



Energy research Centre of the Netherlands

# Verkenning Schoon en Zuinig

Effecten op energiebesparing, hernieuwbare energie en uitstoot van broeikasgassen

**A.W.N. van Dril (coörd.)**



Planbureau voor de Leefomgeving

ECN-E--09-022

April 2009

## Verantwoording

Het project “Verkenning Schoon en Zuinig” wordt uitgevoerd door ECN en PBL in opdracht van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, projectbureau Schoon en Zuinig. Voor de actuele beleidgegevens en commentaar op een concept van dit rapport danken we de vertegenwoordigers van de deelnemende ministeries en de medewerkers van SenterNovem. Bij ECN staat dit project geregistreerd onder nr. 50033. Bij PBL is het publicatienummer 500115010.

Aan het rapport hebben de volgende auteurs en reviewers meegewerkt.

ECN: Bert Daniëls; Ton van Dril; Joost Gerdes; Pieter Kroon; Sander Lensink; Marijke Menkveld; Ad Seebregts; Casper Tigchelaar; Martine Uyterlinde; Paul Vethman; Andre Wakker; Wouter Wetzels.

PBL: Hans Elzenga; Karst Geurs; Anco Hoen; Kees Peek; Marian van Schijndel. Contactpersoon voor dit project is bij ECN Ton van Dril (tel. +31-224-564424, e-mail: vandril@ecn.nl) en bij PBL Hans Elzenga (tel. +31-30-2743775, e-mail hans.elzenga@pbl.nl).

## Abstract

The Dutch government is implementing the ambitious “Schoon en Zuinig” (Clean and Efficient) policy program for energy and climate. Greenhouse gas emissions have to be reduced by 30% in 2020 compared to 1990; the annual energy efficiency improvement has to increase to 2% and the target share of renewable energy production in total consumption in 2020 is 20%. An intermediate assessment on the effect of implemented and planned policies up to 2020 has been made, including uncertainty ranges. The effects of the policy program are substantial. However, the results show that the targets are not reached with the current instruments. With planned policies, the estimated greenhouse gas reduction amounts to 15-23% relative to 1990. This includes the assumption that the EU-ETS reduction target applies proportionally to the ETS sources in the Netherlands. The targets for renewables and energy efficiency are not even reached with intensified implementation of the current instruments. The renewables share is expected to increase from the current 3% to 5-15% in 2020. This broad range is due to uncertainty about policies, but recently unfolded government plans on financing renewable electricity can substantially reduce this range. The annual energy efficiency improvement can rise from below 1% in 2007 to 1.4-1.8% on average between 2011 and 2020. The effect of European policies like the ETS and standards on vehicles and appliances has become more certain compared to the 2007 evaluation. The effect of covenants with energy intensive sectors and of national policies on transport are still uncertain.

# Inhoud

Lijst van tabellen	5
Lijst van figuren	5
Samenvatting en resultaten	6
S.1 Doelen Schoon en Zuinig en uitgangspunten van deze verkenning	6
S.2 Gevolgen van de actualisatie van het referentiescenario voor de doelen	6
S.3 Energiebesparing	8
S.4 Hernieuwbare energie	9
S.5 Emissie broeikasgassen	10
S.6 Conclusies en kanttekeningen	14
1. Inleiding	15
2. Aanpak	16
2.1 Referentiescenario geactualiseerd	16
2.2 Onzekerheden	20
2.3 Economische ontwikkeling	21
3. Industrie en energiesector	22
3.1 Werkprogramma	22
3.2 Nieuw beleid sinds 2007	24
3.3 Wijzigingen in het achtergrondscenario	24
3.4 ETS en de energiebelasting	24
3.5 Convenanten	25
3.6 Warmtekrachtkoppeling (WKK)	26
3.7 Overig beleid	27
3.8 Innovatiebeleid	27
3.9 Hernieuwbare elektriciteit	28
3.10 CCS stimulering + ETS	31
3.11 Oude kolencentrales en gascentrales	33
3.12 Export van elektriciteit	34
3.13 Totaalbeeld voor de industrie/energiesector	34
4. Gebouwde omgeving	36
4.1 Werkprogramma	36
4.2 Nieuw beleid sinds 2007	36
4.3 Wijzigingen in het achtergrondscenario	37
4.4 Bestaande bouw	38
4.4.1 Energiebesparing in bestaande koopwoningen	39
4.4.2 Energiebesparing in bestaande sociale huurwoningen	40
4.4.3 Energiebesparing in bestaande particuliere huurwoningen	41
4.4.4 Energiebesparing in bestaande Utiliteitsbouw	42
4.4.5 Doelbereiking Meer met Minder en vergelijking boordeling 2007	42
4.5 Nieuwbouw	45
4.6 Ecodesign	45
4.7 Innovatiebeleid	47
4.8 SDE en warmtebeleid	47
4.9 Totaalbeeld gebouwde omgeving	48
5. Verkeer en vervoer	50
5.1 Beleid uit het werkprogramma	50

5.2	Nieuw beleid sinds 2007 in hoofdlijnen	50
5.3	Wijzigingen in het achtergrondscenario	52
5.4	Alternatieve brandstoffen	52
5.5	Kilometerbeprijzing	54
5.6	CO <sub>2</sub> -normering voor personen- en bestelauto's	54
5.7	Fiscale vergroening	55
5.8	Innovatiebeleid	56
5.9	Overig beleid wegverkeer	57
5.10	Totaalbeeld	57
6.	Landbouw	61
6.1	Werkprogramma	61
6.2	Nieuw beleid sinds 2007 in hoofdlijnen	61
6.3	Wijzigingen in het achtergrondscenario	62
6.4	ETS, CO <sub>2</sub> -sectorsysteem en energiebelasting	62
6.5	Innovatiebeleid	63
6.6	Clustering, CO <sub>2</sub> -levering en overig beleid glastuinbouw	64
6.7	Warmtekrachtkoppeling	64
6.8	Beleid overige landbouwsectoren	65
6.9	Totaalbeeld energie landbouw	66
7.	Overige broeikasgassen	68
7.1	Werkprogramma	68
7.2	Nieuw beleid sinds 2007	69
7.3	Wijzigingen in het achtergrondscenario	69
7.4	Landbouw	69
7.5	Industrie en overige sectoren	71
7.6	Totaalbeeld overige broeikasgassen	73
	Referenties	75
Bijlage A	Besparing Ecodesignrichtlijn per productgroep	80

## Lijst van tabellen

Tabel 2.1	<i>Indicatie van prijsverschillen (€<sub>2008</sub> ct/kWh) elektriciteit groothandelsmarkt ontstaan door gewijzigde factoren in UR-GE ten opzichte van WLO-GEHP</i>	18
Tabel 2.2	<i>Kerngegevens en gemeenschappelijke uitgangspunten bij de onzekerheidsanalyse</i>	20
Tabel 3.1	<i>Ontwikkeling van hernieuwbare elektriciteitsproductie met 10,3 miljard cumulatief budget.</i>	29
Tabel 3.2	<i>Ontwikkeling van de basisbedragen per categorie, en de elektriciteitsprijs</i>	29
Tabel 3.3	<i>Ontwikkeling hernieuwbare elektriciteitsproductie uitgaande van aanvullend budget van respectievelijk €1,2 (coalitieakkoord 2009) en €7,8 miljard (uitgaande van aanvullend budget tot 35% hernieuwbare elektriciteit).</i>	30
Tabel 3.4	<i>Kostenschattingen CCS in €/ton CO<sub>2</sub></i>	33
Tabel 3.5	<i>Minder efficiënte centrales waarvoor in de geactualiseerde referentieraming wordt verondersteld dat ze voor 2020 uit bedrijf gaan</i>	34
Tabel 3.6	<i>Reductie Broeikasgassen, energiebesparing en hernieuwbare energie in 2011 en 2020 door beleid uit Schoon en Zuinig betreffende de industrie en energiesector</i>	35
Tabel 4.1	<i>Overzicht gehanteerde cijfers bij bepalen besparingseffect in bestaande bouw</i>	38
Tabel 4.2	<i>Verwachte additionele besparing door de Ecodesignrichtlijn per productgroep</i>	46
Tabel 4.3	<i>Reductie Broeikasgassen, energiebesparing en hernieuwbare energie in 2011 en 2020 door beleid uit Schoon en Zuinig voor de gebouwde omgeving</i>	49
Tabel 5.1	<i>Reductie Broeikasgassen, energiebesparing en hernieuwbare energie in 2011 en 2020 door beleid uit Schoon en Zuinig betreffende verkeer</i>	59
Tabel 6.1	<i>Reductie CO<sub>2</sub>, energiebesparing en hernieuwbare energie in 2011 en 2020 door beleid uit Schoon en Zuinig betreffende energiegebruik in landbouw. Biomassabeleid en windenergie zijn opgenomen in hoofdstuk 3 bij SDE. Mestbeleid is onderdeel van hoofdstuk 7</i>	67
Tabel 7.1	<i>Reductie Broeikasgassen, energiebesparing en hernieuwbare energie in 2011 en 2020 door beleid uit Schoon en Zuinig betreffende overige broeikasgassen. De aangegeven bijdragen aan duurzame energie zijn ook verwerkt in de overzichtstabel van de industrie/energiesector</i>	74
Tabel S.1	<i>Emissie van broeikasgassen in Mton CO<sub>2</sub>-eq in 2020 volgens respectievelijk het oude en het geactualiseerde referentiescenario, vergeleken met de emissie- en reductiedoelen uit het Werkprogramma</i>	7
Tabel S.2	<i>Overzicht stand van zaken energiebesparing</i>	8
Tabel S.3	<i>Overzicht van de hoeveelheid hernieuwbare energieproductie in % van het binnenlands energieverbruik en in PJ vermeden primaire energie</i>	10
Tabel A.1	<i>Verwachte additionele besparing door de Ecodesignrichtlijn en etikettering per productgroep</i>	81

## Lijst van figuren

Figuur 2.1	<i>Prijspaden Olie, gas en kolen in WLO GEHP, UR-GE en UR GE(h)</i>	17
Figuur 4.1	<i>Uit: (Siderius 2008) 'Richtlijn Ecodesign (2005/32/EG) – samenvatting richtlijn en methodologie', H.P. Siderius (SenterNovem), 3 april 2008</i>	46

## Samenvatting en resultaten

### S.1 Doelen Schoon en Zuinig en uitgangspunten van deze verkenning

In het Coalitieakkoord zijn ambitieuze doelen voor het 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 (VROM, 2007) het voorgenomen beleid uiteengezet om die doelen te bereiken. In het werkprogramma zijn daarnaast ook enkele doelen voor 2011 gesteld. Dit betreft maximaal 209 Mton CO<sub>2</sub>eq. emissie van broeikasgassen, 2285 MW gecommitteerd nieuw vermogen voor hernieuwbare elektriciteit en 29–61 PJ extra energiebesparing. Daarnaast is het aandeel biobrandstoffen voor transport in 2010 gesteld op 4%.

Inmiddels zijn veel activiteiten uit het Werkprogramma in gang gezet. De Minister van VROM heeft aan de Tweede Kamer toegezegd dat ze in het voorjaar van 2009 de stand van zaken wil bepalen. Daarbij wil ze nagaan of voldoende voortgang wordt bereikt met de beschikbare instrumenten. Met deze Verkenning wordt aan deze toezegging invulling gegeven. Ook het energie- en klimaatbeleid uit het aanvullend beleidsakkoord van de regering van maart 2009 is zoveel mogelijk verwerkt in dit rapport.

De effecten van het ingevoerde en voorgenomen “Schoon en Zuinig”-beleid zijn bepaald ten opzichte van een geactualiseerd referentiescenario (Daniëls, 2009). In dit referentiescenario is het nationale en Europese beleid dat inmiddels is vastgesteld al opgenomen. De voorliggende Verkenning omvat ook het beleid uit het Werkprogramma dat nog niet concreet is vastgesteld, het zogenaamde voorgenomen beleid.

Net als in de beoordeling uit 2007 (Menkveld, 2007) wordt het effect van het beleid gepresenteerd als bandbreedte. Hiermee wordt tot uitdrukking gebracht dat het effect van het beleid vaak nog niet met zekerheid kan worden vastgesteld. Dit geldt vooral als het beleid nog niet voldoende is gespecificeerd. Anders dan in de beoordeling is in de bandbreedte voor de resulterende broeikasgasemissies nu ook de onzekerheidsband uit het referentiescenario meegenomen. Deze onzekerheidsband is het gevolg van onzekerheden in onder andere economische groei, energieprijzen, CO<sub>2</sub>-prijs en capaciteitsgroei van elektriciteitsproductie en industrie. Ook de onzekerheid over het effect van inmiddels vastgestelde nationale en Europese beleid zit in deze bandbreedte. Het referentiescenario houdt niet expliciet rekening met de kredietcrisis die vanaf 2009 een sterk effect heeft op de economie. Wel is voor de ondergrens van de onzekerheidsband van de economische groei een relatief lage gemiddelde groei verondersteld van 1% per jaar over 2008-2020. De verwachting is dat de gemiddelde economische groei over deze periode, uitgaande van een recessie van enkele jaren met herstel in de periode daarna, niet onder dit niveau zal uitkomen.

### S.2 Gevolgen van de actualisatie van het referentiescenario voor de doelen

Verandert door het geactualiseerde referentiescenario de vereiste inspanning om de doelen te halen? Dat is inderdaad het geval voor zowel broeikasgasemissies, energiebesparing en hernieuwbare energie. In Tabel S.1 worden de emissieramingen volgens respectievelijk het oude en het geactualiseerde referentiescenario vergeleken met de emissiedoelen uit het werkprogramma. Om een zuivere vergelijking te kunnen maken zijn de effecten van het bestaande Schoon en Zuinig-beleid in dit geval niet in de emissiecijfers van het geactualiseerde referentiescenario meegenomen.

Tabel S.1 *Emissie van broeikasgassen in Mton CO<sub>2</sub>-eq in 2020 volgens respectievelijk het oude en het geactualiseerde referentiescenario, vergeleken met de emissie- en reductiedoelen uit het Werkprogramma*

<i>Sectoren</i>	Emissie- doelen uit het werk- program- ma	Referentie oud (WLO GEHP)	Bandbreedte geactuali- seerde referentie, zon- der het bestaande S&Z-beleid		Reductie- doelen uit het werk- program- ma	Indicatie nieuw reduc- tiedoel ten opzichte van emissiedoel werk- programma	
			laag	hoog		laag	hoog
Gebouwde omge- ving	15-20	26	22	26	6-11	6	7
Industrie/energie	70-75	131	114	165	56-61	44	90
Verkeer	30-34	47	39	49	13-17	9	15
Landbouw	5-6	7	10	11	1-2	5	5
Overige broeikas- gassen	25-27	35	28	41	8-10	3	14
Totaal binnenland	150	246	238	294	96	93	132

- De geactualiseerde referentie is hier weergegeven met de lage CO<sub>2</sub>-prijs uit het oude scenario en zonder stimulering van duurzame elektriciteitsopwekking.
- Het UR-GE scenario gaat uit van energieprijzen uit de scenario's van de Europese Commissie (zie paragraaf 2.1 voor nadere uitleg) in de bandbreedte zitten ook hogere energieprijzen uit de WEO (IEA, 2008).
- In het geactualiseerde referentiescenario tellen de waarden voor de sectoren niet op tot het totaal omdat het een kansverdeling betreft. Het is onwaarschijnlijk dat alle sectoren tegelijkertijd de laagste of hoogste emissie in de bandbreedte hebben.

Het totale reductiedoel in 2020 is bij het geactualiseerde referentiescenario hoger dan bij het oude scenario. Met name in de industrie/energiesector en landbouw wordt nu een hogere emissie verwacht. In de industrie/energiesector komt dit vooral doordat het verwachte aantal nieuwe gas- en kolencentrales groter is dan eerder werd verondersteld. In de landbouw wordt de hogere emissie volledig veroorzaakt door een sterke toename van warmtekrachtkoppelingsinstallaties (WKK). In de andere sectoren is de te verwachten emissie voor 2020 nu gemiddeld wat lager geworden. In de gebouwde omgeving betreft dit vooral een sterke verbetering van het rendement van gasgestookte ketels, in het verkeer vooral hogere brandstofprijzen en nieuwe aannamen over de ontwikkeling van de brandstoffefficiency van vrachtauto's. De reductie van bronnen die onder het Europese CO<sub>2</sub>-emissiehandelssysteem (ETS) vallen – vooral in de industrie/energiesector – hoeft niet volledig door middel van binnenlandse maatregelen te worden gerealiseerd. Dit komt doordat het kabinet besloten heeft het reductiedoel voor de Europese ETS-sector ook als resultaat in te boeken voor de Nederlandse ETS-sector. Dit betreft een reductie van 21% in 2020 ten opzichte van 2005. Hier wordt in paragraaf S5 verder op ingegaan. De WKK in de landbouw valt grotendeels buiten het nationaal allocatieplan voor 2008-2012, en gaat ook buiten het ETS vanaf 2013 vallen. Daardoor leidt deze groei van WKK niet tot overeenkomstige daling van de emissie onder het ETS.

Ook de raming van het totale binnenlandse energieverbruik in 2020 is nu hoger. Weliswaar is het totale primaire energieverbruik van de eindverbruikers lager dan in het oude referentiescenario, maar dit compenseert niet de stijging in het energiegebruik als gevolg van de verwachte nieuwe gas- en kolencentrales. Daardoor is er in absolute hoeveelheden gerekend iets meer energiebesparing en hernieuwbare energie nodig om de daarvoor in het werkprogramma gestelde, in percentages uitgedrukte doelen te realiseren.

### S.3 Energiebesparing

Het verwachte gemiddelde percentage besparing over 2011-2020 bereikt niet de gewenste waarde van 2%, ook niet als daarbij het niet-energetische gebruik van energiedragers (feedstocks) buiten beschouwing wordt gelaten<sup>1</sup>. Het buiten beschouwing laten van feedstocks is in overeenstemming met de manier waarop de doelstelling in het werkprogramma Schoon en Zuinig is geformuleerd, en sluit beter aan op de beoogde methode in de Europese richtlijn voor energiediensten (ESD). ECN en PBL hanteren in de jaarlijkse rapportage van energiebesparing conform het protocol energiebesparing echter de methode inclusief feedstocks. In Tabel S.2 zijn de percentages voor energiebesparing weergegeven volgens beide methoden. Tevens zijn de absolute hoeveelheden jaarlijkse energiebesparing in PJ<sup>2</sup> primair in het zichtjaar 2020 aangegeven.

Tabel S.2 *Overzicht stand van zaken energiebesparing*

	Verkenning 2009		Verkenning 2009		Beoordeling 2007	
	2005-2011		2011-2020		2011-2020	
	laag	hoog	laag	hoog	laag	hoog
Percentage energiebesparing, gemiddeld per jaar (excl. feedstocks)	1,3%	1,4%	1,4%	1,8%	1,6%	2,3%
Percentage energiebesparing, gemiddeld per jaar (incl. feedstocks)	1,1%	1,2%	1,2%	1,5%	1,4%	1,9%
	2011		2020		2020	
Energiebesparing in PJ eindjaar	242	261	712	842	718	969
Waarvan t.g.v. S&Z-beleid	23	54	189	350	208	459
Waarvan t.g.v. bestaand S&Z-beleid	12	24	51	82	0	0
Waarvan t.g.v. voorgenomen S&Z-beleid	10	29	137	268	208	459

Het beleid uit het werkprogramma – inclusief de besparingseffecten door de verwachte hogere CO<sub>2</sub>-prijs van het Europese emissiehandelssysteem - leidt tot verhoging van het energiebesparingstempo, van circa 1% naar 1,4-1,8% over 2011-2020 (exclusief feedstocks). Dit is inclusief de effecten van het aanvullend beleidsakkoord van maart 2009<sup>3</sup>. De verwachte besparing is lager dan in de beoordeling uit 2007. Enerzijds komt dit doordat de besparing in PJ nu gemiddeld iets lager is (vooral aan de bovenkant van de bandbreedte), anderzijds is nu ook het primaire energiegebruik in het referentiescenario hoger dan in de beoordeling uit 2007. Ook voor de besparing in 2011 is de verwachting licht neerwaarts bijgesteld: van 29-61 PJ in de beoordeling van 2007 tot 23-54 PJ nu. Ten opzichte van de beoordeling uit 2007 zijn de onzekerheden over de te verwachten besparingen ongeveer gelijk gebleven, de bandbreedte is iets kleiner.

Het beeld voor de sectoren is als volgt:

- In de gebouwde omgeving wordt de besparing in de bestaande bouw substantieel lager geschat. De huidige uitwerking van het convenant “Meer met Minder” is nu minder compleet en verloopt trager dan

<sup>1</sup> Dit betreft het gebruik van energiedragers als grondstof voor kunststoffen en kunstmest, of als reactiemiddel in chemische processen. Op dit verbruik is moeilijk te besparen. Volgens de methode exclusief feedstocks is circa 150 PJ minder besparing nodig om een gemiddelde 2% per jaar te bereiken.

<sup>2</sup> PJ staat voor petajoule, oftewel 10<sup>15</sup> joule.

<sup>3</sup> De veronderstellingen hierover staan in de sectorhoofdstukken.



in 2007 als maximum werd verondersteld. Onderzoek naar een meer verplichtend beleid heeft nog geen concreet uitgewerkt alternatief opgeleverd.

- In de industrie blijft de verwachting over de energiebesparing gemiddeld ongeveer gelijk, maar is de onzekerheid over de verwachte besparing afgenomen. Er is nu meer duidelijkheid over de te verwachten CO<sub>2</sub>-prijs, het WKK-beleid en de ecodesignrichtlijn.
- Bij de energiebedrijven kan nu op basis van de geactualiseerde referentie besparing worden berekend door efficiëntere nieuwe centrales<sup>4</sup>.
- Bij verkeer en vervoer blijft de verwachte besparing ongeveer gelijk, maar is de onzekerheidsband kleiner geworden. Het verwachte effect van de kilometerbeprijzing kan onder gunstige omstandigheden hoger uitvallen. Bij de Europese CO<sub>2</sub>-normering van voertuigen zijn de hoge verwachtingen wat getemperd.
- Voor de landbouwsector zijn de verwachtingen over besparing naar boven bijgesteld. Dit is het gevolg van de concretisering van enkele instrumenten.

