



Energy research Centre of the Netherlands

Beoordeling werkprogramma Schoon en Zuinig

Effecten op energiebesparing, hernieuwbare energie en uitstoot van broeikasgassen

M. Menkveld (ed.)

In samenwerking met MNP

ECN-E--07-067

September 2007



Verantwoording

Dit rapport is geschreven in opdracht van het ministerie van VROM voor het projectsecretariaat van 'Klimaat en Energie: Schoon en Zuinig'. Contactpersoon bij VROM was de heer J. Bremmer. Bij ECN is deze opdracht geregistreerd onder projectnummer 77849

De volgende medewerkers van ECN Beleidsstudies hebben een bijdrage geleverd:

M. Menkveld, A.W.N. van Dril, B.W. Daniëls, X. van Tilburg, S.M. Lensink, A.J. Seebregts, P. Kroon, M.A. Uytterlinde, Y.H.A. Boerakker, C. Tigchelaar. De beoordeling van beleid overige broeikasgassen is gemaakt door H. van Zeijts en K. Peek (beide MNP).

Abstract

This report contains an ex ante evaluation of the Dutch policy program on energy and climate 'Clean and Efficient - Opportunities for Tomorrow'. As the effects strongly depend on the stringency of the EU's policies, the evaluation considered a case with stringent EU policies and a CO₂ allowance price of € 50 per ton and a case with modest EU policies and a € 20 CO₂ price.

The effects of the proposed policy instruments is expected to be significant although uncertain and strongly depending on EU policies. For greenhouse gas emissions, the target of -30% compared tot 1990 can only be achieved with substantial purchases of emission reductions abroad. The target for energy savings of 2% annually is approached when the EU policies on appliances and cars are ambitious and successful. For renewable energy a vast expansion is instrumented but the target of 20% in 2020 is very ambitious. The success of the program depends largely on a tight cap and high allowance prices in the European emission trading scheme. Potential barriers are still expected regarding the sustainability of biofuels; capacity constraints in the construction sector; industry and consumer resistance against standards for cars and appliances; and industry organisation resistance to a tight ETS cap.

Inhoud

Lijst van tabellen	4
Lijst van figuren	4
Samenvatting	5
S.1 Vraagstelling en aanpak	5
S.2 Energiebesparing	5
S.3 Hernieuwbare energie	6
S.4 Emissie broeikasgassen	7
S.5 Conclusies en kanttekeningen	10
S.6 Aanbevelingen	11
1 Inleiding	12
2 Aanpak	13
3 Industrie en energie	15
3.1 Werkprogramma	15
3.2 Beoordeling instrumenten	17
3.3 Hernieuwbare elektriciteit	22
3.4 Export van elektriciteit	26
4 Gebouwde omgeving	28
4.1 Werkprogramma	28
4.2 Bestaande bouw	29
4.3 Nieuwbouw	30
4.4 Ecodesign richtlijn	30
5 Verkeer en vervoer	34
5.1 Werkprogramma	34
5.2 Alternatieve brandstoffen	35
5.3 Beprijzing/volumebeleid	36
5.4 Energie-efficiency voertuigen	37
5.5 Gedrag	39
5.6 Toelichting bij de tabellen	40
6 Glastuinbouw	44
6.1 Werkprogramma	44
6.2 Beoordeling instrumenten	45
7 Overige broeikasgassen	48
7.1 Werkprogramma	48
7.2 Landbouw	49
7.3 Industrie en overige sectoren	52
8 Totale effecten werkprogramma	56
8.1 Klimaatdoelstelling	56
8.2 Energiebesparing	60
8.3 Hernieuwbare energie	61
8.4 Effect lagere economische groei	63
Referenties	64
Bijlage A Energiebesparing per sector	67
Bijlage B Besparing Ecodesign richtlijn per productgroep	68

Lijst van tabellen

Tabel S.1	<i>Doelbereiking klimaatdoelstelling</i>	9
Tabel 2.1	<i>Veronderstellingen beoordeling afhankelijkheid van Europees beleid</i>	14
Tabel 2.2	<i>In de beoordeling veronderstelde primaire en CO₂-emissiefactoren</i>	14
Tabel 3.1	<i>Kasuitgaven en verplichtingen MEP en SDE voor WKK</i>	19
Tabel 3.2	<i>Reductie BKG, besparing en hernieuwbaar in 2011 en 2020 door verschillende beleidsinstrumenten Industrie en energiesector</i>	21
Tabel 3.3	<i>Nieuw vermogen onder SDE conform het werkprogramma - huidige kabinetsperiode</i>	22
Tabel 3.4	<i>Kas- en budgeteffecten SDE in de huidige kabinetsperiode</i>	24
Tabel 3.5	<i>Benodigd budget en aandeel duurzame elektriciteit in vier cases</i>	25
Tabel 3.6	<i>Verhouding binnenlandse vraag en elektriciteitsproductie</i>	27
Tabel 4.1	<i>Verwachte additionele besparing door Ecodesign per productgroep: voor toelichting zie Bijlage B</i>	31
Tabel 4.2	<i>Reductie BKG, besparing en hernieuwbaar in 2011 en 2020 door verschillende beleidsinstrumenten Gebouwde omgeving EU laag</i>	32
Tabel 4.3	<i>Reductie BKG, besparing en hernieuwbaar in 2011 en 2020 door verschillende beleidsinstrumenten Gebouwde omgeving EU hoog</i>	33
Tabel 5.1	<i>Reductie BKG, besparing en hernieuwbaar in 2011 en 2020 in sector verkeer en vervoer 'EU laag'</i>	42
Tabel 5.2	<i>Reductie BKG, besparing en hernieuwbaar in 2011 en 2020 in sector verkeer en vervoer 'EU hoog'</i>	43
Tabel 6.1	<i>Reductie BKG, besparing en hernieuwbaar in 2011 en 2020 door verschillende beleidsinstrumenten voor glastuinbouw</i>	47
Tabel 7.1	<i>Reductie BKG, besparing en hernieuwbaar in 2011 en 2020 door verschillende beleidsinstrumenten voor overige broeikasgassen landbouw</i>	51
Tabel 7.2	<i>Reductie BKG in 2011 en 2020 door verschillende beleidsinstrumenten in de sector Overige Broeikasgassen (excl. landbouw)</i>	55
Tabel 8.1	<i>Broeikasgasreductie door nieuw beleid</i>	56
Tabel 8.2	<i>Directe emissies sectoren en totale fysieke binnenlandse emissies</i>	57
Tabel 8.3	<i>Doelbereiking klimaatdoelstelling</i>	59
Tabel 8.4	<i>Besparingstempo gemiddeld in de periode 2011-2020</i>	61
Tabel 8.5	<i>Vermeden primair door hernieuwbaar additioneel ten opzichte van het referentiescenario per sector</i>	62
Tabel 8.6	<i>Aandeel hernieuwbaar</i>	63
Tabel A.1	<i>Additionele energiebesparing per sector</i>	67
Tabel B.1	<i>Verwachte additionele besparing door de Ecodesign richtlijn per productgroep</i>	68

Lijst van figuren

Figuur S.1	<i>Effecten beleid op besparingstempo</i>	6
Figuur S.2	<i>Aandeel hernieuwbaar in elektriciteit, brandstoffen verkeer, warmte, grondstoffen en totaal</i>	7
Figuur S.3	<i>Klimaatdoelstelling, binnenlandse reductie, aankoop van emissierechten en JI/CDM</i>	9
Figuur 8.1	<i>Klimaatdoelstelling, binnenlandse reductie, aankoop van emissierechten en JI/CDM</i>	59
Figuur 8.2	<i>Additionele besparing in het referentiescenario in de periode 2011-2020</i>	60
Figuur 8.3	<i>Effecten beleid op besparingstempo</i>	61

Samenvatting

S.1 Vraagstelling en aanpak

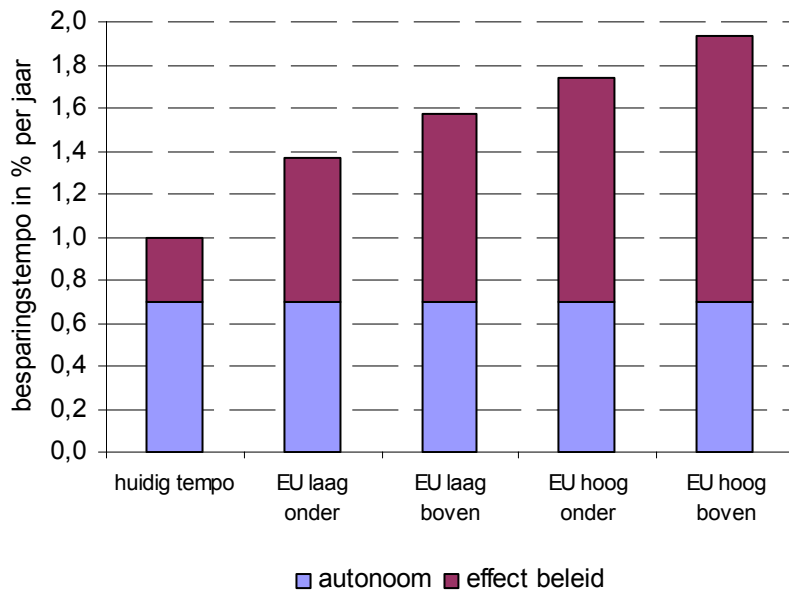
In het Coalitieakkoord zijn ambitieuze doelen voor energie- en klimaatbeleid vastgelegd. De beoogde emissiereductie van broeikasgassen bedraagt 30% in 2020 ten opzichte van 1990. Daarnaast wordt ingezet op een verhoging van het energiebesparingstempo naar 2% en een aandeel hernieuwbare energie van 20% in 2020. Het kabinet heeft in het werkprogramma Schoon en Zuinig het voorgenomen beleid uiteengezet om die doelen te bereiken. Het Projectbureau Schoon en Zuinig heeft ECN gevraagd om te beoordelen welke bijdrage de beleidsvoorstellen uit werkprogramma leveren aan realisatie van de doelstellingen uit het Coalitieakkoord. ECN heeft de beoordeling gebaseerd op het concept-werkprogramma van begin september 2007. Macro-economische effecten en gevolgen voor andere milieu-aspecten van de beleidsmaatregelen zijn in deze evaluatie niet meegenomen.

De effecten op doelbereiking van het beleid zijn ingeschat voor 2011 en 2020 ten opzichte van het GE-scenario met hoge olieprijsen uit de WLO-studie. Om de afhankelijkheid van het Europese beleid zichtbaar te maken heeft ECN in de beoordeling gewerkt met twee varianten: 'EU hoog' en 'EU laag'. In EU hoog gelden strengere normen voor apparaten en voertuigen en een hoge CO₂-prijs van 50 €/ton (prijspeil 2007) in 2020. Vooral EU hoog impliceert een forse intensivering van het huidige EU-beleid. In EU laag gelden minder strenge normen voor apparaten en voertuigen en een lage CO₂-prijs van 20 €/ton (prijspeil 2007) in 2020. Daarnaast wordt binnen de varianten EU laag en EU hoog een bandbreedte aangegeven voor andere onzekerheden. Deze bandbreedte wordt gehanteerd omdat van nieuwe instrumenten het effect nog niet goed bekend is, daarnaast zijn er instrumenten die nog te weinig specifiek zijn beschreven om een precieze effectinschatting te geven. Deze evaluatie is dan ook geen eindoordeel, maar een globale ex ante evaluatie van de doelbereiking op basis van wat nu over de maatregelen bekend is. Daarnaast zijn er onzekerheden betreffende technologie en ruimtelijke of juridische procedures. De EU-bandbreedte kan worden verkleind door klimaatdiplomatie en door alternatief nationaal beleid. De bandbreedte van andere onzekerheden kan vooral verkleind worden door een doordachte uitwerking van de instrumenten.

S.2 Energiebesparing

Implementatie van de maatregelen uit het werkprogramma leidt naar verwachting tot een forse verhoging van de effecten van het energiebesparingsbeleid. De effecten van beleid bovenop het autonome besparingstempo van 0,7% per jaar worden met een factor 2 à 4 verhoogd (zie Figuur S.1). De extra energiebesparing leidt tot een hoger besparingstempo. Het besparingstempo stijgt van 1% per jaar nu naar 1,4 tot 1,6% per jaar in EU laag en 1,7 tot 1,9% per jaar in EU hoog gemiddeld in de periode 2011-2020. Deze cijfers hebben conform het Protocol Monitoring Energiebesparing betrekking op het totale Nederlandse energiegebruik, inclusief non-energetisch gebruik. Dit is bijvoorbeeld het gebruik van energiedragers als grondstof voor het maken van kunstmest of plastics. Indien de besparing alleen wordt betrokken op het energetische deel van het Nederlandse energiegebruik¹, dan ligt het besparingstempo iets hoger: 1,6 tot 1,9% per jaar in EU laag en 2,0 tot 2,3% in EU hoog. De doelstelling van 2% besparing per jaar wordt volgens die definitie bij succesvol Europees beleid wel gerealiseerd.

¹ In Europa wordt deze definitie gehanteerd in het kader van de ESD-richtlijn.

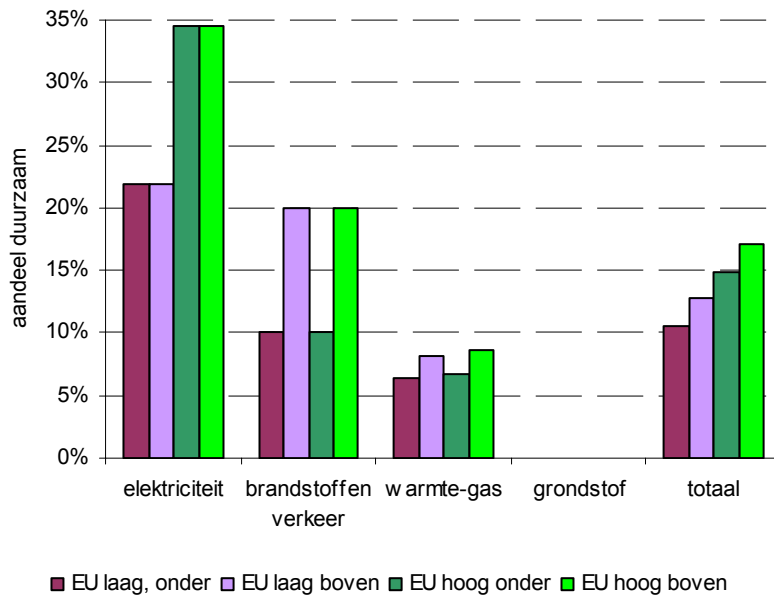


Figuur S.1 *Effecten beleid op besparingstempo*

S.3 Hernieuwbare energie

Het aandeel van hernieuwbare energie stijgt onder invloed van beleid van 2,4% in 2005 naar 11% tot 13% in 2020 in EU laag en 15 tot 17% in EU hoog. De doelstelling van 20% wordt dus niet gehaald, maar er is wel sprake van een aanzienlijke toename. De grootste bijdragen komen van hernieuwbare elektriciteit en biobrandstoffen. Bij een hoge CO₂-emissieprijs kan met hetzelfde budget meer hernieuwbare elektriciteitsproductie worden gestimuleerd. Bij een CO₂-prijs van 50 €/ton stijgt het aandeel hernieuwbare elektriciteit naar 35%, onder voorwaarde dat het budget van aflopende MEP-verplichtingen opnieuw binnen de SDE wordt besteed. De bovengrens van 17% hernieuwbare energie wordt verder alleen bereikt, wanneer in het nationale beleid gekozen wordt voor 20% biobrandstoffen in de verkeerssector. Het is twijfelachtig of 20% biobrandstoffen kan worden gerealiseerd binnen de duurzaamheidscriteria voor biomassa.

Het aandeel hernieuwbare energie van 20% wordt niet gerealiseerd, mede omdat verduurzaming van warmte- en gasvraag en grondstoffen achter blijft. Het werkprogramma formuleert wel nieuw beleid voor meer hernieuwbare warmte in de gebouwde omgeving en de land- en tuinbouw, zoals de toepassing van zonneboilers, warmtepompen en warmte/koude opslag. Ook beoogt het werkprogramma productie van groen gas uit co-vergisting van mest te stimuleren. Maar deze kleinschalige opties leveren toch nog maar een fractie van de totale warmte c.q. gasvraag van de gebouwde omgeving, landbouw en de industrie. Grootschalige productie van groen gas voor bijmenging in het aardgasnet blijft als optie in het werkprogramma onderbelicht. Voor groene grondstoffen kondigt dit kabinet in het werkprogramma alleen een visie aan op biobased economy, als reactie op het groenboek biomassa van het Energietransitie platform Groene grondstoffen. Pas wanneer die visie leidt tot concreet stimuleringsbeleid voor groene grondstoffen, kan dat kansen bieden voor een hoger aandeel hernieuwbare energie. Naar verwachting is het effect daarvan in 2020 beperkt.



Figuur S.2 *Aandeel hernieuwbaar in elektriciteit, brandstoffen verkeer, warmte, grondstoffen en totaal*

S.4 Emissie broeikasgassen

De beoordeling van de CO₂-effecten van het werkprogramma Schoon & Zuinig vindt via drie opeenvolgende stappen plaats:

- Wat zijn de binnenlandse effecten van het beleid op de directe emissies?
- Hoe pakken de verandering in gebruik en productie van elektriciteit uit op de import en export van elektriciteit en welke gevolgen heeft dit op de CO₂-uitstoot?
- In welke mate moeten ETS-bedrijven rechten kopen om aan het voorgenomen plafond van 30% reductie te kunnen voldoen?

In de tekst hieronder en in Tabel S.1 is deze driedeling gevolgd.

De reducties van broeikasgassen in 2011 blijven beperkt, 8 tot 12 Mton. Veel beleidsinstrumenten zijn dan nog maar net geïntensiveerd en het effect is nog niet of slechts beperkt zichtbaar. In 2020 is het effect van het nieuwe beleid 25 tot 37 Mton in EU laag en 50 tot 67 Mton in EU hoog. In EU hoog kan met hetzelfde SDE-budget meer hernieuwbare elektriciteit worden gestimuleerd, door de hogere emissieprijs zijn de onrendabele toppen van hernieuwbare elektriciteitsopties kleiner. Ook is verondersteld dat normstelling voor auto's, apparaten en verlichting in het EU hoog scenario strenger is en daarom meer besparing oplevert. Door de hogere CO₂-prijs wordt in de industriesector ook meer bespaard in EU hoog.

De effecten van het beleid worden deels tenietgedaan door meer export van elektriciteit. Nieuw beleid zorgt ervoor dat de elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen en WKK meer zal toenemen dan in het referentiescenario, en ook zal de binnenlandse elektriciteitsvraag lager zijn door elektriciteitsbesparing. Verwacht wordt dat dit zich niet direct vertaalt in verminderde productie van het centrale park, maar leidt tot meer export van elektriciteit. Dit komt mede doordat een hoge CO₂-emissieprijs de concurrentiepositie van de Nederlandse elektriciteitsproductie verbetert. Tevens lijkt Nederland voor Europese elektriciteitsproductiebedrijven een gunstige plek voor de bouw van nieuwe centrales dankzij kustlocaties met voldoende koelwatermogelijkheden en relatief goedkopere aanvoerkosten voor steenkool. De emissiereducties worden waarschijnlijk deels teniet worden gedaan door de toename van de export van elektriciteit. De

reductie van fysieke binnenlandse CO₂-emissies zal daarom minder zijn, 22 tot 27 Mton in EU laag en 41 tot 47 Mton in EU hoog.

In het werkprogramma wordt ingezet op een plafond voor de deelnemers aan CO₂-emissiehandel van -30% in 2020 t.o.v. 1990. Of dit ook daadwerkelijk zal gebeuren is nog onzeker omdat niet duidelijk hoe de allocatie van emissierechten na 2012 plaatsvindt en of deze door de lidstaten of door de EC wordt bepaald. Een dergelijk plafond vereist een forse aankoop van emissierechten in het buitenland en daarmee mogelijk een forse financiële opgave bij de deelnemers. Het betreft 40 à 50 Mton per jaar. Daarentegen zouden de kosten nog aanzienlijk hoger zijn wanneer de deelnemende bedrijven hun reducties zelf in hun eigen installaties zouden moeten realiseren.

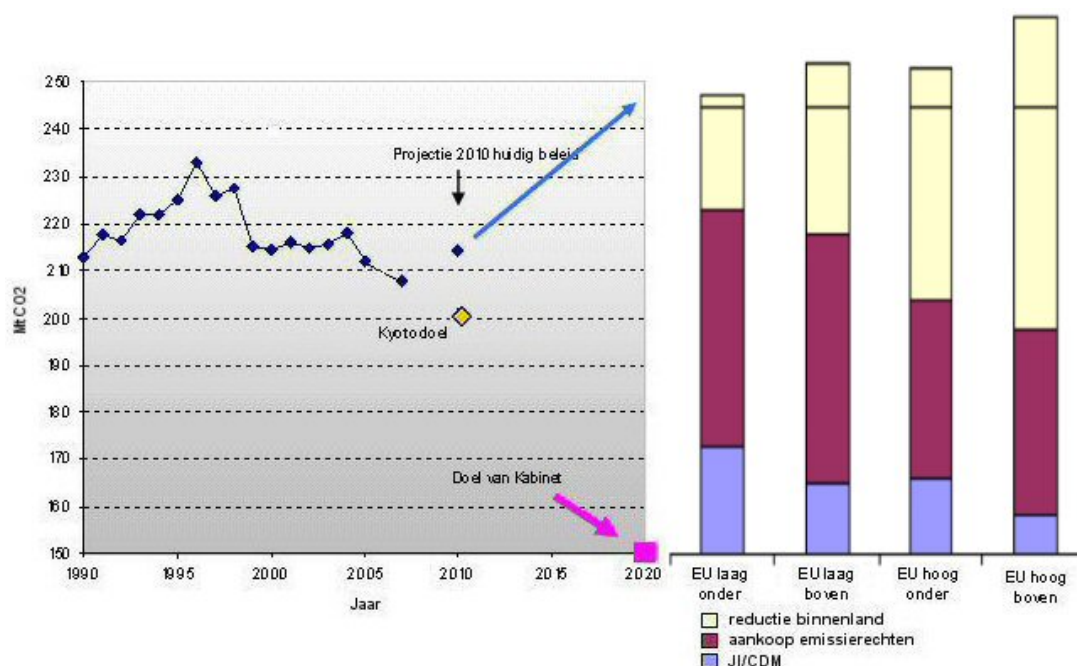
Inclusief de via CO₂-emissiehandel aangekochte reducties in het buitenland komen de boekhoudkundige emissies van Nederland in 2020 op 165 tot 173 Mton in EU laag en 158 tot 167 Mton in EU hoog. Niettemin resulteert voor Nederland dan nog een tekort t.o.v. het *nationale* doel van -30%. De broeikasgasemissie in 1990 bedraagt ca. 214 Mton², 30% reductie betekent dus een doelemissie van 150 Mton in 2020. Het resterende gat zou kunnen worden ingevuld door aanscherping van binnenlands beleid of aankoop van reductie in het buitenland via JI/CDM projecten door de rijksoverheid. Het gaat daarbij om 15 tot 24 Mton in EU laag en 8 tot 17 Mton in EU hoog³. De beschikbaarheid van emissierechten en de condities daarvoor na 2012 zijn niet uitgebreid geanalyseerd. In EU hoog worden meer restricties op JI en CDM verondersteld dan in EU laag. De inrichting van de emissiehandel en de regels voor JI en CDM na 2013 zijn een belangrijke onzekere factor.

In Figuur S.3 staat links de ontwikkeling van de totale emissie van broeikasgassen in Nederland, voor de periode 1990 t/m 2006. Ook is een projectie voor 2010 gegeven met het huidige beleid, exclusief het nieuwe voorgenomen beleid uit het werkprogramma. Het verschil tussen de projectie in 2010 en het Kyoto-doel wordt opgevuld met aankoop van emissiereductie in het buitenland, via het emissiehandelssysteem of JI/CDM of green investments. Ook staat in de grafiek links de projectie voor 2020 (246 Mton) en de -30% reductiedoelstelling (150 Mton). Rechts in Figuur S.3 is de invulling van de reductieopgave in 2020 aangegeven. De totale beleidsopgave om -30% broeikasgasemissie t.o.v. 1990 te realiseren wordt ingevuld met binnenlandse reductie, aankoop van emissierechten in het buitenland door deelnemers aan het EU-emissiehandelssysteem en door aankoop van buitenlandse reductie via JI/CDM-projecten door de rijksoverheid. De verdeling tussen die drie posten is in staafdiagrammen weergegeven. Het gedeelte boven het referentieniveau van 246 Mton in 2020 geeft het effect van het beleid op de stroomexport weer.

Ongeveer 70% van de reductie-opgave zou bij EU laag in het buitenland moeten worden aangekocht, waarvan een groot deel door de deelnemers aan emissiehandel. Binnenlands blijven dan de resultaten voor klimaat, energiebesparing en duurzaam achter bij de doelen uit het Coalitieakkoord. In EU hoog wordt ongeveer 40% in het buitenland aangekocht.

² Conform IPCC-methodiek (MNP, Milieubalans 2006).

³ Onderschrijding van het Kyoto-doel (2008-2012) en de mogelijkheden van banking binnen het emissiehandelssysteem kunnen leiden tot reservering van emissierechten voor de periode na 2012 en mogelijk een iets lagere aankoop van emissierechten.



Figuur S.3 *Klimaatdoelstelling, binnenlandse reductie, aankoop van emissierechten en JI/CDM*

Tabel S.1 *Doelbereiking klimaatdoelstelling*

Sectoren	2020 Referentie scenario [Mton CO ₂]	EU laag		EU hoog	
		2020 met Schoon en Zuinig [Mton CO ₂]	2020 emissie- reducties t.o.v. referentie [Mton CO ₂]	2020 met Schoon en Zuinig [Mton CO ₂]	2020 emissie- reducties t.o.v. referentie [Mton CO ₂]
Gebouwde omgeving	26	20-23 ⁴	7-10	20-23	11-14
Industrie/energie	131	128-132 ⁵	2-4	113-116	19-27
Verkeer	47	33-38	9-14	30-34	13-17
Landbouw	7	5-6	1-2	5-6	1-2
Overige gassen	35	28-29	6-7	28-29	6-7
Totaal binnenland	246⁶	209-221	25 - 37	179-196	50 - 67
Exporteffect elektriciteit			-3 tot -10		-9 tot -20
Totaal binnenland (incl. exporteffect)	246	219 -224	22 - 27	199 - 205	41 - 47
Aankoop rechten buitenland door ETS- deelnemers bij plafond - 30%			51-54		38-40
Industrie/energie (incl. aankoop)		78		75	
Totaal inclusief exporteffect en aankoop	246	165-173	73-81	158-167	79-87
Resterende opgave b.v. JI/CDM			24-15		17-8

⁴ Effect op directe emissies, exclusief effect EU-normstelling apparaten/verlichting 4 Mton in EU laag en 8 Mton in EU hoog.

⁵ Effect op directe emissies, inclusief elektriciteitsbesparing apparaten/verlichting Gebouwde omgeving 4 Mton in EU laag en 8 Mton in EU hoog en effecten meer export van elektriciteit 3 tot 10 Mton in EU laag en 9 tot 20 Mton in EU hoog.

