de Leefomgeving met het Timer-model (Van Vuuren *et al.*, 2006) en is gebaseerd op inschattingen van trendmatige ontwikkelingen. Het scenario is vergelijkbaar met het referentiescenario dat wordt gebruikt door het Internationale Energie Agentschap (IEA) en het zogenaamde B2scenario van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Volgens dit basispad zal de wereldbevolking blijven groeien tot 910 mld mensen halverwege deze eeuw en daarna licht afnemen. In combinatie met een wereldwijde economische groei van gemiddeld 2% per jaar zal de energievraag sterk stijgen: het toekomstige energieverbruik zal in 2050 verdubbeld zijn ten opzichte van het huidige verbruik en in 2100 verdrievoudigd. Deze expansie zal vooral plaats vinden in de huidige ontwikkelingslanden en ten dele de kloof dichten van hun energieverbruik per hoofd met dat in de huidige geïndustrialiseerde landen. Tabel 4.2 geeft enkele kernkarakteristieken van de ontwikkelingen in het basispad over de periode 2001-2020.

Karakteristieken van het basispad, gemiddelde jaarlijkse groei, 2001-2020

	Bevolking	BBP-volume	Energie- verbruik ^a	CO ₂ - emissies	Energie- intensiteit	CO ₂ - intensiteit
Annex I	0,3	2,7	1,3	1,3	- 1,4	0,0
EU27	0,0	2,3	1,1	1,2	- 1,2	0,1
EU15	0,1	2,2	1,0	1,2	- 1,2	0,2
EU12	- 0,2	3,8	1,8	1,3	- 2,0	- 0,5
Verenigde Staten	0,9	3,0	1,2	1,1	- 1,8	0,0
Voormalige Sovjet-Unie	- 0,2	5,5	1,8	1,5	- 3,5	- 0,2
Overig	0,6	2,6	1,5	1,5	- 1,1	0,0
NietAnnex I	1,3	5,1	3,3	3,0	- 1,6	- 0,4
China	0,6	7,4	2,5	2,4	- 4,6	- 0,1
India	1,5	5,8	3,5	3,4	- 2,2	- 0,1
Brazilië	1,2	3,3	2,2	1,8	- 1,1	- 0,3
Overig	1,6	4,1	3,9	3,4	- 0,2	- 0,5
Wereld	1,1	3,3	2,1	2,0	- 1,1	- 0,1

^a Totaal van kolen, raffinaderijproducten, aardgas, biobrandstoffen, commerciële biomassa en hernieuwbare energie.

Bron: Timer/WorldScan.

Referenties

Boeters, S., M. den Elzen, T. Manders, P. Veenendaal and G. Verweij, 2007, Post2012 Climate Policy Scenarios, MNP Report 500114006/2007, Bilthoven.

Bollen, J., M. Mulder and T. Manders, 2004, *Four Futures for Energy Markets and Climate Change*, Special Publication 52, CPB, Den Haag.

Dimaranan, B.V. and McDougall R.A. (eds.), 2006, Global Trade, Assistance, and Production: The GTAP 6 Data Base, Center for Global Trade Analysis, Purdue University, WestLafayette.

Den Elzen, M.G.J., M.M. Berk, P. Lucas, C. Criqui and A. Kitous, 2006, MultiStage: a rule based evolution of future commitments under the Climate Change Convention, *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 6: 128.

Europese Commissie, 2008a, Proposal for a Directive Of The European Parliament And Of The Council amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading system of the Community, COM(2008) 16 final.

Europese Commissie, 2008b, Proposal for a Decision Of The European Parliament And Of The Council on the effort of Member States to reduce their greenhouse gas emissions to meet the Community's greenhouse gas emission reduction commitments up to 2020, COM(2008) 17 final.

Europese Commissie, 2008c, Proposal for a Directive Of The European Parliament And Of The Council on the promotion of the use of energy from renewable sources, COM(2008) 19 final.

Europese Commissie, 2008d, 20 20 by 2020; Europe's climate change opportunity, COM(2008) 30 final.

Lejour, A.M., P.J.J. Veenendaal, G. Verweij and N.I.M. van Leeuwen, 2006, WorldScan: a Model for International Economic Policy Analysis, CPB Document 111, Den Haag.

Manders, T. and P. Veenendaal, 2008, Border tax adjustments and the EUETS; a quantitative assessment, CPB Document 171, Den Haag.

Menkveld, M. en R.A. van den Wijngaart (red.), 2007, Verkenning potentieel en kosten van klimaat en energiemaatregelen voor Schoon en Zuinig, ECN/MNP.

Menkveld, M. (red.), 2007, Beoordeling werkprogramma Schoon en Zuinig; effecten op energiebesparing, hernieuwbare energie en uitstoot van broeikasgassen, ECN rapport ECN-E-07-067

Olivier, J.G.J., W. Tuinstra, H.E. Elzenga, R.A. van den Wijngaart, P.R. Bosch, B. Eickhout and M. Visser, 2008, Consequences of the European Policy Package on Climate and Energy; initial assessment of the consequences for the Netherlands and other Member States, MNP report 500094009, Bilthoven.

PBL, 2008, Milieubalans 2008, Bilthoven.

Vuuren, D.P. van, Den Elzen, M.G.J., Eickhout, B., Lucas, P.L., Strengers, B.J. and B. Ruijven, 2006, Stabilising greenhouse gas concentrations; assessment of different strategies and costs using an integrated assessment framework, Climatic Change.

VROM, 2007, Nieuwe energie voor het klimaat; werkprogramma Schoon en Zuinig, Den Haag.

Wobst, P. (ed.), 2007, Competitiveness Effects of Trading Emissions and Fostering Technologies to Meet the EU Kyoto Targets: A Quantitative Economic Assessment, Industrial policy and economic reform papers no,4, DG ENTR, Brussel.