## S.4 Hernieuwbare energie

Het verwachte aandeel hernieuwbare energie in 2020 is ten opzichte van de beoordeling uit 2007 licht neerwaarts bijgesteld en bedraagt nu 5-15%<sup>5</sup>. Daarmee wordt het doel van 20% uit het werkprogramma niet gehaald. De genoemde percentages komen overeen met 175-567 PJ vermeden primaire energie. In Tabel S3 zijn de resultaten voor hernieuwbare energie weergegeven.

Het aandeel hernieuwbare energie wordt sterk bepaald door de stimulering van hernieuwbare elektriciteitsproductie via de SDE. In het aanvullend beleidsakkoord wordt aangekondigd dat de SDE ruimer en robuuster wordt gefinancierd uit een opslag op het elektriciteitsstarief. Dit verkleint de onzekerheid over de te verwachten hoeveelheid hernieuwbare energie in 2020 aanzienlijk. Bij de uiteindelijke vormgeving zullen de koopkrachteffecten en de budgettaire beheersbaarheid wel worden meegewogen. Het beschikbare extra budget voor de SDE is dus nog niet bekend.

Bij de onderwaarde van de bandbreedte (5%) is onder andere uitgegaan van een structurele doorloop van de huidige SDE- en MEP-budgetten, plus de in het aanvullend beleidsakkoord van maart 2009 toegezegde uitbreiding voor wind op zee van €160 miljoen per jaar vanaf 2014. Cumulatief tot 2020 gaat het daarbij in totaal om €1,5 miljard, inclusief de budgetten in het referentiescenario. Het in 2020 verwachte percentage hernieuwbare elektriciteit bedraagt dan 12%.

Bij de bovenwaarde van het aandeel duurzame energie (15%) is onder andere uitgegaan van een zodanige intensivering van het stimuleringsbeleid dat daarmee 35% hernieuwbare elektriciteit in 2020 wordt gerealiseerd. Een dergelijk percentage wordt nog technisch realiseerbaar geacht. Het daarvoor benodigde cumulatieve bedrag tot 2020 - inclusief de budgetten in het referentiescenario - bedraagt €18,1 mld.

Voor het tussendoel van 2285 MW hernieuwbare elektriciteit gecommitteerd in 2011 is ruim voldoende subsidie beschikbaar gesteld. In de brief aan de Tweede Kamer<sup>6</sup> is financiële ruimte aangegeven voor circa 3000 MW over 2008-2011. Een mogelijk belangrijke barrière voor het daadwerkelijke committeren hiervan is echter nog de vergunningverlening bij wind op land.

---

<sup>4</sup> Alleen rendementsverbetering door vernieuwing van kolen c.q. gascentrales, exclusief besparing door brandstofsubstitutie.

<sup>5</sup> Het is onzeker of in de hoge variant het doel dat in het Europese energie- en klimaatpakket voor Nederland is vastgesteld wordt gehaald. Dit doel is een aandeel van 14%, maar de Europese definitie op basis van finaal energiegebruik wijkt af van de in Nederland gehanteerde definitie op basis van primair energiegebruik. In het kader van de verkenning is niet vastgesteld hoe hoog de Europese doelstelling is als deze wordt omgerekend naar de Nederlandse definitie. Dit kan enige procentpunten hoger zijn dan 14%.

<sup>6</sup> KST 128071 van 20 februari 2009.

Tabel S.3 *Overzicht van de hoeveelheid hernieuwbare energieproductie in % van het binnenlands energieverbruik en in PJ vermeden primaire energie*

	Verkenning 2009		Verkenning 2009		Beoordeling 2007	
	2011		2020		2020	
	laag	hoog	laag	hoog	laag	hoog
Aandeel hernieuwbare energieproductie op totaal energieverbruik	4%	6%	5%	15%	11%	17%
Hernieuwbare energieproductie, in vermeden primair gebruik (PJ <sub>prim</sub> )	148	198	175	567	395	592
Waarvan t.g.v. S&Z-beleid	98	148	120	512	102	299
Waarvan t.g.v. bestaand S&Z-beleid	97	140	88	422		
Waarvan t.g.v. voorgenomen S&Z-beleid	1	9	32	90	102	299

Noot: In de beoordeling 2007 was het effect van het S&Z beleid exclusief de toenmalige MEP van 240 PJ weergegeven.

Vergeleken met de beoordeling van 2007 zijn de ontwikkelingen in de sectoren als volgt:

- Voor de Verkenning zijn de uitgangspunten van de SDE anders gekozen dan in 2007. Voor de huidige hoge variant is het bereiken van 35% hernieuwbare elektriciteitsproductie in 2020 uitgangspunt. Hiervoor is structurele financiering nodig via een opslag op het elektriciteitstarief. De geraamde productiekosten per kWh zijn ten opzichte van de beoordeling 10-20% hoger.
- Voor toepassing van hernieuwbare energie in de transportsector zijn dezelfde uitgangspunten als in 2007 gehanteerd. Over een aandeel biobrandstoffen van 20% uit de hoge variant zijn echter nog geen besluiten genomen. Voor de lage variant wordt nu 8% biobrandstoffen in plaats van 10% gehanteerd. Dat komt omdat de Europese richtlijn nu ook andere mogelijkheden biedt om aan de doelstelling van 10% te voldoen, die niet als extra hernieuwbaar ingeboekt kunnen worden.
- In de gebouwde omgeving wordt de doelstelling voor het convenant “Meer met minder” voor de bestaande bouw deels ingevuld met hernieuwbare energie-opties. De verwachting van de resultaten van het convenant zijn neerwaarts bijgesteld vanwege de huidige beperkte uitwerking.
- In de landbouw is de hoeveelheid hernieuwbare energie uit nieuwe kasconcepten enigszins neerwaarts bijgesteld omdat de gebruikte technieken (zoals warmtepompen) gepaard gaan met een hoger elektriciteitsgebruik dan eerder is verondersteld.

## S.5 Emissie broeikasgassen

De verkenning van de effecten van het werkprogramma Schoon & Zuinig op de uitstoot van broeikasgassen vindt via de volgende stappen plaats:

- Wat zijn de binnenlandse effecten van het nationaal en EU-beleid op de directe emissies?
- Welk effect heeft het nationaal en EU-beleid op de export van elektriciteit? Hoeveel extra uitstoot is hier aan toe te rekenen?
- Welke toerekening vindt plaats aan de Nederlandse deelnemers aan het Europese emissiehandelssysteem van het Europese emissieplafond?
- Hoeveel reductie is aanvullend nodig om de nationale doelstelling te halen?

In Tabel S.4 is een kwantitatief overzicht gegeven van de genoemde stappen. De waarden voor emissies en reducties in deze tabel zijn gebaseerd op kansverdelingen tussen de lage en hoge veronderstellingen bij

sectoren en beleidsinstrumenten. De waarden wijken daarom af van de rekenkundige optelling van de lage of de hoge waarden in de tabellen van de sectorhoofdstukken. Om dezelfde reden tellen de sectorwaarden in de tabel ook niet op tot de binnenlandse totalen. De resulterende band is een 90% betrouwbaarheidsinterval van de emissie c.q. emissiereductie bij de gemaakte veronderstellingen. Er zijn voor de emissies niet alleen lage en hoge veronderstellingen gemaakt over de beleidseffecten maar ook over scenariogrootheden als energieprijzen, de CO<sub>2</sub>-prijs en de economische groei.

In de tweede en derde kolom van deze tabel worden de emissies uit het geactualiseerde referentiescenario weergegeven, inclusief het effect van bestaand beleid van Schoon en Zuinig. De bandbreedte geeft de onzekerheden weer in de ontwikkeling naar 2020. Het betreft niet alleen beleidsonzekerheden, maar ook belangrijke onzekerheden over economische groei, structureffecten en energieprijzen. De vierde en vijfde kolom geven het effect van bestaand beleid dat al verwerkt is in het geactualiseerde referentiescenario. Het gaat daarbij vooral om de effecten van een hogere CO<sub>2</sub>-prijs en de huidige stimulering van hernieuwbare energie (SDE). De intensiteit van de SDE is hier zeer onzeker. In de kolommen met reducties is ook het directe effect van beleid en het exporteffect van elektriciteit uitgesplitst. Dit wordt verderop toegelicht. Het reductie-effect van voorgenomen beleid is weergegeven in de zesde en zevende kolom. Het voorgenomen beleid betreft vooral convenanten, subsidies, Europese voertuig- en apparaatnormen, kilometerbeprizing en uitbouw van de SDE. De laatste kolommen geven de combinatie weer van de referentie met voorgenomen beleid.

In de kolommen met emissies (rechtopstaande cijfers) is alleen de directe “schoorsteen”-emissie van de betreffende sector weergegeven. In de kolommen met reducties (*cursieve cijfers*) is het indirecte effect van elektriciteitsbesparing opgenomen bij de eindgebruiksectoren en *niet* bij de energiesector. Bij de *gebouwde omgeving* is de reductie van het voorgenomen beleid voor zover het elektriciteitsbesparing betreft dus verwerkt in de emissies van de *industrie/energiesector* in de laatste kolommen.

Vergeleken met de beoordeling van 2007 zijn de beleidseffecten voor de sectoren als volgt:

- In de gebouwde omgeving is de verwachte emissiereductie minder groot, vooral omdat het effect van de convenant “Meer met minder” lager wordt geschat. Onderzoek naar een meer verplichtend beleid heeft nog geen concreet uitgewerkt alternatief opgeleverd. De emissie van de sector komt in 2020 wat hoger uit dan in de beoordeling van 2007. Het emissiedoel uit het Werkprogramma van 15-20 Mton wordt daarmee waarschijnlijk niet gehaald.
- In de industrie/energiesector is het reductie-effect nu hoger dan in de beoordeling uit 2007. In het geactualiseerde scenario kon het effect van efficiëntere elektriciteitsproductie in de energiesector bepaald worden. Dit is in de beoordeling van 2007 niet opgenomen. Daarnaast is nu het vervallen van de MEP niet meer opgevoerd als aftrekpost bij het effect van de SDE. De schatting van de verwachte emissiereductie in de industrie is ongeveer gelijk aan de schatting in de beoordeling van 2007. Veranderingen in de industrie/energiesector hebben slechts beperkt invloed op het bereiken van de emissiedoelen, omdat een groot gedeelte van de industrie/energiesector onder het Europese emissiehandelssysteem valt. Dit wordt na Tabel S.4 verder toegelicht.
- Het reductie-effect in de sector verkeer is gemiddeld wat lager dan in de beoordeling van 2007, maar dit geldt ook voor de emissie in het geactualiseerde referentiescenario. De doelstelling voor de sector verkeer en vervoer (30-34 Mton in 2020) ligt binnen bereik als het vastgestelde en voorgenomen nationale en Europese beleid volledig wordt uitgevoerd en de beoogde effecten gerealiseerd worden. Het emissiedoel uit het Werkprogramma van 30-34 Mton ligt binnen de bandbreedte van de geraamde emissie.
- Het effect van beleid op de CO<sub>2</sub>-emissie in de landbouw is ongeveer even groot als in de beoordeling van 2007. Door de groei van WKK wordt echter het emissiedoel uit het Werkprogramma van 5-6 Mton waarschijnlijk niet gehaald.

- Het beleid gericht op overige broeikasgassen heeft ten opzichte van de beoordeling in 2007 wat meer effect, met name in de salpeterzuurindustrie. Het emissiedoel uit het Werkprogramma van 25-27 Mton ligt binnen de bandbreedte van de geraamde emissie.

In de tabel staan ook negatieve reducties aangegeven die de effecten van het beleid op de binnenlandse emissies deels teniet doen. Nieuw beleid zorgt voor elektriciteitsbesparing, maar ook voor meer groei van elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen en nieuwe efficiënte gascentrales dan in het referentiescenario. Bestaande centrales gaan echter naar verwachting niet overeenkomstig minder produceren. Er zal ook minder import c.q. meer export van elektriciteit plaatsvinden. Dit komt doordat Nederland voor Europese elektriciteitsproductiebedrijven een gunstige plek lijkt te zijn voor nieuwe centrales, dankzij kustlocaties met voldoende koelwatermogelijkheden en relatief lage aanvoerkosten voor steenkool. Ook de hogere CO<sub>2</sub>-emissieprijzen draagt bij aan een sterkere concurrentiepositie van de Nederlandse elektriciteitsproductie ten opzichte van Duitsland. Het verwachte aandeel efficiënte gasgestookte centrales in Nederland is namelijk hoger dan in omringende landen. Ten opzichte van de beoordeling van 2007 is de verwachting over dit exporteffect groter geworden, maar een belangrijk deel van dat effect is nu verwerkt in het geactualiseerde basisscenario.

In de tabel is voorts een splitsing gemaakt tussen deelnemers aan de Europese emissiehandel (ETS) en de niet-deelnemende emissiebronnen<sup>7</sup>. De binnenlandse emissie van de ETS-deelnemers stijgt met 7-46% ten opzichte van 1990. In de stijging is de verwachte toename van de elektriciteitsexport verwerkt. De ETS-deelnemers vallen vanaf 2013 echter niet meer onder een Nederlands maar onder een Europees plafond. Het kabinet heeft in 2008 besloten om het reductiepercentage van het Europees plafond van 21% ten opzichte van 2005 als resultaat in te boeken voor de Nederlandse ETS-deelnemers. Dit komt voor Nederland overeen met 11% reductie ten opzichte van 1990. Het effect van deze toerekening is apart aangegeven in de tabel. Om voor dit onderdeel 30% reductie te bereiken in plaats van 11% resteert nog een reductieopgave van ongeveer 16 Mton. De emissie van de bronnen die niet deelnemen aan emissiehandel daalt na beleid met 18-31% ten opzichte van 1990. Ook hier is dus waarschijnlijk nog aanvullende reductie nodig om 30% te bereiken. De totale reductie inclusief het effect van genoemde toerekening bedraagt 15-23%. De aangegeven resterende opgaven bij deelnemers en niet-deelnemers aan het ETS vormen een nationale beleidsopgave. De aanvullende emissiereducties hoeven niet noodzakelijk te worden gerealiseerd bij de betreffende bronnen.

Voor broeikasgassen is voor 2011 de doelstelling geformuleerd dat de emissie van broeikasgassen niet hoger mag zijn dan in 2007. Dit komt overeen met een emissie van 209 Mton. Hoewel de effecten van de kredietcrisis en de economische ontwikkelingen op de periode tot 2011 nog niet volledig in beeld zijn te brengen, tonen eerste, indicatieve berekeningen aan dat het doel gehaald zal worden (PBL 2009, in voorbereiding).

---

<sup>7</sup> Deze splitsing is gemaakt op basis van een veronderstelde hoge dekking van het ETS in 2020. Er is van uitgegaan dat de totale emissie van de energie-intensieve sectoren onder het ETS valt. In de huidige ETS-periode vallen verscheidene procesemissies niet onder het ETS. Er is nog geen inventarisatie beschikbaar over de verwachte dekking voor de periode 2013-2020. De berekende reductiepercentages in 2020 ten opzichte van 1990 en 2005 zijn gebaseerd op een gelijksoortige dekking voor 1990, 2005 en 2020. Voor 2005 wijkt dit dus af van de huidige geregistreerde emissies.

Tabel S.4 *Overzicht emissies van broeikasgassen en beleidseffecten van Schoon en Zuinig in 2020*

[Mton CO <sub>2</sub> eq]	2020		2020		2020		2020		2020	
	Referentie scenario WLOGEHP conform beoordeling 2007	Bandbreedte geactuali- seerde referentie		Reductie S&Z door bestaand beleid		Reductie S&Z door voorgenomen beleid		Bandbreedte inclusief S&Z		
		Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	
Sectoren		Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	
Gebouwde omgeving	26	22	26	0,4	0,4	5,7	7,3	20	25	
Industrie/energie	131	108	140	14	44	0	16	92	128	
Verkeer	47	38	48	1,3	1,3	9	12	27	37	
Landbouw	7	9	11	0,6	0,8	0,4	1,4	8	10	
Overige broeikasgassen	35	23	36	4,7	4,7	0,8	1,2	22	35	
<i>Totaal binnenland</i>	246	225	261	21	51	24	41	182	222	
Exporteffect elektriciteit				-8	-18	-3	-8			
<i>Totaal binnenland (incl. exporteffect)</i>	246	225	261	13	33	21	33	182	222	
Deelnemers emissiehandel, bin- nenland (a)	129	101	130	10	30	0	17	91	124	
Europese reductie door ETS van 21% t.o.v. 2005 toegekend aan Nederlandse deelnemers (b)								75	75	
Effect toekenning (a-b)								16	49	
Doel Schoon en Zuinig: 30% t.o.v. 1990 (c)								59	59	
Resterende opgave deelnemers (b-c)								16	16	
Niet-deelnemers emissiehandel, binnenland	117	107	124	2	3	17	21	88	105	
Doel Schoon en Zuinig: 30% t.o.v. 1990								89	89	
Resterende opgave niet- deelne- mers b.v. JI/CDM								-2	16	

## S.6 Conclusies en kanttekeningen

Uit deze verkenning kunnen de volgende conclusies getrokken worden over te verwachten ontwikkelingen:

- Het beleid uit het Werkprogramma Schoon en Zuinig heeft substantiële effecten. De doelen voor energiebesparing en hernieuwbare energie worden echter ook met een intensivering van het huidige instrumentarium niet bereikt. De resterende beleidsopgave voor broeikasgassen ligt op 14-32 Mton.
- Van het al ingevoerde beleid van Schoon en Zuinig hebben vooral Europese emissiehandel en de stimulering van hernieuwbare elektriciteitsproductie belangrijke effecten.
- Het geactualiseerde scenario, inclusief het bestaande en voorgenomen beleid van Schoon en Zuinig en het aanvullend beleid uit het akkoord van maart 2009 leiden tot binnenlandse emissies van 182-222 Mton. Vooral de ondergrens is lager dan in 2007 was berekend. Het effect van emissiehandel is vervolgens ook lager door de minder ambitieuze ETS-doelstelling van de EU. Per saldo is de resterende beleidsopgave groter geworden: 14-32 Mton ten opzichte van 8-24 Mton in de beoordeling van 2007.
- Met de vaststelling van het Europese energie- en klimaatpakket is EU-beleid minder onzeker geworden. Dat betekent dat het kader voor het nationale beleid duidelijker is. Emissiehandel, ecodesign normen en voertuignormen zijn aanmerkelijk concreter geworden en hebben substantieel effect. Het verwachte effect van het EU-beleid zit ongeveer in het midden van de bandbreedte tussen EU-laag en EU-hoog van de beoordeling van 2007, tot iets daaronder. Uitstel of afzwakking van de CO<sub>2</sub>-normen voor auto's kan er echter toe leiden dat de doelstelling voor de sector verkeer niet gehaald wordt.
- Er blijven nog onzekerheden wat betreft de effecten van nationaal beleid.
  - Het is onzeker wat het additionele effect is van de convenanten met de industrie en energiesector op energiebesparing.
  - Met het aanvullend beleidsakkoord van maart 2009 zijn de onzekerheden over de ontwikkeling van hernieuwbare elektriciteit belangrijk verminderd. Het beleid voor financiering via de elektriciteitsprijs moet nog uitgewerkt worden.
  - Er zijn belangrijke onzekerheden over twee onderdelen van het klimaatbeleid in de transportsector: biobrandstoffen en kilometerbeprijzing. De haalbaarheid van 20% biobrandstoffen in 2020 in de transportsector is twijfelachtig vanwege duurzaamheidscriteria. De invoering van de kilometerbeprijzing wordt mogelijk later gerealiseerd.

Deze verkenning geeft slechts de bandbreedte aan van wat er met de huidige beleidsinstrumenten bereikbaar is. De regering geeft in veel gevallen nog niet duidelijk aan met welke intensiteit deze instrumenten tot 2020 worden ingezet. **Het is dan ook niet mogelijk om op basis van dit rapport te concluderen dat de bovengrenzen in deze verkenning worden bereikt met het huidige beleid.** Daartoe moeten veel onderzochte instrumenten in de komende periode geïntensiveerd uitgewerkt worden. Verder moet de financiering voor de SDE om 35% hernieuwbare elektriciteit te bereiken geregeld worden, alsmede de verplichte verduurzaming van motorbrandstoffen tot 20%. Om de bovengrens van de bandbreedte voor energiebesparing te bereiken moeten ook de convenanten met de energie-intensieve sectoren specifiek en ambitieuzer worden ingevuld dan nu het geval is.

## 1. Inleiding

In september 2007 is het werkprogramma Schoon en Zuinig 'Nieuwe energie voor het klimaat' uitgebracht. Dit werkprogramma is gericht op het realiseren van de ambities van de regering op het gebied van energie en klimaat. De beoogde emissiereductie van broeikasgassen bedraagt 30% in 2020 ten opzichte van 1990. Bovendien wordt ingezet op een verhoging van het energiebesparingstempo naar 2% en een aandeel hernieuwbare energie van 20% in 2020. Tegelijk met het werkprogramma hebben PBL en ECN een beoordeling gepubliceerd (Menkveld, 2007) met de te verwachten kwantitatieve resultaten.

Inmiddels zijn een groot aantal activiteiten uit het werkprogramma opgepakt en in uitvoering. Daarnaast hebben er ook belangrijke Europese beleidontwikkelingen plaatsgevonden en zijn de internationale energiemarkten heftig in beweging. De Tweede Kamer heeft in november 2008 de minister gevraagd een nieuw kwantitatief overzicht te presenteren van de te verwachten resultaten. De minister heeft toegezegd om in april 2009 de stand van zaken te presenteren. Dit rapport geeft daar invulling aan. Ook het voor Schoon en Zuinig relevante beleid uit het aanvullend beleidsakkoord van maart 2009 is verwerkt in deze verkenning.

Tegelijk met deze verkenning wordt ook een systeem voor monitoring van Schoon en Zuinig aan de Tweede Kamer gepresenteerd in een afzonderlijk rapport. Met dit systeem worden jaarlijks de actuele realisaties bijgehouden van de doelgrootheden, beleidsindicatoren en activiteiten uit het Werkprogramma Schoon en Zuinig.