⁶ Exclusief CO₂-emissies uit niet-energedragers, ca. 2 Mton.

S.5 Conclusies en kanttekeningen

Uit de beoordeling volgen de volgende conclusies:

- Een succesvolle implementatie van de maatregelen uit het werkprogramma geeft naar verwachting een forse verhoging van de effecten van het energie- en klimaatbeleid, zowel bij energiebesparing als bij hernieuwbare energie, met een fors effect op de reductie van broeikasgassen. De bereikte energiebesparing is aanzienlijk, en benadert het niveau dat eerder als haalbaar werd geacht. De doelstelling van 20% hernieuwbaar wordt niet gehaald, maar dat doel is, mede gezien de onzekerheden over biomassa, ook wel erg ambitieus.
- De doelbereiking is afhankelijk van de ambities en het succes van Europees beleid; het realiseren van die ambities is onzeker. Zo mag een harde weerstand van de autolobby verwacht worden bij de veronderstelde efficiëncyseisen aan personenauto's. Ook de energie-efficiëncyseisen aan apparaten en verlichting in het kader van de Ecodesign richtlijn liggen nog niet vast. Naast Europese normering voor apparaten en voertuigen speelt het CO₂-emissiehandelssysteem een belangrijke rol. Vooral de verwachte prijs van CO₂-emissierechten is een bepalende factor. Alleen bij succesvolle implementatie van ambitieus EU beleid worden de doelen benaderd.
- Bij een gematigde intensivering van het Europese beleid (20% reductie t.o.v. 1990 en een CO₂-prijs van 20 €/ton) wordt het klimaatdoel in 2020 alleen gehaald als 70% van de reductie-opgave in het buitenland wordt aangekocht waarvan het grootste deel door de deelnemers aan emissiehandel. Bij gematigd EU-beleid blijft de groei van hernieuwbare energie achter en vindt naar verwachting in Nederland geen CO₂-opslag van enige omvang plaats.
- Er zijn ook nog grote onzekerheden wat betreft de effecten van nationaal beleid. De beoordeling betreft het werkprogramma van dit kabinet voor de komende vier jaar en aangenomen is dat er nog 8 jaar daarna even intensief beleid wordt gevoerd. Er is een forse beleidsinspanning nodig en nadere uitwerking is bepalend voor de effecten, want:
 - Er zijn twijfels over de acceptatie van het voorgenomen emissieplafond voor de Nederlandse ETS-deelnemers van -30% ten opzichte van 1990.
 - Er is een enorme inspanning in de bestaande gebouwde omgeving vereist: de vraag is of woning- en gebouweigenaren daartoe kunnen worden overgehaald en of daarbij nog knelpunten in de bouwsector kunnen worden verwacht.
 - Een hoog aandeel elektriciteit uit hernieuwbare bronnen is alleen realiseerbaar wanneer het budget van aflopende MEP-verplichtingen na 2011 opnieuw binnen de SDE-regeling wordt besteed.
 - De vraag is of 20% biobrandstoffen kan worden gerealiseerd binnen de duurzaamheids-criteria voor biomassa.

Maakt lagere economische groei de doelen makkelijker bereikbaar?

In deze beoordeling is uitgegaan van een scenario met een hogere economische groei (2,9% per jaar) dan in het Coalitieakkoord (2,0% per jaar). Bij een economische groei van 2% is minder reductie van broeikasgasemissies nodig voor het realiseren van de klimaat- en energiedoelen. Daartegenover staat dat bij een lagere groei het werkprogramma minder besparing oplevert. Geschat wordt dat per saldo de fysieke binnenlandse emissie van broeikasgassen bij lagere groei ongeveer 10 Mton lager is. Het jaarlijkse besparingstempo ligt in de orde van 0-0,1%punt per jaar lager. Het percentage hernieuwbare energie in 2020 is juist ongeveer 1%punt hoger.

Effecten op voorzieningszekerheid

Het beleid in het werkprogramma leidt tot een afname van de elektriciteitsvraag, meer elektriciteitsproductie met WKK en uit hernieuwbare bronnen en naar verwachting tot meer export van elektriciteit en heeft daarmee een gunstig effect op de voorzieningszekerheid. De ontwikkeling in de elektriciteitsproductiesector ten aanzien van de verhouding kolen en gasgestookt vermogen is dynamisch en onzeker⁷. De energie-efficiency verbetering van voertuigen vermindert de gevoeligheid van de transportsector voor stijgingen van de olieprijs.

⁷ In de huidige nieuwbouwplannen zit evenwel een belangrijke toename van kolengestookt vermogen.

S.6 Aanbevelingen

Flankerend nationaal beleid naast Europees beleid

Europees beleid is doorslaggevend voor het succes van het werkprogramma. Op het gebied van efficiënte apparaten en voertuigen en CO₂-plafonds wordt veel in Brussel bepaald. Ongeveer de helft van de effecten op de binnenlandse broeikasgasemissies is daarvan afhankelijk. Het verdient aanbeveling om via gerichte klimaatdiplomatie ertoe bij te dragen dat de Europese plafonds en normen streng worden. Daarnaast helpt het om flankerend nationaal beleid te ontwikkelen om de effecten van Europees beleid te versterken of als alternatief wanneer het Europees beleid minder oplevert dan verwacht. De mogelijkheden daartoe zijn bijvoorbeeld: BPM-differentiatie gekoppeld aan absolute CO₂-emissie van auto's, subsidies voor zuinige apparaten, slooppremies voor oude apparaten en met fiscale maatregelen zekerheid bieden aan bedrijven over een minimale energie- of CO₂-prijs.

Ontwikkelen harde lijn verkleint kans op tegenvallend resultaat

Het kabinet stelt relatief veel vertrouwen in de acties van doelgroepen. Plannen van de industrie, energiebedrijven, woningcorporaties en landbouw zijn uitdagend, maar houden slagen om de arm. In het werkprogramma zijn geen veiligheden ingebouwd als het tegenzit, zodat de kans op tegenvallend resultaat groot is. Het verdient aanbeveling ook de harde lijn te formuleren, als stok achter de deur voor afspraken met doelgroepen. De mogelijkheden daartoe zijn bijvoorbeeld: een verplicht aandeel hernieuwbaar, normering bestaande bouw, klimaatplafonds voor niet ETS-sectoren en een bonus/malus heffing voor de industrie. Het werkprogramma formuleert alleen onderzoek naar deze harde lijn.

Bewaking uitwerking beleid en monitoring effecten

Realisatie van de hoge ambities van dit kabinet vereist een snelle start en een strakke planning van uitwerking en implementatie van beleid. Hoewel het beleid wordt geïntensiveerd, zullen veel resultaten van het beleid nog niet zichtbaar zijn in 2011. Naast het voorgenomen ijkmoment in 2010 is een strakke continu bewaakte planning van de uitwerking van het beleid en monitoring van de effecten noodzakelijk. Daarbij moet het kabinet flexibel reageren op nieuwe inzichten en de beleidsinzet heroverwegen.

1 Inleiding

In het Coalitieakkoord zijn ambitieuze doelen voor energie- en klimaatbeleid vastgelegd. De beoogde emissiereductie van broeikasgassen bedraagt 30% ten opzichte van 2020. Bovendien wordt ingezet op een verhoging van het energiebesparingstempo naar 2% en een aandeel hernieuwbare energie van 20% in 2020. Inmiddels is een werkprogramma gereed waarin het voorgenomen beleid is uiteengezet om die doelen te bereiken. Aan ECN is gevraagd om het werkprogramma te beoordelen.

De centrale vraag van deze analyse is welke bijdrage het werkprogramma Schoon en Zuinig geeft aan de energie- en klimaatdoelstellingen van het Coalitieakkoord. Deze studie kan dus worden beschouwd als een ex ante evaluatie van het werkprogramma.

In dit rapport wordt het effect van het werkprogramma bepaald voor 2011 en 2020. Daarmee wordt aangegeven wat in de huidige kabinetsperiode verwacht kan worden en welke extra inspanningen nog nodig zijn.

Deze analyse is uitgevoerd van begin juli tot begin september 2007. Gedurende deze periode waren de beleidsinstrumenten in ontwikkeling en ook nu is het proces van vormgeving nog niet afgerond. Er is bij de beoordeling uitgegaan van datgene wat op 1 september 2007 aan ECN bekend was over de beleidsinstrumenten.

In Hoofdstuk 2 is aangegeven hoe deze beoordeling is uitgevoerd. De hoofdstukken 3 tot en met 7 behandelen per sector en beleidsinstrument de effecten. Hoofdstuk 8 geeft een totaalbeeld van de effecten en vergelijking met de doelen.

2 Aanpak

Bij een ex ante evaluatie van beleidsmaatregelen is het wenselijk om de belangrijke relevante aspecten mee te nemen. Deze beoordeling is voornamelijk gericht op doelbereiking. Van de instrumenten wordt ook de kosteneffectiviteit aangegeven en de beleidsinzet per deelgebied in relatie tot de mogelijkheden. Daarnaast wordt gekeken naar algemene consistentie. Effecten op andere milieuthema's, voorzieningszekerheid, economische ontwikkeling, lastenverdeling en innovatie zijn echter - vanwege de korte doorlooptijd van de studie - niet expliciet geanalyseerd.

Bij het beoordelen van het werkprogramma is geen integrale doorrekening uitgevoerd met het modelinstrumentarium van ECN. Een van de redenen daarvoor is dat het werkprogramma nog niet specifiek genoeg is. Veel zaken moeten nog nader worden ingevuld. Deze beoordeling is dan ook geen eindoordeel maar een tussenevaluatie. De aangegeven bandbreedtes zijn daarom nog relatief groot, ze weerspiegelen de mogelijkheden van de nationale en Europese overheid.

De effecten van de instrumenten zijn bepaald in 2011 en 2020 ten opzichte van het Global Economy met hoge prijzen scenario (GEHP-scenario) uit de WLO (CPB/MNP/RPB, 2006). Dit scenario kenmerkt zich door een relatief hoge economische groei van 2,9% per jaar. Een oudere versie van het GEHP-scenario is eerder gebruikt in recente studies (Daniëls en Farla, 2006a en 2006b; Daniëls, 2007). In het GEHP-scenario uit de WLO zit een aanpassing in de verkeerssector. In het GEHP-scenario zitten al effecten van bestaand beleid. In deze beoordeling worden de extra effecten van het werkprogramma weergegeven, maar ook de totale resultaten voor CO₂-reductie, besparing en hernieuwbaar.

Waar in het GEHP-scenario ontwikkelingen zijn verondersteld die zodanig afwijken van de huidige inzichten worden de implicaties daarvan nader aangegeven. Een minder hoge economische groei of bevolkingsgroei kan een aantal resultaten beïnvloeden. Dit wordt in Hoofdstuk 8 behandeld.

Het is niet altijd mogelijk om het effect te bepalen van afzonderlijke beleidsonderdelen. Beleid is succesvol als ook de juiste randvoorwaarden zijn gecreëerd, en daarom worden samenhangende pakketten van instrumenten beoordeeld.

In Hoofdstuk 8 wordt de emissiereductie aangegeven die op Nederlands grondgebied plaatsvindt. Ook komt in Hoofdstuk 8 aan de orde wat het werkprogramma oplevert aan aanvullende reductie in het buitenland door allocatie van CO₂-emissierechten of aankoop via JI en CDM. Indirecte effecten bij bijvoorbeeld biobrandstoffen blijven buiten beschouwing.

De doelbereiking is afhankelijk van de ambities en het succes van Europees beleid. Naast Europese normering voor apparaten en voertuigen speelt het CO₂-emissiehandelssysteem een belangrijke rol. Vooral de verwachte prijs van CO₂-rechten is een bepalende factor voor de omvang en de kosten van energiebesparing en hernieuwbare elektriciteit. Om de afhankelijkheid van het Europese beleid zichtbaar te maken wordt gewerkt met twee CO₂-prijspaden, met CO₂-prijzen van 20 en 50 €/ton (prijspeil 2007) in 2020.

Tabel 2.1 *Veronderstellingen beoordeling afhankelijkheid van Europees beleid*

	GEHP-scenario	EU hoog	EU laag
CO ₂ -kosten in 2020 [€ ₂₀₀₇ /ton]	13	50	20
Reductiedoelstelling broeikasgassen EU t.o.v. 1990	-	30%	20%
Nieuwe regels voor voertuigen en elektrische apparaten	alleen bestaand beleid	streng	slap
Belangrijke marginale reductieopties	besparing	CCS, fuel switch	JI, CDM, besparing

In de context van EU laag worden de Europese klimaatambities niet losgelaten, maar blijft het tempo achter, omdat de landen buiten Europa minder ambitieus zijn. Om concurrentienadeel te beperken wordt dan veel JI en CDM toegestaan waarvan de prijs naar verwachting tussen € 10 en € 20 komt te liggen. De 20 €/ton CO₂ is gekozen omdat in deze situatie ook veel CO₂-rechten gespaard worden (banking) wat een bodem legt voor de prijs.

Het verschil tussen de resultaten onder EU hoog en EU laag geeft aan hoe afhankelijk het resultaat van het werkprogramma is van externe factoren. Daarnaast wordt binnen de varianten EU laag en EU hoog een bandbreedte aangegeven door andere onzekerheden. Van een nieuw instrument kan het effect nog niet goed bekend zijn, ook kan het instrument nog te weinig specifiek zijn beschreven. Daarnaast zijn er onzekerheden betreffende technologie en ruimtelijke of juridische procedures. De EU-bandbreedte kan alleen worden verkleind door alternatief nationaal beleid. De bandbreedte van andere onzekerheden kan verkleind worden door de uitwerking van de instrumenten.

Omdat geen integrale doorrekening is gemaakt, kunnen effecten van elektriciteitsbesparing, of de toename van duurzame elektriciteitsproductie of WKK niet in samenhang worden beoordeeld. Alle effecten worden bepaald met onderstaande primaire en emissiefactoren voor elektriciteit uitgaande van het WLO GEHP-referentiescenario en berekend conform de methodiek van het Protocol Monitoring Duurzame Energie. Een lagere elektriciteitsvraag en alternatieve opwekking leiden alleen tot CO₂-reductie als de conventionele elektriciteitsproductie ook daadwerkelijk lager wordt, hetgeen de aanpak met standaard factoren veronderstelt. Effecten op import en export van elektriciteit worden daarom apart beschouwd. Aan sluiting van conventioneel vermogen worden geen effecten toegekend om dubbeltellingen te voorkomen. (zie verder Hoofdstuk 3).

Tabel 2.2 *In de beoordeling veronderstelde primaire en CO₂-emissiefactoren*

		2011	2020
Primaire factor elektriciteit	[PJ _{prim} /PJ elektriciteit]	2,27	2,22
CO ₂ -emissiefactor elektriciteit	[kg CO ₂ /kWh]	0,569	0,595
CO ₂ -emissiefactor aardgas	[kg CO ₂ /GJ]	56,8	56,8

De effecten van het werkprogramma in termen van broeikasgasreductie, energiebesparing en hernieuwbaar zijn per sector ingeschat voor 2011 en 2020 en worden in tabellen per sector weergegeven. In die tabellen staat tevens de nationale kosteneffectiviteit in euro's per ton CO₂ van de maatregelen of opties die met het betreffende beleid worden gestimuleerd. Nationale kosten zijn de jaarlijkse investeringskosten o.b.v. een langjarige rente van de overheid, minus de baten van energiebesparing op basis van wereldmarktprijzen, alles zonder belastingen en subsidies. Dit gegeven is toegevoegd om inzichtelijk te maken of het beleid zich richt op, vanuit de BV Nederland gezien, goedkope of dure opties voor invulling van de klimaatdoelstelling.

3 Industrie en energie

3.1 Werkprogramma

Het voorgenomen beleid in het werkprogramma voor de industrie en energiesector bestaat uit de volgende maatregelen:

Industrie

- Voor de grootschalige, energie-intensieve industrie is het systeem van emissiehandel leidend.
- De industriële sectoren doen mee aan het duurzaamheidsakkoord met de overheid en zeggen een verbetering toe van de energie-efficiëntie van 20% in 2020 t.o.v. 2005 en daar bovenop de ambitie van 10% besparing op fossiele brandstoffen in de keten. Voor een aantal industriële sectoren zal die verbetering veel hoger kunnen uitkomen. In de sectorafspraken industrie wordt het duurzaamheidsakkoord voor deze doelgroep verder vormgegeven.
- Voor alle industriële sectoren wordt een technologiepad uitgestippeld. Per industriële sector zal nader worden geanalyseerd wat mogelijk is qua besparing, CO₂-reductie en duurzame technologieën. Tevens zullen scenario's worden ontwikkeld die een goed lange termijnbeeld geven. Hierbij wordt zowel gekeken naar kansen 'binnen de poort' als in de keten. Hierbij wordt nauw aangesloten bij de aanpak van de Energietransitie.
- Stimulering door kennisoverdracht (bijvoorbeeld elektromotorenprogramma) en voorbeeldprojecten gericht op de totale industrie via de convenanten en een kennisloket voor niet-convenantsdeelnemers.
- Stimulering energiebesparing in de keten (buiten de poort). Er wordt een forse extra inspanning gedaan om met de convenantsdeelnemers MJA / Benchmarking tot concrete ketenprojecten te komen.
- Verkenning om vergelijkbare inspanningen af te dwingen voor (niet ETS-)bedrijven die niet deelnemen aan de convenanten of deelnemers die zich niet aan de afspraken houden.
- Op de langere termijn zijn belangrijke veranderingen noodzakelijk met behulp van een ketenbenadering zoals in de papierindustrie. Koplopers worden uitgedaagd en gestimuleerd om een voorbeeldrol te spelen. De overheid zal deze activiteiten ondersteunen. Er komen extra stimulansen voor 10 koploperbranches, gericht op 50% energiebesparing in 2030.
- Inzet op EU-normering en participatie in EU-energiebesparingsprojecten.
- Groene grondstoffen: waar mogelijk zullen ook voor industriële toepassingen groene, duurzame grondstoffen worden ingezet ter vervanging van fossiele brandstoffen. Reststromen en bijproducten uit de voedselindustrie maar ook mest en hout kunnen als biomassa worden ingezet voor energetische toepassingen. In 2020 kan dit 200 PJ opleveren.

Energiesector

- Het kabinet maakt afspraken met exploitanten van nieuwe kolencentrales voor een inspanningsverplichting voor de nu voorziene nieuwe kolencentrales als aanvulling op het ETS. Vanaf 2015 dient zeer substantieel CO₂ gereduceerd te zijn in het centralebestand van de betreffende exploitant van kolencentrales. Deze afspraken moeten het kabinet de zekerheid geven dat de noodzakelijke reducties worden gehaald. De investeerders moeten aantonen hoe zij die reducties substantieel realiseren.

SDE (nieuwe MEP)

- Het leren en naar beneden brengen van de kostencurve staat centraal.
- Voor een aantal kleinschalige duurzame energieopties (warmtepompen, zonne-energie) worden financiële stimuleringsmaatregelen verkend, waaronder fiscale maatregelen.

WKK

- Ondersteuning nieuwe WKK installaties.
- In de gebouwde omgeving wordt onderzocht hoe de potentie van micro-WKK kan worden benut.

Warmte

- Heldere afwegingscriteria zodat bij nieuwbouw en renovatie het de norm wordt om altijd te onderzoeken of warmtetoepassing mogelijk is.
- Voor collectieve opties vereist dit een warmtewet die hiervoor stimulansen biedt. Voor innovatieve, kleinschalige opties vereist dit onder andere een op maat gesneden fiscaal instrumentarium.
- Ter ondersteuning wordt bekeken of er in het bouwbesluit een verplichting kan worden opgenomen voor onderzoek naar het beste alternatief voor warmtevoorziening vanuit een financieel en milieu-oogpunt.
- De mogelijkheid van een stimuleringsprogramma wordt verkend.
- Met de energiesector en andere stakeholders wordt gewerkt aan de inrichting van een Kenniscentrum Warmte, ondergebracht bij SenterNovem.

Windenergie

- Op land: zal 2000 MW extra nodig zijn en een plan van aanpak om dit ruimtelijk goed in te passen.
- Op zee: zal 450 MW extra nodig zijn en het oplossen van problemen rondom locatiekeuze op de Noordzee.

Biomassa

- Biomassa: zal 500 MW extra nodig zijn. Het kabinet zet in op samenwerking met andere EU-lidstaten (de koplopers) en het toepassen van duurzaamheidscriteria in de EU. De Europese Commissie werkt aan een richtlijn hernieuwbare energie (waarvan zowel hernieuwbare elektriciteitsproductie als biobrandstoffen deel uitmaken). Het kabinet maakt zich er sterk voor dat de duurzaamheid van biomassa een onderdeel van de nieuwe richtlijn wordt. De overheid voert een internationale dialoog over de duurzaamheidscriteria met de producerende landen en ondersteunt private initiatieven⁸.
- Met het Akkoord van Schokland vraagt het kabinet de Nederlandse samenleving om te helpen de achterstanden te verminderen bij het behalen van de Millennium Ontwikkelingsdoelen in 2015, waaronder een duurzaam leefmilieu voor meer mensen.
- Afspraken over certificering en toepassing van de in Nederland opgestelde duurzaamheidscriteria. Het kabinet zal zich internationaal inzetten voor een certificeringssysteem.

⁸ Bijvoorbeeld Round table on sustainable palm-oil (RSPO).

Energie-infrastructuur

- De vergunningverlening in relatie tot netverzwaring, balanshandhaving en marktkoppeling zal worden gestroomlijnd.
- Voor netverzwaring neemt de overheid samen met TenneT en projectontwikkelaars de regie.
- Streven naar vergaande internationale koppeling van elektriciteitsmarkten evenals internationale oplossingen voor het netwerk.
- De overheid verricht in overleg met marktpartijen en Energietransitie een studie naar de mogelijkheden van grootschalige energieopslag.

Schoon Fossiel

- In de komende jaren een besluit over grote demo's. Samen met de sector en de regio's Eemshaven en Rijnmond worden daarvoor plannen voor grote demo's voorbereid in het kader van het EU-programma.
- Nederland zal met de Europese Commissie bezien of ten behoeve van de grote demo's een garantieregeling voor CCS mogelijk is, waaraan vanuit Europa financieel wordt bijgedragen.
- Andere randvoorwaarden (wet- en regelgeving, etc.) worden aangepast teneinde obstakels voor CCS op te ruimen.
- Samen met de sector wordt een task force opgericht die de grote demo's gaat voorbereiden met inbegrip van het transport en de opslag.
- Inzet op CCS in het ETS en een verplichting in EU-verband zodra CCS stand der techniek is.

Het beleid voor de industrie- en energiesector is nog volop in ontwikkeling, en de effectinschattingen zijn dan ook niet meer dan een tussenstand. Dit komt onder meer tot uiting in de vrij forse bandbreedtes bij een aantal instrumenten; verdere uitwerking van een aantal instrumenten zal de bandbreedte in de effecten fors kunnen reduceren.

Verdere uitwerking van de nu ingezette paden verandert niet het feit dat de effecten zeer sterk afhankelijk zijn van de Europese emissiehandel. Het nationale beleid alleen biedt relatief weinig waarborgen voor het halen van forse reducties. De uitzonderingen hierop zijn het beleid voor hernieuwbare elektriciteit, het WKK-beleid en het CCS-beleid. Door de beschikbaarheid van eigen budgetten bestaat hierbij wel de mogelijkheid voor forse reducties, die minder afhankelijk zijn van de Europese context. Hierover kan echter pas een meer definitieve uitspraak worden gedaan bij verdere uitwerking van het beleid en als er meer informatie is over de budgetten na 2011.

In de volgende paragraaf wordt de beoordeling gegeven voor de industrie- en energiesector. In aparte paragrafen wordt nader ingegaan op elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen en de effecten van het beleid op het exportsaldo van elektriciteit. In Tabel 3.2 is weergegeven dat het beleidsprogramma in 2020 een reductie van 2 tot 4 Mton op kan leveren. Indien ook het Europees beleid succesvol is, kan dit oplopen naar 19 tot 27 Mton, exclusief de effecten op het exportsaldo.

3.2 Beoordeling instrumenten

EU-emissiehandel

Het leeuwendeel van de potentiële waarop het nationale beleid zich richt, valt ook onder het EU-ETS. De onzekerheid t.a.v. de CO₂-prijzen tot 2020 is groot, en dat betekent dat er een forse onzekerheid is t.a.v. de te verwachten beleidseffecten.

Beleid gericht op innovatie

Aan het beleid gericht op innovatie zijn geen afzonderlijke effecten toegerekend, maar de effecten zijn geboekt bij ander beleid. Innovatiebeleid zaait de mogelijkheden voor verdere reducties van emissies en energiegebruik, maar de oogst vindt plaats door beleid dat gericht is op implementatie. Bij het inschatten van de effecten is rekening gehouden met het voorgestelde innovatiebeleid. De onzekerheden over het effect van innovaties is onderdeel van de aangegeven bandbreedtes.

Intensivering MJA, inclusief intensivering handhaving WBM, exclusief WKK

Het werkprogramma en de aanvullende informatie geven aan wat de beoogde intensivering van de activiteiten is, wat de benodigde gelden zijn en wat aan budget beschikbaar is⁹. Een groot deel van de betrokken bedrijven valt ook onder het ETS. Het werkprogramma zet in op nadrukkelijker handhaving, waarbij het Bevoegd Gezag meer druk gaat uitvoeren op wanpresteerders en niet deelnemers. Voor ETS-deelnemers heeft het Bevoegd gezag geen formele rol meer op het gebied van CO₂-emissie. De genoemde percentages efficiencyverbetering betreffen een inspanningsverplichting. De bedrijven moeten weer energiebesparingsplannen opstellen, aan monitoring doen, etc. Voor niet-ETS-bedrijven blijft de maatregel binnen de Wet Milieubeheer van kracht, om maatregelen met een terugverdientijd van minder dan vijf jaar te verplichten, en wordt de handhaving geïntensiveerd.

Omdat in het achtergrondscenario voortzetting van de MJA's tot 2020 is verondersteld, is het additionele effect relatief beperkt. Het voorgestelde beleid is dus ook al vereist om de besparingen in het achtergrondscenario te halen. De MJA's zullen vooral tot een betere benutting van het rendabele potentieel leiden. Hoewel slechts een relatief klein deel van de MJA-bedrijven onder het ETS valt, zal de besparing bij een hoge CO₂-prijs toch hoger kunnen uitvallen door een groter aanbod van energiebesparende apparatuur, als spill-over effect van de hogere CO₂-prijs. Hiertegenover staat dat het achtergrondscenario uitgaat van meegroei van de energiebelastingtarieven van niet-handelende bedrijven met de CO₂-prijs, terwijl het werkprogramma hier niet van uitgaat.

Aan additionele besparingen buiten de poort zijn geen effecten toegerekend. De additionele besparingen zijn niet of nauwelijks te monitoren, en besparingen in de keten worden vaak al ingeboekt als besparing binnen de poort bij andere bedrijven. Verder worden de resultaten deels met duurzame energie ingevuld, wat reeds bij het onderdeel hernieuwbare energie wordt geteld.