In november 2008 heeft PBL in samenwerking met ECN nog een korte rapportage uitgebracht (Elzenga, 2008). Daarin wordt op enkele beleidsonderdelen al een tussenstand gegeven, maar nog geen volledig beeld.

De indeling van dit rapport en de aanpak is grotendeels gelijk aan de rapportage uit 2007. Enkele belangrijke verschillen zijn vermeld in Hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 tot en met 7 behandelen de afzonderlijke sectoren. In de kaders staan de maatregelen en instrumenten uit het Werkprogramma aangegeven.

## 2. Aanpak

Deze verkenning brengt het kwantitatieve effect van het beleid uit het werkprogramma en aanvullend beleidsakkoord in beeld. Een deel van dit beleid is concreet vastgesteld ofwel “geïstrumenteerd”. Dit betreft onder andere het Europese plafond in het emissiehandelssysteem (ETS) en de Nederlandse stimuleringsregeling duurzame energie (SDE). Het effect kan op basis van de beleidsspecificaties geraamd worden. Dit beleid maakt onderdeel uit van het referentiescenario waarin ook andere verwachte maatschappelijke en technische ontwikkelingen zijn opgenomen. Een belangrijk deel van het beleid is echter nog niet geïstrumenteerd en het effect is dus afhankelijk van nadere veronderstellingen en specificatie. De verkenning spitst zich toe op dit voorgenomen beleid. Met het oog op vergelijkbaarheid met de beoordeling uit 2007 zijn de effecten van het vastgestelde beleid uit het werkprogramma in dit rapport wel apart zichtbaar gemaakt.

Uitgangspunten bij het specificeren van het voorgenomen beleid zijn:

- Het is duidelijk welk beleidsinstrument wordt toegepast.
- De onderkant van de bandbreedte (laag) sluit zo veel mogelijk aan op een in beleidsdocumenten gespecificeerd ambitieniveau van het instrument, waarbij de benodigde financiering en regelgeving wordt aangekondigd.
- De bovenkant van de bandbreedte (hoog) sluit aan op een realistische maar intensieve uitwerking, die niet expliciet in beleidsdocumenten gespecificeerd hoeft te zijn.

De toegepaste methode in dit rapport wijkt in enkele opzichten af van de beoordelingsrapportage (Menk-veld, 2007).

- Het referentiescenario is geactualiseerd. Belangrijke ontwikkelingen bij de elektriciteitsproductie en vastgesteld beleid zijn nu onderdeel van het referentiescenario. Dit wordt nader toegelicht in Paragraaf 2.1.
- De onzekerheid in het referentiescenario is nu meegenomen in de analyse. Het referentiescenario wordt gerapporteerd met een bandbreedte. Daarin wordt rekening gehouden met onzekerheid, onder andere in economische groei en energieprijzen. Ook de onzekerheid over Europees beleid zit in deze bandbreedte. Er zijn er nu geen specifieke varianten “EU-hoog” en “EU-laag” meer toegepast.

Op de onzekerheidsanalyse wordt in Paragraaf 2.2 nader ingegaan. In Paragraaf 2.3 wordt specifiek aandacht besteed aan de onzekerheid in de toekomstige economische groei, mede in het licht van de huidige kredietcrisis.

### 2.1 Referentiescenario geactualiseerd

In de beoordeling van 2007 is als referentiescenario het WLO-scenario (CPB/MNP/RPB, 2006) Global Economy gebruikt met een hogere olieprijs (WLO-GEHP). Inmiddels is een actualisatie van dit scenario gemaakt (Daniëls, 2009). De aanpassingen ten opzichte van WLO-GEHP betreffen:

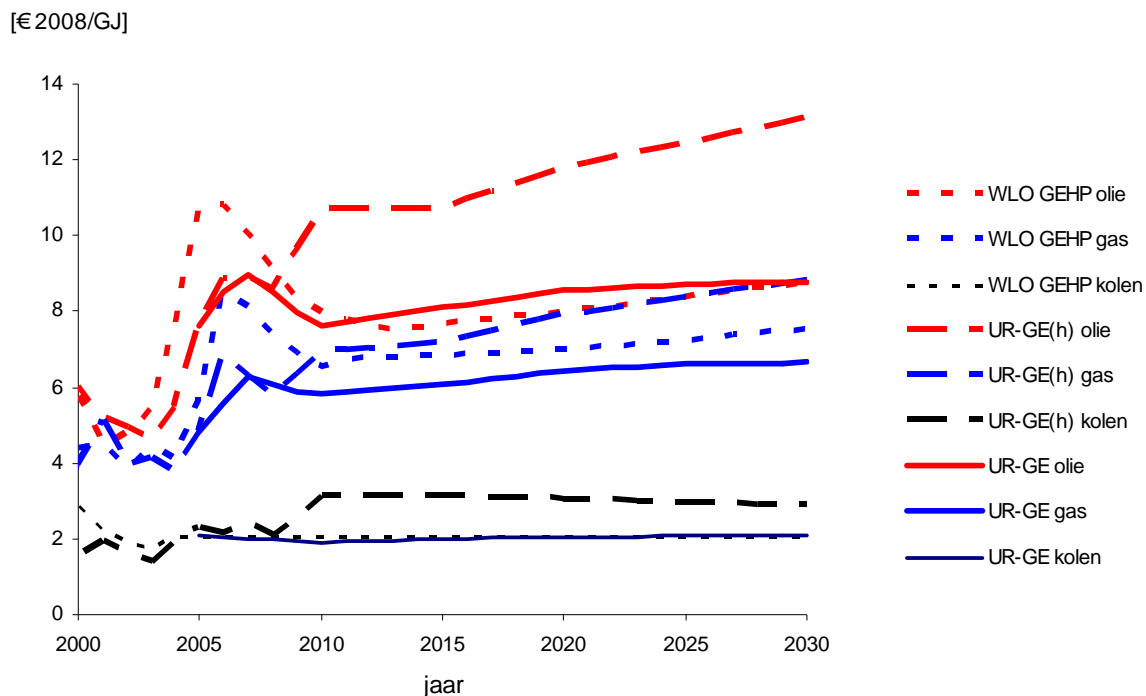
- aangepaste energieprijzen,
- hogere CO<sub>2</sub>-prijzen,
- nieuwe informatie over de centrale elektriciteitsproductie en warmtekrachtkoppeling (WKK) in de industrie,
- de vervanging van de MEP-regeling voor subsidie op hernieuwbare elektriciteit door de SDE-regeling,
- de groei van het WKK-vermogen in de glastuinbouw,
- de werkelijke ontwikkeling van onder andere bevolking en glastuinbouwareaal,



- aangepaste factoren voor CO<sub>2</sub>-emissie en gemiddeld rendement van elektriciteitsproductie.

### Energieprijzen

Sinds de uitgangspunten voor de referentieramingen werden vastgelegd in 2003 (Bollen, 2003, ECN/MNP, 2005) zijn de prijzen van energiedragers voortdurend hoger geweest dan indertijd aangenomen. Daarom is spoedig daarna ook de hoge olieprijs variant WLO-GEHP gemaakt. Ook hebben de energieprijzen forse fluctuaties gekend. De huidige actualisatie omvat twee energieprijsvarianten. De UR-GE variant (Update Raming GE) gaat uit van de energieprijzen uit de scenario's van de Europese Commissie (EC, 2007), de UR-GE(h) variant (update raming GE hoog) gaat uit van de hogere energieprijzen van de IEA World Energy Outlook (WEO, 2008). De in dit rapport gehanteerde bandbreedte van prijzen is gebaseerd op de twee genoemde varianten. In de UR-GE variant is de olieprijs marginaal hoger, met ca \$2/vat over de hele periode, de aardgasprijs is gemiddeld 2ct/m<sup>3</sup> lager, de kolenprijs 0,3 €/GJ hoger dan WLO-GEHP.



Figuur 2.1 Prijspaden Olie, gas en kolen in WLO GEHP, UR-GE en UR GE(h)

### CO<sub>2</sub>-prijzen

Het geactualiseerde scenario gaat uit van een lange termijn CO<sub>2</sub>-prijs in het ETS van €35/ton CO<sub>2</sub> in de periode 2013 - 2020 met een onzekerheidsbandbreedte van €20-50. Dit is het gemiddelde van de in 2007 gehanteerde EU-varianten EU-hoog en EU-laag en komt ongeveer overeen met de analyses die de EC zelf heeft gemaakt (EC, 2008). De oude referentie WLO-GEHP ging uit van €13/ton. Het directe effect van de hogere energie- en CO<sub>2</sub>-prijzen op het finale en primaire energiegebruik is beperkt. Wel hebben de hogere prijzen een belangrijke invloed op de omvang en de samenstelling van het elektriciteitsproductiepark en de kosten en ontwikkeling van hernieuwbare energie.

### Centrale elektriciteitsproductie

Een belangrijke verandering sinds de referentieramingen is de golf van nieuwbouwplannen voor elektriciteitscentrales. De oorspronkelijke WLO-GEHP raming ging uit van 4000 MW aan nieuw kolenvermogen,

maar sinds 2005 is meer dan 17.000 MW aan nieuwbouwplannen aangemeld bij TenneT. Niet al deze plannen zijn even zeker. De huidige actualisatie gaat daarom uit van circa 4500 MW aan extra nieuw centraal vermogen aan gascentrales, en circa 500 MW aan extra nieuw kolenvermogen t.o.v. WLO-GEHP (Daniëls 2009; Seebregts 2008). De groei van het centrale vermogen heeft belangrijke consequenties. In combinatie met de hogere CO<sub>2</sub> prijs wordt Nederland een netto exporteur van elektriciteit. Door deze groei van het centrale vermogen en de netto export liggen de fysieke Nederlandse CO<sub>2</sub>-emissies in 2020 duidelijk hoger. Omdat deze emissies onder het ETS vallen zal de toename gecompenseerd worden met extra inkoop van rechten. Voor de Nederlandse emissiedoelstelling heeft dit dus geen consequenties.

### Elektriciteitsprijzen

Het totaal aan veranderingen in brandstofprijzen, beduidend hogere CO<sub>2</sub>-prijzen en veel meer nieuwbouw dan in de oude referentie WLO-GEHP, zorgt ervoor dat de elektriciteitsprijzen gemiddeld lager uit komen in UR-GE. Onderstaande tabel geeft het verschil aan.

Tabel 2.1 *Indicatie van prijsverschillen (€<sub>2008</sub> ct/kWh) elektriciteit groothandelsmarkt ontstaan door gewijzigde factoren in UR-GE ten opzichte van WLO-GEHP*

Raming/Scenario	Gemiddelde prijzen [€ct/kWh]			
	peak		off-peak	
	2008-2015	2016-2025	2008-2015	2016-2025
UR-GE	7,0	7,4	5,5	5,7
WLO-GEHP	7,9	8,0	5,2	4,6
Factor	Effecten			
CO <sub>2</sub> -prijs	0,90	0,77	0,86	1,36
Extra gas nieuwbouw	-0,57	-0,67	-0,26	-0,09
Aardgas/kolenprijzen	-0,51	-0,60	-0,46	-0,35
Glastuinbouw-WKK en andere factoren	Nihil			

Bron: Seebregts, 2009.

De totale netto verschillen worden goed verklaard uit de drie belangrijkste factoren, uitgezonderd de piekprijzen in de periode 2008-2015. In die periode werken de factoren dusdanig dynamisch en versterkend op elkaar in (vooral de nieuwbouw van gasvermogen en de lagere aardgasprijzen), dat de losse effecten niet in de buurt komen van het netto-effect.

Uit deze indicatieve resultaten kan in ieder geval robuust het volgende worden geconcludeerd:

- De hogere CO<sub>2</sub>-prijs is de belangrijkste factor die een prijsopdrijvend karakter heeft. Echter, deze stijging wordt wat piekprijzen betreft meer dan volledig gecompenseerd door het gezamenlijke effect van de andere drie factoren. In de off-peak zijn de UR-GE-prijzen wel hoger (meer door kolencentrales bepaald en hogere kolen- en CO<sub>2</sub>-prijzen dan in WLO-GEHP).
- Van de prijsverlagende factoren is vooral de extra nieuwbouw aan aardgasgestookte centrales de belangrijkste. Dit is vooral te zien aan de piekprijzen. Dit effect wordt versterkt door de lagere aardgas-prijzen, die vooral in de piek prijsbepalend zijn voor de marktprijzen.
- De hogere CO<sub>2</sub>- en kolenprijzen zijn de belangrijkste factoren waarom de off-peak prijzen hoger zijn dan in WLO-GEHP. In WLO-GEHP was de CO<sub>2</sub> prijs na 2020 zelfs nul, wat het verschil des te groter maakt. De off-peak prijzen worden veel meer door kolen gestookt vermogen bepaald dan door aardgasgestookt vermogen.

### Industriële warmtekrachtkoppeling

Warmtekrachtkoppeling is relatief gevoelig voor marktprijzen van elektriciteit en de prijsverhouding tussen aardgas en kolen. De minder hoge toename van de elektriciteitsprijzen in combinatie met hogere in-

vesteringskosten en een ongunstiger verhouding tussen gas- en kolenprijzen in de actualisatie leidt tot minder groei van industriële WKK dan in de oude raming. Dit heeft een iets lagere emissie van CO<sub>2</sub> in de industrie tot gevolg omdat de industrie minder elektriciteit produceert. Omdat deze emissie vrijwel volledig onder het ETS valt heeft dit geen consequenties voor het Nederlandse doelbereik.

### *WKK in de glastuinbouw*

In de glastuinbouw vindt juist een sterke groei van WKK plaats (van der Velden e.a., 2008, Smit e.a., 2008). WKK-gasmotoren produceren naast warmte en elektriciteit vaak ook CO<sub>2</sub> voor bemesting. De toepassing van warmtebuffers stelt tuinders in staat om elektriciteit te produceren wanneer de prijzen hoog zijn, ook als er op die momenten geen warmte nodig is. Belichting van eigen gewassen kan plaatsvinden in de daluren. Hiermee zijn glastuinders goed toegerust om winstgevend te opereren op de elektriciteitsmarkt. Schaalvergroting in de glastuinbouw maakt de toepassing van grotere en relatief goedkope gasmotoren mogelijk. De toegenomen productie van elektriciteit door de glastuinbouw leidt tot hogere CO<sub>2</sub>-emissie. Omdat de glastuinbouw grotendeels buiten het ETS valt, betekent dit ook een toename van de emissies voor de Nederlandse emissiedoelstelling. Bij gebruik van gasmotoren komt vanwege onvolledige verbranding ook methaan vrij. De emissiefactor en daarmee de emissie is hoger dan geraamd in het WLO-GEHP scenario.

### *Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE)*

Een belangrijke beleidsverandering in de actualisatie is de vervanging van de MEP-regeling door de SDE-regeling. Beide instrumenten vergoeden de onrendabele top van schonere energieproductie, tot nu toe vooral hernieuwbare elektriciteit. De SDE verschilt van de MEP vooral door de gelimiteerde budgetten (geen open einderegeling), en doordat de vergoeding voor bestaande projecten jaarlijks aangepast wordt aan de werkelijke energieprijzen. Uitgangspunt is een vast basisbedrag per kilowattuur hernieuwbare elektriciteit. De vergoeding is het verschil tussen dit basisbedrag en de marktprijzen. Een hogere elektriciteitsprijs betekent dus een lagere vergoeding, en vice versa. Dit betekent dat de hoeveelheid hernieuwbare elektriciteit die bij een bepaald budget gerealiseerd kan worden groter is bij hoge elektriciteitsprijzen dan bij lage elektriciteitsprijzen. Een ander belangrijk verschil tussen de MEP en de SDE is dat meestook van biomassa in de SDE momenteel niet meer wordt gesubsidieerd. Dit betekent dat de middelen zullen worden ingezet voor technieken die duurder zijn dan meestook. De combinatie van gelimiteerde budgetten en aanpassing aan de marktprijzen heeft belangrijke gevolgen. De hoeveelheid hernieuwbare elektriciteit die met het beleid gerealiseerd kan worden wordt groter bij hogere elektriciteitsprijzen. Verder is ondersteuning van het relatief goedkope meestoken van biomassa in de SDE vervallen. Bij wat lagere elektriciteitsprijzen en stimulering van relatief dure technieken levert het gelimiteerde budget minder hernieuwbare elektriciteit op. Om deze redenen valt in de geactualiseerde referentie de totale hoeveelheid hernieuwbare energie in 2020 lager uit dan bij de oude referentie.

### *Groefactoren*

In de actualisatie zijn enkele groefactoren aangepast aan de tot nu toe bekende realisaties (2007). Dit betreft onder andere de bevolkingsgroei en daarmee samenhangend energiegebruik in de sector gebouwde omgeving, en het areaal glastuinbouw. Voor de toekomstige groei komt de bovengrens overeen met de groeivoeten uit het WLO-GEHP-scenario en de ondergrens met de groei uit het WLO-RC-scenario.

### *Emissiefactoren*

In de geactualiseerde referentieraming zijn de CO<sub>2</sub>-emissiefactor voor vermeden elektriciteitsproductie en de factor voor vermeden primair energieverbruik opnieuw en specifiek vastgesteld. Om het effect van besparing op elektriciteit of hernieuwbare elektriciteitsproductie te bepalen wordt een gemiddeld omzettingsrendement van elektriciteitsproductie in 2020 van 46,6% gebruikt. De gemiddelde CO<sub>2</sub>-reductie voor vermeden stroomproductie bedraagt 0,562 kg CO<sub>2</sub>/kWh. In specifieke gevallen zoals bijstook van biomassa in kolencentrales wordt hier van afgeweken.

## 2.2 Onzekerheden

### *Onzekerheden ten aanzien van de emissies in de actualisatie van de referentieraming*

In de actualisatie van de referentieraming zijn de onzekere factoren die van invloed zijn op de CO<sub>2</sub>-emissie en overige broeikasgassen in kaart gebracht voor het jaar 2020<sup>8</sup>. Het doel van de onzekerheidsanalyse is een indicatie te geven van waarschijnlijke bandbreedtes voor de nationale emissies van broeikasgassen. Als uitgangspunt is het UR-GE-scenario gekozen. De ECN- en PBL-sectordeskundigen hebben op basis van een combinatie van extra gevoeligheidsanalyses en eigen inzicht per sector en emissie onzekerheidsmarges bepaald. Deze worden gepresenteerd in de sectorhoofdstukken van de actualisatie van de referentieraming. Voor alle onderdelen is in de onzekerheidsanalyse uitgegaan van dezelfde boven- en ondergrens in energieprijzen, CO<sub>2</sub>-prijzen en economische groei (zie Tabel 2.2).

Tabel 2.2 *Kerngegevens en gemeenschappelijke uitgangspunten bij de onzekerheidsanalyse*

	Oude referentie			Geactualiseerde referentie		
	WLO-GEHP	EU laag	EU hoog	UR-GE	Bandbreedte UR-GE laag	UR-GE hoog
Economische groei %/jaar	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	1,0%	2,9%
Gasprijs 2020 euro2008/m <sup>3</sup>	0,22	0,22	0,22	0,20	0,20	0,25
Olieprijs 2020 euro2008/vat	49	49	49	52	52	72
CO <sub>2</sub> -prijs 2013-2020 euro2008/ton	13	20	50	35	20	50

De individuele onzekerheden worden gecombineerd op sector- en nationaal niveau. Binnen de gemaakte veronderstellingen over de onzekerheidsmarges per sector en emissie is voor de combinaties een 90% betrouwbaarheidsinterval bepaald. Deze resulterende bandbreedte kan als zeer waarschijnlijk worden beschouwd. De IPCC en ook MNP (Petersen et al., 2003) hanteren een dergelijk verbaal begrip om aan te duiden dat onder de gemaakte veronderstellingen de uitkomst met een kans van 90% in de geschetste bandbreedte zal liggen.

### *Onzekerheden ten aanzien van de emissie-effecten van het voorgenomen beleid*

Beleid kan als relevante bron van onzekerheid worden aangemerkt, en daardoor mede de bandbreedte bepalen. De onzekerheid in het effect van het vastgestelde beleid is al verwerkt in de bandbreedte van het referentiescenario. De onzekerheid van het voorgenomen beleid wordt in de sectorhoofdstukken van dit rapport per instrumentpakket apart aangegeven. De in dit rapport opgenomen beschrijving van de beleidsinstrumenten is daarbij uitgangspunt voor het bepalen van de beleidonzekerheid. Andere uitwerkingen van het instrument zouden leiden tot andere bandbreedten. De beleidsonzekerheid van deze pakketten wordt vervolgens gecombineerd met de onzekerheden van de referentie, om aldus de totale bandbreedte van de broeikasgasemissies in 2020 vast te stellen.

### *Onzekerheden ten aanzien van energiebesparing en hernieuwbare energie*

In de tabellen van de sectorhoofdstukken zijn naast een beleidbandbreedte voor broeikasgassen ook beleidbandbreedten voor hernieuwbare energie en energiebesparing opgenomen. In het referentiescenario is echter geen onzekerheidsanalyse voorhanden voor deze doelgrootheden. De gepresenteerde bandbreedten voor hernieuwbare energie en energiebesparing zijn daardoor smaller dan wanneer wél rekening was gehouden met onzekerheden in het referentiescenario.

<sup>8</sup> Daarbij is een soortgelijke aanpak gevolgd als in de oude referentieraming voor het jaar 2010. Zie (Van Dril en Elzenga, 2005) of – in meer detail – (Gijsen en Seebregts, 2005).

## 2.3 Economische ontwikkeling

In de beoordeling uit 2007 is uitgegaan van een scenario met hoge groei. In WLO-GEHP groeit het BBP met 2,9% per jaar. Er is toen slechts globaal geschat wat de invloed van een lagere economische groei zou zijn op de emissies in het referentiescenario. In de geactualiseerde referentieraming is dat — als onderdeel van de onzekerheidsanalyse — integraal gedaan. Voor de ondergrens is een relatief lage gemiddelde BBP-groei verondersteld van 1% per jaar over de periode 2008-2020 conform het WLO-RC-scenario<sup>9</sup>. Dit komt tot uitdrukking in de totale bandbreedte van de broeikasgasemissies voor 2020.

De actualisatie houdt echter niet expliciet rekening met de kredietcrisis die vanaf 2008 een sterk effect op de financiële markten heeft en in 2009 ook op de reële economie. Wel is voor de ondergrens een relatief lage structurele groei verondersteld van 1% per jaar over 2008-2020. De verwachting is dat de gemiddelde economische groei over deze periode, uitgaande van een recessie van enkele jaren met herstel in de periode daarna, niet onder dit niveau zal uitkomen. Het is nog niet mogelijk de effecten van de economische ontwikkelingen op korte termijn volledig in beeld te brengen. Stagnatie in de kredietverlening voor elektriciteitsopwekking, verminderde export, tijdelijke stopzetting van industriële installaties, maar ook het op peil blijven van particuliere consumptie en veranderingen bij de personenautoproduktie scheppen een gemengd beeld. Voor het zichtjaar 2011 kunnen dan ook geen goede ramingen en onzekerheidsanalyses worden gemaakt. De in dit rapport aangegeven resultaten voor 2011 zijn daarom extra onzeker.

---

<sup>9</sup> Regional Communities.

### 3. Industrie en energiesector

#### 3.1 Werkprogramma

In het Werkprogramma staan de volgende acties en beleidsinstrumenten voor de industrie en energiesector:

##### *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, CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub> 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 initiatieven<sup>10</sup>.
- 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 certificeringstelsel.

### *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.

---

<sup>10</sup> Bijvoorbeeld Round table on sustainable palm-oil (RSPO).

### 3.2 Nieuw beleid sinds 2007

Ten opzichte van de beleidsuitgangspunten die gehanteerd zijn in de beoordeling van het werkprogramma Schoon en Zuinig uit 2007 bestaan er de volgende verschillen:

- Inmiddels is het Europese energie- en klimaatpakket vastgesteld. De uitgangspunten voor het CO<sub>2</sub>-emissiehandelssysteem, zoals de verwachte CO<sub>2</sub>-prijs, zijn daardoor beter te schatten (voor ETS zie paragraaf 3.4).
- De MEP-regeling voor hernieuwbare energie is vervangen door de SDE-regeling. De SDE- en MEP-vrijval-budgetten zijn wat lager dan aangenomen bij de beoordeling Schoon en Zuinig. Voor bij- en meestook is de regeling niet ingevuld (i.t.t. de aannahme in de beoordeling), maar hierover is nog niet definitief besloten. Mogelijk alternatief is een verplichting tot meestook. Vanaf 2009 wordt via de SDE ook waterkracht en warmtebenutting bij bio-energiecentrales ondersteund.
- Voor de voormalige MJA-2 bedrijven is er een nieuw MJA-3 convenant. Voor de industrie onder het Convenant Benchmarking lopen de onderhandelingen nog.
- Bij de beoordeling van 2007 werd uitgegaan van een nieuwe SDE-regeling voor WKK.
- De Ecodesignrichtlijn stelt ook normen voor apparaten die in de industrie een belangrijke rol spelen.
- Er is €80 miljoen aan Europees geld beschikbaar voor CCS in Nederland.

### 3.3 Wijzigingen in het achtergrondscenario

Voor de beoordeling uit 2007 is als referentie het WLO-GEHP scenario gebruikt. In de voorliggende Verkenning is gebruik gemaakt van de geactualiseerde referentieraming (Daniëls, 2009). De belangrijkste aanpassingen ten opzichte van de vorige referentie zijn:

- De in paragraaf 2.1 genoemde energieprijsaanpassingen.
- De hierboven genoemde vervanging van de MEP-regeling voor hernieuwbare energie door de SDE-regeling.
- De prijs van CO<sub>2</sub> ligt in de periode 2013-2020 op 35 €/ton, verondersteld was in 2020 13 €/ton.
- Voor de bronnen die buiten het emissiehandelssysteem blijven wordt niet meer aangenomen dat de energiebelasting gelijkwaardig wordt gehouden aan de CO<sub>2</sub>-prijs. Voor de industrie is dit effect klein.
- Tot 2015 komt er 4500 MW extra aan nieuwe gascentrales, een aantal oude elektriciteitscentrales sluit. Dit leidt, samen met de extra glastuinbouw-WKK, tot meer netto elektriciteitsexport.
- De investeringskosten van industriële WKK liggen voor de korte termijn hoger. Samen met de ontwikkelingen op de elektriciteitsmarkt leidt dit tot een lagere groei van industriële WKK, ondanks de hogere CO<sub>2</sub>-prijzen.

De beoordeling Schoon en Zuinig uit 2007 signaleerde al een deel van deze wijzigingen. Sommige veranderingen hebben geen invloed op de referentie, maar mogelijk wel op de effecten van extra beleid. Zo wordt de kostprijs van CCS nu hoger geschat.

### 3.4 ETS en de energiebelasting

De nieuwe richtlijn voor het Europese emissiehandelssysteem (ETS) geldend voor de periode 2013-2020, streeft naar het maximaal veilen van de CO<sub>2</sub>-emissierechten. Voor elektriciteitsbedrijven geldt dat zij vanaf 2013 alle benodigde emissierechten moeten aankopen. De sectoren met een mondiale afzetmarkt krijgen gratis rechten op basis van Europese normen (benchmarks). De overige sectoren krijgen een geleidelijk afnemend deel van de rechten gratis. Een andere belangrijke wijziging is dat er in plaats van de huidige nationale plafonds alleen nog een Europees plafond is vastgesteld. Nederland kan de emissies van Nederlandse ETS-bedrijven dus niet meer zinvol toetsen aan de nationale emissiedoelstellingen. Het kabinet heeft er inmiddels voor gekozen om de Europese reductiedoelstelling voor de ETS-sector van 21% reduc-



tie ten opzichte van 2005 als resultaat voor de Nederlandse ETS-sector in te boeken (VROM, 2008). Ten opzichte van 1990 is dit een reductie van 11%. In absolute zin betekent dit dat de resterende afstand tot de kabinetsdoelstelling voor de ETS-sector (een reductie van 30%, ofwel een restemissie van 59 Mton) nog ongeveer 16 Mton bedraagt.

In de Referentieramingen energie en emissies 2005-2020 (van Dril en Elzenga, 2005) was de energiebelasting buiten het ETS minimaal gelijk aan de CO<sub>2</sub>-prijs plus energiebelasting binnen het ETS. Dit voornemen uit het Energierapport 2005 is niet in concreet beleid omgezet.

### 3.5 Convenanten

Voor de ETS-bedrijven geldt sinds 1999 het Convenant Benchmarking, dat tot doel heeft zo veel mogelijk Nederlandse procesinstallaties tot de wereldtop in energie-efficiëntie te laten behoren. Om een vervolg te geven aan het Convenant Benchmarking wordt momenteel onderhandeld om te komen tot het Sectorakkoord Energie-efficiëntie ETS-ondernemingen (SEE)<sup>11</sup>. Met de energiesector is tevens het Sectorakkoord Energie 2008-2020 afgesloten.

De overheid en industriële branches hebben in de Meerjarenaafspraken energie-efficiency 2001-2012 (MJA2) afspraken gemaakt over verbetering van de energie-efficiëntie voor de kleinere bedrijven. De MJA2 is op 1 juli 2008 overgegaan in de Meerjarenaafspraken energie-efficiëntie 2001-2020 (MJA3). De doelstelling van deze meerjarenaafspraken is een verbetering van de energie-efficiëntie met 30% in de periode 2005-2020. Daarbij wordt gestreefd naar een verbetering met 20% binnen de inrichtingen en 10% daarbuiten. Dat laatste betreft onder andere energiebesparing in productketens, waarbij ook opwekking van hernieuwbare energie wordt meegeteld als besparing. Aankoop van hernieuwbare energie telt vooralsnog ook mee, maar dit zal worden aangepast. De ondernemingen verplichten zich energie-efficiëntieplannen op te stellen, deze uit te voeren en daarover te rapporteren. Ieder bedrijf heeft een rechtevenredig omgeslagen inspanningsverplichting om de doelstelling te halen, maar mogelijk voelen niet alle deelnemende bedrijven zich geïnteresseerd aan de op sectorniveau afgesproken doelstellingen.

De sectoren die deelnemen aan MJA3 en SEE starten een voorstudie naar een routekaart die is gericht op een ambitie van 50% efficiencyverbetering in 2030. Hiermee is door de MJA3-sectoren begonnen. Op basis van de voorstudies zal worden besloten voor welke sectoren de routekaart wordt uitgewerkt.

Convenanten die niet ondersteund worden door aanvullende beleidsinstrumenten zullen bedrijven maar beperkt aanzetten tot het nemen van maatregelen die niet voldoen aan hun rendementseisen. Bedrijven geven zelf aan dat de rendementseisen die zij stellen voor investeringen in de praktijk erg hoog zijn en dat ook de convenantenaanpak vaak niet bereikt dat het potentieel gerealiseerd wordt.

Momenteel zijn er nog geen concrete plannen om de convenantenaanpak te vervangen door meer dwingende beleidsinstrumenten (zoals normen of heffingen) als delen van de industrie niet voldoen aan de gemaakte afspraken. Daar is in deze Verkenning dan ook geen rekening mee gehouden. De Wet Milieubeheer is een stok achter de deur, maar gemeenten en provincies maakten daar tot nu toe weinig gebruik van<sup>12</sup>. De Minister kan bedrijven uit de MJA2 zetten en besluiten de energiebelasting te verhogen. Bij ETS bedrijven heeft het lokale bevoegde gezag<sup>13</sup> geen controlerende rol, en de invloed die de rijksoverheid heeft op de strategische keuzes van deze bedrijven is beperkt.

---

<sup>11</sup> In het Duurzaamheidsakkoord is afgesproken dat het sectorakkoord uiterlijk 1 april 2008 concreet zou zijn ingevuld.

<sup>12</sup> In de MJA3 wordt het Bevoegd Gezag actief betrokken bij het opstellen van de energiebesparingsplannen van bedrijven en in de Klimaatakkoorden met gemeenten en provincies is aangekondigd dat de naleving van energievoorschriften beter gehandhaafd zal worden.

<sup>13</sup> De provincie of gemeente die aan het bedrijf de milieuvergunning heeft verleend.

Convenanten dragen bij aan bewustwording, grotere betrokkenheid van partijen en informatieuitwisseling, waardoor zo goed mogelijk gebruikt wordt gemaakt van kennis van andere bedrijven. Ook kunnen convenanten helpen om barrières te overwinnen en potentieel helpen te realiseren. De convenanten zorgen er ook voor (ondersteund door het innovatiebeleid) dat bedrijven onderzoek doen naar de mogelijkheden voor energiebesparing. De Nederlandse aanpak van convenanten wordt internationaal vaak als voorbeeld gesteld vanwege de hoge mate van interactie tussen de overheid en de industrie, de monitoring en concrete doelstellingen (WEC, 2004, IEA, 1997).

Het is moeilijk om de effecten van convenanten te scheiden van het andere vigerende beleid (i.c. ETS, ecodesign en innovatiebeleid) en autonome ontwikkelingen. Aan de genoemde convenanten, in combinatie met het ETS en innovatiebeleid, wordt in totaal een effect toegekend van 30 tot 75 PJ besparing in 2020. Een groot gedeelte van dit effect (32 tot 50 PJ) is al verwerkt in de geactualiseerde referentieraming, aanzien daar al rekening werd gehouden met het ETS en een voortzetting van het convenantenbeleid.

Toepassing van hernieuwbare energie in de industrie wordt geacht te worden ondersteund door SDE. Het effect maakt deel uit van de gegevens in paragraaf 3.9.

### 3.6 Warmtekrachtkoppeling (WKK)

In de derde handelsperiode van het ETS (2013-2020) zal voor hoogrenderende WKK een allocatiemethode worden gebruikt op basis van een ‘benchmark warmte’, waarbij gratis rechten worden uitgekeerd voor warmteproductie. Er komt daarmee een einde aan de gratis allocatie voor elektriciteitsproductie, maar het ETS blijft gunstig voor WKK. Voor WKK-installaties in niet-ETS-sectoren is de situatie nog gunstiger, omdat zij, anders dan elektriciteitsproducenten binnen het ETS, helemaal geen emissierechten hoeven te kopen.

In 2009 vertoonden de STEG-installaties een onrendabele top<sup>14</sup> (Hers e.a., 2009), onder andere vanwege sterk gestegen prijzen voor STEG-installaties. In het achtergrondscenario bestaat er weinig groei van grootschalige WKK, hoewel is aangenomen dat de investeringskosten weer gaan dalen.

In 2008 is de subsidieregeling Milieukwaliteit van de Elektriciteitsproductie (MEP) voor bestaande WKK beëindigd. Omdat de marktomstandigheden voor WKK door de overheid als voldoende goed worden beschouwd is in 2008 geen subsidieregeling voor nieuwe WKK-installaties opgezet binnen de Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie (SDE). Ook voor 2009 is besloten geen regeling te openen. De Energie-investeringsaftrek (EIA) blijft van toepassing voor WKK. Omdat er geen SDE-subsidie wordt verleend, wordt voor WKK-stimulering in het kader van Schoon en Zuinig alleen het effect van het ETS ingeboekt. Dit is al opgenomen in het geactualiseerde referentiescenario. Voor de WKK in de sectoren exclusief de land- en tuinbouw bedraagt het beleidseffect 0 tot 9 PJ besparing<sup>15</sup>. Het hoge effect is gebaseerd op een CO<sub>2</sub>-prijs van €50/ton. Een hoge CO<sub>2</sub>-prijs is positief voor WKK, omdat dit leidt tot een hogere elektriciteitsprijs.

---

<sup>14</sup> Het resultaat voor de onrendabele top voor de periode 2009-2020 in (Hers e.a., 2009) is gebaseerd op het UR-GE energieprijisvariant van de actualisatie van de referentieraming.

<sup>15</sup> In het Werkprogramma Schoon en Zuinig is (na correctie in een Brief van de Minister van VROM van 19 oktober 2007) een doelstelling opgenomen van 50 PJ extra besparing door WKK in 2020. De toepassing van WKK wordt maar voor een deel bepaald door overheidsbeleid. In de tabellen 3.6 en 6.1 van deze Verkenning wordt slechts het effect van het Schoon en Zuinig beleid gegeven. Aan de besparingsdoelstelling draagt echter ook de autonome groei van WKK bij. In de glastuinbouw was de autonome groei van het WKK-vermogen de laatste jaren hoog.

### 3.7 Overig beleid

In het werkprogramma Warmte op Stoom is aangekondigd dat er in samenwerking met de provincies warmtekaarten worden ontwikkeld om restwarmtebenutting te bevorderen. Daarvoor worden ook pilotprojecten uitgevoerd. De Ecodesign richtlijnen zijn van invloed op het energiegebruik in de industrie. Voor efficiëntere elektromotoren in de industrie is het effect 3 tot 8 PJ besparing (zie bijlage A, Tabel A1). Het effect van het overige beleid is relatief beperkt en is opgenomen in het effect van convenanten.

### 3.8 Innovatiebeleid

Schoon en Zuinig zet sterk in op extra innovatie. In de terminologie van het werkprogramma: niet alleen meters maken, maar ook meters voorbereiden en verdergaande innovaties stimuleren (zie tekstbox).

Hoewel het innovatiebeleid vooral in de periode na 2020 vruchten zal afwerpen, kan toch ook in 2020 al een additioneel effect worden verwacht ten opzichte van de geactualiseerde referentieraming. Een probleem is echter dat het effect van het Nederlandse innovatiebeleid moeilijk is te isoleren. Dat komt omdat innovatiebeleid op zichzelf niet leidt tot grote besparingen en/of emissiereducties, maar er vooral voor zorgt dat het andere beleid succesvoller kan zijn. Innovatiebeleid kan er immers voor zorgen dat er op termijn nieuwe technologieën met een voldoende gunstige kosteneffectiviteit beschikbaar komen. In de overzichtstabel is daarom het effect van het innovatiebeleid grotendeels ‘verstopt’ in dat van de andere genoemde beleidspakketten, zoals de SDE-regeling.

#### *Innovatiebeleid volgens het werkprogramma Schoon en Zuinig*

In de periode 2007-2011 stelt het kabinet 262 mln extra beschikbaar voor innovatie. Deze impuls heeft vooral betrekking op de demonstratie en de versnellingsfase van de innovatieketen. In de periode 2007-2011 zal 148 mln voor innovatie uit het Coalitieakkoord (pijler2) gericht worden op energie en klimaat. Het kabinet wil de knelpunten samen met de markt oplossen. Ook zijn gerichte versterkingen van de innovatieketen nodig. Het gaat dan met name over:

- Energietransitieprogramma's voor koplopers in de industriële sectoren zoals in de papier- en kartonindustrie en de chemie.
- Zon-pv, waarvoor gerichte stimulering nodig is om de Nederlandse kennispositie te verstevigen en rond 2020 de kosten op kleinverbruikerstarief te krijgen.
- CO<sub>2</sub>-afvang en opslag, waarvoor grootschalige demo's nodig zijn.
- Wind op zee, waar naast subsidies voor tenders een leeromgeving nodig is om het innovatieproces te kunnen versnellen.
- Bio-energie, waar R&D, demonstratieprojecten en op productie gerichte consortia nodig zijn voor het realiseren van de co-productie van transportbrandstoffen, chemicaliën, elektriciteit en warmte zodat Nederland in een koploperspositie terecht kan komen.
- Gebouwde omgeving, waar niet alleen R&D maar vooral marktconditionering, opschaling van kennis en het faciliteren van een leeromgeving nodig is voor nieuwe energiebesparende bouwconcepten en decentrale energiesystemen (warmtepompen, micro-wkk, zon-pv, warmte-koude opslag, etc.).

Een uitzondering is CO<sub>2</sub>-afvang en –opslag (CCS). De invloed van het innovatiebeleid op de bandbreedte is hier zo groot dat hiervoor een aparte post is opgenomen. De bandbreedte voor deze technologie bedraagt 0 – 10 Mton. De bovenkant van de bandbreedte is alleen haalbaar met hoge CO<sub>2</sub>-prijzen en met de huidige pilots en de geplande demo's. Zonder de laatste is er zeer waarschijnlijk nog helemaal geen toepassing van CCS in 2020 in Nederland. Opgemerkt wordt dat de onderkant van de bandbreedte van 0 Mton mede veroorzaakt wordt doordat tevens een lagere CO<sub>2</sub>-prijs is verondersteld.

Bij de SDE-regeling is circa 1,5 Mton van het totale verschil tussen de boven- en onderkant van de bandbreedte terug te voeren op optimistische versus pessimistische aannamen over kostendaling als gevolg van innovatiebeleid. Bij de andere beleidsinstrumenten binnen de industrie- en energiesector is de rol van het Nederlandse innovatiebeleid nog minder duidelijk te isoleren, maar naar schatting is de bijdrage op de totale bandbreedte circa 1 Mton. Deze schattingen zijn gebaseerd op het volgende concrete innovatiebeleid:

- Subsidiëring van CCS-pilots en demo's (resp. €50 miljoen nationaal en €180 miljoen Europees),
- Technologiepad en industriële sectoren,
- Innovatieagenda Energie,
- EOS-programma.

Hoewel de effecten van innovatiebeleid voor 2020 nog relatief bescheiden zijn, is het onontbeerlijk om in de periode na 2020 verdergaande reducties en besparingen te realiseren. Verreweg het grootste deel van de maatregelen in 2020 is mogelijk dankzij innovaties die al in het verleden zijn ontwikkeld en toegepast. De belangrijkste rol van het innovatiebeleid nu is dat het de mogelijkheid schept om na 2020 het tempo van emissiereductie vast te houden of te versnellen. Daarnaast levert Nederland met het stimuleren van innovaties ook een bijdrage aan emissiereducties in andere landen.

### 3.9 Hernieuwbare elektriciteit

Hernieuwbare elektriciteit wordt gesubsidieerd uit de MEP, de OVMEP en de SDE. Het voor het totaal van de MEP en de SDE beschikbare budget bestaat uit de eerder gereserveerde MEP-budgetten, de structurele doorloop daarvan en de nieuwe SDE-budgetten. Het cumulatieve budget over de periode 2008-2020 bedraagt circa 10,3 miljard euro. De laatste betalingen in het kader van de MEP worden voorzien voor 2019. Eventuele meevallers in de MEP-uitgaven ten opzichte van eerdere ramingen blijven beschikbaar ten behoeve van de SDE. Een belangrijke onzekere factor is de mate waarin bij- en meestook van biomassa plaatsvindt in kolen- en gascentrales en of alle MEP-aanvragen nog tot realisatie zullen leiden. Met MEP ondersteunde meestook van biomassa vindt plaats afhankelijk van de bedrijfseconomische aantrekkelijkheid.

Om een geleidelijke en doelgerichte groei van hernieuwbaar vermogen te realiseren kunnen toekomstig vrijvallende MEP-gelden eerder worden aangewend. Omgekeerd kunnen eventuele overschotten worden aangewend voor latere vermogensgroei. De productie van duurzame elektriciteit, rekening houdend met MEP-beschikkingen, SDE-budget, kabinetsdoelen voor 2011 en verdere groei van overwegend de goedkoopste opties is weergegeven in Tabel 3.1. De netto productie groeit tot 9% van de elektriciteitsvraag in 2010 en 13% in 2014. Vanaf dat jaar stagneert de groei in het geactualiseerde referentiescenario (UR-GE), en loopt zelfs iets terug naar 12% in 2020. De van 2008 tot 2020 gereserveerde SDE-budgetten, inclusief MEP-vrijval, lijken toereikend voor de kortetermijnkabinetsdoelen. De grootste onzekerheid bij de kortetermijndoelen is de ontwikkeling van wind op land. Met de Rijkscoördinatieregeling is er een beleidsinstrument bijgekomen, om projecten in versneld tempo tot uitvoering te begeleiden. Verwacht wordt dat voor 2015 circa 4000 MW wind op land in productie zal zijn. Of in 2011 ook de beoogde extra 2000 MW binnen de SDE gecommiteerd zal zijn is onzekerder. De van 2008 tot 2020 gereserveerde SDE-budgetten zijn echter onvoldoende om de langetermijnkabinetsdoelen te realiseren. Wind op land blijft in het referentiescenario als geheel steken op 4000 MW in de periode 2015-2020. Doorgroei tot 6000 MW wordt wel mogelijk geacht, als maatschappelijke en institutionele barrières voor ontwikkeling van wind op land verminderd worden. In 2015 is 700 MW wind op zee gerealiseerd, exclusief de 500 MW uit het aanvullend beleidsakkoord. Na 2015 ontstaat er door relatief veel MEP-vrijval weer een budgetoverschot. Daardoor kan wind op land groeien tot 4000 MW in 2020, en wind op zee tot 1700 MW. Wind op land, wind op zee en AVI's nemen in 2020 samen 92% van de productie voor hun rekening.