Doorstart Convenant Benchmarking + ETS exclusief WKK

Het werkprogramma en de aanvullende informatie geven de beoogde intensivering van de activiteiten aan, en de benodigde gelden¹⁰. Het Convenant Benchmarking kent in de nieuwe opzet geen doelstelling meer om tot wereldtop te behoren; de opzet is vrijwel analoog aan MJA2-intensivering. De doelstellingen zijn identiek aan die bij de intensivering van de MJA. Net als bij de MJA moeten bedrijven weer energiebesparingsplannen opstellen, aan monitoring doen, etc.

De convenant-component zorgt voor een betere benutting van rendabele besparingsmogelijkheden, terwijl de CO₂-prijs er voor zorgt dat meer mogelijkheden rendabel worden. De naar verwachting te realiseren besparingen zijn sterk afhankelijk van de CO₂-prijs en de energieprijzen. Omdat het bevoegd gezag geen rechtstreekse invloed meer heeft op deelnemers aan het ETS, biedt de vergunningverlening geen vangnet als de prijssprinkels laag zijn. Het werkprogramma geeft weinig of geen garanties voor substantiële besparing en CO₂-reductie als de prijssprinkels vanuit het ETS laag uitvallen.

⁹ Het totaal beschikbare budget volgens het werkprogramma is lager dan de totale opgave bij de beoogde intensivering van de afzonderlijke activiteiten. Dit kan betekenen dat het niet mogelijk is om de gewenste intensivering voor 100% door te voeren. Het is echter niet mogelijk om hier een kwantitatieve inschatting aan te koppelen.

¹⁰ Idem.

Aan de doelstelling voor additionele besparingen buiten de poort zijn geen effecten toegerekend, zie ook de voorgaande paragraaf.

WKK stimulering + ETS

Het kabinet streeft naar ruim 50 PJ besparing (ca. 3 Mton CO₂-reductie) door nieuwe WKK in 2011, waarbij ook moet zijn voldaan aan andere milieuraandvoorwaarden. De MEP voor bestaande WKK wordt afgebouwd; over tien jaar zit er geen WKK meer in de regeling¹¹. Het budget na 2011 wordt verder afgebouwd; door hogere CO₂-prijzen en daarmee een lagere onrendabele top zullen de kasuitgaven lager uitvallen.

Tabel 3.1 *Kasuitgaven en verplichtingen MEP en SDE voor WKK*

	Kasuitgaven MEP	Kasuitgaven SDE [M€]	SDE Verplichtingen [M€]
2008	9	4,1	81,7
2009	8	12,2	159,3
2010	7	20,4	228,7
2011	6	28,5	290,0
2012-2020	Afnemend	28,5 per jaar	

De nieuwe regeling (SDE) is voor WKK en hernieuwbare energie. De contouren en mogelijkheden voor de vormgeving zijn vastgelegd in een ontwerpbesluit, maar op de precieze invulling wordt nog gestudeerd. De onrendabele top voor een installatie wordt elk jaar opnieuw bepaald aan de hand van de actuele marktomstandigheden en inkomsten vanuit andere beleidscomponenten (ETS), en de vergoeding wordt hierop afgestemd. Bij gunstiger marktomstandigheden en hogere CO₂-prijzen zal daarom hetzelfde budget toereikend zijn voor de ondersteuning van meer WKK. Voortzetting van de huidige systematiek met de CO₂-index als grondslag ligt voor de hand. Voor subsidies in nieuwe WKK is nu gereserveerd, deze bedragen zijn bedoeld voor 84 PJ extra besparing in 2020. In het werkplan is geformuleerd 'ruim 50 PJ'. Kasuitgaven na 2011 zijn constant verondersteld. Dit betekent dat alleen bij stijgende CO₂-prijzen het constante budget na 2011 goed is voor een groeiend WKK vermogen. Daarnaast zal naar verwachting de EIA voor WKK worden gecontinueerd. Dit zal wellicht ongeveer € 60 mln EIA-voordeel per jaar voor WKK betekenen; maar is echter niet additioneel t.o.v. het achtergrondscenario.

De nieuwe regeling lijkt goede mogelijkheden te bieden om selectief die WKK te ondersteunen die zonder steun niet gerealiseerd wordt. Onzeker is echter in hoeverre die mogelijkheden uiteindelijk ook benut zullen worden. De getoonde bandbreedtes weerspiegelen vooral deze onzekerheid. De onderkant hoort bij een situatie waarin free-riders onvoldoende uitgesloten worden, en de regeling daardoor geen additioneel effect heeft: het beschikbare budget is dan al gauw ontoereikend om voor extra groei van de WKK te kunnen zorgen. De bovenkant van de bandbreedte is alleen haalbaar bij een maatwerkregeling, waarbij WKK-exploitanten gedetailleerde gegevens moeten overleggen voor het vaststellen van de onrendabele top, en strenge criteria worden aangelegd voor het bepalen van de onrendabele top-vergoeding. Bij hoge CO₂-prijzen zorgt de regeling vooral voor een eerdere groei van het WKK-vermogen; tegen 2020 neemt het vermogen dan echter ook al zonder de regeling sterk toe, door de hogere CO₂-prijzen. Hierdoor is de bandbreedte bij hoge CO₂-prijzen veel kleiner dan bij lage CO₂-prijzen.

CCS stimulering + ETS

Doel is toepassing van CCS bij nieuwe kolencentrales, te beginnen met 2 grote demonstratieprojecten vanaf 2013. Het streven is om in 2019 tot grootschalige opslag te komen. Het budget

¹¹ Op basis van ontwikkelingen in de vermogenstoename in GTB is verondersteld dat hier geen ort is en is er dus geen budget geraamd voor dat deel van het productiepark. Tevens is verondersteld dat voor de categorie '< 120 MW niet met gasmotor' de ort lager ligt dan nu.

bedraagt € 100 miljoen in 2008-2011 bovenop de Borssele-middelen (€ 92 miljoen) voor beleid betreffende schoon fossiel. Om de CCS te verwezenlijken moeten demo's voorbereid worden, en wet- en regelgeving aangepast worden. Nederland bepleit honorering van CCS binnen het ETS en een Europese verplichting wanneer CCS de stand der techniek is. Een (deels Europese) garantieregeling voor CCS wordt verkend.

In een 'EU laag' beeld is het denkbaar dat - op basis van de concrete beleidsinstrumenten en intenties in het werkprogramma - er een beperkte CO₂-reductie wordt gerealiseerd door toepassing van CCS in de vorm van 1 of 2 beperkte pilots bij nieuwe centrales. Omdat niet duidelijk is hoeveel financiële middelen beschikbaar zullen worden gesteld na 2011, is in het EU laag beeld geen reductie door CCS verondersteld.

In een 'EU hoog' beeld met honorering van CCS binnen het ETS lijkt in 2020 een CO₂-reductie door CCS van ca. 9 a 10 Mton haalbaar, hoewel de streefdatum van 2019 voor grootschalige afvang te optimistisch kan blijken. Het toepassen van CCS bij 2 demo's rond 2015 is in dit geval een opmaat naar de meer grootschalige toepassing van CCS. De CO₂-prijs van 50 €/ton CO₂ is voldoende om niet alleen centrales met CO₂-afvang uit te rusten, maar tevens om de benodigde CO₂-infrastructuur voor transport en opslag te realiseren en daarbij een aantal institutionele barrières te nemen. In dit beeld zou de onrendabele top tot nul kunnen reduceren, indien wordt uitgegaan van de integrale kosten van afvang, transport en opslag, zoals in de recente studie (Vosbeek et al, 2007) is bepaald. Die kosten komen op ca. 30 en 40 €/ton CO₂ uit voor resp. een nieuwe kolenvergassingscentrale en een nieuwe poederkoolcentrale.

Sluiting oude kolencentrales + ETS

Een lagere elektriciteitsvraag en alternatieve opwekking leiden alleen tot vermindering van de CO₂-uitstoot als de conventionele elektriciteitsproductie ook daadwerkelijk lager wordt. Dit is ook het uitgangspunt geweest voor de effecten van vraagvermindering en alternatieve opwekking, omdat alleen zo de potentiële effecten per maatregel goed zichtbaar worden. Het betekent echter wel dat aan de sluiting van conventioneel vermogen niet nog een keer dezelfde effecten kunnen worden toegerekend. Het werkprogramma noemt voor de sluiting van oude kolencentrales alleen afspraken met de sector, maar dit biedt onvoldoende zekerheid dat de sluiting ook daadwerkelijk gerealiseerd wordt. Essentieel blijft of de CO₂-prijs het voor producenten aantrekkelijk maakt om deze centrales te sluiten.

Bij het ontbreken van concreet, dwingend beleid (NL en EU) in een 'EU laag' beeld kunnen de oudste kolencentrales nog in 2020 in bedrijf zijn. De CO₂-reductie is in dat geval verwaarloosbaar. In een 'EU hoog' beeld is het meer aannemelijk dat een aantal oude kolencentrales in 2020 is gesloten (2 tot 4 eenheden, 1250 tot 2500 MW). Sluiting kan dan mogelijk zonder extra beleid worden gerealiseerd. Sluiten van oude kolencentrales maakt wel minder meestook van biomassa mogelijk doordat er dan minder kolenvermogen is.

Tabel 3.2 *Reductie BKG, besparing en hernieuwbaar in 2011 en 2020 door verschillende beleidsinstrumenten Industrie en energiesector*

EU laag Beleidsinstrumenten	Reductie BKG 2011 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2011 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2011 [PJ _{prim}]	Reductie BKG 2020 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2020 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2020 [PJ _{prim}]	NK- effectiviteit [€/ton CO ₂]
Intensivering MJA, inclusief intensivering handhaving WBM, excl. WKK	0 - 0	0 - 2		0 - 0,2	1 - 4		0 tot 30
Doorstart Benchmark + ETS, excl. WKK	0,1 - 0,2	2 - 3		0,5 - 0,8	11 - 18		-10 tot 25
WKK stimulering + ETS	0,1 - 0,8	1 - 12		0,1 - 1,9	1 - 25		20 tot 60
Afbouw MEP-WKK	-0,1 - 0	-1 - 0		-0,1 - 0	-1 - 0		-
CCS stimulering + ETS	0 - 3			0 - 0			10 tot 50
Sluiting oude kolencentrales + ETS							-
Afschaffing oude MEP-duurzaam	-8,5		-122	-18		-240	-
SDE	9		130	19		258	40-100
Totaal	0,6 - 1,5	2 - 17	8	1,7 - 4,2	12 - 47	18	
EU hoog Beleidsinstrumenten	Reductie BKG 2011 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2011 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2011 [PJ _{prim}]	Reductie BKG 2020 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2020 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2020 [PJ _{prim}]	NK- effectiviteit [€/ton CO ₂]
Intensivering MJA, inclusief intensivering handhaving WBM, excl. WKK	0 - 0,2	0 - 3		0 - 0,4	1 - 6		0 tot 50
Doorstart Benchmark + ETS, excl. WKK	0,4 - 0,6	6 - 9		1,6 - 2,7	29 - 49		-10 tot 50
WKK stimulering + ETS	0,8 - 1,1	12 - 16		2,4 - 2,8	32 - 38		20 tot 90
Afbouw MEP-WKK	0 - 0	0 - 0		0 - 0	0 - 0		-
CCS stimulering + ETS	0 - 0			4 - 10			10 tot 50
Sluiting oude kolencentrales + ETS				0			-
Afschaffing oude MEP-duurzaam	-8,5		-122	-18		-240	-
SDE	9		130	29		392	40-100
Totaal	1,7 - 2,4	18 - 28	8	19,0 - 27,1	63 - 93	152	

3.3 Hernieuwbare elektriciteit

In deze paragraaf wordt gekeken naar de ambities op het gebied van hernieuwbare elektriciteitsproductie. Het belangrijkste instrument hiervoor is de SDE-subsidieregeling. De totale hernieuwbare productie in Nederland wordt de komende jaren gestimuleerd uit de oude MEP-regeling en de nieuwe SDE-regeling. Eerst wordt in kaart gebracht in hoeverre de ambities voor de huidige kabinetsperiode overeenkomen met de gereserveerde middelen en wordt per productiecategorie gekeken naar de haalbaarheid. Vervolgens wordt gekeken naar de lange termijn en haalbaarheid van de lange termijn ambities voor 2020.

3.3.1 SDE in het werkprogramma- huidige kabinetsperiode

Vertraging tussen subsidiebeschikking en productie

In het werkprogramma Schoon en Zuinig wordt onderscheid gemaakt tussen het committeren van vermogen (bijv. het aangaan van een verplichting) en de bijbehorende kasuitgave. Soms kan een installatie na het verlenen van een subsidietoezegging direct beginnen en is er nagenoeg geen vertraging tussen de verplichting en bijbehorende kaseffect, maar in veel gevallen is er sprake van een bouwtraject waardoor één of twee jaar vertraging optreedt. Voor de onderstaande berekeningen wordt hiervoor het volgende aangenomen. Bij afvalverbrandingsinstallaties (AVIs) bestaat geen vertraging tussen verplichting en kaseffect, omdat investeringen in en bouw van AVIs los van subsidies doorgang vinden. Bij wind op land, kleinschalige biomassa en zonPV wordt een vertraging van één jaar aangenomen en bij ingebruikname van wind op zee-projecten bestaat een vertraging van twee jaar.

Ambities werkprogramma

Tabel 3.3 geeft een overzicht van de verplichtingen en de bijbehorende productievermogen¹². 'Beschikkingen nieuw' geeft aan in welk jaar het nieuwe vermogen is gecommitteerd, terwijl 'Productievermogen nieuw' aangeeft wanneer het vermogen ook tot productie leidt. Per categorie volgt een korte toelichting.

Tabel 3.3 *Nieuw vermogen onder SDE conform het werkprogramma - huidige kabinetsperiode*

<i>Beschikkingen nieuw [MW]</i>	2008	2009	2010	2011
Wind op land	500	1100	1500	2000
Wind op zee	0	200	200	450
Biomassa meestook (vast)	0	0	0	200
Biomassa meestook (vloeibaar)	0	0	0	0
Zelfstandige biomassa-installaties	30	30	80	330
AVI	0	0	0	0
Zon	50	60	70	80

<i>Productievermogen nieuw [MW]</i>	2008	2009	2010	2011	2012
Wind op land	0	500	1100	1500	2000
Wind op zee	0	0	0	200	200
Biomassa meestook (vast)	0	0	0	200	200
Biomassa meestook (vloeibaar)	0	0	0	0	0
Zelfstandige biomassa-installaties	0	30	30	80	330
AVI	0	0	0	0	0
Zon	0	50	60	70	80

¹² De ontwikkeling is aangevuld met informatie die is overlegd door het Ministerie van Economische Zaken over de voorgenomen fasering. Beschikken wil zeggen dat een subsidietoezegging ofwel 'beschikking' wordt toegekend.

- *Wind op land*: Op dit moment staat er circa 1500 MW windvermogen opgesteld in Nederland. Er zit nog circa 500 MW aan projecten ‘in de pijplijn’ die wel een beschikking hebben gekregen, maar nog niet gebouwd zijn. In het werkprogramma staat dat 1500 MW extra vóór 2012 en 500 MW extra in 2012 tot productie komt. Het is dus de ambitie om in 2012 in totaal 4000 MW windvermogen op land te realiseren. Gezien de voorbereidingstijd voor windprojecten, die met name worden bepaald door vergunningtrajecten en (lokale) ruimtelijke ordeningskwesties, is het zeer ambitieus om op deze korte termijn zoveel windvermogen bij te willen plaatsen. Het vermogen op zich is niet het probleem, maar de plaatsingsnelheid is te optimistisch ingeschat.

Om tot de nodige coördinatie te komen, geeft EZ aan eind 2007 te komen met een ‘landelijke uitwerking windenergie’. Verder zijn door schaarste op de internationale markt voor windturbines de levertijden sterk opgelopen, soms tot wel twee jaar. Voor kleine projecten is het moeilijk om überhaupt op korte termijn aan materiaal te komen.

- *Wind op zee*: Er worden twee parken met een totaal van 450 MW beschikt tot 2012. Alleen de eerste 200 MW leidt tot een kaseffect in de huidige kabinetsperiode. De tweede 250 MW komt pas ná 2012 in bedrijf. Realisatie van deze twee parken hoeft geen probleem te zijn: er zijn voldoende partijen met voorbereidingen bezig die wachten op een startsein.
- *Biomassameestook* vindt plaats in bestaande centrales dus er is geen vertraging te verwachten tussen het moment van het verlenen van een beschikking en de aanvang van de biomassa-inzet. 200 MW kan dus nog hetzelfde jaar starten, eventueel ter vervanging van aflopende bestaande meestookbeschikkingen.
- *Zelfstandige biomassa-installaties* kunnen in principe worden uitgebreid naar 330 MW. De voorgenomen uitbreiding is niet geleidelijk, maar zet in op een sterke groei aan het eind van de huidige kabinetsperiode. Als biomassa moet worden geïmporteerd zijn de duurzaamheidscriteria een aandachtspunt.
- *ZonPV* staat voor 50 MW in de planning, hetgeen zal leiden tot snel en zichtbaar extra hernieuwbare elektriciteit, mogelijk met een innovatief karakter. In Tabel 3.4 wordt voor zonPV uitgegaan van de volledige werkelijke onrendabele top voor teruglevering aan het elektriciteitsnet en niet met de tot nu toe geldende maximumvergoeding van 10 €/kWh. Wanneer wordt gerekend met eenheden die ‘achter de meter’ geplaatst kunnen worden, zullen de kosten licht toenemen, maar de onrendabele top neemt dan sterk af.

Uitgaven en verplichtingen SDE in de huidige kabinetsperiode

Uitgaande van Tabel 3.3 is in de onderstaande tabel weergegeven wat de kas- en budgeteffecten van de ambities in het werkplan zijn. Naast de vertraging in kaseffecten zoals hierboven beschreven, is ook uitgegaan van plaatsing door het jaar heen. Daarom wordt het kaseffect halverwege het jaar ingeboekt. Hoewel de timing van de kasuitgaven zoals ECN die in onderstaande tabellen heeft weergegeven iets afwijkt van de reserveringen in het werkprogramma Schoon en Zuinig, kan worden gesteld dat er in totaal voldoende is gereserveerd. De 10 mln uitgaven in die het werkprogramma zijn opgenomen voor 2008 zijn niet onrealistisch, omdat een aantal projecten vanwege voorbereidingen wellicht sneller kunnen starten dan in deze beoordeling wordt aangenomen.

Tabel 3.4 *Kas- en budgeteffecten SDE in de huidige kabinetsperiode*

<i>Kasuitgaven nieuw [mln €]</i>	2008	2009	2010	2011	2012
Wind op land	0	16	48	77	100
Wind op zee	0	0	0	17	54
Biomassa meestook (vast)	0	0	0	32	35
Biomassa meestook (vloeibaar)	0	0	0	0	0
Zelfstandige biomassa-installaties	0	6	12	22	79
AVI	0	0	0	0	0
Zon	0	9	21	24	28
Totaal [mln €]	0	31	81	172	295
Werkprogramma S&Z	10	54	102	160	-

<i>Verplichtingen nieuw [mln €]</i>	2008	2009	2010	2011
Wind op land	36	73	97	126
Wind op zee	0	40	40	85
Biomassa meestook (vast)	0	0	0	63
Biomassa meestook (vloeibaar)	0	0	0	0
Zelfstandige biomassa-installaties	13	13	33	134
AVI	0	0	0	0
Zon	20	24	27	31
Totaal [mln €]	69	150	197	439

Een belangrijk aandachtspunt is de sterke stijging in de hoeveelheid hernieuwbaar die wordt ge-committeerd. Er wordt in 2011 voor € 439 mln per jaar aan verplichtingen aangegaan, terwijl de kasuitgaven maar € 172 mln zijn. Als van de € 439 mln een deel sneller dan verwacht begint met produceren, kan dit tot forse budgetoverschrijdingen leiden in 2011. De budgetprognoses zijn door de sterke stijging in verplichtingen heel gevoelig voor aannames over de tijd tussen het afgeven van een beschikking en het starten van de productie.

Verduurzaming van eigen elektriciteitsverbruik van de overheid

Het werkprogramma Schoon en Zuinig gaat in op de voorbeeldfunctie die de overheid kan vervullen. Naast energiebesparing wil de overheid onder andere de eigen elektriciteitsconsumptie verduurzamen door ‘de inkoop van hernieuwbare energie’. De verduurzaming van consumptie wordt gedaan door het inkopen van garanties van oorsprong (GvO’s). Hierbij moet worden opgemerkt dat de Europese spelregels voor het gebruik van GvO’s niet op orde zijn. Dit impliceert dat het inkopen in de praktijk geen additioneel nationaal of Europees duurzaam vermogen oplevert.

3.3.2 SDE in het werkprogramma- doorkijk naar 2020

Er wordt in het werkprogramma Schoon en Zuinig niet ingegaan op intensivering van de beschikbare middelen na 2011. Om te kijken in hoeverre dit reëel is in het licht van het halen van de doelstelling voor 2020 is een viertal varianten doorgerekend. De varianten verschillen in de beleidscontext en in de aannames over de CO₂-prijsontwikkeling.

Er zijn twee varianten voor de beleidscontext. Ten eerste is er het geval waarbij de doelstelling voorop staat en het nodige budget volgt. Op basis van analyses met het optiedocument kan worden gesteld dat het kosteneffectief halen van de 20% hernieuwbare *energie* in 2020, minimaal 30% hernieuwbare *elektriciteit* vergt. De eerste variant ‘doelstelling centraal’, gaat uit van het halen van 30%. De tweede variant stelt het budget voorop. Uitgaande van de ramingen van EnerQ uit januari 2007 wordt in 2011 voor de MEP circa € 760 mln uitgegeven. Het werkprogramma noemt daarnaast € 160 mln voor SDE. Omdat er niet wordt gesproken over intensivering van totale budget tot 2020, is in de tweede beleidsvariant aangenomen dat er maximaal €

920 mln per jaar beschikbaar is. De tweede variant ‘geen intensivering’ gaat uit van een maximaal budget van € 920 mln per jaar.

Naast twee variaties in de beleidscontext is gerekend met twee alternatieve prijspaden voor CO₂. De prijs van CO₂ heeft op invloed op de kosten van hernieuwbare elektriciteit. Ten eerste zal bij een hoge CO₂-prijs de elektriciteitsprijs hoog zijn, hetgeen gunstig is voor de producenten. Voor bij- en meestook in centrales treedt nog een tweede effect op. Wanneer biomassa wordt ingezet hoeven geen emissierechten te worden ingezet en deze kunnen derhalve verkocht worden. Vanwege het huidige kolenconvenant is bij de berekeningen aangenomen dat dit tweede effect pas vanaf 2013 direct kan worden toegerekend. Er is in de vier varianten uitgegaan van 1150 GWh bestaande productie per jaar uit afvalverbranding waarvoor geen subsidie wordt verleend.

Tabel 3.5 *Benodigd budget en aandeel duurzame elektriciteit in vier cases*

2020		CO ₂ -prijs 20 €/ton	CO ₂ -prijs 50 €/ton
<i>Geen intensivering ca. 920 mln</i>			
Kosten	[mln €/jaar]	920	857
Aandeel hernieuwbaar	[%]	22	35
Aandeel hernieuwbaar	[TWh]	32,3	49,0
<i>Doelstelling centraal</i>			
Kosten	[mln €/jaar]	1278	596
Aandeel hernieuwbaar	[%]	30	30
Aandeel hernieuwbaar	[TWh]	44,6	42,1

In Tabel 3.5 is te zien dat twee zaken doorslaggevend zijn voor de haalbaarheid van de doelstelling. Ten eerste moet voldoende budget beschikbaar zijn, want met alleen de 160 mln per jaar uit het werkprogramma is een substantieel percentage hernieuwbaar niet haalbaar. De tweede succesfactor is de CO₂-prijs. Bij 50 €/ton in 2020 is de grens van het fysiek haalbare beperkend. Het is vrijwel niet mogelijk om meer dan 35% hernieuwbare elektriciteit te plaatsen in 2020, zodat er niet meer dan € 857 mln wordt uitgegeven. Wanneer echter de CO₂-prijs rond de 20 €/ton blijft in 2020, kan er zonder budgetintensivering niet meer dan 22% hernieuwbare elektriciteit worden geïmplementeerd. De emissiehandelsprijs is doorslaggevend voor het effect op CO₂-reductie door hernieuwbare elektriciteit. Ten opzichte van het referentiescenario is deze in EU laag slechts 1 Mton en in EU hoog 11 Mton (zie Tabel 3.2).

Als de MEP wordt uitgefaseerd en alleen structureel € 160 mln per jaar wordt uitgegeven, kan in 2020 niet meer dan 5% worden gerealiseerd. € 160 miljoen per jaar is op lange termijn zelfs niet voldoende om aan de aangegane verplichtingen conform het werkprogramma Schoon en Zuinig te kunnen voldoen.

Onzekerheden in de projecties tot 2020

Uitgaande van de vier beschreven varianten zijn twee aspecten van grote invloed op de haalbaarheid van de bovenstaande projecties. Ten eerste zijn biomassaprojecten in hoge mate afhankelijk van de prijs van biomassa. Er is veel onzekerheid over de prijsontwikkeling en beschikbaarheid van biomassa, vooral vanwege onduidelijkheid omtrent duurzaamheidseisen en concurrentie met andere toepassingen. Ten tweede speelt de implementatiesnelheid een rol. Bij windprojecten bestaat grote variatie in de doorlooptijd van projecten veroorzaakt door lokale vergunningprocedures.

Fysieke beperkingen bij de hoeveelheid hernieuwbare elektriciteit die kan worden gerealiseerd spelen bij een hoge ambitie een rol. Het meestookvermogen bij kolencentrales loopt in de ambitieuze scenario's op tot 25-35%, wat alleen haalbaar is wanneer nieuwe (poeder)kolencentrales worden gebruikt. Voor het direct meestoken van bio-olie in gascentrales zijn in Nederland drie centrales beschikbaar die voor maximaal 60% zijn ingezet in 2020. Nieuwe gascentrales zijn

niet uitgerust om direct bio-olie mee te stoken, dus een uitbreiding van dit vermogen is niet te verwachten.

Voor wind is in de berekeningen uitgegaan van maximaal 4000 MW wind op land en maximaal 6000 MW wind op zee. Dit zijn geen fysieke grenzen, maar eerder grenzen aan wat voor 2020 haalbaar wordt geacht zonder structurele veranderingen in ruimtelijke ordening of wijzigingen in netcapaciteit.

3.4 Export van elektriciteit

Een lagere elektriciteitsvraag en alternatieve opwekking leiden alleen tot vermindering van de CO₂-uitstoot als de conventionele elektriciteitsproductie ook daadwerkelijk lager wordt. Dit is ook het uitgangspunt geweest voor de effecten van vraagvermindering en alternatieve opwekking, omdat alleen zo de potentiële effecten per maatregel goed zichtbaar worden. Het betekent echter wel dat aan de sluiting van conventioneel vermogen niet nog een keer dezelfde effecten kunnen worden toegerekend. Dat zou een dubbeltelling zijn.