Tabel 3.1 *Ontwikkeling van hernieuwbare elektriciteitsproductie met 10,3 miljard cumulatief budget.*<sup>16</sup>

Netto productie	2008	2010	2015	2020	2020	2020
	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[%]	[MW]
Biomassabijstook en —meestook	2071	2083	91	0	0,0	0
Zelfstandige biomassa-installaties	1099	2760	3611	1038	0,7	232
AVI's	1276	2126	3019	3076	2,0	891
Wind op land	3729	3841	8000	8000	5,1	4000
Wind op zee	594	742	2317	5992	3,8	1728
Zon-PV	36	53	103	97	0,1	124
Waterkracht	120	170	280	280	0,2	77
Totaal [GWh]	8925	11775	17420	18255		
Totaal [% van vraag betreffende jaar]*	7,4%	9,1%	12,3%	11,7%		

\* bij een totale elektriciteitsvraag in 2020 van 156 TWh

11,7% van de elektriciteitsvraag wordt naar verwachting met hernieuwbare elektriciteit gedekt in 2020 met het huidige beleid. Dit komt overeen met een aandeel hernieuwbare energie in het totale energieverbruik van circa 4%. Er is op de begroting van het Ministerie van Economische Zaken geen verder budget gereserveerd voor de realisatie van meer hernieuwbaar vermogen. Wel is in het coalitieakkoord van maart 2009 (MinAZ, 2009) 500 MW extra wind op zee toegevoegd, met structurele financiering van €160 miljoen per jaar vanaf 2014. Daarnaast is door ECN op verzoek van het Ministerie van Economische Zaken een projectie gemaakt van een groeipad naar 35% hernieuwbare elektriciteit in 2020, naar aanleiding van de motie Samsom<sup>17</sup>. Een percentage van rond 35% wordt nog technisch realiseerbaar geacht op de termijn van 2020. Tabel 3.2 geeft aan welke onrendabele toppen aangenomen zijn voor de berekening. Tabel 3.3 geeft een overzicht van de hernieuwbare elektriciteitsproductie in 2020 bij de situatie met de aanvulling uit het coalitieakkoord (laag) en met structurele financiering tot 35% hernieuwbare elektriciteit (hoog).

Tabel 3.2 *Ontwikkeling van de basisbedragen per categorie, en de elektriciteitsprijs*

Jaar van committering		2012	2015	2020
Biomassameestook in kolencentrales	[€/kWh]	8,1	8,9	10,3
Kleinschalige biomassaverbranding	[€/kWh]	15,0	15,9	17,5
Mestcovergisting	[€/kWh]	18,2	18,9	20,0
GFT-vergisting	[€/kWh]	14,2	15,1	16,7
RWZI/AWZI en stortgas	[€/kWh]	6,2	6,5	7,2
Wind op land	[€/kWh]	8,7	8,7	8,7
Wind op zee, gebied IJmuiden-ver	[€/kWh]	15,9	14,2	11,3
Zon-PV	[€/kWh]	47,3	40,2	26,0
Waterkracht	[€/kWh]	19,1	20,3	22,4
Groen gas, vergisting <sup>18</sup>	[€/Nm <sup>3</sup> ]	46,7	49,6	54,7
Groen gas, RWZI/AWZI en stortgas	[€/Nm <sup>3</sup> ]	29,4	31,2	34,4
Jaar van committering		2012	2015	2020
Basislast	[€/kWh]	6,6	7,0	8,4
Marginaal consumententarief (terugleververgoeding)	[€/kWh]	23,9	25,4	28,8

<sup>16</sup> De groeipaden (in MW) wijken iets af van die in de actualisatie Referentieraming (Daniëls *et al.*, 2009). Er is gebruik gemaakt van de meest recente inzichten over MEP-vrijval en SDE-realisatie. In deze verkenning is gewerkt met netto productie en lopende prijzen, terwijl in (Daniëls *et al.*, 2009) is uitgegaan van bruto productie en constante prijzen.

<sup>17</sup> KST 124661 0809 tkkst 31510-14

<sup>18</sup> Nm<sup>3</sup> staat voor kubieke meter aardgasequivalent bij 0°C en een druk van 1013 hPa.

Wat opvalt is dat diverse basisbedragen stijgen in de loop van de tijd. Dit is het gevolg van het in toepassen van steeds duurdere fracties van het potentieel en onder andere oplopende kosten voor biomassa. Bovendien zijn deze bedragen geraamd inclusief inflatie.

Tabel 3.3 *Ontwikkeling hernieuwbare elektriciteitsproductie uitgaande van aanvullend budget van respectievelijk €1,2 (coalitieakkoord 2009) en €7,8 miljard (uitgaande van aanvullend budget tot 35% hernieuwbare elektriciteit)<sup>19</sup>.*

Netto productie 2020	2020	2020	2020
	Referentie	S&Z laag	35% RES-E
Totaal [GWh]	UR-GE		S&Z hoog
Biomassabijstook en —meestook	0	0	10360
Zelfstandige biomassa-installaties	1038	1038	6772
AVI's	3076	3076	3076
Wind op land	8000	8000	12000
Wind op zee	5992	7742	20944
Zon-PV	97	97	532
Waterkracht	280	280	911
Totaal [GWh]	18255	19983	54595
Totaal (%)*	11,7%	12,3%	35%
Budget, cumulatief, miljard euro	10,3	10,3+1,2	18,1

\* bij een totale elektriciteitsvraag van 156 TWh.

De ondersteunde portfolio in S&Z laag en hoog is niet noodzakelijkerwijs de goedkoopste om het gegeven aandeel hernieuwbare elektriciteit te bereiken. De portfolio is evenwel in lijn met beoogde ambities uit het werkprogramma Schoon en Zuinig en de sectorakkoorden. Met wind op land en wind op zee zijn de goedkoopste opties, met perspectief op kostendaling, maximaal benut.

- Biomassabijstook en —meestook betreft biomassa-inzet in kolen- of gascentrales. Zonder verplichting of toereikende subsidie vindt deze in 2020 niet meer plaats. In de hoge variant wordt onder invloed van een dergelijk beleid van volgende kabinetten 10,4 TWh in 2020 gerealiseerd. Dat komt overeen met meestook van 10% van het kolen- en gasvermogen, inclusief het vermogen van enkele nog te bouwen kolencentrales, en wordt technisch haalbaar geacht.
- Zelfstandige biomassa-installaties betreffen stortgas, AWZI/RWZI, kleinschalige biomassaverbranding, co-vergisting van mest, GFT- en VGI-vergisting. Enkele middelgrote installaties zijn nog beschikbaar onder de MEP maar gaan door hoge variabele kosten uit bedrijf zodra de MEP-beschikking afloopt. Mestcovergisting groeit beperkt door onder de SDE, maar het blijft een relatief dure optie. In S&Z hoog komt de groei vooral van kleinschalige biomassaverbranding voor zover de lokale biomassa beschikbaar is. Hier is de ambitie uit het sectorakkoord, aanvoer van 32 PJ/jaar aan lokale houtachtige biomassa, richtinggevend. Tevens vindt een flinke groei plaats in vergistingsinstallaties. Het totale lokale biomassagebruik voor elektriciteitsproductie inclusief meestook benadert in S&Z hoog 200 PJ.
- De elektriciteitsproductie van AVI's groeit zonder subsidie tot ruim 3 TWh in 2020.
- Wind op Land groeit in de lage variant tot 4000 MW en in de hoge 35%-variant tot 6000 MW. Hiertoe dienen barrières van maatschappelijke (bijv. weerstand in gemeenteraden) en institutionele (bijv. hoogtebeperkingen of gedwongen clustering) aard verminderd te worden. De Rijkscoördinatieregeling alleen lijkt hiertoe niet voldoende.
- Wind op Zee groeit in S&Z laag tot 2300 MW. In de hoge variant vindt groei plaats tot 6000 MW. Voor de kosten van Wind op Zee is het gebied IJmuiden-ver uit het Nationaal Waterplan maatgevend.

<sup>19</sup> Zie de brief Et/ED/9072297 van 17 april 2009 van de Minister van Economische Zaken aan de Tweede Kamer. Voor de totale SDE-beschikkingen van na 2011 is een budget tot 2020 nodig van €8,6 miljard. Een deel hiervan is gedekt door reeds gereserveerde budgetten.

Er is uitgegaan van een stabiel langetermijnbeleid waardoor de investeringskosten en de kosten van kapitaal sterk kunnen dalen.

### 3.10 CCS stimulering + ETS

De relevante beleidontwikkelingen voor Carbon Capture and Storage (CCS) zijn sinds september 2007 als volgt:

#### *Europees*

- Een Richtlijn voor geologische opslag van CO<sub>2</sub> is voorgesteld door de Europese Commissie in januari 2008 en in december goedgekeurd door het Europees Parlement.
- CCS gaat onder het ETS vallen. Als innovatieve technologie is CCS kandidaat voor een deel van de 300 miljoen extra gratis emissierechten die de Europese Commissie tot 2015 beschikbaar wil stellen. Hierover moet het definitieve besluit nog vallen.
- De Europese Commissie heeft €180 miljoen beschikbaar gesteld voor een demonstratieproject met CCS in Rotterdam of de Eemshaven.
- Op de recente EU top heeft de Europese raad een bedrag van 190 miljoen euro genoemd als mogelijke extra ondersteuning voor CO<sub>2</sub>-opslag in Nederland.

#### *Nationaal*

- Er is een taskforce CCS opgericht, met als doel om grootschalige demonstratieprojecten voor te bereiden.
- In opdracht van de Projectdirectie EZ en VROM is een advies uitgebracht over de meest geschikte CO<sub>2</sub>-infrastructuur (Ecofys, 2008)<sup>20</sup>.
- Er is subsidie voor proefprojecten CO<sub>2</sub>-afvang (3) en voor CO<sub>2</sub>-opslag (in Barendrecht en Geleen).
- Innovatie en onderzoek wordt gebundeld voor een nieuw CATO II programma (2009-2013). Voor het eerste deel hiervan is door het Rijk 5 miljoen euro beschikbaar gesteld.

Uit artikel 7.5.2 uit het Sectorakkoord Energie 2008-2020 blijkt dat overheden en marktpartijen zich vooral tot een inspanning verplichten om grootschalige toepassing van CCS van de grond te krijgen. CCS is voorlopig nog niet rendabel toe te passen, financiële stimulering is dus noodzakelijk. Het kabinet heeft de ambitie om in Nederland twee of drie CCS-projecten tot stand te brengen. Een deel van de milieubeweging (i.e. Greenpeace) heeft de ambitie deze projecten tot staan te brengen. Inmiddels is met succes beroep aangetekend bij de Raad van State tegen de vergunningverlening van de deels al in aanbouw zijnde nieuwe centrales op de Maasvlakte (E.ON) en de Eemshaven (Nuon). Vooralsnog leidt dit tot vertraging in deze nieuwbouwprojecten. Andere initiatiefnemers als RWE (Eemshaven) en Electrabel (Maasvlakte) hebben gemeld dat dit soort ontwikkelingen nog niet tot andere besluitvorming zal leiden. Op lokaal niveau zijn zowel in Rotterdam als in de Eemshaven initiatieven ontplooid om grootschalige demonstratieprojecten voor CCS toe te gaan passen. Dit is bij de nieuwe kolencentrales van Electrabel (800 MW) en E.ON (1080 MW), beide op de Maasvlakte, en Nuon (1200 MW). Deze drie bedrijven zijn begonnen met drie kleinschalige proefprojecten voor CO<sub>2</sub>-afvang bij bestaande kolencentrales. De Europese Commissie heeft eind januari 2009 bekend gemaakt €180 miljoen subsidie te verstrekken aan een CCS-demonstratieproject in Nederland.

De Europese Commissie heeft voorgesteld om tevens voor demonstratieprojecten in Duitsland, Engeland, Polen en Spanje/Portugal in totaal €1000 miljoen beschikbaar te stellen. De demonstratieprojecten betreffen zowel poederkoolcentrales met post-combustion CO<sub>2</sub>-afvang als kolenvergassing (pre-combustion) en oxyfuel centrales. Nederland heeft eerder in 2008 gemeld in eerste instantie te streven naar twee demon-

---

<sup>20</sup> Ecofys (2008): Organisatie CO<sub>2</sub> infrastructuur, in opdracht van Projectdirectie CCS EZ en VROM, december 2008.

stratieprojecten met elk 2 Mton CO<sub>2</sub>-afvang per jaar<sup>21</sup>. Een indicatieve schatting voor het aantal vermeden Mton CO<sub>2</sub> dat gefinancierd kan worden is circa 3 Mton CO<sub>2</sub><sup>22</sup>. Voor de raming van het mogelijke reductie-effect van CCS in 2020 zijn de kosten van CO<sub>2</sub>-afvang en de CO<sub>2</sub>-prijs twee belangrijke onzekere factoren. Bij een hoge CO<sub>2</sub>-prijs (€50/ton) en een relatief gunstige kosteneffectiviteit (10% lager dan in het Optiedocument) wordt in 2020 mogelijk 10 Mton CO<sub>2</sub> vermeden. Bij een lage CO<sub>2</sub> prijs (€20/ton) en een ongunstige kosteneffectiviteit wordt verwacht dat CCS in 2020 niet wordt toegepast. Op dit moment liggen de meest recente kostenschattingen echter ongunstiger dan in het Optiedocument is verondersteld. Een actualisatie van het Optiedocument die in 2010 is gepland zal een actuelere schatting geven binnen de context van een nieuwe referentieraming voor Nederland. Uit recentere literatuur (IEA, 2008), (Tzimas et al., 2008) en (Seebregts & Groenenberg, 2009) blijkt dat de kosten en kosteneffectiviteiten flink zijn toegenomen. Dit is echter ook voor andere opties zoals hernieuwbare energie en kernenergie het geval.

---

<sup>21</sup> Omdat het energiegebruik door de toepassing van CCS omhoog gaat is de feitelijke CO<sub>2</sub>-reductie (d.w.z. vermeden CO<sub>2</sub>) minder dan deze 2 Mton. Bron: <http://www.minbuza.nl/nl/actueel/ecvoorstellen,2008/02/Richtlijn-CO2-afvang--transport-en-opslag--Carbon-.html>

<sup>22</sup> Aannames: CO<sub>2</sub> prijs 35 €/ton; kostprijs 52 €/ton (eindverbruikerskosten op basis van ECN-C—05-105, p. 90, optie nieuwe kolencentrales met CO<sub>2</sub> afvang, GEho); beschikbaar inclusief 180 M€EU financiering 250 M€ voor 5 jaar. Maakt (250/5)/(52-35) = 3 Mton CO<sub>2</sub> per jaar.



Tabel 3.4 *Kostenschattingen CCS in €/ton CO<sub>2</sub>*

Studie	Type centrales	Kosten per vermeden ton CO <sub>2</sub> , 2020 (eindverbruikersperspectief, tenzij anders vermeld)
IPCC Special Report Carbon Capture and Storage (IPCC, 2005)	Poederkool of Kolenvergassing STEG (KV-STEG)	T.o.v. poederkoolcentrale als referentie: 30 – 70 USD/ton CO <sub>2</sub> (poederkool) 20 – 70 USD/ton CO <sub>2</sub> (KV STEG) <sup>23</sup>
Daniëls en Farla 2006b, GE hoge olieprijs (Optiedocument)	Kolenvergassing	T.o.v. poederkool: 52 € <sub>2008</sub>
Ecofys, Vosbeek et al, 2007	Kolenvergassing Poederkool	30 € <sub>2006</sub> 40 € <sub>2006</sub>
IEA, Energy Technology Perspectives, 2008		100 tot 200 USD/tCO <sub>2</sub> (op basis van een 2050 kostencurve)
Tzimas et al., 2008	Kolenvergassing	55-60 €/ton CO <sub>2</sub>
ECN (Seebregts & Groenenberg, 2009)	Poederkool en kolenvergassing qua kosten en brandstofefficiency vergelijkbaar op termijn tot 2020	Prijs van 70 tot 90 €/ton CO <sub>2</sub> binnen de context van het UR-GE scenario nodig, om op de termijn van 2020-2030 CCS rendabel te maken voor nieuwe kolencentrales met CCS.

In (Vosbeek et al, 2007) is bepaald dat de kosten van toepassen CO<sub>2</sub>-afvang en opslag bij nieuwe kolencentrales in Nederland uitkomen op circa 30 en 40 €/ton CO<sub>2</sub>, voor respectievelijk een nieuwe kolenvergassingscentrale en een nieuwe poederkoolcentrale. Deze studie houdt echter geen rekening met de forse kostenscalatie die in de jaren 2003-2008 heeft plaatsgevonden. De kostenstijgingen in die jaren waren voor elektriciteitscentrales aanzienlijk en in totaal in de orde van ca. 50% (Hers et al., 2008; Seebregts & Groenenberg, 2009). Opgemerkt moet worden dat kosteneffectiviteiten uit de verschillende studies niet zonder meer met elkaar vergeleken kunnen worden. Aannames ten aanzien van bijvoorbeeld toekomstige brandstofprijzen en netto omzettingsrendementen van centrales, zonder en met CO<sub>2</sub>-afvang, kunnen sterk verschillen. Techno-economische schattingen voor de toekomst zijn afhankelijk van de termijn waarop ze geldig worden geacht, en de veronderstelde onzekere verdere technologie ontwikkeling gericht op minder energieverlies door de CO<sub>2</sub>-afvang en lagere kosten.

### 3.11 Oude kolencentrales en gascentrales

Zowel het Sectorakkoord Energie 2008-2020 als de Voortgangsrapportage Schoon en Zuinig maken geen expliciete melding van het sluiten van oude en minder efficiënte centrales. In de geactualiseerde referentieraming wordt wel verondersteld dat twee oude kolencentrales ruim voor het jaar 2020 gesloten worden. Dit is het gevolg van de hogere CO<sub>2</sub>-prijs van 35 €/ton in combinatie met een relatief lage marktprijs voor elektriciteit. Daardoor zijn de variabele kosten van deze oude, minder efficiënte kolencentrales hoger dan de opbrengsten. Een soortgelijk effect treedt op bij de minst efficiënte gascentrales. Deze 'autonome' sluiting is in overeenstemming met wat ECN eerder in de Trendanalyse heeft verondersteld (Daniëls et al., 2008; Seebregts & Daniëls, 2008). De extra nieuwbouw aan zeer efficiënte aardgasgestookte STEG-installaties (ca. 4500 MW) leidt er tevens toe dat oudere gascentrales niet meer of amper worden ingezet. Dan ligt het voor de hand om ze op termijn uit bedrijf te nemen. In onderstaande tabel is aangegeven hoe veel van deze minder efficiënte centrales volgens de geactualiseerde referentieraming uit bedrijf worden genomen.

<sup>23</sup> Kolenprijs: 1-1,5 USD/GJ; Gas prijs 2,8-4,4 USD/GJ.

Tabel 3.5 *Minder efficiënte centrales waarvoor in de geactualiseerde referentieraming wordt verondersteld dat ze voor 2020 uit bedrijf gaan*

Brandstof	Totale capaciteit uit bedrijf MW <sub>e</sub>	Omzettingsrendement		Aantal productie-eenheden
		Elektrisch	Thermisch	
Kolen	1247	37%	2-3%	2
Aardgas	2717	38-46%	-	6

### 3.12 Export van elektriciteit

Het oorspronkelijke achtergrondscenario WLO-GEHP leidde tot een netto import van 3 TWh in 2020. De geactualiseerde referentieraming, die in deze tweede verkenning van S&Z de basis vormt, heeft een drietal wijzigingen tot gevolg die de trend naar netto export van stroom sneller en veel omvangrijker maken. Deze drie factoren zijn:

- Een hogere CO<sub>2</sub>-prijs van 35 €/ton CO<sub>2</sub>. Deze waarde is meer dan voldoende om netto export van stroom naar Duitsland tot gevolg te hebben.
- De extra nieuwbouw van zeer efficiënt aardgasgestookt vermogen. De omvang van dit nieuwe vermogen (ca. 4500 MW tot 2015) maakt het Nederlandse productiepark nog meer concurrerend ten opzichte van het Duitse park.
- De lagere aardgasprijs.

Onder deze marktomstandigheden is het Nederlandse productiepark qua variabele kosten aanmerkelijk goedkoper dan het Duitse productiepark. Het Duitse park leunt sterk op bruin- en steenkoolcentrales. Bovendien blijft het uitfaseren van de kerncentrales in Duitsland vooralsnog een politieke beleidsrealiteit. Geplande vervangende capaciteit is, naast veel windenergie, vooral gebaseerd op met kolen en aardgas gestookt vermogen (Seebregts & Daniëls, 2008). Dat fossiele vermogen heeft ongunstiger variabele kosten dan kerncentrales, zeker bij de veel hogere CO<sub>2</sub> prijzen.

De resulterende netto export in 2020 komt uit op ca. 25 TWh. Deze netto export kan nog groter worden indien de interconnectie tussen Nederland en Duitsland verder wordt uitgebreid. TenneT heeft in 2007 een omvang van 1000 tot 2000 MW genoemd per 2013. TenneT heeft verder besloten tevens onderzoek te verrichten naar aanleg van een onderzeese elektriciteitskabel tussen Nederland en Denemarken (TenneT, 2008, zgn. Cobra-kabel).

### 3.13 Totaalbeeld voor de industrie/energiesector

In Tabel 3.6 is een overzicht van de beleidseffecten van Schoon en Zuinig weergegeven. De voornaamste wijzigingen ten opzichte van de beoordeling uit 2007 zijn:

- Wijziging van de veronderstellingen betreffende de SDE.
- Weglating van het effect van afschaffing van de oude MEP-duurzaam.
- Toevoeging van een besparingseffect voor de centrale elektriciteitsproductie.
- Lagere schatting van het beleid voor WKK-stimulering (geen SDE).

De tabel geeft de extreme waarden van de effecten van afzonderlijke instrumenten. De totalen zijn een optelling van deze extremen en hebben beperkte betekenis als bandbreedte voor onzekerheden.

Tabel 3.6 *Reductie Broeikasgassen, energiebesparing en hernieuwbare energie in 2011 en 2020 door beleid uit Schoon en Zuinig betreffende de industrie en energiesector*

Effect Beleidsinstrumenten S&Z	Reductie BKG		Besparing		Duurzaam		Reductie BKG		Besparing		Duurzaam	
	2011		2011		2011		2020		2020		2020	
	[Mton CO <sub>2</sub> eq]		[PJ primair]		[PJ primair]		[Mton CO <sub>2</sub> eq]		[PJ primair]		[PJ primair]	
	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
<i>Totaal S&amp;Z beleid industrie</i>												
Niet-ETS bedrijven (MJA3 excl. WKK)	0,1	0,1	1	2	0	0	0,2	0,4	3	6	0	0
ETS bedrijven (SEE + ETS, excl. WKK)	0,2	0,6	3	9	0	0	0,8	2,7	14	45	0	0
WKK stimulering (ETS)	0,0	0,8	0	7	0	0	0,0	1,3	0	9	0	0
Ecodesignrichtlijn	0,0	0,0	0	0	0	0	0,2	0,6	3	8	0	0
<i>S&amp;Z beleid in referentie</i>												
Niet-ETS bedrijven (MJA3, excl. WKK)	0,1	0,1	1	1	0	0	0,3	0,3	4	4	0	0
ETS bedrijven (SEE + ETS, excl. WKK)	0,2	0,3	4	5	0	0	1,0	1,8	17	30	0	0
WKK stimulering (ETS)	0,0	0,8	0	7	0	0	0,0	1,3	0	9	0	0
<i>Totaal S&amp;Z beleid energiesector</i>												
Convenant en ETS	3,1	4,7	3	5	0	0	7,4	11,1	10	15	0	0
Exporteffect ETS/SDE	-3,6	-5,4					-9,1	-18,4				
SDE+ETS	6,2	9,3	0	0	85	128	6,1	29,4	0	0	84	405
CCS+ETS	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
<i>S&amp;Z beleid in referentie</i>												
Convenant en ETS	3,1	4,7	3	5	0	0	7,4	11,1	10	15	0	0
Exporteffect ETS	-3,6	-5,4					-8,2	-18,4				
SDE+ETS	6,2	9,3	0	0	85	128	5,1	29,4*	0	0	71	405
CCS+ETS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEP (vervalt)					pm	pm					pm	pm
Totaal S&Z beleid industrie/energiesector	10	15	7	23	85	128	15	55	30	84	84	405
Waarvan beleid in de referentie	10	15	9	19	85	128	14	44*	32	59	71	405
Totaal exclusief S&Z beleid in de referentie (voorgenomen beleid)	0	0	-1	4	0	0	1	12	-1	25	14	0

\*Bij SDE in de referentie is de extreme waarde hoog, maar met een zeer kleine kans

## 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.
- Woningwaarderingsstelsel aanpassen per 2009. Overige aanpassingen aan de huurregelgeving 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.

### 4.2 Nieuw beleid sinds 2007

#### *Bestaande bouw*

- Energielabels voor woningen en gebouwen zijn in 2008 geïntroduceerd.
- Er is een convenant Meer Met Minder afgesloten met energieleveranciers en bouwpartijen om 100 PJ besparing in de bestaande bouw te realiseren. Voor een deel van die doelstelling is een convenant gesloten met de woningcorporaties om in de corporatiesector 24 PJ besparing te realiseren.
- Als flankerend beleid zijn verschillende maatregelen in gang gezet. Het woning waarderingsstelsel voor de huursector wordt aangepast. Voor de utiliteitsbouw is de toepasbaarheid van de EIA vergroot door het EPA advies aan energielijst toe te voegen en een bonus voor 2 labelstappen verbeteringen of verbetering naar label B.

- De regeling groenprojecten is aangepast. Particuliere woningeigenaren kunnen voor energiebesparing in bestaande bouw een gedeelte groene hypotheek krijgen. Verdere herziening van de groenregeling is gepland waarbij ook ondernemingen die bij de duurzame bouw of verbouw van woningen betrokken zijn hiervan ook gebruik kunnen maken (ligt ter goedkeuring in Brussel).
- In de tweede helft van 2009 moeten particuliere woningeigenaren gebruik kunnen maken van een energiebesparingsfonds waardoor tegen lagere rentes geleend kan worden om energiebesparing te financieren via een lening.
- Voor bestaande woningen is in 2008 een subsidieregeling duurzame warmte geopend voor de stimulering van zonneboilers, warmtepompen en micro-WKK. Bovendien is de garantstelling voor geothermieprojecten niet alleen voor de glastuinbouw maar ook van toepassing op de gebouwde omgeving.
- Voor de stimulering van zon-PV is in 2008 een subsidieregeling van kracht geworden.
- In maart 2009 heeft het kabinet het aanvullend beleidsakkoord 'Werken aan de toekomst' gepresenteerd. In dit pakket wordt aangekondigd dat zowel in 2009 als in 2010 160 miljoen extra geïnvesteerd wordt in energiebesparing in woningen.

#### *Nieuwbouw*

- In 2008 is het lenteakkoord gesloten, waarin de overheid met bouwpartijen en projectontwikkelaars hebben vastgelegd het gebouwgebonden energiegebruik van nieuwe woningen en gebouwen te verlagen met 25% in 2011 en met 50% in 2015 ten opzichte van de in 2007 van kracht zijnde bouwregeling.
- Vanaf 1 januari 2009 is de EPC voor nieuwe utiliteitsgebouwen aangescherpt.

#### *Apparaten*

- In het kader van de EU Ecodesign richtlijn zijn in 2008 productnormen voor stand-by gebruik vastgesteld. Voor andere producten, zijn energie-efficiency eisen in ontwikkeling.
- Het aanvullend beleidsakkoord 'Werken aan de toekomst' van maart 2009 kondigt een structurele financiering van de SDE aan via een opslag op het elektriciteitsstarief. Dit kan leiden tot extra elektriciteitsbesparing.

### 4.3 Wijzigingen in het achtergrondscenario

In de beoordeling van Schoon en Zuinig in 2007 is met een ander achtergrondscenario gerekend dan in deze verkenning. In deze paragraaf worden kort de wijzigingen besproken.

- In de vorige raming werd de ontwikkeling van het aantal huishoudens hoger geschat dan de afgelopen jaren is gerealiseerd. De ontwikkeling van het aantal huishoudens is aangepast aan de realisaties in de periode 2000-2008. Het aantal huishoudens in 2020 bedraagt in de actualisatie 8,3 miljoen in 2020 i.p.v. 8,6 miljoen in de vorige raming. Ook de ontwikkeling van de woningvoorraad is aangepast aan de realisaties. Het nieuwbouw- en slooptempo ligt daardoor in de periode 2000-2010 in de actualisatie lager dan in de vorige raming, tussen 2010 en 2020 is de jaarlijkse groei van de woningvoorraad gelijk.
- Er is een subsidieregeling duurzame warmte met een effect op het aantal zonneboilers en een SDE regeling voor PV bij huishoudens.
- Het totale gasverbruik van huishoudens daalt in de actualisatie fors en komt in 2020 45 PJ lager uit dan in de vorige raming. Het gasverbruik daalt sterk tussen 2000 en 2005 door verbetering van het rendement van gasgestookte ketels. Het aantal HR-ketels stijgt van ca. 33% in 2000 naar 66% in 2006<sup>24</sup>. Na 2005 zal het gasverbruik naar verwachting minder hard afnemen doordat de penetratie van HR-ketels door een steeds meer verzadigde markt niet meer zo hard zal groeien als daarvoor. Voor het

<sup>24</sup> KWR2000 en WoON2006

zichtjaar 2020 zal de penetratiegraad van HR-ketels in beide achtergrondscenario's vergelijkbaar zijn. De besparing door HR-ketels is een autonoom effect en heeft dus geen invloed op de additionele besparing door beleid.

- Het elektriciteitsverbruik van huishoudens is in lijn gebracht met de ontwikkeling in de periode 2000-2005. Het gebruik blijft in de actualisatie stijgen met iets meer dan 1% per jaar en komt in 2020 10 PJ elektriciteit lager uit dan in de vorige raming. Vervanging van apparaten als witgoed door nieuwe zuinigere modellen met een A-label leidt tot forse besparingen. Wel is het karakter van het GE scenario met een hoge economische groei en daarom ook een forse groei van apparaatbezit en gebruik gehandhaafd.
- Voor de handel, diensten en overheid (HDO) is er weinig veranderd in de actualisatie van de raming. De economische en fysieke ontwikkelingen zijn hetzelfde gebleven. Nieuw is alleen de aanscherping van de EPC voor nieuwe utiliteitsgebouwen per 1 januari 2009.

#### 4.4 Bestaande bouw

Het Meer met Minder covenant (MmM) is het belangrijkste element binnen het beleid om energie te besparen in bestaande gebouwen. De andere genoemde (financiële) beleidsinstrumenten zijn vooral faciliterend van aard. MmM richt zich op besparing en duurzame energie in meerdere sectoren. Omdat de karakteristieken en aanpak per sector verschillend zijn, worden de effectschattingen per sector besproken. In Tabel 4.1 worden de in de effectschatting gehanteerde cijfers weergegeven. In de volgende paragrafen worden deze cijfers per sector toegelicht.

Tabel 4.1 *Overzicht gehanteerde cijfers bij bepalen besparingseffect in bestaande bouw*

	Particuliere Koopwoning	Sociale Huur- woningen	Particuliere huurwoningen	Utiliteits- bouw	Totaal
Bereikte gebouwen	230.000- 720.000	495.000- 1.200.000	0	PM	725.000- 1.710.000
Gebouwgebonden energiegebruik per gebouw in doelgroep[GJ] <sup>25</sup>	55,7 GJ	52,2 -55,6 GJ	43,4 GJ		
Besparing per woning door MmM (%) <sup>26</sup>	20-30%	46-50%			
Besparing per woning door MmM [GJ]	11,1-16,7 GJ	24,2 - 27,5 GJ			
Waarvan Autonoom	5,1 GJ	4,4 GJ			
Gemiddelde additionele besparing per woning [GJ]	6-11,6 GJ	20-23,1 GJ			
Totale additionele besparing bestaande bouw (PJ)	1,4 PJ -8,4 PJ	11,4-24,PJ <sup>27</sup>	0		12,8-32,4

<sup>25</sup> Bij koopwoningen en particuliere huur is het gemiddeld gasverbruik woning gebaseerd op het C-G label uit WoON 2006. Bij sociale huur is het gebouwgebonden verbruik gebaseerd op de 1-1,2 miljoen minst zuinige woningen, o.b.v. de Voorbeeldwoningen bestaande bouw SenterNovem, WoON2006 en ECN-berekeningen.

<sup>26</sup> De besparing bij koopwoningen is gebaseerd op de doelstelling in het covenant MmM. De besparing bij corporatiewoningen is vastgesteld door te bepalen waar corporaties het meest effectief kunnen investeren in energiebesparing. Naar verwachting wordt vooral geïnvesteerd in energetisch slechtere woningen waar relatief meer besparing te halen is, zodat de besparing per woning in deze sector hoger uitvalt dan in koopwoningen.

<sup>27</sup> In de bovengrens worden meer woningen verbeterd, maar is het gemiddelde energiegebruik en de energiebesparing per woning lager dan in de ondergrens. De bovengrens is dus 1,2 miljoen woningen maal 20 GJ besparing en de ondergrens 495.000 maal 23,1 GJ besparing.

#### 4.4.1 Energiebesparing in bestaande koopwoningen

De deelname van eigenaar-bewoners aan Meer met Minder is vrijwillig. Vanuit het MmM-programma moeten zij gestimuleerd worden om energiebesparende maatregelen te nemen. Om in te schatten wat het effect van deze stimulering zal zijn, zijn drie aspecten van belang: 1. De grootte van de doelgroep 2. Of MmM succesvol is in het stimuleren van de doelgroep (succesfactor) 3. De besparing die per woning gerealiseerd kan worden.

##### *Doelgroep*

De doelgroep bestaat uit 3,9 miljoen woningeigenaren, waarvan 79% (3,1 miljoen) een woning bezit met een energetische kwaliteit die vergelijkbaar is met een C-label of slechter.<sup>28</sup> Deze eigenaren zullen voornamelijk bij aankoop van een nieuwe woning dus op verhuismomenten bereid zijn te investeren in energiebesparing. Zij kunnen op dat moment ook gebruik maken van een aantrekkelijke groene hypotheek. Circa 5,6% van de koopwoningen wisselt jaarlijks van eigenaar.<sup>29</sup> In de periode 2009 tot en met 2020 zullen sommige woningen meerdere keren en andere niet één keer van eigenaar wisselen. Uiteindelijk zal eind 2020 50% van de huidige koopwoningen een andere eigenaar zal hebben. Maximaal 1,55 miljoen woningeneigenaren kunnen dus voor het einde van 2020 op verhuismomenten worden aangespoord tot energiebesparing, waarvan 490 duizend voor het einde van 2011.

Het aantal koopwoningen dat bereikt kan worden bij verkoopmomenten is derhalve beperkt. Om woning-eigenaren aan te zetten tot verbeteringen buiten verhuismomenten om, moet er een aanleiding of sterke financiële prikkel worden gegeven. De ervaring met het Nationaal Isolatie Programma (NIP) en de Energiepremiereregeling hebben laten zien dat het mogelijk is om hiermee relatief grote groepen woningeigenaren te bereiken. De aangekondigde regeling energiebesparingskredieten biedt aantrekkelijke leningen voor bestaande koopwoningen. Dit betekent naar verwachting dat tot en met 2010 30.000 woningeigenaren gebruik kunnen maken van deze regeling.<sup>30</sup> Tussen 2009 en 2011 zullen dus jaarlijks 15.000 koopwoningen worden bereikt buiten verhuismomenten om. Het is onduidelijk of dezelfde regeling na 2010 verlengd zal worden. In de effectschatting in deze verkenning wordt er van uitgegaan dat na dit jaar geen koopwoningen buiten verhuismomenten meedoen aan MmM.

##### *Mate van succes Meer met Minder*

Hoeveel woningen daadwerkelijk op verhuismomenten worden verbeterd, hangt af van het succes van de MmM aanpak. Op enkele kleinschalige proefprojecten na, is er nog geen ervaring met de MmM-aanpak gericht op koopwoningen. Het Nationaal Isolatie Programma (NIP) dat gelopen heeft tussen 1978 en 1987 is vergelijkbaar in schaal en aanpak met MmM en kan als referentie gebruikt worden. Het NIP heeft in bijna 10 jaar tijd 600 duizend koopwoningen weten te bereiken. Hiervoor werd destijds gemiddeld 30% van de investeringskosten gesubsidieerd. Deze forse financiële prikkel in combinatie met stijgende gasprijzen en de relatieve slechte technische staat van de woningen, maakte het voor woningeigenaren zeer aantrekkelijk om deel te nemen. De vergelijking met het NIP laat zien dat zelfs met zeer intensieve subsidiëring niet meer dan 60.000 koopwoningen per jaar bereikt werden. De energetische uitgangssituatie van bestaande koopwoningen is nu beter en een forse financiële prikkel ontbreekt grotendeels in MmM. Er kan dus redelijkerwijs vanuit worden gegaan dat MmM dat zich niet richt op niet-verhuismomenten en weinig subsidie geeft niet meer dan deze 60.000 koopwoningen zal bereiken.<sup>31</sup> In de huidige situatie betekent dit dat gemiddeld bij 40% van de verhuizingen in de koopsector de eigenaar energiebesparende maatregelen moet treffen. In deze verkenning wordt dit als bovengrens gezien. Het is niet realistisch dat dit percentage vanaf 2009 direct wordt gehaald. Het is alleen haalbaar als MmM er in slaagt een groeiemarkt voor ener-

<sup>28</sup> Cijfers over wonen online en WoON 2006. CBS.

<sup>29</sup> Cijfers over wonen online, CBS Prijsindex Bestaande woningen (PBK).

<sup>30</sup> 30.000 woningen is een aanname op basis van 300 mln euro aan kredieten en een krediet van 10.000 euro gemiddeld per woning.

<sup>31</sup> Zie voor een uitgebreide vergelijking tussen NIP en Meer met Minder (Entrop e.a. 2007)

giebesparing op gang te brengen. Voor het bepalen van de bovengrens is uitgegaan van een dergelijke groeiemarkt waarbij de succesfactor toeneemt van 25% in 2009 naar 50% in 2020.

Eigenwoningbezitters zijn een moeilijk te bereiken groep. Er zijn veel factoren die van invloed zijn op het succes van MmM. In deze verkenning wordt daarom een brede bandbreedte gehanteerd. Als ondergrens wordt aangenomen dat 10% van de koopwoningen bij verkoopmomenten wordt verbeterd en dat dit percentage niet verder toeneemt tot 2020. In dat geval worden tot en met 2020 circa 200 duizend koopwoningen verbeterd op verkoopmomenten waarvan circa 50 duizend in de periode tot en met 2011.

### *Besparing*

Uit de WoON 2006 enquête blijkt dat het gemiddelde gasgebruik van koopwoningen met een C-label of slechter  $1760 \text{ m}^3$  (55,7 GJ) is. In het Schoon en Zuinig deelprogramma gebouwde omgeving is het doel 20 tot 30 procent besparing per woning. Dit komt neer op een besparing per woning van  $350$  tot  $540 \text{ m}^3$  (11-17 GJ). Een gedeelte van deze besparing zou door natuurlijke vervanging van installaties of isolatie ook gerealiseerd zijn. Deze autonome besparing zou gemiddeld  $60 \text{ m}^3$  (2 GJ) in 2011 en  $160 \text{ m}^3$  (5 GJ) in 2020 per woning bedragen.

Door Meer met Minder worden in 2011 totaal tussen de 80 en 170 duizend en in 2020 tussen de 230 en 720 duizend koopwoningen bereikt en zuiniger gemaakt.<sup>32</sup> De totale additionele besparing door Schoon en Zuinig in bestaande koopwoningen komt daarmee uit tussen de 0,8 en 3 PJ in 2011 en 1,4 tot 8 PJ in 2020.<sup>33</sup>

Rond het MmM-programma circuleren ook andere doelstellingen dan de in het werkprogramma gehanteerde 20-30% besparing per woning in het convenant “Energiebesparing bestaande gebouwen (“Meer met Minder”)” is als prestatie-indicator afgesproken dat woningen met minimaal 2 labelstappen worden opgevaardeerd. Dit zou ook ongeveer 30% energiebesparing per woning betekenen. In de voortgangsrapportage Schoon en Zuinig deelprogramma gebouwde omgeving van 14 januari 2009, wordt gesproken over het loslaten van deze labelstappen als doel. In plaats daarvan wordt gekeken naar individuele maatregelen. Hierdoor wordt de besparing per woning onzeker. Ook wordt het oorspronkelijke uitgangspunt om ‘laaghangend fruit’ te combineren met ‘hooghangend fruit’ hiermee losgelaten. Het is te verwachten dat dan alleen maatregelen met gunstige terugverdientijden worden toegepast. De kans dat in een later stadium alsnog minder aantrekkelijke maatregelen getroffen worden is dan erg klein. Door deze aanpassing kan de energiebesparing per woning lager uit vallen dan in deze verkenning wordt aangenomen.

## 4.4.2 Energiebesparing in bestaande sociale huurwoningen

Koepelorganisatie Aedes heeft namens de woningcorporaties toegezegd tot en met 2020 2,5 miljard euro extra te willen investeren in energiebesparende maatregelen. Deze lange tijdshorizon geeft corporaties de mogelijkheid om gestructureerd, projectmatig en op natuurlijke vervangingsmomenten maatregelen te treffen. Hierdoor is er relatief goedkoop potentieel te vinden in de sociale huursector. In de energetisch slechtste woningen kan met een meerinvestering van circa 2500 euro per woning<sup>34</sup>, gemiddeld bijna  $890 \text{ m}^3$  (28) GJ gebouwgebonden energiebesparing worden gerealiseerd. In totaal kunnen zo een miljoen woningen

<sup>32</sup> Bij de aantallen woningen is rekening gehouden met het feit dat sommige woningen meerdere keren veranderen van eigenaar en dus vaker bereikt kunnen worden door MmM. Bij een succesfactor 10-40% bij een potentieel van 1,55 miljoen woningen in 2020 worden dus niet 155 tot 620 duizend woningen bereikt, maar 230 tot 720 duizend woningen.

<sup>33</sup> Ook in de woningen die niet door Meer met Minder bereikt worden, zal door natuurlijke vervanging bespaard worden. Dit is echter al in het achtergrondscenario verwerkt en is dus niet additioneel.

<sup>34</sup> Tijdens regulier groot onderhoud worden installaties en bouwelementen vervangen. Bij meerkosten wordt alleen gekeken naar de extra kosten die gemaakt moeten worden als gekozen wordt voor energiezuinigere varianten. De totale investering is circa 6700 euro per woning .



worden verbeterd voor 2,5 miljard euro, waarmee in 2020 27 PJ besparing wordt gerealiseerd. Hiervan zou autonoom ruim 4 PJ bespaard zijn, zodat 23 PJ additionele besparing onder MmM wordt gerealiseerd.

De besparing wordt alleen gerealiseerd als de woningcorporaties zich gebonden voelen aan het door Aedes afgesloten convenant. Dit convenant heeft betrekking op de gehele sociale huursector en bevat geen specifieke doelen voor individuele corporaties. Inmiddels zijn op kleine schaal ook op lokaal niveau convenanten afgesloten tussen gemeenten, corporaties en de woonbond. Dergelijke lokale afspraken worden ook gestimuleerd met de SLOK regeling (Stimulering Lokale Klimaatinitiatieven).