Het is onwaarschijnlijk dat de forse vraagvermindering en omvangrijke alternatieve opwekking voor 100% leiden tot verminderde conventionele productie. Veel aannemelijker is dat ook het exportsaldo verandert: Het ontstane overschot aan elektriciteit wordt voor een belangrijk deel geëxporteerd. Dit komt mede doordat de gewijzigde prijsontwikkelingen de concurrentiepositie van de Nederlandse elektriciteitsproductie verbeteren. Het Duitse park kan zich minder snel aan deze omstandigheden aanpassen. Tevens lijkt Nederland een extra voordeel te bieden dankzij kustlocaties met voldoende koelwatermogelijkheden en relatief goedkopere aanvoerkosten voor steenkool. Dit voordeel blijkt ook uit de hausse van de huidige nieuwbouwplannen in Nederland, waaronder die van producenten van Duitse oorsprong (E.ON, RWE).

Het 'EU hoog' beeld is relatief gunstiger voor het Nederlandse elektriciteitspark dan voor het Duitse park, waardoor het importsaldo met Duitsland versneld kan omslaan naar een exportsaldo. Dit zou in 2020 tot meer dan 15 TWh extra export t.o.v. het GEHP-scenario kunnen leiden. De onzekerheden zijn echter groot. Ook de totale omvang van nieuwbouw heeft sterke effecten op het import- en exportsaldo. Veel (meer) nieuwbouw zal tot minder import of zelfs export leiden. De omvang van nieuwbouw in het referentiescenario GEHP tot en met 2020 is circa 7 GW (inclusief decentrale WKK)¹³.

In Tabel 3.6 is een overzicht gegeven van verhouding tussen de binnenlandse elektriciteitsvraag en de veronderstelde omvang van de elektriciteitsproductie. Daaruit blijkt dat er een 'potentieel' aan netto exportsaldo is van 40 TWh onder de veronderstelling van het handhaven van de centrale productie

¹³ Zie ook de studie (TenneT, 2007). De actuele nieuwbouwplannen tot en met 2014 worden in die studie op 13 GW geschat.

Tabel 3.6 *Verhouding binnenlandse vraag en elektriciteitsproductie*

Elektriciteitsvraag en -productie 2020 [TWh]	GEHP- scenario	EU laag		EU hoog	
		Mutatie		Mutatie	
Finale vraag	156	-8	148	-14	142
Hernieuwbaar	30	+2	32	+19	49
WKK	34	+7	41	+11	45
Centraal	88		88		88
importsaldo	3				
Totaal productie	156		161		182
‘Potentieel’ Exportsaldo			13		40

Op basis van de in GEHP veronderstelde capaciteit van importverbindingen, kan het totale exportsaldo echter niet hoger worden dan circa 30 TWh. De productie van het centrale fossiele park zal in het EU hoog beeld waarschijnlijk verminderen door het eerder sluiten van oudere centrales¹⁴ of het terugschroeven van de inzet (minder draaiuren) van het resterende park, bij een hogere CO₂-prijs. Dan nog blijft een netto exportsaldo van 30 TWh in 2020 denkbaar¹⁵. Het uiteindelijke exportsaldo is sterk afhankelijk van het sluiten van oudere centrales en onzekere internationale ontwikkelingen. Ten opzichte van het referentiescenario GEHP is in EU hoog met een bandbreedte van 15 tot 33 TWh gerekend voor effecten op het exportsaldo (zie Tabel 3.2). Het effect op de binnenlandse CO₂-emissie bedraagt 9 tot 20 Mton.

Het EU laag beeld met CO₂-prijzen rond de 20 €/ton resulteert in een lager exportsaldo. Ten opzichte van het referentiescenario GEHP met 3 TWh importsaldo is in EU laag met een bandbreedte van 5 tot 16 TWh gerekend voor de effecten op het exportsaldo. Het effect op de binnenlandse CO₂-emissie bedraagt 3 tot 10 Mton.

¹⁴ Zowel een aantal oude kolen- als wellicht ook oudere gascentrales.

¹⁵ De meest actuele berichten wijzen op meer nieuwbouwplannen en verdere uitbreiding van interconnectiecapaciteit die verder gaan dan destijds in GEHP is verondersteld. Dit zou een hoger exportsaldo dan 30 TWh mogelijk kunnen maken.

4 Gebouwde omgeving

4.1 Werkprogramma

Het werkprogramma formuleert een forse intensivering van beleid in de gebouwde omgeving. Het betreft een zeer breed pakket aan beleidsmaatregelen dat vrijwel alle aspecten van energiegebruik in de gebouwde omgeving aanpakt: bestaande bouw, nieuwbouw en apparaten/verlichting.

Concreet gaat het om de volgende maatregelen:

Bestaande bouw

- Per 2008 wordt het energielabel verplicht op mutatiemomenten (verkoop/verhuur).
- Het kabinet levert een financiële bijdrage aan de stimulering van energiebesparing bij eigenaar-bewoners/kleine particuliere verhuurders als onderdeel van het plan Meer met Minder.
- Subsidieregeling voor stimulering van duurzame energieopties in de bestaande bouw (zonneboilers, warmtepompen en zon-PV).
- Normstelling aan de energieprestatie van bestaande gebouwen verkennen, juridische implicaties.
- Afspraken met woningbouwcorporaties over verbetering van de energieprestatie van huurwoningen.
- Woningwaarderingstelsel aanpassen per 2009. Overige aanpassingen aan de huurregeling worden verkend.
- Verruiming EIA voor energiebesparing in gebouwen.
- Pakket stimulering energiebesparing; verkenning hoe Groen Beleggen toegankelijker kan worden voor energiebesparing in gebouwen.
- Inzet op Europese aanscherping van energiegebruik van elektrische apparaten; richtlijn Ecodesign.
- Wenselijkheid en mogelijkheden van een cap- en trade systeem worden onderzocht als alternatieve route.

Nieuwbouw

- Aanscherping EPC voor woningbouw. Doel de energieneutrale woning in 2020. Voor de utiliteitsbouw geldt een vergelijkbare aanscherping met als doel alle nieuwe utiliteitsbouw 50% energie-efficiënter in 2017.
- Rijksgebouwendienst geeft voorbeeld en loopt een fase vooruit met nieuwbouw.
- Programma voor innovatie en opschaling van nieuwe technieken nieuwbouw en bij renovatie van bestaande bouw.

Daarmee levert de gebouwde omgeving een belangrijke bijdrage aan de besparingsdoelstelling. Onderbelicht is de bijdrage van de gebouwde omgeving aan de realisatie van meer duurzame energie via klimaatneutrale energiedragers, zoals groen gas.

In Tabel 4.2 en Tabel 4.3 is weergegeven dat het beleidsprogramma in 2020 een reductie van 7 tot 10 Mton op kan leveren. Indien ook het Europese beleid succesvol is, kan dit oplopen naar 11 tot 14 Mton.

4.2 Bestaande bouw

Het Meer met Minder (MmM) plan is goed en snel uitvoerbaar, dankzij draagvlak bij betrokken partijen: EnergieNed, AEDES, Bouwend Nederland en UNETO-VNI. Het Meer Met Minder plan kan leiden tot een forse stimulans voor energiebesparing in de bestaande bouw, maar de doelstelling van 100 PJ_{prim} besparing is ambitieus. Dit komt vooral door het vrijwillige karakter van het plan. Resultaten van het plan zijn afhankelijk van de bereidheid van institutionele en particuliere huizenbezitters om daadwerkelijk energiebesparende maatregelen te nemen.

In het werkprogramma staat dat het plan betrekking heeft op woningen en utiliteitsbouw, toch worden de beoogde resultaten in termen van aantal woningen geformuleerd. Door uitvoering van het plan zullen tot 2011 ongeveer 500.000 en vanaf 2012 jaarlijks 300.000 woningen 20 à 30% energiezuiniger gemaakt worden. In totaal moeten dan 3,2 miljoen woningen worden aangepakt tot en met 2020. Dat vraagt wel een zeer grote inspanning van verhuurders en een heel hoog percentage deelnemers in de koopsector.

Om 20 tot 30% besparing te realiseren moet een woning ongeveer twee labelklassen verbeteren. De meeste energiewinst is te halen in de woningen met label C of slechter. Wanneer er van uitgegaan wordt dat woningen niet verder verbeterd hoeven te worden dan label B, is deze aanpak in potentie van toepassing op ca. 5,6 miljoen woningen¹⁶ waarvan er in 2020 door sloop nog 5,2 miljoen over zijn. Daarvan zijn er ca. 2 miljoen in bezit van verhuurders. De woningcorporaties kunnen energiebesparing grootschalig realiseren in combinatie met renovatie. In het werkprogramma staat dat het kabinet met de corporaties apart afspraken wil maken.

In het Meer Met Minder plan wordt ook de utiliteitsbouw meegenomen, en kan voor 3 miljoen woningen, ook woningen/gebouwen worden gelezen. Het succes van het MmM-plan is afhankelijk van de mate waarin ook de besparingsmogelijkheden in de utiliteitsbouw worden benut.

Er bestaat overlap tussen effecten van verschillende beleidsmaatregelen. Voorgenomen beleid van de overheid zoals het verplichte energielabel, een financiële bijdrage aan bijvoorbeeld een fonds van laagrentende leningen of via Groenbeleggen of aanpassing van de EIA, subsidies voor duurzame energie en aanpassing van het Woningwaarderingstelsel kan als flankerend beleid worden gezien. Dit flankerend beleid helpt om de beoogde besparing te realiseren, maar zal t.o.v. Meer met Minder geen additioneel effect opleveren. Feitelijk moeten deze beleidsmaatregelen als één pakket aan maatregelen worden gezien (zie Tabel 4.2). De initiatiefnemers voor het MmM-plan zullen van het kabinet een aantal beleidsmaatregelen eisen als tegenprestatie.

Het succes van het plan hangt daarmee sterk af van dat flankerend beleid, de bijdrage die woningbouwcorporaties gaan leveren en of het plan erin slaagt ook in de utiliteitsbouw resultaten te boeken. Het effect van het totale pakket aan beleidsmaatregelen is met een marge aangegeven (zie Tabel 4.2). De doelstelling van 100 PJ is als bovenkant van de bandbreedte vastgehouden in de veronderstelling dat wanneer de vrijblijvendheid van het plan niet werkt, meer verplichtende beleidsmaatregelen worden ingezet. Het werkprogramma formuleert nu alleen onderzoek naar normstelling van de energieprestatie van gebouwen en een cap and trade systeem als alternatief.

De ondergrens van de effectschatting voor het pakket bestaande bouw (50 PJ) is bepaald door uit te gaan van verbetering van 1 miljoen huurwoningen en 1 miljoen particuliere koopwoningen. Uitgaande van de emissiefactor van aardgas (0,06 Mton/PJ) levert 100 PJ besparing ca. 6 Mton reductie. In de plannen van MmM wordt geen onderscheid gemaakt tussen zuivere energiebesparing en duurzame energie. In de onderbouwing van het potentieel van 100 PJ zit ca. 9 PJ_{prim} vermeden door hernieuwbaar. Het plan start in 2008. In 2011 wordt beoogd 16% van het resultaat te bereiken (0,5 op 3,2 miljoen woningen).

¹⁶ CE, Leuker kunnen we het niet maken, wel groener. Fiscale en financiële opties voor energiebesparing, CE, Delft, 2006.

Er bestaat ook overlap tussen het effect van Meer met Minder en de aanscherping normering elektrische apparaten (zie Paragraaf 4.4). In de 100 PJ van Meer met Minder zit ca. 16 PJ_{prim} besparing door elektrische apparaten of energiezuinige verlichting.

De productiecapaciteit van de bouwsector kan een belemmering vormen voor het realiseren van het Meer met Minder plan. Om de besparing te realiseren moeten er meer dan 3 miljoen woningen al of niet ingrijpend worden verbeterd in 13 jaar. Deze 300.000 woningverbeteringen per jaar zullen gedeeltelijk samenvallen met andere renovatiewerkzaamheden, maar de extra inspanning van de bouwsector zal niettemin groot zijn. Dit knelpunt zal alleen maar groter worden, omdat het volkshuisvestingsbeleid voor de komende jaren gericht is op een vergroting van de jaarlijkse nieuwbouw en het grootschalig verbeteren van achterstandswijken. De bouwsector wordt bovendien geconfronteerd met een tekort aan personeel. Het realiseren van energiebesparing in de bestaande omgeving is daarom afhankelijk van de ontwikkeling van efficiënte en snelle methoden om energiebesparing te realiseren in bestaande woningen.

4.3 Nieuwbouw

Bij de bepaling van het effect wordt uitgegaan van de volgende fasering in aanscherping van de EPC voor de woningbouw: huidige norm 0,8, aanscherping naar 0,6 in 2011 en naar 0,4 in 2015. Voor de utiliteitsbouw een aanscherping van 10% t.o.v. huidige EPC in 2008, 25% t.o.v. huidige EPC in 2011 en 50% t.o.v. huidige EPC in 2017.

Bij bepaling van het effect is het uitgangspunt dat tussen aanvraag bouwvergunning en oplevering van nieuwbouw een periode van twee jaar zit in de woningbouw en drie jaar in de Utiliteitsbouw. Het effect van een aanscherping van de EPC kent daarmee dus twee tot drie jaar vertraging¹⁷. Uit onderzoek blijkt tevens dat in de utiliteitsbouw de EPC van het gerealiseerde gebouw gemiddeld 10% hoger is dan in de aanvraag en de energieprestatie dus slechter is dan de vergunde situatie.¹⁸ Ook daarmee is in de effectschatting rekening gehouden. In berekeningen voor de woningbouw wordt de handhaving niet expliciet meegenomen, maar zit impliciet in de veronderstelde energievraag van nieuwbouwwoningen. Bij de berekeningen wordt uitgegaan van het nieuwbouwtempo in het WLO GE scenario¹⁹. Bij EPC-aanscherping wordt een kosten-effectiviteitstoets uitgevoerd: de meerkosten van de maatregelen moet worden terugverdiend binnen de levensduur ervan. ECN schat in dat een aanscherping van de EPC bij woningen naar 0,4 nu nog niet kosteneffectief is. Kostendalingen als resultaat van innovatieprogramma's bepalen of verdergaande EPC-aanscherpingen deze toets straks wel kunnen doorstaan. In de onderkant van de bandbreedte van de effectschatting is rekening gehouden met geen verdergaande aanscherpingen na 2011 omdat ze niet kosteneffectief blijken te zijn.

Verondersteld wordt dat het innovatieprogramma en voorbeeldprojecten bij Rijksgebouwen ondersteunend zijn aan realisatie van de besparingsdoelstelling in de bestaande bouw en aan de realisatie van de EPC-aanscherping. Daarom wordt geen aparte reductie of besparingseffect inboekt.

4.4 Ecodesign richtlijn

In het kader van de Ecodesign richtlijn zijn studies ter voorbereiding van een uitvoeringsmaatregel uitgezet voor de producten of productgroepen zoals vermeld in Tabel 4.1 (zie ook het overzicht op http://ec.europa.eu/energy/demand/legislation/eco_design_en.htm).

¹⁷ Ecofys, 2004: Evaluatie klimaatbeleid Gebouwde omgeving 1995-2002

¹⁸ Bron: Voortgang klimaatbeleid Gebouwde Omgeving 2003, SenterNovem

¹⁹ Voor woningbouw in de periode 2005-2020 110 tot 135.000 woningen per jaar. In de Bouwprognoses 2006-2011 wordt gesproken over 420.000 nieuwe woningen in 5 jaar tijd, 84.000 nieuwbouwwoningen per jaar.

Volgens de formele planning van de Europese Commissie zijn de uitvoeringsmaatregelen voor de eerste producten midden 2008, begin 2009 vastgesteld. Hier moet nog een periode van vier tot twaalf maanden bij opgeteld worden voor de betrokkenheid van het Europees Parlement, vertalingen, WTO-notificatie. Verder geldt vanaf de publicatie nog een termijn voordat de eisen van kracht worden; deze is waarschijnlijk (tenminste) één jaar. Dat betekent dat voor de eerste producten de eisen in 2010 van kracht zullen zijn; de rest volgt in 2011 en 2012. In deze beoordeling van het werkprogramma wordt verondersteld dat eisen aan efficiency van apparaten voortvloeiend uit de Ecodesign richtlijn pas gelden vanaf 2012.

Slechts voor enkele productgroepen zijn de studies afgerond. Voor de overige productgroepen is het lastig een schatting te maken van de efficiencyeisen, of er moet een verwachting zijn omtrent de eisen samenhangend met bijvoorbeeld de huidige energielabels. Dat maakt het lastig een schatting te maken van het effect op het energiegebruik. In Tabel 4.1 is een optimistische schatting gemaakt. Voor de onderkant van de marge wordt uitgegaan van 60 PJ_{prim} zonder dit per productgroep te specificeren.

De bovenkant van de bandbreedte van de effectschatting geeft met 112 PJ_{prim} een forse besparing. Echter deze elektriciteitsbesparing zal nog niet voldoende zijn om de verwachte stijging van de elektriciteitsvraag tussen nu en 2020 te compenseren. In het referentiescenario WLO-GEHP stijgt de elektriciteitsvraag van de gebouwde omgeving van 207 PJ elektriciteit in 2005 naar 292 PJ elektriciteit in 2020. De besparing van 112 PJ_{prim} betekent een besparing van 50 PJ elektriciteit.

Tabel 4.1 *Verwachte additionele besparing door Ecodesign per productgroep: voor toelichting zie Bijlage B*

Productgroep(en)	Additionele besparing in 2020 [PJ _{prim} /jaar]
CV's en warmwatertoestellen	PM
PC's , beeldschermen, Imaging equipment (copiers/scanners)	20
TV's	5
Standby en off mode	25
Battery charges en external power supplies	2
Kantoorverlichting	26
(Openbare) straatverlichting	2
Huishoudelijke airconditioners en ventilatie	3
Elektromotoren, pompen, ventilatoren (niet-huishoudelijk)	10
Commerciële koel- en vriesapparatuur (inclusief displays en vending machines)	3
Huishoudelijke koel- en vriesapparatuur	1
Huishoudelijke vaatwassers en wasmachines	0
Vaste stof CV ketels	0
Wasdrogers	0
Stofzuigers	0
Set top boxen	PM
Huishoudelijke verlichting	15
Totaal	112

Tabel 4.2 *Reductie BKG, besparing en hernieuwbaar in 2011 en 2020 door verschillende beleidsinstrumenten Gebouwde omgeving EU laag*

Beleidsinstrumenten	Reductie BKG 2011	Besparing 2011	Hernieuwbaar 2011	Reductie BKG 2020	Besparing 2020	Hernieuwbaar 2020	Nationale Kosten- effectiviteit [€/ton CO ₂]
	[Mton CO ₂ -eq.]	[PJ _{prim}]	[PJ _{prim}]	[Mton CO ₂ -eq.]	[PJ _{prim}]	[PJ _{prim}]	
Pakket bestaande bouw:	1	16	1	3 tot 6	50 tot 100	5 tot 9	-50 tot +350
<ul style="list-style-type: none"> • Energielabeling gebouwen • Financiële bijdrage particuliere eigenaar-bewoners Meer Met Minder • Subsidieregeling duurzame energie • Normstelling energieprestatie verkennen • Afspraken met woningbouwcorporaties • Aanpassing woningwaarderingstelsel • Verruiming EIA • Toegankelijkheid Regeling Groen Beleggen • Onderzoek cap en trade systeem als alternatief 	0,03	0,5	0,08	0,1 tot 0,8	1 tot 14	0,7	700 tot 2000
Pakket nieuwbouw	0,03	0,5	0,08	0,1 tot 0,8	1 tot 14	0,7	700 tot 2000
<ul style="list-style-type: none"> • Aanscherping EPC • Energiebesparing rijksgebouwen als voorbeeld • Programma innovatie en opschaling nieuwe technieken nieuwbouw en renovatie 	0	0	0	4	60	0	-60 tot +30
Ecodesign richtlijn	0	0	0	4	60	0	-60 tot +30
Totaal	1	17	1	7 tot 10 ²⁰	110 tot 158 ²¹	6 tot 9	

²⁰ Is 1 Mton lager dan optelling door overlap van 16 PJ elektriciteitsbesparing tussen MmM en Ecodesign richtlijn en taskforce verlichting.

²¹ Is 16 PJ lager dan optelling door overlap van 16 PJ elektriciteitsbesparing tussen MmM en Ecodesign richtlijn en taskforce verlichting.

Tabel 4.3 *Reductie BKG, besparing en hernieuwbaar in 2011 en 2020 door verschillende beleidsinstrumenten Gebouwde omgeving EU hoog*

Beleidsinstrumenten	Reductie BKG 2011 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2011 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2011 [PJ _{prim}]	Reductie BKG 2020 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2020 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2020 [PJ _{prim}]	Nationale Kosten- effectiviteit [€/ton CO ₂]
Pakket bestaande bouw:	1	16	1	3 tot 6	50 tot 100	5 tot 9	-50 tot +350
<ul style="list-style-type: none"> • Energielabeling gebouwen • Financiële bijdrage particuliere eigenaar-bewoners Meer Met Minder • Subsidieregeling duurzame energie • Normstelling energieprestatie verkennen • Afspraken met woningbouwcorporaties • Aanpassing woningwaarderingstelsel • Verruiming EIA • Toegankelijkheid Regeling Groen Beleggen • Onderzoek cap en trade systeem als alternatief 							
Pakket nieuwbouw	0,03	0,5	0,08	0,1 tot 0,8	1 tot 14	0,7	700 tot 2000
<ul style="list-style-type: none"> • Aanscherping EPC • Energiebesparing rijksgebouwen als voorbeeld • Programma innovatie en opschaling nieuwe technieken nieuwbouw en renovatie 							
Ecodesign richtlijn	0	0	0	8	112	0	-60 tot +30
Totaal	1	17	1	11 tot 14 ²²	163 tot 210 ²³	6 tot 9	

²² Is 1 Mton lager dan optelling door overlap van 16 PJ elektriciteitsbesparing tussen MmM en Ecodesign richtlijn en taskforce verlichting.

²³ Is 16 PJ lager dan optelling door overlap van 16 PJ elektriciteitsbesparing tussen MmM en Ecodesign richtlijn en taskforce verlichting.

5 Verkeer en vervoer

5.1 Werkprogramma

Het werkprogramma bevat voor deze sector een viertal belangrijke bouwstenen: biobrandstoffen, invoeren kilometerprijs, Europese normering voertuigen en innovatie. Het werkprogramma bevat daarnaast flankerend beleid rond deze bouwstenen, zoals fiscale maatregelen, en enige voornemens die tegen 'oudere beleidsterreinen' aanliggen. Concreet betreft het de volgende maatregelen.

Alternatieve brandstoffen

- Hogere inzet duurzame biobrandstoffen (evenals eventueel andere klimaatneutrale brandstoffen) via een verplichting, inclusief het verbeteren en verbreden van biobrandstoffen naar andere brandstoffen en modaliteiten. Een doelstelling van 20% wordt verkend.
- Tender voor introductie van tweede generatie biobrandstoffen.
- Bevordering van alternatieve biobrandstoffen waaronder aardgas, bio-ethanol.

Beprijzen/volumebeleid

- De kilometerprijs gedifferentieerd naar tijd, plaats en milieukeurmerken.
- In samenhang met EU-onderzoek zal voor het goederenvervoer worden bezien of de milieukosten op termijn verwerkt kunnen worden in de prijs.

Energie-efficiency voertuigen

- Inzet op verdergaande Europese normering voor CO₂-efficiency van personenauto's (120-130 gr/km in 2012 en 80 gr/km in 2020), verbreding naar bestelauto's.
- Innovatie in het programma 'De auto van de toekomst', waarbij de samenhang tussen verschillende beleidsterreinen uiteraard bewaakt wordt.
 - Duurzaam inkopen.
 - Demonstratie en marktintroductieprogramma's.
- Onderzoek naar instrumentatie van verdere efficiencyverbetering in het goederenvervoer: stimulering, normering of ETS.
- Versterkte inzet op fiscale vergroening mobiliteit inclusief verkenning gedifferentieerde heffing op vrachtauto's.
- Het concessiestelsel voor openbaar vervoer/busvervoer zal worden opengesteld voor beproeving van innovaties, zoals de inzet van hybride bussen.

Gedrag

- Voorlichting voor gedragsverandering met betrekking tot personenauto's; goederenvervoer over de weg; railvervoer etc.
- Verkenning nieuw instrumentarium voor het stimuleren van zuinigere vervoersmodaliteiten zoals: fiets, trein, scheepvaart, etc.
- Werkgerelateerde mobiliteit terugdringen of efficiënter laten plaatsvinden.

In Tabel 5.1 en Tabel 5.2 is aangegeven dat het beleidsprogramma in 2020 een reductie van 9 tot 13 Mton op kan leveren. Indien ook de onderdelen die betrekking hebben op Europees beleid gerealiseerd worden kan dit oplopen naar 13 tot 17 Mton. Hierin is wel 1,6 Mton bestand be-

leid, dat nog niet in het gebruikte scenariobeeld (GE WLO met hoge prijzen) was verwerkt²⁴. Een belangrijk deel van de CO₂-reductie komt voort uit het gebruik van biobrandstoffen. Als de productie van deze brandstoffen uit biograndstoffen in Nederland zou plaatsvinden, levert dit een extra (hier niet meegetelde) industriële emissie op van 0,5 tot 1 Mton. Verder ontbreekt de reductie door de ticketbelasting (ca. 1 tot 2 Mton) in het internationale vliegverkeer. Voor het berekenen van de effecten is onder meer gebruik gemaakt van het ECN Transportmodel.

5.2 Alternatieve brandstoffen

Hoger aandeel biobrandstoffen

Het werkprogramma sluit aan bij de Europese afspraken om tot 10% biobrandstoffen in het verkeer te komen. Gezien de doelstelling voor duurzame energie wordt er ook onderzocht of Nederland niet naar 20% kan gaan. Gezien het beperkte volume van de Nederlandse consumptie worden hierbij, ten opzichte van het 10% doel van de EU, geen grote additionele aanvoerproblemen verwacht. Omdat 20% voor de hele EU op termijn 2020, vanwege de beperkte beschikbaarheid van biomassa niet haalbaar is, betekent dit wel dat er specifieke maatregelen genomen moeten worden om de afzet binnen Nederland mogelijk te maken. Omdat het waarschijnlijk niet mogelijk is om dit alleen via bijmenging te realiseren, zal er een brandstof op de Nederlandse markt gebracht moeten worden met een hoog gehalte aan biobrandstoffen (bijvoorbeeld E85) en dienen er ook (veel) voertuigen te komen die op deze brandstof kunnen rijden. Dit kan met flexifuel²⁵ voertuigen die al door diverse fabrikanten op de markt worden gebracht. De meerkosten van deze voertuigen zijn gering.

Omdat de besluitvorming over de 20% doelstelling nog plaats moet vinden, maar al wel een concreet percentage genoemd wordt, is dit toch in de bovenkant van de bandbreedte verwerkt. Betwijfeld wordt of deze 20% past binnen de door het kabinet gestelde eisen van duurzaamheid²⁶. Nader onderzoek moet dit nog uitwijzen.

In de tabellen worden bij biobrandstoffen reducties (in het wegverkeer) van 3 tot 7 Mton genoemd. De teelt van de betreffende biograndstof brengt een emissie van 0,5 tot 1 Mton CO₂-eq. met zich mee. De teelt zal vooral in het buitenland plaats vinden. Voor het beperkte gedeelte dat in Nederland gekweekt wordt, zal een ander gewas verdrongen worden zodat er per saldo niet direct een additionele Nederlandse emissie is. De biograndstof moet nog omgezet worden in biobrandstof. Ook hieraan is bij de huidige inzichten en verwachtingen 0,5 tot 1 Mton CO₂-eq. gekoppeld, mits sprake is van verbeterde eerste generatie, en tweede generatie biobrandstoffen. Indien dit in de Nederlandse industrie plaatsvindt, verhoogt dit de binnenlandse CO₂-uitstoot.

Tender introductie tweede generatie biobrandstoffen

In juli zijn de eerste drie subsidies (totaal € 12 mln) toegekend van het programma Innovatieve Biobrandstoffen voor de transportsector. Het tot nu toe beschikbare budget is € 60 mln, maar mede in het kader van Schoner en Zuiniger, wordt er gestreefd naar verhoging. Één van de eisen die nu aan de projecten gesteld wordt, is dat deze tenminste 10% beter scoren op het gebied van CO₂-reductie dan de huidige 1^e generatie biobrandstoffen (VenW, 2006).

Op dit moment ligt de CO₂-eq. reductie bij de eerste generatie biobrandstoffen in de ordegrootte van 30-50%²⁷. Door maatregelen die bij kunstmestfabrieken zijn voorzien, zal dit de komende

²⁴ Deze 1,6 Mton is het effect van de huidige BPM-differentiatie en de toename van het aandeel biobrandstoffen van 2% naar 5,75%. Een ander aspect van dit scenario is dat het veronderstelt dat personenauto's de komende jaren niet zuiniger worden. Ten opzichte van eerdere berekeningen aan het GE-scenario van het optiedocument levert dezelfde Europese normering van de CO₂-uitstoot daarom nu ca. 3,5 Mton extra reductie op.

²⁵ In Zweden loopt al het BEST25-programma dat tot 10.500 flexifuel voertuigen, 160 ethanol bussen en een netwerk aan tankstations moet leiden (www.best-europe.org)

²⁶ In de motie Spies van 5 juli 2007 wordt het kabinet gehouden aan het toetsingskader duurzame biomassa zoals omschreven in Kamerstuk 30305 nr. 25.

²⁷ Het gaat hier om een gemiddelde indicatie; er zijn productietekens die hier aan beide kanten buiten vallen.

jaren aanzienlijk verbeteren naar 50-70%. Een snelle overgang naar tweede generatie biobrandstoffen is belangrijk om lock-in effecten te voorkomen, zowel in verbouw van gewassen als in productiecapaciteit. Naarmate er meer eerste generatie productiecapaciteit in bedrijf is, zal de (Europese) weerstand groter worden tegen duurzaamheidscriteria waaraan verbeterde eerste generatie biobrandstoffen niet aan kunnen voldoen.

Mede op economische gronden zijn er in Nederland veel initiatieven om biobrandstof uit biogrondstof te maken. Deze bedrijven richten zich echter ook op de export markt. Biobrandstoffen zullen ook geïmporteerd worden. Op dit moment is daarom nog niet te zeggen hoe de binnenlandse productie zich de komende 15 jaar zal ontwikkelen. Hoewel het subsidieprogramma Innovatieve Biobrandstoffen zich ook richt op de hele keten, en daarom ook het gebruik van afvalstoffen als grondstof bevordert, kan wel gesteld worden dat dit programma de uiteindelijk de CO₂-eq. emissie van biomassa-productie in Nederland zal beperken²⁸. Voor de toekomst van biobrandstof is niet alleen een hoge CO₂-eq. reductie van belang maar ook het voldoen aan de duurzaamheidscriteria en de opbrengsten per ha grond. Ook op de lange termijn zullen biobrandstoffen maar in een deel van de transportbrandstoffen kunnen voorzien. Dit aandeel wordt wel groter naarmate hogere opbrengsten worden gerealiseerd en het transport energie-efficiënter wordt.

(Fiscale) bevoordeling biobrandstoffen en aardgas

De overheid heeft extra geld uitgetrokken voor het opzetten van een netwerk aan tankstations voor aardgas/CNG (of biogas) en bio-ethanol. Een netwerk van bio-ethanol (E85) tankstations is een noodzakelijke voorwaarde als er naar hoge percentages biobrandstof gestreefd wordt en zeker als Nederland in 2020 naar 20% wil en de EU naar 10%. De effecten van meer biobrandstof zijn hierboven meegenomen. Van belang is wel dat bij brandstoffen met veel bio-ethanol de brandstoffenbelasting (accijns) niet gerelateerd wordt aan die van benzine per liter maar aan die van benzine gerelateerd aan de energie-inhoud. Binnen de overheid wordt hier al over nagedacht.

Het opzetten van een netwerk van aardgastankstations ligt wat minder voor de hand. Dit is wel in lijn met het beleid van de Europese Unie, maar Nederland heeft met LPG al een alternatief in de markt. Het is zeker niet uitgesloten dat bij voldoende tankstations en aanbieders, gemeenten en andere fleetowners om milieu- en/of financiële redenen naar aardgas overschakelen. Dit zou beperkt kunnen zijn blijven tot 10.000 voertuigen of op termijn van 2020 kunnen groeien tot wellicht 5% van personenwagenpark. De huidige aardgasvoertuigen besparen wel CO₂ ten opzichte van benzinevoertuigen, maar ten opzichte van diesel is dit, door het hogere rendement van dieselmotoren, beperkt. Voor de berekeningen is verondersteld dat de gemiddelde CO₂-reductie per kilometer een kleine 10% is. Opgemerkt kan worden dat er andere redenen kunnen zijn om voor aardgas te kiezen, zoals luchtkwaliteit of als voorbereiding op de toepassing van biogas.

5.3 Beprijzing/volumebeleid

Kilometerprijs

De in de tabellen opgenomen effecten zijn afkomstig uit recente berekeningen rond de kilometerbeprijzing. Het gaat hierbij om een variant met variabilisatie van de Motorrijtuigenbelasting (MRB) en een kwart van de belasting van personenauto's (BPM) en een congestieheffing. Voor 2011 zijn geen beleidsveronderstellingen gedaan. Er is uitgegaan van volledige invoering van de kilometerbeprijzing in 2012-2014. Aangezien het 10-15 jaar duurt voordat wijzigingen in bestemmingskeuzen (o.a. werkplek) zijn doorgewerkt, zijn de effecten in 2020 nog zo'n 0,5 Mton lager dan wat er uiteindelijk verwacht kan worden. De berekeningen zijn uitgevoerd aan het SE-scenario en door het MNP omgezet naar het GE-scenario. Omdat nu gewerkt wordt met een ho-

²⁸ Gezien de onzekerheden kan dit niet ingeschat worden. De orde grootte is waarschijnlijk 0,1 Mton of meer.

ge prijsvariant van het GE-scenario is het effect wegens overlap (door ECN) met 0,3 Mton verminderd.

Opgemerkt wordt dat het CO₂-effect uiteindelijk geheel zal afhangen van de variant waarvoor gekozen wordt, en het moment van invoering. Een risico van een gefaseerde invoering, zoals nu overwogen wordt, is dat deze tot verder uitstel van volledige invoering kan leiden, omdat investeringen in de tussenfase eerst moeten worden afgeschreven. .

Onderzoek milieukosten goederenvervoer in de prijs

Omdat het hier een onderzoek betreft is het niet mogelijk om een effect hiervan in te schatten.

5.4 Energie-efficiency voertuigen

Een Europese CO₂-emissienorm voor personen- en bestelauto's

Op dit moment zijn er Europese convenanten met de automobiellindustrie om personenauto's zuiniger te maken. Volgens deze afspraken mogen in 2008/2009 nieuwe voertuigen parkgemiddeld niet meer dan 140 g CO₂/km uitstoten. Omdat de daling de laatste jaren tegenvalt, wat volgens de automobiellindustrie onder andere komt door onvoldoende ondersteunend beleid om de verkoop van onzuinige auto's af te remmen, wordt algemeen verwacht dat dit doel niet gehaald gaat worden.

Mede hierom circuleert binnen de EU het voorstel om in 2012 een CO₂-norm van 130 g/km op te leggen. Het oorspronkelijke doel van 120 g/km in 2012 zou dan met flankerend beleid, waaronder biobrandstoffen en zuiniger autobanden, bereikt kunnen worden. Hoewel het nog geen definitief beleid is wordt hier verondersteld dat de 130 g/km per 2012 inderdaad wettelijk vastgelegd gaat worden²⁹.

In het beeld 'EU laag' is verondersteld dat het tot 2020 bij deze norm blijft en dat deze pas in 2015 wordt ingevoerd. In 'EU hoog' is verondersteld dat de 130 g/km in 2012 wordt ingevoerd en er een aanscherping komt naar 100 g/km in 2016 en 95 g/km in 2020. In de EU kan hierbij op harde weerstand van de autolobby gerekend worden. De waarde van 95 g/km is gebaseerd op de door de EU genoemde onderzoeksdoelstelling voor 2020³⁰. Het voorstel in het werkprogramma om te komen tot een reductie van 80 g CO₂/km in 2020³¹ wordt op dit moment niet realistisch gevonden³². Overwegingen hierbij zijn het draagvlak - de EU lijkt nu al te kiezen voor het minder vergaande 130 g/km dan het oorspronkelijke doel van 120 g/km - en extra voertuigkosten. Het is echter niet uitgesloten dat door technische ontwikkelingen op de wat langere termijn een eis van 80 g/km wel realiseerbaar wordt. Mede omdat de reductie plaats moet vinden via nieuwe voertuigtypen is in de tussenliggende jaren een lineaire afname verondersteld. De reductie kan bereikt worden via technische aanpassingen (met oplopende kosten naarmate de reductie groter is). Het is echter ook mogelijk om een deel te realiseren, door voertuigen beter toe te snijden op het daadwerkelijke normale gebruik³³. De reductie via deze tweede route vraagt wel een cultuurswitch, maar levert voor de eindgebruiker wel kostenbesparingen op.

Opgemerkt moet nog worden dat in de CO₂-eisen geen randapparatuur, zoals airco's, zijn opgenomen. Bovendien is in de testrit geen 'sportief' of 'agressief' rijgedrag opgenomen en is maar

²⁹ In de eerste berekeningen aan het GE-scenario werd nog verondersteld dat de 140 g/km op termijn gehaald zou worden. In GE-WLO is juist aangenomen dat de emissie van personenauto's juist weer gaat stijgen. Dezelfde norm van 130 g/km heeft in GE-WLO daarom circa 3,5 Mton meer reductie-effect dan in oorspronkelijke GE-scenario dat gebruikt is in de ECN rapportage, ECN-E--07-032, over schoner en zuiniger (Menkveld, 2007).

³⁰ COM(2007)19.

³¹ Exclusief het effect van het gebruik van biobrandstoffen.

³² Als deze 80 g/km wel gerealiseerd zou worden is het effect in 2020 ca. 0,6 Mton extra reductie en in de jaren daarna hoger.

³³ Het ontwerpen van voertuigen op een snelheid die alleen op enkele stukjes van het Europese wegennet is toegestaan leidt bijvoorbeeld tot een aantoonbaar hoger verbruik op alle andere wegen.

een kort stukje rijden op de snelweg opgenomen. Dit betekent dat voertuigen die snel kunnen optrekken en hybride voertuigen (die vooral in stadsverkeer veel zuiniger zijn) in de praktijk gemiddeld minder goed presteren dan in de test.

Het werkprogramma geeft ook aan dat de normering verbreed wordt naar bestelauto's. In 'EU hoog' is verondersteld dat de huidige EU-plannen op dit vlak in de praktijk ook daadwerkelijk gerealiseerd worden. In 'EU laag' is verondersteld dat de plannen uiteindelijk niet tot een grote - additionele - reductie van het energieverbruik van bestelauto's leiden.

Innovatie in programma 'Auto van de toekomst'

Met het programma 'De Auto van de toekomst gaat rijden!' zet de overheid zich in om innovaties op het gebied van aandrijving, brandstoffen en elektronica in Nederland versneld in de markt te krijgen. Het programma bestaat uit drie onderdelen. Ten eerste duurzaam inkopen door de overheid zelf, ten tweede het verduurzamen van de vraag naar (auto)mobiliteit, en ten derde een demonstratie- en stimuleringsprogramma.

Het is belangrijk om in te zetten op innovatie, omdat dat nodig is voor een verdergaande vergroening van de transportsector. Naar verwachting zullen biobrandstoffen op de langere termijn (2030) in niet meer dan een kwart van de Europese vraag naar transportbrandstoffen kunnen voldoen (BIOFRAC, 2006), terwijl er ook grenzen zijn aan het zuiniger maken van de conventionele auto. Voor een succesvolle introductie van opties zoals waterstof of elektriciteit zijn nog heel wat barrières te overwinnen, en het is belangrijk om hier op tijd mee te beginnen.

In deze beoordeling is geen kwantitatieve effectschatting gemaakt van de maatregelen in dit programma, omdat het innovatietempo onzeker is en deels van externe factoren, zoals internationale ontwikkelingen, afhangt. ECN zal hier in de komende maanden een aparte studie naar verrichten. Sommige elementen van het programma, zoals fiscale vergroening en duurzaam busvervoer, zijn ook elders in het werkprogramma van Schoon en Zuinig ondergebracht en hiervoor zijn de effecten wel ingeschat. De activiteiten rond de marktintroductie van biobrandstoffen worden verondersteld bij te dragen aan het behalen van de 10-20% doelstellingen in 2020.

Onderzoek efficiency goederenvervoer

De efficiency van het goederenvervoer is al decennia lang een aandachtspunt van de Nederlandse overheid. Het gaat hierbij om beleidsinitiatieven en demonstratieprogramma's maar ook om overleg met de sectorvertegenwoordigers. De jarenlange aandacht betekent echter niet dat hier geen additionele mogelijkheden liggen. Omdat het hier primair onderzoek betreft is geen kwantitatief effect aan te geven. Het opnemen van goederenvervoer in het ETS zal, gezien de huidige brandstofkosten (incl. brandstofbelasting) en de beperkte prijselasticiteit, er vooral toe leiden dat de sector CO₂-rechten gaat kopen. Een eerste orde effect schatting komt bij de hier gehanteerde CO₂-prijzen uit op een daadwerkelijke reductie in de sector van 0,1 Mton.

Versterkte inzet op fiscale vergroening incl. gedifferentieerde heffing op vrachtauto's

Het belastingplan 2008 bevat een groot aantal maatregelen, die zich richten op de transportsector. Het gaat hierbij om vergroening/lastenverzwaring, waarbij de belasting op milieubelastende activiteiten verhoogd wordt, zoals accijnsverhogingen (die relatief weinig besparing opleveren), maatregelen bij rode diesel (die de bewustwording voor energiebesparing verbetert, maar waarvan het energiebesparende effect alleen geschat kan worden³⁴) en de introductie van een vliegticketbelasting.

Een aantal maatregelen richt zich op het stimuleren van schone en zuinige auto's. Een belangrijke stap vooruit is hierbij dat zeer onzuinige voertuigen nu extra belast worden en dat dit geld gebruikt kan worden om juist zeer zuinige voertuigen te stimuleren. Voor elk voertuig met een

³⁴ ECN heeft hier gerekend met een lage prijselasticiteit van -0,1 (verdubbeling van de prijs leidt tot 10% afname van de vraag).

hoge CO₂-uitstoot moeten namelijk veel voertuigen verkocht worden die extra zuinig zijn om op een daling van de gemiddelde uitstoot te komen. De maatregel is ook een belangrijk signaal richting de automobiellindustrie en ondersteunt het lopende convenant met deze bedrijven en het initiatief van de Europese commissie om met CO₂-normstelling te komen. De gedifferentieerde heffing op vrachtauto's is niet verder uitgewerkt, omdat er nog niet voldoende over bekend is. De effectschattingen zijn doorgerekend door MNP (Hoen et al., 2007), voor het voorgestelde maatregelenpakket voor het Belastingplan 2008 zoals bekend op 16 augustus 2007.³⁵

Een vliegticketbelasting levert volgens studies een forse reductie op (van de groei) van de CO₂-uitstoot van vliegtuigen (1-2 Mton in 2020). Deze reductie valt echter vrijwel volledig buiten de 'Kyoto-definitie' van de nationale emissie en wordt dus niet meegeteld. Op Schiphol kan een vermindering van het personenvervoer mogelijk ook leiden tot uitbreiding van het vrachtvervoer.

Concessiestelsel openbaar vervoer/busvervoer

In principe is het mogelijk dat de concessieverleners eisen stellen aan de voertuigen die gebruikt worden. Gezien de levensduur van de bussen en de lengte van de concessiecontracten zullen voor 2020 zowel alle bussen als alle contracten een keer vervangen/vernieuwd worden. Hoewel hybride bussen op dit moment nog duur zijn, is het goed denkbaar dat over enkele jaren bussen op de markt komen (zeker als hier een stabiele markt van enige omvang voor beschikbaar is), waarbij de extra investeringskosten grotendeels uit de brandstofbesparing kunnen worden terugverdiend. Voordeel van hybride bussen is dat een groot deel van de energie die normaal verloren gaat bij het stoppen, nu opgeslagen wordt en gebruikt wordt bij het optrekken. Het effect in de tabel betreft de daadwerkelijke omschakeling naar hybride bussen in het openbaar vervoer.

5.5 Gedrag

Voorlichting gedragsverandering voertuigbestuurders

'Het nieuwe rijden' (HNR) is bij de meerderheid van de Nederlandse bevolking inmiddels een bekend begrip. Na HNR 1 en HNR 2 loopt inmiddels HNR 3 en wordt er nagedacht over HNR 4. Het werkprogramma, en het daaraan voorafgaande beleidsprogramma, inclusief discussie met de doelgroep, heeft duidelijk gemaakt dat de boodschap van HNR 3 ook het bedrijfsleven bereikt heeft. Zo heeft de NS bijvoorbeeld stappen ondernomen om het energiezuinig rijden van treinmachinisten te bevorderen. Bij de kwantitatieve inschatting gaat het uiteindelijk om wat additioneel is ten opzichte van wat al meegenomen is in het WLO-scenario. In de WLO was HNR 3 wel bekend, maar is er (nog) geen effect aan toegekend. Het effect van HNR 3, inclusief voorzetting van de bekendheid en continuering van de huidige initiatieven (zoals het nieuwe rijden opnemen in de rijopleiding) wordt ingeschat op 0,3 Mton in 2020. Over HNR 4 is te weinig bekend om hier een additioneel effect aan toe te kennen.

Verkenning nieuw instrumentarium zuinige vervoersmodaliteit

Het stimuleren van zuinige vervoersmodaliteiten is al decennia lang een aandachtspunt van de Nederlandse overheid. Omdat een deel van dit beleid, zoals de uitvoering van het fietsbeleid, is neergelegd bij de lagere overheden, is het lastiger om hier op nationaal niveau beleid te voeren. Omdat het hier primair een verkenning betreft, is geen kwantitatief effect aan te geven. Hoewel belangrijk, zijn er hier grote CO₂-reducties van te verwachten. Zou in heel Nederland bijvoorbeeld overal evenveel gefietst worden als in gemeentes met een zeer hoog fietsgebruik, dan kan berekend worden dat dit theoretisch ca. 0,3 Mton CO₂-reductie oplevert³⁶.

³⁵ In de tabel is ook nog het effect van de huidige BPM-differentiatie opgenomen, omdat dit nog niet in het scenario nog niet was gekwantificeerd.

³⁶ Een belangrijker aspect van meer fietsgebruik is de gezondheidswinst die hiermee bereikt kan worden

Stimuleren thuis- en telewerken, televergaderen, openbaar vervoer, versterking vervoermanagement

Omdat concrete maatregelen ontbreken is geen inschatting gemaakt van mogelijke effecten. Opgemerkt moet worden dat de verwachtingen niet te hoog gesteld moeten worden. Thuis- en telewerken is een mogelijkheid is (zeker in combinatie met een congestieheffing) om de congestie te verminderen. Doordat mensen uiteindelijk toch naar het werk gaan of verder van hun werk af blijven wonen, is de feitelijke besparing beperkt. Ook beter en goedkoper openbaar vervoer leidt niet alleen tot minder autokilometers maar ook tot verschuivingen vanuit andere modaliteiten zoals de fiets en tot extra mobiliteit en grotere woon-werk afstanden. Een groei bij de NS betekent dus duidelijk niet een evenredige afname van het autoverkeer.

5.6 Toelichting bij de tabellen

Bij de tabellen kunnen nog de volgende opmerkingen gemaakt worden:

- Bij vergelijking met tabellen uit eerdere ECN publicaties is nu een andere uitwerking van het GE-scenario gekozen. Het effect van dezelfde Europese normering voor personenauto's is nu ca. 3,5 Mton hoger. Daartegenover staat een hogere emissie in het referentiescenario.
- De individuele effecten van de diverse maatregelen zijn groter dan in de tabel aangegeven, omdat er overlap is³⁷. Ook is nu gerekend met een hogere olieprijs.
- De tabellen bevatten nog het effect van bestaand beleid dat nog niet de scenario's was verwerkt. In 2011 gaat het om ca. 1,5 Mton en in 2020 om 1,6 tot 1,7 Mton. Het gaat hierbij vooral om de toename van het aandeel biobrandstoffen van 2% naar 5,75% (1,4 Mton) en de huidige BPM-differentiatie.
- Niet opgenomen in de tabel zijn de emissies voor productie van biobrandstoffen. Deze emissie kan in Nederland ca. 0,5 tot 1 Mton CO₂ bedragen. Ook mogelijke positieve keteneffecten, zoals minder aardolieraffinage, zijn niet beschouwd.
- Tenslotte ontbreekt een reductie van 1 tot 2 Mton in het internationale vliegverkeer omdat dit niet bij de Nederlandse (Kyoto) emissie gerekend wordt.

Ten aanzien van de kosteneffectiviteiten moet het volgende opgemerkt worden:

- Bij de kosteneffectiviteit is gekozen voor een pakketbenadering. Dit betekent dat de kosteneffectiviteit per ton CO₂ minder gunstig wordt als de uitgespaarde brandstof al deels uit biobrandstof bestaat. Mede ook omdat nu een scenario gekozen is met hogere brandstofprijzen (wat dichterbij de huidige situatie ligt) zal de kosteneffectiviteit beperkt afwijken van andere publicaties.
- Bij de kilometerprijs is rekening gehouden met circa € 1 mld aan nationale baten in de vorm van minder congestie. De kosteneffectiviteit zal sterk veranderen als de omvang van deze baten wijzigen.
- Omdat in het scenario GE WLO personenauto's nauwelijks zuiniger worden, is er nog relatief veel gunstig besparingspotentieel beschikbaar. Dit veroorzaakt een gunstige kosteneffectiviteit. In EU hoog worden de normen in de loop van de tijd aangescherpt. De kosteneffectiviteit wordt hierdoor in de loop van de tijd minder gunstig. Het hier gegeven cijfer heeft betrekking op het hele personenautopark in 2020.
- De kosteneffectiviteit verschilt per onderdeel van het pakket. De stimulering van hybride voertuigen, wat als innovatiebeleid gezien kan worden, valt buiten de hier geschetste bandbreedte.

³⁷ Technisch gezien is eerst het effect van de km-heffing bepaald, daarna het EU-beleid voor zuinige auto's en tenslotte het verhogen van het aandeel biobrandstoffen. Een probleem bij de berekeningen was, dat het effect van de opties berekend is bij het GE-WLO scenario met lage prijzen. In 2020 is de CO₂-emissie van de sector circa 1,3 Mton lager bij de hogere prijzen. Verondersteld is dat 0,3 hiervan overlapt met de km-heffing en 0,3 Mton hiervan overlapt met het EU-beleid voor personenauto's. Het effect van beide opties is dan ook met 0,3 verminderd. Ook de hoeveelheid biobrandstoffen is voor het lagere brandstofverbruik gecorrigeerd.

- Verwacht mag worden dat de kosten lager worden als in de hele EU ingezet wordt op hybride bussen.
- Omdat heffingen een relatief groot deel van de brandstofprijs bepalen, kunnen nationale kosteneffectiviteiten van € 100 tot € 180 voor de voertuigeigenaar toch nog rendabel zijn (een negatieve eindgebruikerskosteneffectiviteit hebben).

Tabel 5.1 *Reductie BKG, besparing en hernieuwbaar in 2011 en 2020 in sector verkeer en vervoer 'EU laag'*

Beleidsinstrumenten	Reductie BKG 2011 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2011 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2011 [PJ _{prim}]	Reductie BKG 2020 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2020 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2020 [PJ _{prim}]	Nationale Kosteneffectiviteit [€/ton CO ₂]
Alternatieve brandstoffen:							
Hogere inzet duurzame biobrandstoffen via een verplichting; inclusief het verbreden naar andere brandstoffen en modaliteiten. 20% wordt verkend.	1,5		21	2,9-6,6 ^A		40-90	160 - 200
Tender voor introductie van tweede generatie biobrandstoffen.							
Bevordering van alternatieve biobrandstoffen waaronder aardgas, bio-ethanol.	<0,01			<0,01-0,1			Pm
Beprijzen/volumebeleid:							
De kilometerprijs gedifferentieerd naar tijd, plaats en milieukeurmerken.	0			1,9-2,0	26-27		-50 - -150
Onderzoek mogelijke verwerking milieukosten goederenvervoer in de prijs.							
Energie-efficiency voertuigen:							
Inzet op verdergaande Europese normering voor CO ₂ -efficiency van personenauto's (120-130 gr/km in 2012 en 80 gr/km in 2020). ECN: gerekend met 130 gr/km in 2015 en daarna	0,3	4		3,3	45		50 - 130
Idem verbreding naar bestelauto's: effect op bestelauto's				0,2	3		idem
Innovatie in het programma 'De auto van de toekomst' incl. Duurzaam inkopen en Demonstratie en marktintroductieprogramma's							
Onderzoek naar instrumentatie van verdere efficiencyverbetering in het goederenvervoer: stimulering, normering of ETS							
Versterkte inzet op fiscale vergroening mobiliteit inclusief verkenning gedifferentieerde heffing op vrachtauto's.	0,2-0,5	3-7		0,6-1	8-14		-100 tot +100
Het concessiestelsel voor openbaar vervoer/busvervoer zal worden opengesteld voor beproeving van innovaties, zoals de inzet van hybride bussen				0,05	0,7		160 - 200
Gedrag:							
Voorlichting voor gedragsverandering met betrekking tot personenauto's; goederenvervoer over de weg; railvervoer etc.	0,2	3		0,3	4		100
Verkenning nieuw instrumentarium voor het stimuleren van zuinigere vervoersmodaliteiten zoals: fiets, trein, scheepvaart etc. Werkgerelateerde mobiliteit terugdringen of efficiënter laten plaatsvinden							
Totaal	2,2-2,5	10-14	21	9,3-13,5	86-94	40-90	

^A Teelt en conversie van deze biobrandstoffen veroorzaakt een emissie van 1 tot 2 Mton in landbouw en industrie, binnen of buiten Nederland.