Er zijn nog niet met alle corporaties lokale afspraken gemaakt en het is in dit stadium nog onzeker of alle corporaties voldoende activiteiten zullen ondernemen om de convenantdoelstellingen te realiseren. Daarom wordt in deze verkenning een ruime marge gehanteerd waarbij in de ondergrens slechts 50% van het potentieel gerealiseerd wordt. Dit komt neer op een additionele besparing van 11 PJ in 2020, waarvan 3 PJ in de periode tot en met 2011 wordt gerealiseerd.

Op 25 maart 2009 heeft het kabinet het aanvullend beleidsakkoord 'Werken aan de toekomst' gepresenteerd (MinAZ 2009). In dit pakket wordt aangekondigd dat zowel in 2009 als in 2010 160 miljoen extra geïnvesteerd wordt in energiebesparing in woningen. Bij het schrijven van deze verkenning is de precieze uitwerking nog niet bekend. Vermoedelijk wordt dit geld ingezet om woningcorporaties gebruik te kunnen laten maken van de EIA (Energie Investerings Aftrek). Hierdoor kunnen deze organisaties tegen lagere kosten besparingsmaatregelen nemen. Dit zou betekenen dat met de door de corporaties toegezegde 2,5 miljard euro meer woningen aangepakt kunnen worden en er dus ook meer besparing gerealiseerd zou kunnen worden.

Als uitgegaan wordt van een gemiddelde kostenbesparing van 11% door inzet van de EIA en dat deze regeling van toepassing is op alle energiebesparende maatregelen, kan op langere termijn voor meer dan 300 miljoen Euro aan extra investeringen worden gedaan door corporaties<sup>35</sup>. Hiermee kunnen uiteindelijk 100 tot 200 duizend woningen extra worden verbeterd en kan circa 2 PJ aan besparing worden gerealiseerd waarvan 1 PJ additioneel in 2020<sup>36</sup>. De regeling moet hiervoor wel beschikbaar zijn tot en met 2020. Als de verruiming van de EIA alleen in 2009 en 2010 van kracht is zal het effect beperkt zijn. De extra woningen die tengevolge van 11% EIA worden aangepakt zijn immers onderdeel van een veel grotere investering, naar schatting voor 1,1-1,2 mln woningen. Corporaties zullen niet in staat zijn om dit volume in twee jaar aan te pakken. In de ondergrens wordt daarom voor deze maatregel 0 PJ aangehouden.

#### 4.4.3 Energiebesparing in bestaande particuliere huurwoningen

In tegenstelling tot de woningcorporatiesector zijn er geen specifieke afspraken gemaakt met particuliere verhuurders. Zij kunnen wel gebruik maken van de faciliteiten die ook gelden voor eigenaren van koopwoningen, maar voor deze sector is het niet aantrekkelijk om te investeren in energiebesparende maatregelen. Uit een studie in opdracht van VROM komt naar voren dat particuliere verhuurders in de eerste plaats kijken naar financieel rendement<sup>37</sup>. De kosten voor investeringen in energiebesparende maatregelen zijn voor rekening van de verhuurder terwijl het voordeel van de uitgespaarde energiekosten ten goede komen aan de huurder. Een dergelijke investering is dus niet aantrekkelijk voor particuliere verhuurders.

---

<sup>35</sup> De EIA levert gemiddeld 11% aan kostenbesparing op voor bedrijven (bron: [www.Senternovem.nl/EIA](http://www.Senternovem.nl/EIA)). Het is mogelijk dat dit percentage voor corporaties afwijkt. Als uitgegaan wordt van de toegezegde 2500 miljoen Euro aan investeringen gedeeld door 89% is de totale bestedingsruimte voor energiebesparende maatregelen in corporatiewoningen 2808 miljoen Euro.

<sup>36</sup> De totale besparing neemt niet in de zelfde verhouding toe als het investeringsbedrag. Dit komt doordat de extra investeringen zullen plaatsvinden in energetisch betere woningen, waar de besparing per geïnvesteerde Euro lager is.

<sup>37</sup> Ministerie van VROM (oktober 2007, Beweegredenen commerciële partijen op de (huur)woningmarkt, KPMG, <http://www2.vrom.nl/pagina.html?id=10588>

Binnen deze sector zijn voor 22%<sup>38</sup> van de woningen de huurprijzen geliberaliseerd. Deze woningen vallen niet onder het woningwaarderingstelsel. Dit betekent dat de aanpassing van het woningwaarderingstelsel, waardoor meer huur gevraagd kan worden voor zuinigere woningen, geen invloed heeft op investeringsbeslissingen. Voor de overige woningen in de sector zal het effect van de aanpassing ook gering zijn.

Het Schoon en Zuinig beleid zal dan ook geen extra stimulans geven voor particuliere verhuurders om te investeren in energiebesparende maatregelen. Er wordt dus geen additioneel besparingseffect door dit beleid verwacht binnen de particuliere huursector.

#### 4.4.4 Energiebesparing in bestaande Utiliteitsbouw

Het Meer met Minder programma richt zich niet alleen op woningen, maar ook op utiliteitsgebouwen. Voor de eigenaren en gebruikers van deze gebouwen is het energiegebruik maar van beperkt belang binnen de totale bedrijfsvoering. De totale kosten van energie zijn beperkt in vergelijking met bijvoorbeeld loonkosten. Er wordt gewerkt aan een specifieke aanpak voor deze sector<sup>39</sup>. Op dit moment is er echter geen duidelijkheid over de aanpak die Meer met Minder richting utiliteitsgebouwen kiest. Hierdoor kan nog geen goede inschatting gegeven worden van de additionele besparing door het MmM programma en is in de tabel een PM post opgenomen.

De reikwijdte van de Energie-investeringsaftrek (EIA) is verruimd, waardoor meer energiebesparende maatregelen in aanmerking komen voor fiscaal voordeel. Hierdoor kunnen bedrijven 11% voordeel op hun investeringen halen. De EIA is een belangrijk faciliterend instrument om de investeringskosten te drukken. Het draagvlak voor energiebesparingsbeleid wordt hierdoor vergroot. Het effect hangt echter sterk af van de combinatie met andere beleidsinstrumenten. In deze verkenning wordt echter geen additioneel effect toegekend aan de verruiming van de EIA op zich zelf.

Elektriciteitsgebruik voor verlichting wordt binnen de utiliteitsbouw (in tegenstelling tot woningen) gezien als gebouwgebonden gebruik. Besparing op het energiegebruik in verlichting is daarmee ook onderdeel van de Meer met Minder doelstelling. MmM heeft geen specifieke acties gericht op deze besparingen. Wel worden door de Europese Ecodesignrichtlijn scherpere eisen gesteld aan verlichting. Dit wordt beschreven in paragraaf 4.6.

#### 4.4.5 Doelbereiking Meer met Minder en vergelijking boordeling 2007

Het Meer met Minder convenant bevat verschillende doelstellingen voor gebouwgebonden energiebesparing en duurzame energie in de bestaande bouw die van toepassing zijn op verschillende sectoren. In paragraaf 4.4 is ingegaan op de besparing in bestaande gebouwen. Andere onderdelen van MmM, gebouwgebonden duurzame energie en besparing op verlichting door de Ecodesign richtlijn, worden elders in deze verkenning besproken. Om inzicht te geven in het totale doelbereik van Meer met Minder wordt hier kort ingegaan op het gecombineerde effect.

De totale additionele besparing op het gebouwgebonden energiegebruik<sup>40</sup> bedraagt 4 tot 8 PJ in 2011 en 13 tot 31 PJ in 2020. Deze besparing is een rechtstreeks gevolg van het MmM-programma en vooral het daaraan gekoppelde convenant met woningcorporaties. Mogelijk dat hier nog 0 tot 1 PJ besparing aan wordt toegevoegd als gevolg van maatregelen uit het aanvullend beleidsakkoord. Daarnaast wordt er in 2020 1 PJ aan gebouwgebonden duurzame energie opgewekt. Dit is vooral het gevolg van de subsidieregelingen voor PV en duurzame warmte, maar telt ook mee in het bereiken van de MmM-doelstelling.

<sup>38</sup> WoON 2006. <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=19932>

<sup>39</sup> VROM geeft aan dat een plan van aanpak voor de non-profit sector in een vergevorderd stadium is.

<sup>40</sup> Exclusief verlichting in de utiliteitsbouw.

Bovendien wordt in 2020 door de in de Europese Ecodesignrichtlijn gestelde normen voor verlichting tussen de 13 en 27 PJ bespaard op verlichting in bestaande utiliteitsgebouwen<sup>41</sup>. Hoewel het hier wel gaat om gebouwgebonden energiegebruik, is er geen rechtstreekse relatie tussen de besparing en activiteiten vanuit het MmM programma.

De totale additionele gebouw- en installatiegebonden energiebesparing in bestaande woningen en gebouwen als gevolg van Meer met Minder wordt met de huidige aanpak geschat op 14 tot 33 PJ in 2020. Ook als de besparing op verlichting in de utiliteitsbouw wel meegerekend wordt is een aanzienlijk gedeelte van de doelstelling van 100 PJ nog niet ingevuld met het huidige beleid.

#### *Mogelijke invloed voorgenomen additioneel beleid op effectschatting*

Als de doelen in de convenanten niet gehaald worden, heeft het kabinet het voornemen om meer verplichtende instrumenten in te zetten. Deze instrumenten zijn nog niet concreet uitgewerkt en het effect kan dus niet meegenomen worden in de effectschatting. Als deze instrumenten wel ingevoerd worden, kan hierdoor de besparing groter worden dan nu geraamd is.

Óf er ook sprake zal zijn van een groter effect hangt sterk af van de uitwerking van deze instrumenten. Op dit moment worden er twee mogelijkheden onderzocht: 1. Een vorm van normering in de bestaande bouw en 2. Verhandelbare energiebesparingscertificaten (witte certificaten) voor de gebouwde omgeving (zie kader). Beide instrumenten richten zich naar verwachting voornamelijk op dezelfde doelgroepen en hetzelfde potentieel als de nu afgesloten convenanten. Het effect van verplichtende maatregelen zal dus niet naast het effect MmM, maar in plaats van dit effect komen. Om meer besparing te realiseren dan bij de huidige aanpak moeten de verplichtende maatregelen zo worden vormgegeven dat:

- En/of extra effect gehaald wordt in potentieel dat niet of nauwelijks door MmM wordt bereikt. Het gaat hierbij vooral om de utiliteitsbouw, particuliere huurwoningen, niet-gebouwgebonden energieverbruik en/of duurzame energie.
- En/of meer koopwoningen bereikt gaan worden, vooral op niet-verhuismomenten.
- En/of de gestelde normen dermate streng zijn dat meer bespaard wordt per woning.

In de bovengrens van de effectschatting voor de corporatiesector is al veel energiebesparing verondersteld. Verplichtende maatregelen zullen voor deze sector dus weinig additioneel effect hebben ten opzichte van deze bovengrens. Wel wordt de kans groter dat corporaties zich voldoende inspinnen om deze besparing daadwerkelijk te realiseren.

---

<sup>41</sup> Voor 2011 zal deze aanscherping nog geen effect hebben.

#### *Optie normering bestaande bouw*

VROM onderzoekt de mogelijkheden om normen te stellen in bestaande gebouwen. Op dit moment wordt gedacht aan een voortschrijdende normering op basis van energielabels. Dit houdt in dat in jaar X alle woningen met Label G verbeterd moeten zijn, in jaar Y alle woningen met label F, etc.. De hele fasering wordt vooraf aangekondigd, zodat woningeigenaren kunnen anticiperen op toekomstige eisen. Het effect hangt af van de uiteindelijke norm en de fasering.

Een dergelijke aanpak heeft effect op verhuismomenten en niet verhuismomenten. Daarnaast kan dit instrument ook ingezet worden voor particuliere verhuurders en binnen de utiliteitsbouw. Hierdoor kan dit instrument, bij een voldoende strikte aanpak, een groter effect hebben dan de huidige MmM aanpak.

#### *Optie verhandelbare energiebesparingscertificaten (witte certificaten)*

In een witte certificaten systeem krijgen marktpartijen specifieke energiebesparingdoelstellingen opgelegd. De marktpartij kan deze doelstelling realiseren door energiebesparende maatregelen te (laten) nemen in bijvoorbeeld gebouwen. Elke besparing levert een hoeveelheid certificaten op waarmee kan worden aangetoond dat de doelstelling gehaald is. Marktpartijen met een overschot aan certificaten kunnen deze verkopen aan partijen met een tekort.

Op dit moment wordt gedacht aan doelstellingen voor energiebedrijven en eventueel woningcorporaties. Het effect van witte certificaten zal sterk overlappen met het effect van de huidige convenanten. Om een additioneel effect te hebben moet dus een forse doelstelling worden vastgesteld. Net als bij de huidige convenanten ligt er bij een witte certificatenstelsel geen verplichting bij woningeigenaren of eindgebruikers. Het effect van het systeem hangt dus ook sterk af van de mate waarin de marktpartijen deze groepen weten te bereiken en te stimuleren.

Witte certificaten kunnen naast effect op gebouwgebonden energiegebruik ook effect hebben op niet gebouwgebonden gebruik (elektrische apparaten en verlichting). Verder kan dit instrument ook ingezet worden voor particuliere verhuurders en binnen de utiliteitsbouw. Hierdoor kan dit instrument, bij een voldoende strikte aanpak, een groter effect hebben dan de huidige MmM aanpak.

#### *Vergelijking beoordeling 2007*

In de ECN beoordeling van het werkprogramma Schoon en Zuinig van september 2007 werd het effect van MmM geschat tussen de 50 en 100 PJ. Dit is nu naar beneden bijgesteld. Hiervoor zijn meerdere redenen:

1. De aanpak zoals vastgelegd in het convenant Meer met Minder, wijkt af van het oorspronkelijke plan zoals dat gepresenteerd is juni 2007. In dit plan werd het potentiële effect geschat op 100 PJ.<sup>42</sup> Hiervan was 75 PJ gebouwgebonden besparing, 16 PJ besparing op niet gebouwgebonden energiegebruik en 9 PJ duurzame energie. Het convenant richt zich alleen nog op gebouw- en installatiegebonden energiebesparing en beperkt op duurzame energie (ca. 1 PJ). Hierdoor wordt 24 PJ van het oorspronkelijke potentieel niet aangesproken door MmM<sup>43</sup>.
2. De aanpak van Meer met Minder gericht op de utiliteitsbouw is nog niet uitgewerkt. Hierdoor kan nog geen effectschatting gemaakt worden voor deze sector die verantwoordelijk is voor 24 PJ besparing<sup>44</sup>.
3. Het aantal woningen dat bereikt wordt door MmM, is nu lager geschat dan in de beoordeling. Voor de ondergrens in de beoordeling is destijds uitgegaan van verbetering van 1 miljoen huurwoningen en 1 miljoen koopwoningen. Het aantal te verbeteren huurwoningen lijkt met de gekozen aanpak nog steeds haalbaar te zijn. De inschatting van het aantal koopwoningen dat verbeterd wordt, is naar beneden bijgesteld, omdat in het huidige MmM-programma een sterke prikkel ontbreekt om woningeigenaren ook buiten verhuismomenten aan te zetten tot energiebesparing.

<sup>42</sup> [http://www.senternovem.nl/energietransitiego/nieuws/dertig\\_procent\\_energiebesparing\\_in\\_bestaande\\_gebouwen.asp](http://www.senternovem.nl/energietransitiego/nieuws/dertig_procent_energiebesparing_in_bestaande_gebouwen.asp)

<sup>43</sup> Door de eisen die gesteld worden in de Ecodesign richtlijn wordt er wel bespaard op het niet gebouwgebonden verbruik.. Dit staat echter los van MmM.

<sup>44</sup> Zie Voortgangsrapportage Schoon en Zuinig deelprogramma Gebouwde omgeving van 14 januari 2009, pagina 6.

4. Bij de beoordeling uit 2007 is als bovengrens aangenomen dat de doelstelling wordt bereikt vanwege het voornemen de doelstelling desnoods met meer verplichtende instrumenten af te dwingen. Die verplichtende instrumenten worden momenteel door VROM onderzocht, maar de uitwerking is nu niet concreet genoeg om ervan uit te kunnen gaan dat daarmee wel de 100 PJ kan worden bereikt.

## 4.5 Nieuwbouw

Bij de bepaling van het effect voor nieuwbouw wordt uitgegaan van de volgende aanscherping van de EPC:

- voor de woningbouw is de huidige norm is 0,8, aanscherping naar 0,6 in 2011 en naar 0,4 in 2015,
- voor de utiliteitsbouw een aanscherping van de EPC van 27% in 2009 en 50% in 2017.

De aanscherping in 2009 verschilt per gebouwfunctie, in de effectschatting is de aanscherping voor kantoren als gemiddelde voor de totale utiliteitsbouw genomen<sup>45</sup>. Voor de schatting wordt een periode van 2 jaar verondersteld tussen aanvraag bouwvergunning en oplevering nieuwbouw. De aanscherping voor de utiliteitsbouw in 2009 zit al in de referentie. Daarmee is de helft van de potentiële besparing al in het beleid verankerd. In de onderkant van de bandbreedte van de effectschatting is rekening gehouden met geen verdere aanscherpingen dan die van de utiliteitsbouw in 2009. Weliswaar wordt de eis van kosteneffectiviteit voor EPC-aanscherping los gelaten, maar wel wordt als voorwaarde gegeven dat “de markt er klaar voor moet zijn”. Wanneer de markt van bouwpartijen en toeleveranciers er onvoldoende in geslaagd is om nieuwe producten en processen te ontwikkelen om de nieuwbouw energiezuiniger te maken<sup>46</sup>, dan zal aanscherping van de EPC-eis mogelijk niet doorgaan.

In het Lenteakkoord is afgesproken dat de bouwpartijen ook vooruitlopend op aanscherping al energiezuiniger gaan bouwen in zogenaamde experimenteergebieden. In de effectschatting is verondersteld dat het directe effect van die bouwvolumes verwaarloosbaar is.

## 4.6 Ecodesign

In het kader van de ecodesignrichtlijn zijn studies gepland en uitgevoerd ter voorbereiding op een uitvoeringsmaatregel voor de producten of productgroepen zoals vermeld in Tabel 4.2<sup>47</sup>. Uitvoeringsmaatregelen bevatten efficiencyeisen voor apparaten op basis van deze ecodesignstudies.

De (geplande) studies in het kader van de ecodesignrichtlijn omvatten 34 productgroepen. Voor 17 daarvan zijn de ecodesignstudies nu afgerond, voor een aantal in uitvoering. Voor de 17 overige productgroepen is het onmogelijk een schatting te maken van de efficiencyeisen en het effect op het energiegebruik.

In de figuur is het proces weergegeven dat wordt doorlopen nadat een ecodesignstudie is afgerond (linksboven) totdat een uitvoeringsmaatregel is aangenomen en gepubliceerd. De eerste uitvoeringsmaatregel, voor de beperking van stand-by- en uitverbruik van een groot aantal elektrische apparaten, is in december 2008 door de Europese Commissie vastgesteld. Naar verwachting komen er in de loop van 2009 ook uitvoeringsmaatregelen voor andere productgroepen waarvoor een ecodesignstudie is afgerond. Deze bevinden zich nu ergens binnen het traject in Figuur 4.1. Na publicatie geldt nog een termijn voordat de eisen van

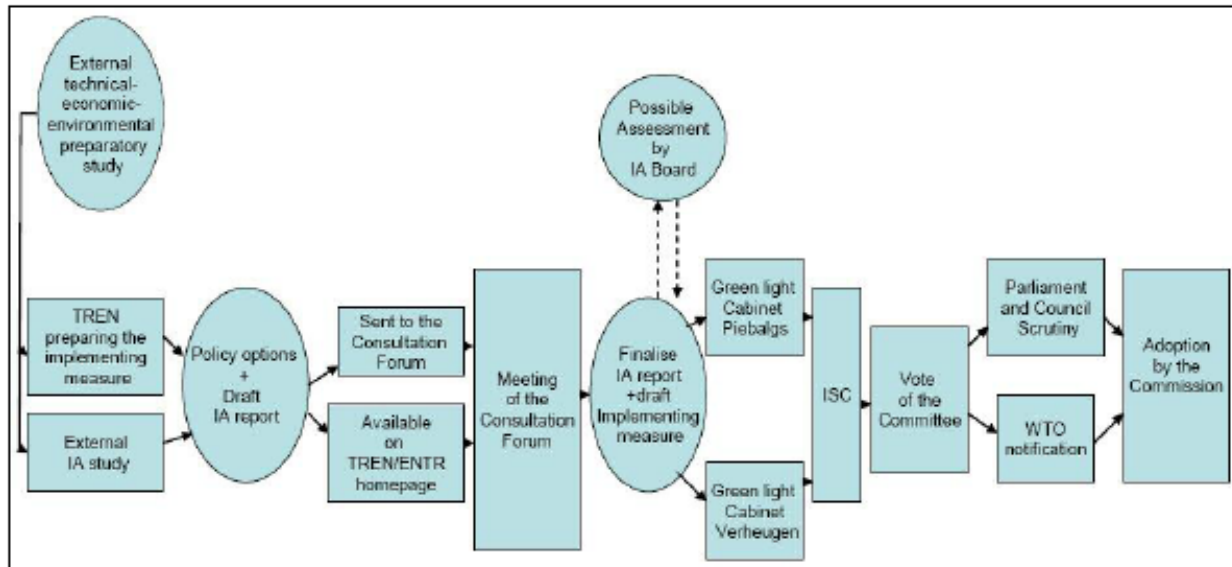
---

<sup>45</sup> De EPC aanscherping voor de Utiliteitsbouw per 1 januari 2009 verschilt per gebouwfunctie, van 5% voor bijeenkomst, 7% voor onderwijs, 24% voor winkels, 27% voor kantoren en 33% voor gezondheidszorg.

<sup>46</sup> Hierbij is ook de discussie rond binnenklimaat en gezondheid van belang.