Tabel 5.2 *Reductie BKG, besparing en hernieuwbaar in 2011 en 2020 in sector verkeer en vervoer 'EU hoog'*

Beleidsinstrumenten	Reductie BKG 2011 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2011 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2011 [PJ _{prim}]	Reductie BKG 2020 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2020 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2020 [PJ _{prim}]	Nationale Kosten- effectiviteit [€/ton CO ₂]
Alternatieve brandstoffen:							
Hogere inzet duurzame biobrandstoffen via een verplichting: inclusief het verbreden naar andere brandstoffen en modaliteiten. 20% wordt verkend.	1,5		20	2,7-6,1 ^A		37-84	160 - 200
Tender voor introductie van tweede generatie biobrandstoffen.							
Bevordering van alternatieve biobrandstoffen waaronder aardgas, bio-ethanol.	<0,01			0,05-0,1	0,7-1,4		Pm
Be Prijzen/volumebeleid:							
De kilometerprijs gedifferentieerd naar tijd, plaats en milieukeurmerken.	0			1,9-2,0	26-27		-50 - -150
Onderzoek mogelijke verwerking milieukosten goederenvervoer in de prijs.							
Energie-efficiency voertuigen:							
Inzet op verdergaande Europese normering voor CO ₂ -efficiency van personenauto's (120-130 gr/km in 2012 en 80 gr/km in 2020). ECN: <i>gerekend met 95 gr/km in 2020</i>	0,4	6		6,3	86		-150 - 250
Idem verbreding naar bestelauto's: effect op bestelauto's				1,1	14		idem
Innovatie in het programma 'De auto van de toekomst' incl. Duurzaam inkopen en Demonstratie en marktintroductieprogramma's							
Onderzoek naar instrumentatie van verdere efficiencyverbetering in het goederenvervoer: stimulering, normering of ETS							
Versterkte inzet op fiscale vergroening mobiliteit inclusief verkenning gedifferentieerde heffing op vrachtauto's.	0,2-0,5	3-7		0,6-1	8-14		-100 tot +100
Het concessiestelsel voor openbaar vervoer/busvervoer zal worden opengesteld voor beproeving van innovaties, zoals de inzet van hybride bussen				0,05	0,7		140 - 180
Gedrag:							
Voorlichting voor gedragsverandering met betrekking tot personenauto's; goederenvervoer over de weg; railvervoer etc.	0,2	3		0,3	4		100
Verkenning nieuw instrumentarium voor het stimuleren van zuinigere vervoersmodaliteiten zoals: fiets, trein, scheepvaart etc.							
Werkgerelateerde mobiliteit terugdringen of efficiënter laten plaatsvinden							
Totaal	2,3-2,6	11-15	20	13,0-16,9	140-146	37-84	

^A Teelt en conversie van deze biobrandstoffen veroorzaakt een additionele emissie van 1 tot 2 Mton in landbouw en industrie, binnen of buiten Nederland.

6 Glastuinbouw

Dit hoofdstuk geeft de effectinschattingen voor de glastuinbouw. In de hoofdstukken 3 en 7 worden effecten van het werkprogramma in de landbouw behandeld betreffende biomassa en overige broeikasgassen. Vanwege het beperkte energiegebruik en de beperkte effecten op CO₂ en energie in de overige landbouw is hier niet apart aandacht aan besteed. De teksten in het werkprogramma voor de glastuinbouw en de achterliggende stukken sluiten nauw aan bij de LTO-schets 'Energie-verduurzamingsplan glastuinbouw 2020 (LTO, 2007)' van de potentiëlen in de glastuinbouw, en zijn ook als pakket voorgelegd ter beoordeling. De betreffende stukken worden voor de effectinschattingen daarom als een geheel beschouwd.

6.1 Werkprogramma

Het voorgenomen beleid in het werkprogramma voor de landbouw bestaat uit de volgende maatregelen:

Glastuinbouw

- Extra stimulering van kennisontwikkeling en -uitwisseling en investeringen in energiebesparende technieken.
- De groei van het areaal van de (semi-) gesloten kas zal worden gestimuleerd.
- De sector introduceert een eigen CO₂-vereveningssysteem. Verkend wordt of dit systeem in de toekomst gekoppeld kan worden aan het ETS (na 2012) of onderdeel kan gaan vormen van een groter systeem, samen met niet-ETS-sectoren.
- Beleid t.a.v. wet- en regelgeving en vergunningen. Verkend wordt waar aanpassingen nodig zijn om het ruimtelijke ordeningsbeleid meer faciliterend te laten zijn, zoals de lengte van vergunningstrajecten; aanpassing voor de grootschalige toepassing van (semi-) gesloten kassen op basis van het principe van warmte- en koudeopslag in aquifers. Vergunningstraject voor aardwarmte wordt opnieuw bezien.
- Clustering tussen glastuinbouwbedrijven onderling en clustering tussen glastuinbouw en andere functies en processen zoals landbouw, bedrijventerreinen en woningen zal worden gestimuleerd, met als perspectief de energieleverende kas. Wegnemen belemmeringen in ruimtelijk ordeningsbeleid.

Het beleid voor de glastuinbouw is al relatief gedetailleerd uitgewerkt. Potentiëlen en benodigde bedragen zijn gedetailleerd in kaart gebracht in intensieve samenspraak met de sector (LTO, 2007). De beoogde potentiëlen lijken financieel gedekt te zijn, ook zonder hoge CO₂-prijzen, en het realiseren van de potentiëlen is daarmee relatief weinig afhankelijk van de Europese context. Gunstige bijkomstigheid hiervan is dat hoge CO₂-prijzen tot belangrijke financiële meevallers voor de overheid kunnen leiden, doordat subsidiebedragen bij hogere CO₂-prijzen lager kunnen zijn. Onduidelijk blijft is in hoeverre ruimtelijke en procedurele knelpunten ondervangen worden; op dit punt is het werkprogramma minder concreet. Verder is een belangrijke onzekerheid de technische ontwikkeling. De glastuinbouw is voor de realisatie van de reducties meer dan veel andere sectoren aangewezen op technieken die nog volop in ontwikkeling zijn. Ondanks de beschikbare gelden voor innovatie is de uitkomst van innovatietrajecten inherent onzeker. De sector geeft dan ook duidelijk aan dat voor het realiseren van de potentiëlen alles mee moet zitten. In Tabel 6.1 is weergegeven dat het werkprogramma in 2020 een reductie van 1 tot 2 Mton op kan leveren.

6.2 Beoordeling instrumenten

Europese CO₂-emissiehandel (ETS)

LTO gaat er van uit dat het eigen CO₂-vereveningssysteem er komt, maar heeft niet gerekend is met een verwachte CO₂-prijs. Zonder CO₂-prijs heeft een vereveningssysteem echter geen effect, en blijft onduidelijk in hoeverre het vereveningssysteem onderdeel uitmaakt van de randvoorwaarden voor de door LTO genoemde reducties. De benodigde subsidiebedragen, reducties etc. volgens LTO zijn gebaseerd op een CO₂-prijs van € 0 per ton CO₂. Een hogere CO₂-prijs betekent dat lagere subsidiebedragen ook kunnen volstaan, en dat een aantal technieken meer rendabel wordt. Omdat de reducties volgens LTO dicht tegen de grens van het technisch mogelijke zitten, heeft een hogere CO₂-prijs weinig effect op de maximaal haalbare reducties, maar wel op de overheidsuitgaven.

Beleid gericht op innovatie

Aan het beleid gericht op innovatie worden geen afzonderlijke effecten toegerekend, maar de effecten worden geboekt bij ander beleid. Innovatiebeleid zaait de mogelijkheden voor verdere reducties van emissies en energiegebruik, maar de oogst vindt plaats door beleid dat gericht is op implementatie. Innovaties zijn voor de realisatie van de effecten in de glastuinbouw zeer belangrijk: nog (verder) te ontwikkelen technieken spelen een grote rol. In de effecten is rekening gehouden met het innovatiebeleid. Bij de bovenkant van de bandbreedtes realiseren de innovatietrajecten de maximale resultaten, bij de onderkant zijn de resultaten kleiner.

MEI (MEI-regeling + ETS)

De (Semi-) gesloten kas, gebruik van aardwarmte en de bioketel komen in aanmerking voor gelden vanuit de MEI-regeling (Marktintroductie Energie Innovaties). Uitgangspunt is een investeringssubsidie van 40% van de meerkosten. Extra beschikbaar over de periode 2007-2009 is € 75 miljoen, dus 25 miljoen €/jaar. Verondersteld wordt een constant budget van € 25 miljoen per jaar na 2009 tot 2020.

De MEI-regeling lijkt toereikend voor het realiseren van de gesloten kas en het gebruik van aardwarmte, zeker in combinatie met de hoge CO₂-prijzen. De voornaamste bron van onzekerheid vormen de technische ontwikkelingen. Ook deze zullen waarschijnlijk voorspoediger verlopen bij hogere CO₂-prijzen.

Voor de bioketel lijkt de MEI-regeling niet toereikend: de bioketel komt i.t.t. bio-WKK niet in aanmerking voor de SDE, en dit laatste lijkt een aantrekkelijker steunregime te bieden. Bio-WKK (zie Paragraaf 3.4 over hernieuwbare elektriciteit) biedt bovendien gegeven een bepaalde hoeveelheid biomassa de mogelijkheid tot grotere emissiereductie. Hoge CO₂-prijzen bevoorleden daarom bio-WKK sterker dan bioketels bij beperkte beschikbaarheid van biomassa.

Clustering (IRE + regeling voor grote clusters + ETS)

Via clustering van bedrijven kan door onderlinge warmtelevering een beter evenwicht tussen vraag en aanbod van warmte bereikt worden. Hiervoor is geld beschikbaar vanuit 'Energienetwerken: CO₂-/energieinfrastructuur' (totaal € 27 miljoen 2007-2009, € 9 miljoen per jaar), en vanuit IRE (investeringsregeling energiebesparing in de glastuinbouw totaal € 43 miljoen 2007-2009, € 14 miljoen per jaar). Vanuit 'Energienetwerken: CO₂-/energieinfrastructuur' is 40% subsidie beschikbaar, vanuit IRE 25%. Voor respectievelijk CO₂-levering en besparingsmaatregelen worden echter ook claims op deze budgetten gelegd. Voor clustering lijken voldoende budgetten beschikbaar. Ook hier geldt weer dat hoge CO₂-prijzen clustering een extra impuls geven.

CO₂-levering (ETS)

De LTO-schets meldt een reductie van totaal 0,17 Mton per jaar als reductie t.o.v. 1990, maar geeft aan dat dat betrekking heeft op 1000 ha extra. Dit is gelijk aan de huidige reductie die door OCAP bereikt wordt. Ondanks dat geen autonome reductie vermeld wordt, is uitgangspunt voor

de beoordeling dat deze 0,17 Mton additioneel is. Uitgangspunt is dat vanuit 'Energienetwerken: CO₂-energieinfrastructuur' (totaal 27 miljoen 2007-2009, 9 miljoen per jaar, 40% subsidie van de meerkosten) geld beschikbaar is voor CO₂-levering.

De beschikbare gelden voor CO₂-levering lijken voldoende. De grootste onzekerheid komt hier voort uit de grote schaal van CO₂-levering en de betrokkenheid van meerdere, zeer verschillende partijen. Realisatie heeft daarmee een alles of niets karakter. Een andere complicatie is dat zuivere CO₂-levering, i.t.t. de meeste andere opties, waarschijnlijk minder aantrekkelijker wordt bij hogere CO₂-prijzen. Deze maken namelijk het alternatief van opslag van de zuivere CO₂ aantrekkelijker. De balans tussen CCS en CO₂-levering wordt daarmee bepaald door de EU-CO₂-prijs, de CO₂-prijs voor tuinders, de prijs van het uitgespaarde aardgas, de prijs van CCS en de prijs van CO₂-levering.

Besparing (MIA, EIA, ETS, IRE)

Vanuit de IRE (investeringsregeling energiebesparing in de glastuinbouw) en diverse bestaande regelingen zijn er gelden beschikbaar voor kasisolatie, energiebesparing en smart kasdek, grotendeels voor relatief energie-extensieve teelten. Het additioneel beschikbare budget vanuit IRE is totaal 43 miljoen 2007-2009, 14 miljoen per jaar, voor 25% subsidiëring van de meerkosten. Een deel van dit budget zal mogelijk geclaimd worden vanuit de clustering van bedrijven.

In de LTO-schets wordt geen additioneel besparingspotentieel gerealiseerd, maar recente signalen³⁸ lijken te wijzen op een toch wat grotere rol van energiebesparing dan aanvankelijk aangenomen. In het werkprogramma is geen duidelijk additioneel beleid specifiek gericht op besparingen, maar het ligt voor de hand om in het geval van de hoge CO₂-prijzen enige additionele besparing in te boeken.

Afschaffen GLAMI en AMVB glastuinbouw voor wat betreft energie en CO₂

Vanwege onder meer opzet van een eigen emissiehandelssysteem en aansluiting hiervan bij het ETS na 2012 wordt de GLAMI voor wat betreft energie en CO₂ afgeschaft. De GLAMI had geen dwingende werking op tuinders, en er is daarom geen reden om aan het wegvallen van de GLAMI effect toe te rekenen. De AMVB wordt niet gehandhaafd, het wegvallen hiervan heeft dus ook geen effect.

Aardgas WKK-stimulering + ETS

Voor een beschrijving van dit instrument wordt verwezen naar het hoofdstuk Industrie en Energie. WKK in de landbouw met een onrendabele top kan profiteren van de SDE-regeling voor WKK, evenals van het ETS. Bij de glastuinbouw neemt echter tegelijkertijd de warmtevraag (na aftrek van duurzame warmte) fors af, waardoor het potentieel voor WKK afneemt. Voor de glastuinbouw is daarom geen forse additionele groei te verwachten. Vooral wanneer de andere opties zich voorspoedig ontwikkelen en de in te vullen warmtevraag sterk afneemt, kan de besparing door WKK zelfs lager uitvallen dan in het achtergrondscenario.

³⁸ Bron: mondelinge communicatie LTO.

Tabel 6.1 *Reductie BKG, besparing en hernieuwbaar in 2011 en 2020 door verschillende beleidsinstrumenten voor glastuinbouw*

EU laag Beleidsinstrumenten	Reductie BKG 2011 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2011 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2011 [PJ _{prim}]	Reductie BKG 2020 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2020 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2020 [PJ _{prim}]	NK- effectiviteit [€/ton CO ₂]
MEI-regeling (+ ETS)	0,16 - 0,28		3 - 5	0,93 - 1,32		17 - 24	0 tot 50
Clustering (IRE, regeling energienetwerken, ETS)	0,02 - 0,03	0,3 - 0,5		0,02 - 0,04	0,4 - 0,7		0 tot 50
CO ₂ -levering (ETS)	0 - 0	0 - 0		0 - 0,17	0 - 3		0 tot 50
Besparing (MIA, EIA, ETS, IRE)	0 - 0	0 - 0		0 - 0	0 - 0		0 tot 50
Afschaffen GLAMI				0 - 0	0 - 0		-
Aardgas WKK (ETS, SDE)	0 - 0	0 - 0		0 - 0,25	0 - 3,3		0 tot 80
Totaal	0,17 - 0,31	0,3 - 0,5	3 - 5	0,95 - 1,78	0,4 - 7,1	17 - 24	

EU hoog Beleidsinstrumenten	Reductie BKG 2011 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2011 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2011 [PJ _{prim}]	Reductie BKG 2020 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2020 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2020 [PJ _{prim}]	NK- effectiviteit [€/ton CO ₂]
MEI-regeling (+ ETS)	0,2 - 0,28		4 - 5	1,07 - 1,56		19 - 28	0 tot 50
Clustering (IRE, regeling energienetwerken, ETS)	0,02 - 0,03	0,4 - 0,5		0,03 - 0,04	0,5 - 0,7		0 tot 50
CO ₂ -levering (ETS)	0 - 0	0 - 0		0 - 0,09	0 - 1,5		0 tot 50
Besparing (MIA, EIA, ETS, IRE)	0 - 0	0 - 0		0,1 - 0,25	2 - 5		0 tot 50
Afschaffen GLAMI				0 - 0	0 - 0		-
Aardgas WKK (ETS, SDE)	0 - 0	0 - 0		0 - 0,23	0 - 3,1		0 tot 80
Totaal	0,22 - 0,31	0,4 - 0,5	4 - 5	1,19 - 2,17	2,4 - 10,3	19 - 28	

7 Overige broeikasgassen

7.1 Werkprogramma

Het voorgenomen beleid in het werkprogramma voor de reductie van overige broeikasgassen bestaat uit de volgende maatregelen:

Chemie

Vermindering lachgasemissie bij de productie van salpeterzuur (op basis van een door Nederland voorgestelde opt-in binnen het Europese systeem voor emissiehandel, periode 2008-2012). Verkend zal worden of in de periode tot 2020 in de chemiesector verdere verlagingen mogelijk zijn.

Landbouw

- (co-)Vergisting van mest beperkt de methaanuitstoot van mestopslag en draagt bij aan de doelstelling voor hernieuwbare energie, hetzij in de vorm van elektriciteit danwel in de vorm van groen gas dat aan het aardgasnetwerk kan worden geleverd. Onderzocht wordt wat een optimale instrumentkeuze is om co-vergisting van mest te bevorderen.
- De inzet is om co-vergisting van mest ook langs niet-financiële weg te bevorderen, zoals via aanpassing van wet- en regelgeving met betrekking tot de afschaffing van verplicht wegen, het bemonsteren en analyseren van mest bij gezamenlijke mestopslagen en co-vergisters, het toepassen van digestaat als kunstmestvervanger; verbetering van de mogelijkheden van het leveren van duurzaam opgewekte energie aan de verbruiker; onderzoek naar knelpunten op het gebied van RO- en milieuvergunningen en naar nieuwe als hernieuwbaar aan te merken co-vergistingproducten.
- In het project precisielandbouw/precisiebemesting wordt beoogd het gebruik van kunstmest, andere nutriënten en bestrijdingsmiddelen terug te dringen waarmee ook de lachgasemissie zal afnemen. Ook levert het project energiebesparing op. Dit project zal worden voortgezet waarbij aanschaf van precisieapparatuur via MIA/VAMIL gestimuleerd kan worden.
- Onderzoeksprogramma voor de implementatie van aanpassingen in stal en veevoeding (pensfermentatie) die leiden tot beperking van methaan- en lachgasemissies.
- Onderzoek en demonstratie financiële compensatiemechanismen voor waterpeilbeheersing in veenweidegebieden.

Overige sectoren

- Verdere beperking van de methaanuitstoot uit stortplaatsen via een herziening van de afspraken met provincies en stortplaatsbeheerders.
- Verplichte vergisting van rioolwaterzuiveringslib.
- Instrumenten waarmee de nuttige toepassing van stortgas en (co-)vergisting van slib uit rioolwaterzuiveringsinstallaties gestimuleerd kan worden.
- De emissies van F-gassen uit koelinstallaties zullen worden verminderd door in de EIA en VAMIL HFK-koelinstallaties te schrappen en in deze instrumenten en de Groenregeling de steun voor installaties met natuurlijke koelmiddelen te verhogen.
- De mogelijkheid van een heffing op het gebruik van HFK en SF6 zal worden onderzocht.
- Nederland zal zich na de evaluatie van de F-gassen verordening inzetten voor aanscherping van de verordening voor stationaire en mobiele koelinstallaties.
- Voor methaanemissies van WKK-installaties zullen normen worden opgenomen in BEES-B (Besluit Emissie-eisen Stookinstallaties).
- In de subsidieregeling SDE zullen eisen worden gesteld aan luchtvervuilende emissies van methaan.

In Tabel 7.1 en 7.2 is weergegeven dat het beleidsprogramma in 2020 een reductie van 6 tot 7 Mton op kan leveren. Het beleid gericht op de reductie van overige broeikasgassen in de landbouw wordt besproken in Paragraaf 7.2. Het beleid gericht op de overige sectoren wordt besproken in Paragraaf 7.3.

7.2 Landbouw

De maatregelen uit Schoon en Zuinig hebben vooral betrekking op onderzoek en praktijkexperimenten. Deze maatregelen gelden als voorbereiding voor de langere termijn. Tot 2011 is dus niet veel effect te verwachten. Daarna kan grootschaliger toepassing van de maatregelen in beeld komen, zodat het effect in 2020 groter is. Er zijn aannames gemaakt over welke instrumentatie voor de lange termijn het meest waarschijnlijk is.

Co-vergisting mest

Stimulering van vergisting van mest en co-substraten is voorzien met behulp van de SDE regeling maar wel met een gestaag afnemende subsidiestroom met als idee dat de techniek steeds beter wordt en sneller rendabel is te krijgen. Vanaf 2014 (mogelijke afschaffing melkquotering) zou mogelijk een verplichting gelden voor grotere (groeïende) bedrijven om hun methaan af te vangen. Voor de co-vergisting worden in ieder geval reststromen gebruikt, en daarnaast hoofdproducten zoals energiemais voorzover die voldoen aan duurzaamheidscriteria.

Co-vergisting van mest zit nog niet in de referentieraming. De schatting van het effect van de maatregel voor 2020 betreft co-vergisting op melkveebedrijven met meer dan 150 melkkoeien en varkensbedrijven met meer dan 1250 vleesvarkens of 600 zeugen. Voor 2011 gebruiken we de schatting die ten behoeve van het 'Optiedocument' (Daniëls en Farla, 2006) is gemaakt voor 2010. Dat dit getal lager uitvalt dan in 2020 komt door schaalvergroting: in 2020 zijn er meer grote bedrijven en is het dus op meer bedrijven aantrekkelijk te gaan co-vergisten dan in 2010. Overigens is het de vraag of in alle situaties co-vergisting economisch aantrekkelijker is dan vergisting van alleen mest; er wordt vanuit gegaan dat toekomstige subsidieregelingen ook open blijven staan voor vergisting van alleen mest.

Precisiebemesting

Precisiebemesting wordt gestimuleerd via voorlichting en fiscale stimulering voor de aankoop van precisieapparatuur. In feite is dit een ondersteunende maatregel voor het mestbeleid, waardoor gebruiksnormen beter kunnen worden gehaald. Het effect van de gebruiksnormen zit al in de referentieraming. De vraag is nu of het beleidsinstrument voorlichting/fiscale stimulering ertoe leidt dat agrariërs hun bemesting verder gaan verlagen dan noodzakelijk volgens de wettelijke gebruiksnormen. Omdat de keten van 'bijdrage aan praktijkproject vanuit Schoon en Zuinig' naar het uiteindelijke effect in de praktijk lang en onzeker is, wordt vooralsnog geen additioneel effect ingeboekt.

Hoe lang en onzeker is deze keten? Door Schoon en Zuinig wordt extra geïnvesteerd in praktijkexperimenten. Dit levert extra inzicht op. De inzichten uit de experimenten moeten vervolgens via voorlichting een uitstraling krijgen naar de brede praktijk. Daarnaast kunnen agrariërs aanspraak maken op extra stimulering voor de aanschaf van precisieapparatuur. Ten slotte is onzeker welk effect extra inzicht heeft op het bemestingsniveau. Vermoedelijk wordt dit lager (omdat het risico van opbrengstderving beter kan worden ingeschat), maar het kan ook hoger uitpakken voor agrariërs die nu te weinig bemesten.

Aanpassingen stal en veevoeding

Onderzoek naar aanpassingen stal en veevoeding (pensfermentatie) hebben als doel om praktijkrijpe maatregelen te vinden. Deze zouden vervolgens via voorlichting kunnen worden uitgedragen naar de praktijk. Dit heeft potentie, omdat de maatregelen niet alleen geld kosten, maar een deel van de maatregelen ook kan leiden tot economisch voordeel. Dit voordeel kan zitten in een hogere melkproductie per dier, betere melkwaliteit en betere diergezondheid. Vooral nog blijkt het echter lastig om de voordelen voor milieu en economie die er in theorie zijn, in de praktijk tot uiting te laten komen. Daarom wordt in de beoordeling nog geen reductie ingeboekt.

Waterpeil veenweidegebieden

Onderzoek en demonstratie (budget € 1,5 miljoen) van financiële compensatiemechanismen voor waterpeilbeheersing in veenweidegebieden zou op termijn kunnen leiden tot het verhogen van het waterpeil in het veenweidegebied. Er is echter nog geen budget gereserveerd voor feitelijke financiële compensatie. Als er in de toekomst meekoppeling kan worden gerealiseerd met het programma Klimaat voor Ruimte en anti-verdrogingsmaatregelen is op termijn een beperkte reductie van de broeikasgasemissies mogelijk. Voorlopig wordt hiervoor geen effect ingeboekt.

Tabel 7.1 *Reductie BKG, besparing en hernieuwbaar in 2011 en 2020 door verschillende beleidsinstrumenten voor overige broeikasgassen landbouw*

Beleidsinstrumenten	Reductie BKG 2011 [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2011 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2011 [PJ _{prim}]	Reductie BKG 2020 ¹⁾ [Mton CO ₂ -eq.]	Besparing 2020 [PJ _{prim}]	Hernieuwbaar 2020 [PJ _{prim}]	Nationale kosten- effectiviteit ¹⁾ [€/ton CO ₂]
Co-vergisting mest	1,2	0	11	2,0	0	18	80
Precisiebemesting	0	0	0	0	0	0	0
Aanpassingen stal en veevoeding	0	0	0	0	0	0	0
Waterpeil veenweide- gebieden	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	1,2	0	11	2,0	0	18	

¹⁾ Inclusief de CO₂ door opwekking duurzame energie, ca. 0,6 Mton in 2011 en 1 Mton in 2020.

7.3 Industrie en overige sectoren

N₂O emissie Salpeterzuurproductie in ETS 2008-2012

In het nationaal allocatieplan broeikasgasemissierechten 2008-2012 is een aanvraag voor een opt-in opgenomen voor N₂O-emissies uit de salpeterzuurproductie (VROM, 2006). Het gaat om drie inrichtingen. De hoeveelheid emissieruimte voor de totale Nederlandse salpeterzuurindustrie per jaar bedraagt 1,4 Mton CO₂-eq. voor de bestaande inrichtingen. Daarnaast is ongeveer 0,3 Mton voor nieuwkomers beschikbaar. De toegewezen emissieruimte is gebaseerd op een benchmark van 1,8 kg N₂O/ton 100% salpeterzuur. Deze benchmark komt nagenoeg overeen met de bovengrens van de emissie-range (0,12-1,85 kg N₂O/ton 100% salpeterzuur) voor bestaande installaties van wat haalbaar is met de Best Beschikbare Technieken bij bestaande fabrieken uit de BREF van 2006 (IPPC, 2006). De Europese Salpeterzuurindustrie is het niet eens met deze 1,8 kg N₂O/ton 100% salpeterzuur en eist dat de bovengrens wordt bijgesteld naar 2,5 kg N₂O/ton 100% salpeterzuur voor bestaande installaties. Afhankelijk van de uitkomst van deze discussie zal de reductie t.o.v. het referentiescenario gedurende de periode 2008-2012 op jaarbasis minimaal 2,9 Mton en maximaal 3,6 Mton bedragen. Als de hoeveelheid emissieruimte na 2012 niet gewijzigd wordt, dan zal de reductie t.o.v. het referentiescenario in 2020 minimaal 3,3 Mton en maximaal 4,0 Mton bedragen.

Wanneer de gerealiseerde emissies gedurende de periode 2008-2012 substantieel lager uitvallen dan de geboden emissieruimte, dan kan dat aanleiding geven tot een verlaging van de emissieruimte in de volgende periode, waardoor extra reductie behaald kunnen worden. Mocht de opt-in niet doorgaan dan wordt voor de salpeterzuur producenten de IPPC-richtlijn van kracht.

CH₄ stortplaatsen.

Hiervan kan 0,07 Mton CO₂-eq. behaald worden met de 'Stand der Techniek'. Dit is ook vastgelegd in een convenant dat gesloten is met de sector (Oonk, 2005). De overige 0,42 Mton kan gehaald worden met aanvullende maatregelen met een kosteneffectiviteit tot € 10 sector (Oonk, 2005). In principe is dit haalbaar maar het zal heel veel inspanning gaan kosten om dit te realiseren.

CH₄ RWZI, slibvergisting

Dit zou in principe kunnen meeliften met de optie 'Groen gas uit stortgas, RWZIs (Londo et al., 2006)'. Via deze optie is een CO₂-reductie te behalen van 0,3 Mton. De CH₄-uitstoot kan via deze optie verlaagd worden met 0,1 Mton, uitgedrukt in CO₂-eq.

HFKs

De stimuleringsregeling om in de koelsector van HCFKs naar HFKs over te schakelen dient dan wel vervangen te worden door een stimuleringsregeling om over te schakelen van HCFKs naar natuurlijke koelmiddelen. Om de reductie van HFKs in 2020 te realiseren kan overwogen worden om het Reductieplan Overige Broeikasgassen (ROB) aan te scherpen. Dit kan o.a. leiden tot een verbod op het gebruik van F-gassen. Hierbij kan het gevaar ontstaan dat Nederland strenger gaat worden dan de EU, waardoor de concurrentiepositie van bedrijven in Nederland in gevaar kan komen. Een andere weg om de reducties te realiseren is om tijdens de evaluatie van de F-gassenverordening in 2011 te proberen om deze verordening uit te breiden met heffingen en/of verboden voor alle HFKs of voor HFKs met hoge GWPs.

CH₄-normstelling WKK gasmotoren

Door de enorme groei van WKK-gasmotoren en het feit dat niet al het aardgas verbrandt in de cilinders kan de CH₄-emissie uit deze bron niet meer als verwaarloosbaar aangemerkt worden. Momenteel zijn de CH₄-emissies uit gasmotoren wel in de Emissieregistratie (ER) opgenomen, maar de waarde is veel te laag, omdat met de algemene CH₄-Emissiefactor (EF) voor verbranding van aardgas is gewerkt en niet met specifieke CH₄-EF voor gasmotoren. Dit geldt niet voor het onderdeel distributie van aardgas, wat nog geen 3% van de totale emissies uitmaakt, omdat

daar wel de juiste EFs zijn toegepast. Er is nu een totaal getal van 0,04 Mton (circa een factor 8-10 te laag) voor deze bron in de ER opgenomen. Dit wordt in de komende ronde van de ER gecorrigeerd. Daarnaast zal deze bron ook in de volgende actualisatie van de Referentieraming worden opgenomen.

De emissies van CH₄ door het Nederlandse gasmotorenpark bedroeg in 2002 13,3 kton (Van Dijk, 2004). Dit komt overeen met 0,28 Mton CO₂-eq. Hierbij is een emissiefactor gebruikt van gemiddeld 250 gr CH₄/GJ aardgas (Van Dijk, 2004). Bij nieuwe motoren lijkt het effect van onvolledige verbranding, wat nog meer CH₄-emissies veroorzaakt, sterker, wat te verklaren is uit het feit dat veel van die motoren met een hogere luchtfactor bedreven worden. Deze arme afstelling is nodig om te kunnen voldoen aan de strengere NO_x-emissionormen voor nieuwe motoren.

Door de groei van het gasmotorenpark - waarvan 70% met rookgasreininging - in de glastuinbouw (Kroon, 2007) en het feit dat er strengere normen voor NO_x gaan gelden (Kroon et al, 2005), waardoor de CH₄-EF omhoog zal gaan (Van Dijk, 2004), is de verwachting dat de CH₄-emissie in 2010 en 2020 flink zal gaan stijgen. Op basis van informatie uit de hiervoor genoemde publicaties (Kroon et al, 2005; Kroon, 2007; Van Dijk, 2004) is een inschatting gemaakt van de CH₄-emissies in 2010 en 2020. Deze komen uit op circa 0,7 Mton in 2010 en 0,8 Mton in 2020. Hierbij is gebruik gemaakt van hogere CH₄-EF dan de gemiddelde van 250 gr CH₄/GJ aardgas over 2002. Volgens VROM is op basis van recent onderzoek, waarin metingen zijn verricht aan tien gasmotoren, een emissie ingeschat van 1,0 - 1,5 Mton CO₂-eq. in 2010. Omdat de resultaten van dit onderzoek nog niet gepubliceerd (openbaar) zijn, zijn deze niet in de beoordeling meegenomen.

Een mogelijkheid om deze emissies te reduceren is het introduceren van een normstelling voor gasmotoren voor CH₄. Tot nu toe heeft alleen Denemarken dit gedaan. Ook hiervoor geldt weer dat het gevaar kan ontstaan dat Nederland strenger gaat worden dan de EU, waardoor de concurrentiepositie van bedrijven in Nederland in gevaar kan komen.

Door een normstelling voor gasmotoren voor CH₄ te gaan stellen zijn de eigenaren verplicht, als ze de gasmotor in bedrijf willen houden, om een nageschakelde techniek toe te passen. Hierdoor kunnen de CH₄-emissies zeker met 80-90% gereduceerd worden. Nadeel is echter dat deze maatregelen enorm duur zijn. De kosten lopen uiteen van € 95-155 per ton CO₂-eq. bij een methaan-oxidatiekatalysator en € 143-256 per ton CO₂-eq. voor na-oxidatie van methaan (Van Dijk, 2004). Het gevolg hiervan kan zijn dat bedrijven gasmotoren gaan afstoten en weer terugvallen op gescheiden opwekking of, indien aanwezig en te betalen, vervangen door alternatieven. Mogelijke alternatieven voor gasmotoren zijn gasturbines en later ook brandstofcellen, welke een veel lagere CH₄-uitstoot hebben. Voor een kleine gasturbine wordt 5 g/GJ aangehouden en voor een brandstofcel 1 g/GJ (Kroon, 2006). Momenteel zijn er alleen nog maar kleine gasturbines op de markt en wordt de marktintroductie van brandstofcellen rond 2010 verwacht (Kroon, 2006).

Bij het afstoten van gasmotoren en niet vervangen door een alternatief wordt het voordeel in broeikasgasuitstoot dat gasmotorwarmtekracht heeft ten opzichte van gescheiden opwekking teniet gedaan. Daarnaast zal door de uitbreiding van het aantal WKK-gasmotoren ook weer een winst behaald worden door het vermijden van de broeikasgasuitstoot ten opzichte van gescheiden opwekking.

CH₄ en subsidieregeling MEP

In de subsidieregeling MEP kan ingebouwd worden dat naarmate de CH₄-uitstoot groter wordt de subsidie lager uitvalt. In de studie van Van Dijk (Van Dijk, 2004) is te vinden hoe de MEP-regeling eventueel aangepast kan worden. De stijging van de CH₄-uitstoot kan hierdoor afge remd worden, maar hoeveel dit zal gaan bedragen is momenteel nog niet in te schatten.

Lopend onderzoek Caprolactam-industrie

In de eerste versie van deze beoordeling was voor de caprolactamindustrie nog een reductie ingeboekt van ca. 0,2 Mton in zowel 2011 als in 2020. Nadat uit overleg met het Bevoegd Gezag is gebleken dat het lopende onderzoek naar reductie-opties tot nog toe geen daadwerkelijke resultaten heeft opgeleverd, is deze optie niet meer opgenomen.

Belangrijkste gevolgen beleidsinstrumenten voor overige emissies

De N₂O-reductie door toepassing van een katalysator als end-of-pipe techniek bij de salpeterzuurproductie leidt tot meer energiegebruik en hogere emissies van NO_x als de energiebron aardgas is. Wordt er echter olie ingezet als energiebron dan komen daar nog extra emissies in de vorm van SO₂ en PM₁₀ bij.

Reducties van HFKs in de koel- en schuimsector zullen automatisch leiden tot een reductie van NMVOS, omdat HFKs tot de groep NMVOS behoren.

Tabel 7.2 *Reductie BKG in 2011 en 2020 door verschillende beleidsinstrumenten in de sector Overige Broeikasgassen (excl. landbouw)*

Nr.	Beleidsinstrumenten	Reductie BKG	Besparing	Hernieuwbaar	Reductie BKG	Besparing	Hernieuwbaar	Nationale Kosten- effectiviteit [€/ton CO ₂]
		2011	2011	2011	2020	2020	2020	
		[Mton CO ₂ -eq.]	[PJ _{prim}]	[PJ _{prim}]	[Mton CO ₂ -eq.]	[PJ _{prim}]	[PJ _{prim}]	
1	N ₂ O-emissie Salpeterzuurproductie in ETS 2008-2012	2,9 - 3,6	nvt	nvt	3,3 - 4,0	nvt	nvt	0,6
2	CH ₄ Stortplaatsen	0,07 - 0,49		3-8	0,07 - 0,49	nvt	3-8	< 10
3	CH ₄ RWZIs slibgisting	0,1			0,1			Voorlopig 0
4	HFKs Koelsector: stimulering natuurlijke koudemiddelen bij vervanging van HCFKs	--	nvt	nvt	0,2	nvt	nvt	5
5	HFKs Koelsector: Na evaluatie F-gassen verordening verboden en heffingen voor (bepaalde) HFKs hierin opnemen	--	nvt	nvt	0,3	nvt	nvt	5
6	HFKs Schuimsector: vervanging van HFKs door blaasmiddelen zonder opwarmend vermogen	--	nvt	nvt	0,2	nvt	nvt	5
7A	CH ₄ normstelling WKK-gasmotoren	Zie toelichting			Zie toelichting			Zie toelichting
7B	In subsidieregeling MEP ook sturen op CH ₄ -emissie van gasmotoren	Zie toelichting			Zie toelichting			Zie toelichting
	Totaal	3,07 - 4,19	Nvt	3-8	4,17 - 5,29	nvt	3-8	

8 Totale effecten werkprogramma

In de hoofdstukken 3 t/m 7 zijn de effecten van het beleid uit het werkprogramma bepaald voor afzonderlijke sectoren. Door de beoordeling van het effect van beleidsinstrumenten van afzonderlijke sectoren bij elkaar op te tellen ontstaat een beeld van de doelbereiking op nationaal niveau: bereikt het werkprogramma 30% reductie van broeikasgasemissies in 2020 t.o.v. 1990, 2% besparing per jaar en 20% hernieuwbaar in 2020?

8.1 Klimaatdoelstelling

Tabel 8.1 geeft een beeld van de totale emissiereductie door nieuw beleid, op het niveau van sectoren zoals besproken in de hoofdstukken 3 t/m 7 en opgeteld tot nationaal. De reductie is aan die sector toegerekend waar de inspanning plaats vindt.

De reducties in 2011 blijven beperkt, 8 tot 12 Mton. Veel beleidsinstrumenten zijn dan nog maar net geïntensiveerd en het effect is nog niet of slechts beperkt zichtbaar. In 2020 is het effect van het nieuwe beleid 25 tot 37 Mton in EU laag en 50 tot 67 Mton in EU hoog. In EU hoog kan met hetzelfde SDE-budget meer duurzame elektriciteit worden gestimuleerd, door de hogere emissieprijs zijn de onrendabele toppen van duurzame elektriciteitsopties kleiner. Ook is verondersteld dat normstelling voor auto's, apparaten en verlichting in het EU hoog scenario strenger is en daarom meer besparing oplevert. Door de hogere CO₂-prijs wordt in de industrie-sector ook meer bespaard in EU hoog.

Door nieuw beleid zal de elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen en WKK meer toenemen dan in het referentiescenario, terwijl de binnenlandse elektriciteitsvraag lager zal zijn door elektriciteitsbesparing. Verwacht wordt dat dit zich niet direct vertaalt in verminderde productie van het centrale park, maar leidt tot meer export van elektriciteit. De emissiereducties worden daardoor deels teniet gedaan door de toename van de export van elektriciteit. De reductie in fysieke binnenlandse CO₂-emissies zal daarom minder zijn. In Tabel 8.1 is daarom voor 2020 een aparte post 'effect toename exportsaldo' opgenomen.

Tabel 8.1 *Broeikasgasreductie door nieuw beleid*

Sectoren	EU laag			
	2011		2020	
	Onder [Mton]	Boven [Mton]	Onder [Mton]	Boven [Mton]
Gebouwde omgeving	1	1	7	10
Industrie/energie	0,6	1,5	2	4
Verkeer	2,2	2,5	9	14
Landbouw	0,2	0,3	1	2
Overige broeikasgassen	4	5	6	7
Totaal	8	11	25	37
Effect toename exportsaldo			-3	-10
Totaal	8	11	22	27

Sectoren	EU hoog			
	2011		2020	
	Onder [Mton]	Boven [Mton]	Onder [Mton]	Boven [Mton]
Gebouwde omgeving	1	1	11	14
Industrie/energie	1,7	2,4	19	27
Verkeer	2,3	2,6	13	17
Landbouw	0,2	0,3	1	2
Overige broeikasgassen	4	5	6	7
Totaal	9	12	50	67
Effect toename exportsaldo elektriciteit			-9	-20
Totaal	9	12	41	47

Tabel 8.2 geeft een overzicht van de effecten op de fysieke directe emissies van sectoren in 2020 en op de totale fysieke emissie van Nederland in 2020. Elektriciteitsbesparing in de gebouwde omgeving leidt tot lagere directe emissie in de energiesector en meer export van elektriciteit tot hogere directe emissies in de energiesector. De totale emissiereductie is in Tabel 8.2 gelijk aan die in Tabel 8.1.

Tabel 8.2 *Directe emissies sectoren en totale fysieke binnenlandse emissies*

Directe emissies	GEHP-scenario	Effect op directe emissies door S&Z		S&Z	
		[Mton]	[Mton]	[Mton]	[Mton]
<i>EU laag</i>	2020			2020	
	[Mton]	[Mton]	[Mton]	[Mton]	[Mton]
		Onder	Boven	Onder	Boven
CO ₂ gebouwde omgeving	26	-3	-6	23	20
CO ₂ industrie/energie	131	-3	+1	128	132
CO ₂ verkeer	47	-9	-14	38	33
CO ₂ landbouw	7	-1	-2	6	5
Overige broeikasgassen	35	-6 ³⁹	-7	29	28
Totaal fysiek binnenland	246 ⁴⁰	-22	-27	224	219
Directe emissies	GEHP-scenario	Effect op directe emissies door S&Z		S&Z	
<i>EU hoog</i>	2020			2020	
	[Mton]	[Mton]	[Mton]	[Mton]	[Mton]
		onder	boven	onder	boven
CO ₂ gebouwde omgeving	26	-3	-6	23	20
CO ₂ industrie/energie	131	-18	-15	113	116
CO ₂ verkeer	47	-13	-17	34	30
CO ₂ landbouw	7	-1	-2	6	5
Overige broeikasgassen	35	-6	-7	29	28
Totaal fysiek binnenland	246	-41	-47	205	199

³⁹ Van de 6 tot 7 Mton is 3 Mton CO₂-reductie door gasbesparing dan wel elektriciteitsbesparing. Deze CO₂-reductie hoort eigenlijk niet bij overige broeikasgassen, maar bij landbouw, dan wel de energiesector.

⁴⁰ Dit is exclusief CO₂-emissies van niet-energetische toepassingen, ca. 2 Mton.

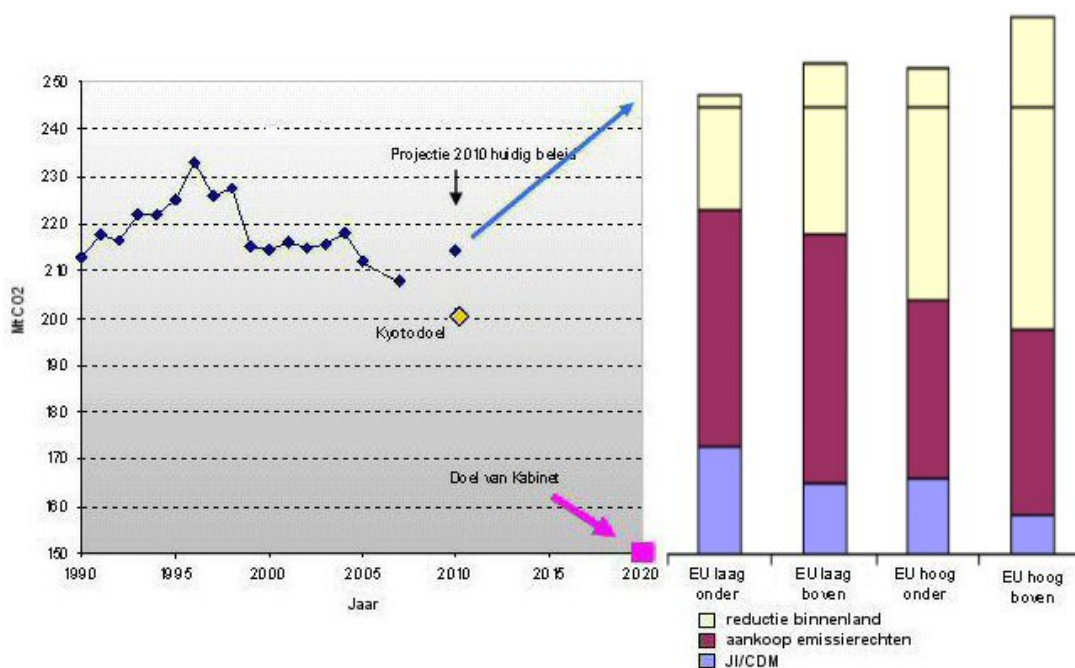
De fysieke binnenlandse emissie daalt door nieuw beleid van 246 Mton in 2020 naar 219 tot 224 Mton in EU laag en naar 199 tot 205 in EU hoog. De binnenlandse reductie is niet voldoende om de klimaatdoelstelling van -30% t.o.v. 1990 te realiseren. De broeikasgasemissie in 1990 bedraagt ca. 214 Mton⁴¹, 30% reductie betekent dus een doelemissie van 150 Mton in 2020.

Volgens het werkprogramma is de Nederlandse inzet dat de Europese ETS-doelstellingen voor CO₂-reductie gelijk zijn aan de Nederlandse doelstelling van -30% t.o.v. 1990. Er van uitgaande dat ook de Nederlandse deelnemers aan het ETS een plafond krijgen van -30% t.o.v. 1990, moeten ze per saldo nog emissierechten aankopen in het buitenland. Naarmate de deelnemers aan het ETS meer in het binnenland reduceren kan de aankoop lager zijn. Een dergelijk plafond vereist een forse aankoop van emissierechten in het buitenland en daarmee mogelijk een forse financiële opgave bij de deelnemers. Het betreft 40 à 50 Mton per jaar. De kosten zouden echter nog hoger zijn wanneer de deelnemende bedrijven hun reducties zelf in hun eigen installaties moeten realiseren. Onderschrijding van het Kyoto-doel (2008-2012) en de mogelijkheden van banking binnen het emissiehandelssysteem kunnen leiden tot reservering van emissierechten voor de periode na 2012 en mogelijk een iets lagere aankoop van emissierechten.

Niettemin resulteert voor Nederland dan nog een tekort t.o.v. het *nationale* doel van -30%. Dit zou kunnen worden ingevuld door extra reductiebeleid of aankoop van reductie in het buitenland via JI/CDM projecten door de rijksoverheid. Ook voor de overheid geldt dat onderschrijding van het Kyoto-doel en de mogelijkheden van banking van JI/CDM kunnen leiden tot reservering van emissierechten voor de periode na 2012 en mogelijk een iets lagere aankoop van JI/CDM. Snel starten met het werkprogramma levert dus een voordeel op.

In Figuur 8.1 staat links de ontwikkeling van de totale emissie van broeikasgassen in Nederland, voor de periode 1990 t/m 2006. Ook is een projectie voor 2010 gegeven met het huidige beleid, exclusief het nieuwe voorgenomen beleid uit het werkprogramma. Het verschil tussen de projectie in 2010 en het Kyoto-doel wordt opgevuld met aankoop van emissiereductie in het buitenland, via het emissiehandelssysteem of JI/CDM of green investments. Ook staat in de grafiek links de projectie voor 2020 (246 Mton) en de -30% reductiedoelstelling (150 Mton). Rechts in Figuur 8.1 is de invulling van de reductieopgave in 2020 aangegeven. De totale beleidsopgave om -30% broeikasgasemissie t.o.v. 1990 te realiseren wordt ingevuld met binnenlandse reductie, aankoop van emissierechten in het buitenland door deelnemers aan het EU-emissiehandelssysteem en door aankoop van buitenlandse reductie via JI/CDM-projecten door de rijksoverheid. De verdeling tussen die drie posten is in staafdiagrammen weergegeven. Het gedeelte boven het referentieniveau van 246 Mton geeft het effect van het beleid op de stroomexport weer.

⁴¹ Conform IPCC-methodiek (MNP, Milieubalans 2006)



Figuur 8.1 *Klimaatdoelstelling, binnenlandse reductie, aankoop van emissierechten en JI/CDM*

Tabel 8.3 *Doelbereiking klimaatdoelstelling*

[Mton]	EU laag		EU hoog		
	Onder	Boven	Onder	Boven	
Totaal fysieke binnenlandse emissies 2020	224	219	205	199	
Doel 2020					150
Benodigde aankoop rechten in het buitenland door ETS-deelnemers bij plafond -30% ⁴² peiljaar 2020	51	54	38	40	
Nog te reduceren peiljaar 2020 door rijksoverheid (bijvoorbeeld via JI/CDM)	24	15	17	8	

De inzet op een plafond van -30% t.o.v. 1990 voor de Nederlandse ETS-deelnemers is een onzekere factor in het werkprogramma, omdat nu nog onduidelijk is hoe de allocatie van emissierechten na 2012 zal plaatsvinden. Mogelijk vindt allocatie van emissierechten geharmoniseerd plaats vanuit de EU en heeft Nederland beperkte invloed op het emissieplafond voor de Nederlandse ETS-deelnemers.

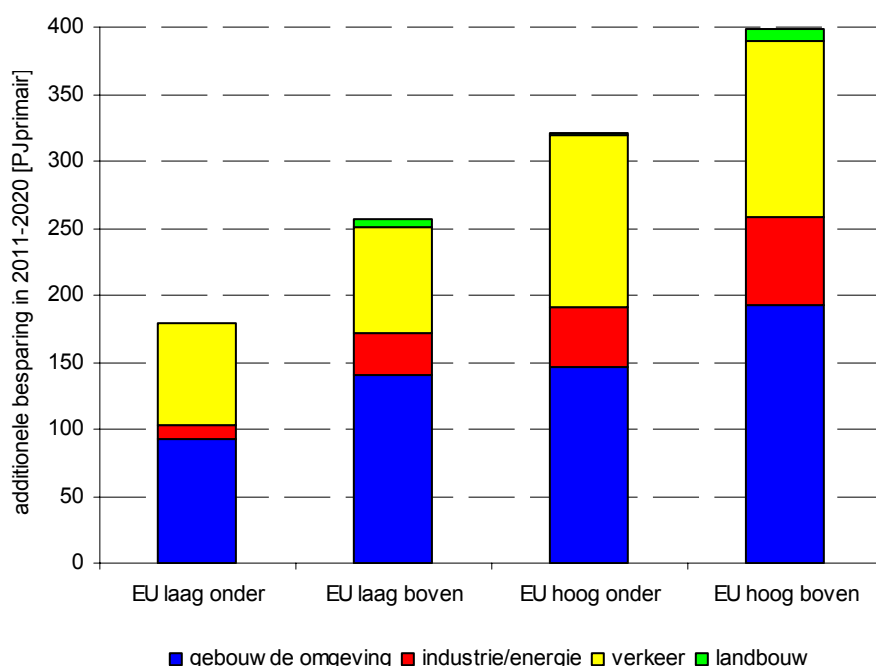
Mogelijk valt daarbij de allocatie voor Nederlandse deelnemers minder streng uit, bijvoorbeeld -20% t.o.v. 1990. Het kan ook zijn dat de ETS-sectoren een aparte emissieruimte krijgen binnen een Europese klimaatdoelstelling en alleen de emissieruimte van niet-ETS-sectoren verdeeld wordt over de lidstaten. Bij zo'n totaal EU-plafond voor de energiesector zijn de extra emissies door meer export van elektriciteit voor Nederland niet meer relevant. Dat geldt ook als de rechten in EU-verband geveild worden.

⁴² Uitgangspunt is dat 20% van de directe emissies van de industrie en energiesector buiten ETS vallen. Voor het ETS-deel (80%) geldt een reductie van 30% t.o.v. 1990. De CO₂-emissies van de industrie en energiesector was 93 Mton in 1990. De emissieruimte voor de deelnemers wordt dus $93 \cdot 80\% \cdot (1-30\%) = 52$ Mton, voor de overige 20% wordt uitgegaan van de directe emissies uit Tabel 4.2.

8.2 Energiebesparing

De energiebesparing door nieuw beleid is per sector weergegeven in Figuur 8.2. Het betreft de additionele energiebesparing t.o.v. het referentiescenario. In totaal is de additionele besparing t.o.v. het referentiescenario in de periode 2011-2020 in EU laag 179 tot 257 PJ_{prim} en in EU hoog 322 tot 399 PJ_{prim}. De cijfers per sector staan in Bijlage A.

Formeel vallen niet alle maatregelen die tot minder energiegebruik leiden onder de definitie van besparing. Het protocol monitoring energiebesparing hanteert de definitie: “Het uitvoeren van minder dezelfde activiteiten of het vervullen van functies met minder energiegebruik”. In de hier gepresenteerde berekeningen is een ruimere definitie gehanteerd, omdat dit beter aansluit bij de beleidspraktijk. De volume-effecten van de kilometerheffing in de verkeerssector worden ook als besparing meegeteld. ‘Duurzaam achter de meter’ zoals de besparing door zonneboilers of warmtepompen is niet meegeteld bij besparing, dit gaat in de gebouwde omgeving om 6 tot 9 PJ (zie paragraaf hernieuwbare energie).

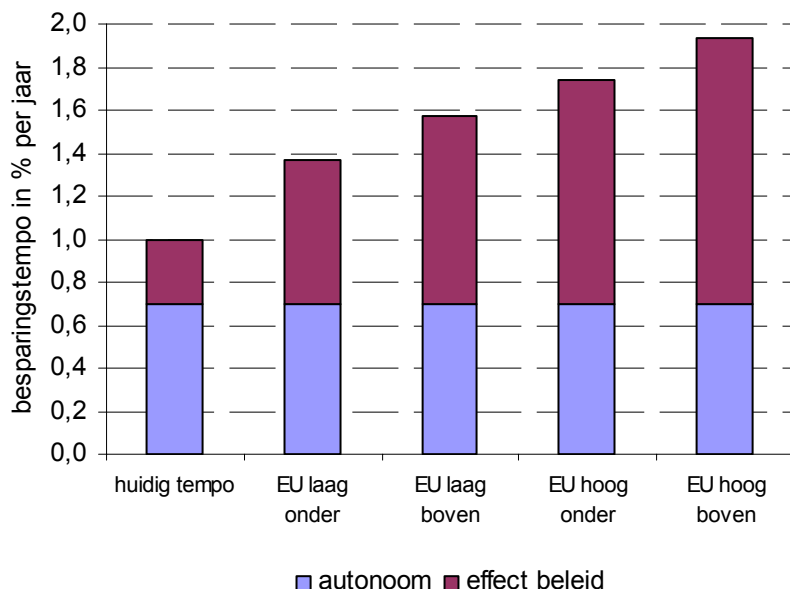


Figuur 8.2 *Additionele besparing in het referentiescenario in de periode 2011-2020*

De effecten van beleid bovenop het autonome besparingstempo van ca. 0,7% per jaar worden met een factor 2 à 4 verhoogd (zie Figuur 8.3). De extra energiebesparing leidt tot een hoger besparingstempo. Het besparingstempo stijgt van 1% per jaar nu (Gijsen et al., 2006) naar 1,4 tot 1,6% per jaar in EU laag en 1,7 tot 1,9% per jaar in EU hoog gemiddeld in de periode 2011-2020⁴³. Deze cijfers hebben conform het protocol Monitoring Energiebesparing betrekking op het totale Nederlandse energiegebruik, inclusief non-energetisch gebruik. Dit is bijvoorbeeld het gebruik van energiedragers als grondstof voor het maken van kunstmest of plastics. Indien de besparing alleen wordt betrokken op het energetische deel van het Nederlandse energiegebruik, dan ligt het besparingstempo iets hoger: 1,6 tot 1,9% per jaar in EU laag en 2,0 tot 2,3% in EU

⁴³ Om het besparingstempo gemiddeld over de periode 2011-2020 te verhogen met 1% per jaar conform het Protocol Monitoring Energiebesparing (PME) is 380 PJ primair additionele besparing nodig (Daniëls et al, 2007, blz 17). In het referentiescenario WLO GE hoge olieprijs ligt het besparingstempo op 0,9% per jaar gemiddeld in de periode 2002-2020. Om in het referentiescenario WLO GE hoge olieprijs een besparingstempo van 2% per jaar te realiseren gemiddeld over de periode 2011-2020 is ca. 420 PJ additionele besparing nodig.

hoog. De doelstelling van 2% besparing per jaar wordt volgens die definitie bij succesvol Europees beleid wel gerealiseerd.



Figuur 8.3 Effecten beleid op besparingstempo

Tabel 8.4 Besparingstempo gemiddeld in de periode 2011-2020

Besparingstempo gemiddeld in periode 2011-2020 t.o.v. totaal energiegebruik	EU laag [%]		EU hoog [%]	
	Onder	Boven	Onder	Boven
Inclusief non-energetisch energiegebruik	1,4	1,6	1,7	1,9
Exclusief non-energetisch energiegebruik	1,6	1,9	2,0	2,3

8.3 Hernieuwbare energie

Tabel 8.5 geeft een overzicht van de toename van het vermeden primair energiegebruik door hernieuwbare bronnen in de verschillende sectoren. In de sector industrie/energie betreft het de productie van hernieuwbare elektriciteit, in de sector verkeer de inzet van biobrandstoffen, in de landbouw en gebouwde omgeving gaat het om hernieuwbare warmte. Bij overige broeikasgassen gaat het om stortgaswinning, slibvergisting bij rioolwaterzuiveringsinstallaties en co-vergisting van mest. In de beoordeling is verondersteld dat deze hernieuwbare opties bij overige broeikasgassen leiden tot productie van groen gas.

Voor hernieuwbare elektriciteit staan in het werkprogramma alleen de kasuitgaven tot en met 2011. In de beoordeling is verondersteld dat na 2011 het budget van aflopende MEP-verplichtingen opnieuw binnen de SDE wordt besteed. Bij kleinschalige biomassa-WKK leidt de SDE regeling niet alleen tot hernieuwbare elektriciteitsproductie maar ook tot hernieuwbare warmteproductie. Dit betreft echter slechts 0,008 PJ warmte en hooguit 0,01 PJ vermeden primair, die nu niet in de berekeningen is verwerkt. Wanneer kleinschalige elektriciteitsproductie met biomassa niet alleen houtgestookte installaties betreft, maar ook co-vergisting van mest, dan is er een dubbel telling met de hernieuwbare energieproductie bij overige broeikasgassen (18 PJ vermeden primair). Dat geldt ook wanneer groen gas uit de co-vergisting van mest binnen het-

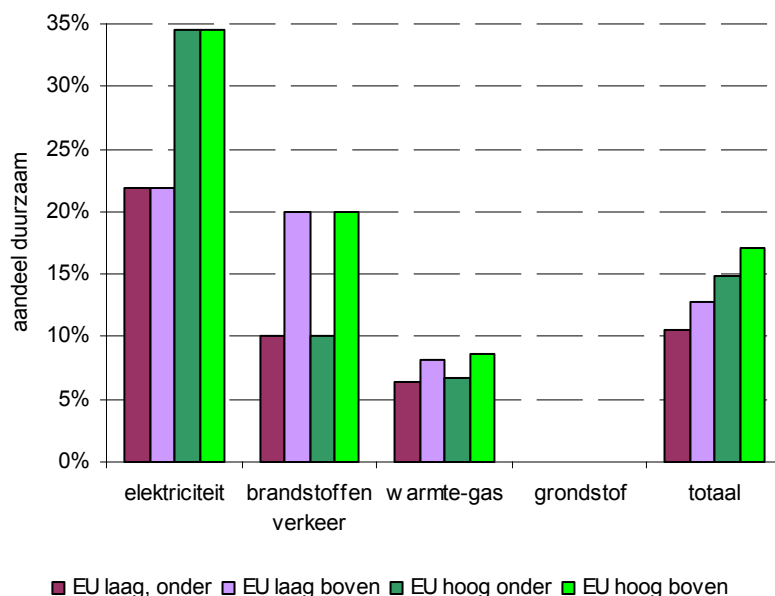
zelfde SDE-budget moet worden gerealiseerd dat ECN in de beoordeling alleen aan hernieuwbare elektriciteitsproductie heeft toegerekend.

Tabel 8.5 *Vermeden primair door hernieuwbaar additioneel ten opzichte van het referentiescenario per sector*

Sectoren	EU laag 2020		EU hoog 2020	
	Onder [PJ _{prim}]	Boven [PJ _{prim}]	Onder [PJ _{prim}]	Boven [PJ _{prim}]
Industrie/ energie	18	18	152	152
Landbouw	17	24	19	28
Verkeer	40	90	37	84
gebouwde omgeving	6	9	6	9
overige broeikasgassen	21	26	21	26
Totaal	102	167	235	299

Het aandeel hernieuwbaar stijgt onder invloed van beleid van 2,4% in 2005 (CBS, 2006) naar 11% tot 13% in 2020 in EU laag en 15 tot 17% in EU hoog. De doelstelling van 20% wordt dus niet gehaald. De grootste bijdrage komt van hernieuwbare elektriciteit en biobrandstoffen. Bij een hoge CO₂-emissieprijs kan met hetzelfde budget meer duurzame elektriciteitsproductie worden gestimuleerd. Bij een CO₂-prijs van 50 €/ton stijgt het aandeel hernieuwbare elektriciteit naar 35%, onder voorwaarde dat het budget van aflopende MEP-verplichtingen opnieuw binnen de SDE wordt besteed. De bovengrens van 17% hernieuwbare energie wordt verder alleen bereikt, wanneer in het nationaal beleid gekozen wordt voor 20% biobrandstoffen in de verkeerssector.

Het aandeel hernieuwbaar van 20% wordt niet gerealiseerd omdat verduurzaming van warmte- en gasvraag en grondstoffen achter blijft. Het werkprogramma formuleert wel nieuw beleid voor meer hernieuwbare warmte in de gebouwde omgeving en de land- en tuinbouw, zoals de toepassing van zonneboilers, warmtepompen en warmte/koude opslag. Ook beoogt het werkprogramma productie van groen gas uit co-vergisting van mest te stimuleren. Maar deze kleinschalige opties leveren toch nog maar een fractie van de totale warmte c.q. gasvraag van de gebouwde omgeving, landbouw en de industrie. Grootschalige productie van groen gas voor bijmenging in het aardgasnet blijft als optie in het werkprogramma onderbelicht. Voor groene grondstoffen kondigt dit kabinet in het werkprogramma alleen een visie aan op biobased economy, als reactie op het groenboek biomassa van het Energietransitie platform Groene grondstoffen. Wanneer die visie leidt tot concreet stimuleringsbeleid voor groene grondstoffen, biedt dat kansen voor een hoger aandeel hernieuwbaar. Naar verwachting is het effect daarvan in 2020 beperkt.



Figuur 8.4 *Aandeel hernieuwbaar in elektriciteit, brandstoffen verkeer, warmte, en totaal*

Het aandeel hernieuwbaar wordt bepaald door de totale vermeden primaire energiegebruik door hernieuwbare bronnen (dus inclusief die in het referentiescenario) t.o.v. het totale binnenlandse verbruik. Het totale binnenlandse verbruik is lager dan in het referentiescenario door de toename van besparing.

Tabel 8.6 *Aandeel hernieuwbaar*

		2005	2020				
			Referentie	EU laag Onder Boven	EU hoog Onder Boven	EU hoog Onder Boven	
Vermeden primair energiegebruik door hernieuwbare bronnen	[PJ _{prim}]	79	293	395	460	528	592
Totaal binnenlands verbruik	[PJ _{prim}]	3314	3916	3708	3610	3548	3457
Aandeel hernieuwbaar	[%]	2,4	7	11	13	15	17

8.4 Effect lagere economische groei

In deze beoordeling is uitgegaan van een scenario met een hogere economische groei (2,9% per jaar) dan in het Coalitieakkoord (2,0% per jaar)⁴⁴. Bij een economische groei van 2% is minder reductie van broeikasgasemissies nodig voor het realiseren van de klimaat- en energiedoelen. Daartegenover staat dat bij een lagere groei het werkprogramma minder besparing oplevert. Geschat wordt dat per saldo de fysieke binnenlandse emissie van broeikasgassen bij lagere groei ongeveer 10 Mton lager is. Het jaarlijkse besparingstempo ligt in de orde van 0-0,1%punt per jaar lager. Het percentage hernieuwbare energie in 2020 is juist ongeveer 1%punt hoger.

⁴⁴ Dit betekent overigens niet dat de regering de economische groei wil beperken tot 2%

Referenties

- Arkel, W. van et al. (1999): *Energieverbruik van gebouwgebonden energiefuncties in woningen en utiliteitsgebouwen*. ECN, november 1999, ECN-C--99-084.
- AVV (2005): *Verkeerskundige effecten varianten 'Anders betalen voor mobiliteit'*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.
- Biofuels Research Advisory Council (2006): *Biofuels in the European Union - A vision for 2030 and beyond - Final report*
- Brink, R.M.M. van den, et al. (2004): *Optiedocument Verkeersemissies: effecten van maatregelen op verzuring en klimaatverandering*. Milieu- en Natuurplanbureau/CE Delft, Rapportnummer: 773002026, Bilthoven, 2004.
- CBS (2006): *Duurzame energie in Nederland 2005*, Voorburg/Heerlen, 2006
- CPB (2006): *WLO mobiliteitsscenario's met prijsbeleid*. Centraal Planbureau, Den Haag. 29 september 2006.
- CPB/ECN (2005): *Windenergie op de Noordzee - Een maatschappelijke kosten-batenanalyse*, Lijesen, Centraal Planbureau/Energieonderzoekcentrum Nederland, September 2005.
- CPB/MNP/RPB (2006): *Welvaart en leefomgeving, incl. achtergronddocument*. Centraal Planbureau/Milieu- en Natuurplanbureau/Ruimtelijk Planbureau, Den Haag/Bilthoven.
- Daniëls, B.W. & J.C.M. Farla (coörd.) (2006a): *Potentieelverkenning klimaatdoelstellingen en energiebesparing tot 2020. Analyses met het Optiedocument energie en emissies 2010/2020*. ECN/MNP, ECN-C--05-106/MNP-773001039, Petten/Bilthoven, januari 2006.
- Daniëls, B.W. & J.C.M. Farla (coörd.) (2006b): *Optiedocument energie en emissies 2010/2020*. ECN-C--05-105/MNP 7730001038, Petten/Bilthoven, maart 2006.
- Daniëls, B.W., et al. (2006): *Instrumenten voor energiebesparing; Instrumenteerbaarheid van 2% besparing per jaar*. ECN-E--06-057, Petten, december 2006.
- Daniëls, B.W., et al. (2007): *Instrumenten voor Energiebesparing - Achtergronddocument bij de instrumenteerbaarheid van 2% besparing per jaar*. ECN-E-07-037, Petten 2007.
- Davies (2007): *Draft report on the Community Strategy to reduce CO₂ emissions from passenger cars and light-commercial vehicles*. (2007/2119(INI)). June 8, 2007. http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/pr/670/670834/670834en.pdf.
- Dijk, G.H.J. van (2004): *Inventarisatie CH₄ - en NO_x-emissiereducties voor aardgasmotoren*. RE 2003.R.0612, Groningen, Gasunie Research Energy Innovation & Consultancy, februari 2004.
- Dril, A.W.N. en H.E. Elzinga (2005): *Referentieramingen energie en emissies 2005-2020*. ECN-C--05-018/MNP-773001031, Petten/Bilthoven, mei 2004.
- EnergieNed (2007): *'CCS in Nederland' naar verwachting in juli 2007 openbaar*.
- Geurs, K.T., et al. (2005): *Milieu-effecten Anders Betalen voor Mobiliteit*. Rapportnummer 773002029/2005, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Gijzen A. et al. (2006): *Gerealiseerde energiebesparingstempo in Nederland 1995-2004, Berekend op absis van het Protocol Monitoring Energiebesparing*, MNP Rapport 500115002/2006, Bilthoven, MNP/ECN/SenterNovem, 2006

- Harmelink, M. en K. Blok (2004): *Elektriciteitsbesparing als alternatief voor de bouw van nieuwe centrales*, Ecofys, juli 2004.
- HMRC (2006): *Report on the evaluation of the company car tax reform: stage 2*. Her Majesty's Revenue & Customs, <http://www.hmrc.gov.uk/>, 22 Maart 2006.
- Hoen, A., et al. (2006): *Verkeer en vervoer in de Welvaart en Leefomgeving; Achtergronddocument bij Emissieprognoses Verkeer en Vervoer*. MNP rapport 500076002/2006, Milieu- en Natuurplanbureau (MNP), Bilthoven, 2006.
- Hoen, A., et al. (2007): *Beoordeling Milieupakket Belastingplan 2008*. MNP, 2007.
- IPPC (2006): *Reference document on best available techniques for the manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals-Ammonia, Acids and Fertilizers*. IPPC, december 2006.
- Kroon, P. (2006): *Gasturbine of brandstofcel i.p.v. gasmotor landbouw*. Bijlage bij Optiedocument 2010/2020. Petten, ECN, maart 2006.
- Kroon, P. (2007): *Update NO_x-emissies en reductieopties van kleine bronnen in het SE- en GE-scenario*. ECN-E--07-027, Petten, ECN, januari 2007.
- Kroon, P., S.J.A. Bakker, H.P.J. de Wilde (2005): *NO_x-uitstoot van kleine bronnen. Update van de uitstoot in 2000 en 2010*. ECN-C--05-015, Petten, ECN, februari 2005.
- Londo, H.M., H.J. de Vries (2006): *Groen gas uit stortgas, RWZI's*. Bijlage bij Optiedocument 2010/2020. Petten, ECN, maart 2006.
- LTO (2007): *LTO-schets 'Energie-verduurzamingsplan glastuinbouw 2020' mei 2007*
- MNP (2007): *Milieu en duurzaamheid in Regeerakkoord 2007*. MNP Rapport 500085003/2007, Bilthoven, Milieu- en Natuurplanbureau, februari 2007.
- Muconsult (2002): *Effecten van kilometerheffing op het wagenpark*. Onderzoeksrapport., Amersfoort: Muconsult B.V., 2002.
- Oonk, H., O. Coops (2005): *Methaan uit stortplaatsen. Reductiepotentieel in 2010*. Vertrouwelijk TNO-rapport R&I-A R 2005/018, Apeldoorn, februari 2005.
- PRC (2007): *Onderzoek naar de effecten van Geforceerde Modal Shift*. Bodegraven, maart 2007.
- Scheepers, M.J.J., A.J. Seebregts, J.J. de Jong, J.M. Maters (2006): *EU Standards for Energy Security of Supply*, ECN/CIEP, ECN-C-06-039/CIEP, June 2006.
- Scheepers, M.J.J., A.J. Seebregts, J.J. de Jong, J.M. Maters (2007): *EU Standards for Energy Security of Supply*, Updates on the Crisis Capability Index and the Supply/Demand Index, Quantification for EU-27, ECN/CIEP, ECN-E-07-004/CIEP, March 2007.
- Schulz, G. (2006): *HGV tolls in Germany HGV tolls in Germany based on satellite and mobile communications based on satellite and mobile communications technology: innovative, environmentally friendly and fair*. <http://www.cemt.org/topics/taxes/Paris06/Schulz.pdf>. Conference on Road Charging Systems: Technology Choice and Cost Effectiveness, Paris, 1 June 2006.
- SEC(2005)467: *New Sources of Financing for Development: A Review of Options Commission Staff Working Paper*. Commission to the European Community, Brussels, 5 April 2005.
- Seebregts, A.J. (2007): *Beoordeling nieuwbouwplannen elektriciteitscentrales in relatie tot de WLO SE- en GE-scenario's: een quickscan*, ECN-E--07-014, ECN, Petten, februari 2007.
- TenneT (2005): *Kwaliteits- en Capaciteitsplan 2006-2012*, sinds 17 maart 2006 openbaar via www.tennet.org, TenneT, Arnhem, december 2005.

- Tilburg, X. van, J.C. Jansen, M.A. Uytterlinde, S.M. Lensink (2006): *Verplichting voor duurzame elektriciteit in Nederland - Verkenning van mogelijkheden en randvoorwaarden*, ECN-E--06-038, december 2006.
- TNO/IEEP/LAT (2006): *Review and analysis of the reduction potential and costs of technological and other measures to reduce CO₂-emissions from passenger cars*. TNO rapport 06.OR.PT.040.1/RSM, TNO, Delft, 31 oktober 2006.
- VenW (2006): *Vaststelling Subsidieprogramma CO₂-reductie Innovatieve Biobrandstoffen voor transport*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Staatscourant nr. 247, 19 december 2006.
- Vosbeek et al. (2007): *Making large-scale Carbon Capture and Storage (CCS) in the Netherlands work - An agenda for 2007-2020*.
- VROM (2006): *Nederlands nationaal toewijzingsplan broeikasgasemissierechten 2008-2012*. Den Haag, september 2006.

Bijlage A Energiebesparing per sector

In Tabel A.1 staat de additionele energiebesparing t.o.v. het referentiescenario per sector als effect van het werkprogramma.

Tabel A.1 *Additionele energiebesparing per sector*

Sectoren	EU laag			
	2011		2020	
	Onder [PJ _{prim}]	Boven [PJ _{prim}]	Onder [PJ _{prim}]	Boven [PJ _{prim}]
Industrie plus energie	2	17	12	47
Landbouw	0,3	0,5	0,4	7
Verkeer	10	14	86	94
Gebouwde omgeving	17	17	110	158
Totaal	29	49	208	306
Besparing 2011-2020			179	257

Sectoren	EU hoog			
	2011		2020	
	Onder [PJ _{prim}]	Boven [PJ _{prim}]	Onder [PJ _{prim}]	Boven [PJ _{prim}]
Industrie plus energie	18	28	63	93
Landbouw	0,4	0,5	2	10
Verkeer	11	15	140	146
Gebouwde omgeving	17	17	163	210
Totaal	46	61	368	459
Besparing 2011-2020			322	399

Bijlage B Besparing Ecodesign richtlijn per productgroep

In Tabel B.1 is een inschatting gemaakt hoeveel besparing de energie-efficiency eisen per productgroep in het kader van de Ecodesign richtlijn kunnen opleveren. In deze bijlage worden de inschattingen toegelicht. In het kader van de Ecodesign richtlijn zijn studies ter voorbereiding van een uitvoeringsmaatregel uitgezet voor een aantal productgroepen. Deze studies geven een inschatting van het besparingpotentieel door een besparingspercentage te geven voor het elektriciteitsverbruik van de producten in 2020 t.o.v. een bussines as usual (“BAU”) scenario, waarin geen energie-efficiency eisen worden gesteld. Voor een groot aantal productgroepen zijn deze studies nog niet gereed. In dat geval is voor de beoordeling afgegaan op informatie van SenterNovem over de verwachte efficiency-eisen⁴⁵.

Tabel B.1 *Verwachte additionele besparing door de Ecodesign richtlijn per productgroep*

Productgroep(en)	Additionele besparing in 2020 [PJ _{prim} /jaar]	Toelichting uitgangspunten
CV's en warmwater-toestellen	PM	De Ecodesign studie voor deze productgroep is niet gereed. In Nederland is een HR-ketel standaard, en efficiency eis die de HR-ketel verplicht stelt heeft hier weinig effect. Wellicht worden ook eisen gesteld aan klimaatregeling in de Utiliteitsbouw, daarvoor is een PM opgenomen.
PC's, beeldschermen Imaging equipment (copiers/scanners)	20	Voor imaging equipment is de Ecodesign studie niet gereed, voor PC's wel met inschatting 20% besparing t.o.v. BAU in 2020, ECN heeft dit vertaald in een schatting van 15 PJ voor kantoren en ca. 5 PJ voor huishoudens.
TV's	5	De Ecodesign studie geeft inschatting 40% besparing t.o.v. BAU in 2020, ECN heeft dit vertaald naar 5 PJ.
Standby en off mode	25	De Ecodesign studie geeft inschatting 56% besparing t.o.v. BAU in 2020. Geen 1 W norm voor alle apparaten, voor off-mode kan dit lager en voor standby zal dit soms hoger zijn. ECN heeft de schatting uit 2% besparingsrapport overgenomen 28 PJ minus standby voor computers (Daniëls et al., 2007, blz 132)
Battery charges en external power supplies	2	De Ecodesign studie geeft inschatting 36% besparing t.o.v. BAU in 2020. De ECN-schatting is gebaseerd op cijfers Milieucentraal, 2 mobiele telefoons (3 kWh/j), 2 elektr. tandenborstels (4 kWh/j) plus kruimeldief of boormachine (10 kWh/jaar).
Kantoorverlichting	26	De Ecodesign studie geeft inschatting van 24% besparing t.o.v. BAU in 2020. Concreet houdt dit waarschijnlijk een verplichting voor HF+ verlichting in. ECN heeft de schatting uit het 2% besparingsrapport overgenomen 26 PJ exclusief regelsystemen (Daniëls et al, 2007, blz 134)
(Openbare) straatverlichting	2	Nederland past nog maar 5% hoge druk kwiklampen toe. Hiermee rekening houdend wordt de besparing geschat op 12%. Het elektriciteitsverbruik van openbare verlichting in Nederland is 1,575 TWh per jaar. De besparing is dan 0,18 TWh/j, ofwel 1,5 PJ _{prim} .

⁴⁵ Informatie H.P. Siderius, SenterNovem, juli 2007.

Productgroep(en)	Additionele besparing in 2020 [PJ _{prim} /jaar]	Toelichting uitgangspunten
Huishoudelijke airconditioners en ventilatie	3	De Ecodesign studie voor deze productgroep is niet gereed. Het effect is gering vanwege geringe penetratie dan wel gebruiksduur, ECN heeft de schatting gemaakt op basis van het 2% besparingsrapport (Daniëls et al, 2007).
Elektromotoren, pompen, ventilatoren (niet-huishoudelijk)	10	De Ecodesign studie geeft inschatting 35 - 40% besparing t.o.v. BAU in 2020. Ecofys geeft in (Harmelink en Blok, 2004) een potentiële schatting voor toerenregeling bij elektromotoren in de industrie van 0,75 tot 1,2 TWh (6 to 10 PJ _{prim} in periode van 6 jaar. In 8 jaar (2012-2020) zou dat 8 tot 13 PJ _{prim} zijn. De productgroep bevat ook nog pompen en ventilatoren in de utiliteitsbouw, glastuinbouw en industrie. Daarom is een schatting van 10 PJ _{prim} aangehouden.
Commerciële koel- en vriesapparatuur (inclusief displays en vending machines)	3	De Ecodesign studie voor deze productgroep is niet gereed. Verondersteld orde grootte ca. 14 PJ _{prim} elektriciteitsverbruik door apparaten in winkels (Van Arkel et al, 1999) en 20% besparing.
Huishoudelijke koel- en vriesapparatuur	1	De Ecodesign studie voor deze productgroep is niet gereed. Naar verwachting zal de eis niet strenger zijn dan het huidige A-label. De VLEHAN geeft in haar verkoopcijfers aan dat 15% van de verkochte koel-vriesapparatuur geen A-label is. Verondersteld dat A-label 30% besparing oplevert, gaat het dus om 4,5% van het elektriciteitsverbruik van koel- en vriesapparatuur bij huishoudens.
Huishoudelijke vaatwassers en wasmachines	0	De Ecodesign studie voor deze productgroep is niet gereed. Naar verwachting zal de eis niet strenger zijn dan het huidige A-label. Daarom geen effect toegekend.
Vaste stof CV ketels	0	Deze CV-ketels komen in Nederland niet of nauwelijks voor, is niet relevant.
Wasdrogers	0	De Ecodesign studie voor deze productgroep is niet gereed. Naar verwachting zal de eis niet strenger zijn dan het huidige C-label, omdat een A-label wasdroger veel duurder is door warmtepomptechnologie. Daarom is er geen effect toegekend
Stofzuigers	0	Geen effect toegekend, een stofzuiger betreft slechts 2% van huishoudelijk elektriciteitsverbruik.
Set top boxen	PM	Een set-top box is een elektronisch apparaat dat een televisie verbindt met externe bronnen (zoals een satelliet, kabel, een ethernetverbinding of telefoonlijn) en het signaal decodeert. De Ecodesign studie voor deze productgroep is niet gereed. Er is een PM opgenomen omdat ECN geen informatie heeft over de omvang van het huidige verbruik van set-top boxen, of van het besparingspotentieel.
Huishoudelijke verlichting	15	De Ecodesign studie voor deze productgroep is niet gereed. Verondersteld is een uitfasering van gloeilampen, een verbod vanaf 2012. ECN heeft de schatting uit het 2% besparingsrapport overgenomen van 15 PJ (Daniëls et al, 2007, blz 132)
Totaal	112	