<sup>47</sup> Zie voor een overzicht van alle ecodesign studies en de voortgang daarvan de website van ECEE: [http://www.ecee.org/Eco\\_design/](http://www.ecee.org/Eco_design/).

kracht worden; deze is waarschijnlijk tenminste één jaar. Dat betekent dat voor de eerstvolgende productgroepen de eisen op zijn vroegst vanaf 2010 van kracht zullen zijn; de rest volgt in latere jaren.



Figuur 4.1 Uit: (Siderius 2008) ‘Richtlijn Ecodesign (2005/32/EG) – samenvatting richtlijn en methodologie’, H.P. Siderius (SenterNovem), 3 april 2008

Naast ecodesign wordt binnenkort de energielabeling van witgoed aangepast. Naast het A-label worden waarschijnlijk labels beter dan A toegevoegd. Naast witgoed krijgen ook TV’s, warmwaterapparatuur en cv-ketels een energielabel.

In Bijlage A is een tabel opgenomen met schattingen van de besparing in het elektriciteitsverbruik en hoeveelheid primaire energie, als gevolg van de energie-efficiency eisen uit de Ecodesignrichtlijn en de aanpassing van energielabels per productgroep. De inschattingen van de besparing in elektriciteitsverbruik van huishoudelijke apparaten zijn gebaseerd op een studie van Van Holsteijn & Kemna (VHK 2008). Tabel 4.2 geeft een samenvatting van de effecten: deze komen op 50 PJ (ondergrens) tot 72 PJ (bovengrens) in 2020. Voor 2011 wordt nog geen effect verondersteld.

Tabel 4.2 *Verwachte additionele besparing door de Ecodesignrichtlijn per productgroep*

Productgroep(en)	Additionele besparing in 2020 [PJ primair/jaar]	
	laag	hoog
CV’s en warmwatertoestellen		
Huishoudens	1,2	1,4
Handel, diensten, overheid	PM	PM
PC’s , beeldschermen	Zie stand-by	
Imaging equipment (copiers/scanners)		
Set top boxen	0,2	0,3
TV’s	6	7,2
Huishoudelijke koel- en vriesapparatuur	2,4	2,9
Huishoudelijke vaatwassers en wasmachines	0,6	0,7

Productgroep(en)	Additionele besparing in 2020 [PJ primair/jaar]	
Huishoudelijke airconditioners en ventilatie	1,5	1,8
Wasdrogers	3	3,7
Stofzuigers	1,1	1,3
Huishoudelijke verlichting	4,2	5
Kantoorverlichting	13	27
(Openbare) straatverlichting	1,5	1,5
Batterijladers en voedingsapparaten	0	0
Stand-by en off mode	12,8	16,1
Elektromotoren, pompen, ventilatoren (niet-huishoudelijk)		Zie ook industrie Utiliteitsbouw PM
Commerciële koel- en vriesapparatuur	2	3
Vaste stof CV ketels	0	0
Ventilatoren in de utiliteitsbouw	PM	PM
Overige productgroepen	PM	PM
Totaal	50	72

#### 4.7 Innovatiebeleid

Binnen de Innovatie Agenda Energie is €30 miljoen beschikbaar voor de gebouwde omgeving. VROM zal in 2009 een meerjarig innovatieprogramma presenteren. Vooruitlopend op de Innovatie Agenda is in 2008 de subsidiertender 'Naar energieneutraal wonen' uitgevoerd (totale budget €7,5 mln). Hiermee zijn 15 zeer energiezuinige innovatieve woningbouwprojecten, nieuwbouw en renovatie, ondersteund die in 2009 van start gaan. Ambitie van de projecten is 45% besparing, dit betekent in de nieuwbouw een maximale EPC van 0,55 en een prestatieverbetering naar energielabel A in de bestaande bouw. Via het energietransitieplatform PEGO worden de ervaringen in de projecten gedeeld. De nieuwbouwprojecten kunnen als voorbeeld dienen voor het Lenteakkoord, de renovatieprojecten zijn inspirerend voor Meer met Minder. Het innovatiebeleid is daarmee vooral ondersteunend aan ander beleid en heeft dus op zich zelf geen additioneel effect.

#### 4.8 SDE en warmtebeleid

Vanaf 1 april 2008 is het mogelijk voor woningbezitters (particulier of corporaties) om subsidie aan te vragen voor het installeren van zon-PV, in het kader van de stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie. Met deze regeling kan in 2011 0,3 PJ<sub>prim</sub> en in 2020 0,6 PJ<sub>prim</sub> aan elektriciteit worden opgewekt. Zie voor meer informatie hoofdstuk 3.9.

Vanaf september 2008 is de subsidieregeling duurzame warmte van kracht ter stimulering van zonneboilers, warmtepompen en micro-WKK in de bestaande bouw. De subsidieregeling is ook toegankelijk voor woningbouwcorporaties. Beoogd wordt met het budget tot en met 2011 53.000 zonneboilers te subsidiëren, de besparing is 0,3 PJ<sub>primair</sub><sup>48</sup> en maakt al onderdeel uit van de actualisatie van de raming. Tevens kunnen met de subsidie in de komende vier jaar 5000 warmtepompen worden neergezet, dit levert een be-

<sup>48</sup> Ecofys gaat in haar potentieelstudie uit van een maximaal realiseerbaar potentieel rekening houdend met een geleidelijke groei van de markt van 10 PJ vermeden primair in 2020, met 1,9 miljoen zonneboilers. Met 53.000 zonneboilers zou de subsidieregeling 3% van dat potentieel realiseren, dus 0,3 PJ.

sparing op van circa 0,05 PJ<sup>49</sup>. Met de subsidie op micro-WKK kunnen in de komende 4 jaar 9500 systemen worden neergezet, dit levert een besparing van ca. 0,1 PJ<sup>50</sup>. In het GE scenario en in de actualisatie van de raming is geen toepassing van warmtepompen en micro-WKK in de bestaande woningbouw verondersteld, de besparing is dus additioneel.

Het effect van dit instrument heeft overlap met andere beleidsinstrumenten. De subsidieregeling kan ook worden gebruikt door de uitvoerders van het Meer Met Minder convenant en door woningbouwcorporaties in het kader van hun convenant met de overheid. In de effectschatting is verondersteld dat de regeling loopt tot en met 2011. Deze stimulering is nog onvoldoende om een zodanige markt te ontwikkelen dat duurzame opties zonder subsidie kosteneffectief toegepast kunnen worden, zodat het effect beperkt blijft tot de gesubsidieerde aantallen.

De beleidsnota “Warmte op stoom” (MinEZ 2008) geeft aan dat dit kabinet tevens restwarmtebenutting wil stimuleren. Ook de garantstelling voor geothermieprojecten is van toepassing op de gebouwde omgeving. In deze verkenning wordt aan dit beleid geen additioneel besparingseffect toegekend. In de actualisatie van de raming is al een stijging van het aantal woningen met warmtelevering verondersteld. Het aantal woningen op warmtelevering neemt vooral toe door uitbreiding van bestaande warmtenetten, die in het geval van grote woningbouwlocaties al was voorzien in contracten met de warmteaanbieders.

Het aanvullend beleidsakkoord ‘Werken aan de toekomst’ van maart 2009 kondigt een structurele financiering van de SDE aan via een opslag op het elektriciteitstarief. Dit kan leiden tot extra elektriciteitsbesparing. De nieuwe financieringswijze van de SDE vereist nog nadere uitwerking en analyse. Voor 35% hernieuwbare elektriciteit is in 2020 een jaarlijkse opbrengst van €2,5 mld vereist. Als aangenomen wordt dat de opslag wordt toegepast op kleinverbruikerstarieven, treedt het effect voornamelijk op in de gebouwde omgeving. Belangrijk daarbij is de overlap met het effect van de Ecodesignrichtlijn<sup>51</sup>. Als een eerste zeer voorlopige indicatie wordt een besparingseffect van 4-7 PJ<sub>prim</sub> verondersteld in 2020.

## 4.9 Totaalbeeld gebouwde omgeving

Tabel 4.3 geeft een overzicht van de beleidseffecten in de gebouwde omgeving. Vergeleken met de beoordeling S&Z uit 2007 valt vooral de lagere inschatting van het beleid voor de bestaande bouw op. De tabel geeft de extreme waarden van de effecten van afzonderlijke instrumenten. De totalen zijn een optelling van deze extremen en hebben beperkte betekenis als bandbreedte voor onzekerheden.

---

<sup>49</sup> Ecofys geeft aan dat de HR-ketel/warmtepompcombi uitgaande van 30% van de vervangingsmarkt (1,6 miljoen ketels) een realiseerbaar potentieel heeft van 15 PJ. Met de subsidie kunnen in de komende 4 jaar 5000 van deze systemen worden neergezet. Dat is 0,3% van het potentieel en levert dus een besparing op van 0,05 PJ.

<sup>50</sup> In een potentieelstudie uitgevoerd in opdracht van het platform Nieuw Gas wordt in een hoge groeiscenario uitgegaan van 30% van de totale vervangingsmarkt van ketels, 1,6 miljoen micro WKK installaties in 2020 met een energiebesparing van 17 PJ in 2020. Met de subsidie kunnen in de komende 4 jaar 9.500 systemen worden neergezet. Dat is 0,6% van dat potentieel en dus een besparing van 0,1 PJ.

<sup>51</sup> Daarom is een lage prijselasticiteit van -0,05 voor het additionele effect aangehouden.



Tabel 4.3 *Reductie Broeikasgassen, energiebesparing en hernieuwbare energie in 2011 en 2020 door beleid uit Schoon en Zuinig voor de gebouwde omgeving*

Effect beleidinstrumenten S&Z	Reductie BKG		Besparing		Duurzaam		Reductie BKG		Besparing		Duurzaam	
	2011		2011		2011		2020		2020		2020	
	[Mton CO <sub>2</sub> eq]	[Mton CO <sub>2</sub> eq]	[PJ primair]	[PJ primair]	[PJ primair]	[PJ primair]	[Mton CO <sub>2</sub> eq]	[Mton CO <sub>2</sub> eq]	[PJ primair]	[PJ primair]	[PJ primair]	[PJ primair]
	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
<i>Bestaande bouw</i>												
Koop	0,0	0,1	0,8	2,5			0,1	0,5	1,4	8,4		
Sociale Huur	0,2	0,3	2,9	6,0			0,6	1,4	11,4	23,9		
Particuliere huur	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0		
Utiliteitsbouw			pm	pm					pm	pm		
Verplichtend beleid			pm	pm					pm	pm		
<i>Nieuwbouw</i>	0,0	0,0	0	0,7	0	0,1	0,4	0,9	8	16	0,4	0,8
<i>Elektrische apparaten</i>												
Ecodesign	0,0	0,0	0	0	0	0	3,6	5,2	50	72	0	0
SDE financiering via opslag							0,3	0,5	4	7		
<i>Duurzame energie (ook MmM)</i>												
Subsidiereregeling duurzame warmte	0,0	0,03	0,10	0,10	0,35	0,35	0,03	0,03	0,1	0,1	0,35	0,4
SDE PV: zit onder 3.9					pm	pm					pm	pm
Garantstelling geothermie					pm	pm					pm	pm
Totaal S&Z beleid	0,2	0,5	3,7	9,3	0,4	0,5	5,1	8,5	74,9	127,3	0,8	1,2
Waarvan Indirect effect *	0,0	0,0					3,9	5,7				
<i>Beleed reeds verwerkt in het referentiescenario</i>												
Nieuwbouw	0,00	0,04	0,00	0,7	0,0	0,1	0,4	0,4	8	8	0,4	0,4
Subsidiereregeling duurzame warmte	0,02	0,02	0,00	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0	0	0,30	0,3
SDE PV: zit onder 3.9					pm	pm					pm	pm
Totaal exclusief S&Z beleid in de referentie (voorgenomen beleid)	0,2	0,5	4	9	0,1	0,0	4,7	8,1	67	119	0,1	0,5

\* Een indirect effect houdt in dat de feitelijke emissiereductie plaatsvindt bij elektriciteitscentrales.

## 5. Verkeer en vervoer

### 5.1 Beleid uit het werkprogramma

Het werkprogramma bevat voor deze sector een aantal belangrijke bouwstenen: hernieuwbare brandstoffen, kilometerbeprijzing, normering van voertuigen, innovatie en gedrag. Concreet betreft het de volgende instrumenten.

#### *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 gezien of de milieukosten op termijn verwerkt kunnen worden in de prijs.

#### *Energie-efficiency voertuigen*

- Inzet op verdergaande Europese normering voor CO<sub>2</sub>-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.

### 5.2 Nieuw beleid sinds 2007 in hoofdlijnen

In deze paragraaf is een overzicht gegeven van nieuw beleid sinds de beoordeling Schoon en Zuinig in september 2007. Er is een onderscheid gemaakt tussen vastgesteld en voorgenomen beleid. Voor vastgesteld beleid zijn in deze verkenning de consequenties opgenomen voor eerder gemaakte effectschattingen. Voor voorgenomen beleid is bekeken of er reden is om eerder gemaakte effectschattingen aan te passen. In

hoeverre dit gebeurd is, hangt af van beschikbare informatie, beschikbare tijd en verwachte omvang van het effect.

#### *EU beleid - vastgesteld*

- De CO<sub>2</sub>-normering voor personenauto's is definitief vastgesteld op 18 december 2008. Het doel voor 2015 is 130 gr/km. In 2012-2014 gelden moeten respectievelijk 65%, 75% en 80% van de door fabrikanten afgezette auto's aan deze norm voldoen. Tevens is de doelstelling opgenomen om in 2020 terug te gaan naar 95 gr/km.
- Op 17 december 2008 is de nieuwe Richtlijn Hernieuwbare Energie bekend gemaakt. Deze Richtlijn geeft een doelstelling van tenminste 10% voor transportbrandstoffen uit duurzame bronnen in 2020. Voor biobrandstoffen gelden duurzaamheidscriteria.
- Op 17 december 2008 is de richtlijn voor brandstofkwaliteit (98/70/EC) aangepast. Deze aanpassing behelst een eis van 6% broeikasgas emissiereductie door biobrandstoffen of het tegengaan van affakelen, plus 2\*2% reductie door andere opties in de brandstofproductieketen zoals CCS en CDM.

#### *EU beleid - voorgenomen*

- In 2007 is tijdens de totstandkoming van de CO<sub>2</sub>-normering van personenauto's ook een voorstel gedaan voor CO<sub>2</sub>-normering van bestelauto's (EU COM 2007). Het voorstel betreft een norm van 175 g/km die bindend wordt in 2012 en een aanscherping naar 160 g/km in 2015. In 2009 wordt hiervan een verdere uitwerking verwacht.
- Een tweede voorstel in de totstandkoming van de CO<sub>2</sub>-normering van personenauto's betreft een reductie van 10 gram CO<sub>2</sub> per km in 2012 via diverse maatregelen zoals biobrandstoffen, schakelindicatoren, monitoringssystemen voor bandenspanning, en normen voor maximale rolweerstand van banden. Dit wordt nog ondersteund door een voorstel voor een energielabel voor banden. In mei 2008 is in (EU COM 2008) een voorstel gedaan voor een typekeuring op het gebied van veiligheid van voertuigen. Onderdeel van dit voorstel is de invoering van energiezuinige banden in 2012 met een tweede stap in 2015.

#### *Nederlands beleid - vastgesteld*

- Het Belastingplan 2008 en 2009 met onder andere de BPM differentiatie. In 2009 is de extra heffing voor personenauto's met een zeer hoge CO<sub>2</sub>-uitstoot uitgebreid en is er een tussencategorie toegevoegd voor de bijtelling van lease-auto's. Ook is een BPM vrijstelling en een kwart tarief in de MRB ingevoerd voor zeer zuinige auto's.
- Het Belastingplan 2009 behelst de volledige ombouw van de BPM naar een CO<sub>2</sub>-gerelateerde heffing en daarnaast een deel van de omzetting van de BPM in de MRB (5% per jaar t/m 2012, daarna 12,5% in 2013).

#### *Nederlands beleid - voorgenomen*

- In 2008 heeft het kabinet besloten om de kilometerprijs geleidelijk in de periode 2012-2016 in te voeren, waarbij de volledige BPM in de kilometerprijs zal worden omgezet. De BPM afbouw zal in 2018 (twee jaar na volledige invoering van de kilometerprijs) voltooid zijn. Besluitvorming over de tariefstelling is ten tijde van het schrijven van dit rapport nog niet afgerond. Er zal dus nog een geruime tijd een basis zijn voor BPM differentiatie.
- Het in het werkprogramma aangekondigde onderzoek naar de haalbaarheid van een 20% doelstelling voor biobrandstoffen is afgerond. Beleidsmatig is er nog geen beslissing genomen over een Nederlandse doelstelling die verder zou gaan dan de Europese doelstelling van 10%.
- Tot de overige ontwikkelingen behoren zes proefprojecten voor innovatieve bussen, het sectorakkoord (wat een voorwaardenscheppende rol heeft voor diverse maatregelen), de meerjarenafspraken overige openbaar vervoer, mobiliteitsmanagementbeleid gericht op minder auto's in de spits, het programma

Duurzaam Inkopen en het nieuwe rijden 4. Er is op dit moment geen aanleiding om op basis van deze overige ontwikkelingen effectschattingen bij te stellen.

- Op 25 maart 2009 is het aanvullend beleidsakkoord naar de Tweede Kamer gestuurd. Hierin zijn de maatregelen van het kabinet naar aanleiding van de economische crisis opgenomen. Voor de verbetering van de luchtkwaliteit stelt het kabinet een sloopregeling in voor bestelwagens en personenauto's. De precieze details van deze regeling zijn ten tijde van het schrijven van dit rapport nog niet bekend, maar naar verwachting zullen enkele tienduizenden auto's vervroegd gesloopt worden. Het CO<sub>2</sub>-effect daarvan is zeer gering en heeft geen invloed op het geschatte effect in deze verkenning.

### 5.3 Wijzigingen in het achtergrondscenario

Het UR-GE scenario voor de sector verkeer en vervoer is op verschillende punten gewijzigd ten opzichte van het WLO-GEHP-scenario, dat als referentie is gebruikt voor de effectschattingen in (Menkveld et al, 2007). Deze wijzigingen zijn gedocumenteerd in (Daniëls et al, 2009). De belangrijkste verschillen zijn:

- De brandstofprijzen zijn iets hoger geworden, circa \$2 per vat ruwe olie.
- In WLO-GE is geen verbetering verondersteld van de brandstofefficiency van nieuwe vrachtoertuigen. In een recente studie is door TNO geschat dat de gemiddelde brandstofefficiency van nieuwe trucks in 2020 circa 15% kan verbeteren ten opzichte van de huidige situatie, waarvan naar schatting de helft autonoom gebeurt (De Lange et al., 2008). Deze autonome ontwikkeling is nu verdisconteerd in het UR-GE scenario.
- De vergroening van het belastingstelsel voor personenauto's uit het Belastingplan 2008 is meegenomen: de effecten hiervan zijn door PBL geschat conform (Van den Brink et al. 2007).
- De biobrandstofdoelstelling voor het wegverkeer is verlaagd van 5,75% naar 4% in 2010, dit aandeel is gehandhaafd in de jaren na 2010.

Door deze nieuwe inzichten is de geraamde CO<sub>2</sub>-emissie in 2020 in UR-GE 3 Mton lager dan in WLO-GE. In UR-GE bedragen de CO<sub>2</sub> emissies door de sector verkeer en vervoer in 2020 44,8 Mton. In WLO-GE was dat nog 47 Mton (Menkveld et al, 2007).

### 5.4 Alternatieve brandstoffen

#### *Biobrandstoffen*

Het Europese Parlement heeft in december 2008 de Renewables Directive aangenomen. Eén van de doelstellingen is om 10% van de brandstofvraag in de transportsector te vervangen door hernieuwbare energie. Deze doelstelling kan ingevuld worden met biobrandstoffen, elektriciteit of waterstof, waarbij voor elk van deze energiedragers aanvullende bepalingen worden gegeven:

- De richtlijn stelt eisen aan de duurzaamheid van biobrandstoffen. De richtlijn geeft aan dat alleen biobrandstoffen meetellen van land dat in januari 2008 nog geen "natuurgebied" was, maar voorkomt niet dat de huidige productie van het betreffende stuk land naar een "natuurgebied" verplaatst wordt. Ook worden er opletende eisen gesteld aan de minimale reductie van broeikasgassen die biobrandstoffen op moeten leveren in de keten. Belangrijk is voorts dat in de EU-berekening het aandeel biobrandstoffen uit afval en hout, ofwel tweede generatie biobrandstoffen, dubbel meegeteld mag worden voor de doelstelling. Ook groen gas gebruikt in de transportsector mag worden meegeteld, maar de huidige tekst lijkt er op te wijzen dat het gas ook daadwerkelijk in het voertuig moet worden verbrand, wat het gebruik van groen gas certificaten zou uitsluiten.

- Volgens de richtlijn kan ook het gebruik in voertuigen van elektriciteit en waterstof gemaakt uit duurzame energie voor de doelstelling meegeteld worden. Beide energiedragers kunnen in 2020 waarschijnlijk slechts een beperkte bijdrage leveren aan de 10%-doelstelling<sup>52</sup>.
- De herziene Fuel Quality Directive geeft indirect een prikkel voor een aandeel biobrandstoffen van 10-12% in 2020. Deze richtlijn verplicht brandstofleveranciers namelijk om 6% reductie van de ketenemissies van broeikasgassen te bereiken via biobrandstoffen. Uitgaande van een reductie van ketenemissies van minstens 50%, zou hiervoor een aandeel van 12% biobrandstoffen nodig zijn. Brandstofleveranciers kunnen echter ook een deel van hun 6% doelstelling behalen door reductie van “flaring and venting” bij oliewinning, zodat de prikkel voor biobrandstoffen iets lager zal zijn.

De effectschattingen voor hernieuwbare energie in de transportsector zijn, in lijn met de IPCC methode, gebaseerd op de *tank-to-wheel* emissie, die voor biobrandstoffen, elektriciteit en waterstof op nul gesteld mag worden. Dat betekent dat het veronderstelde aandeel in de energievraag van de transportsector bepalend zal zijn voor de emissiereductie, niet de invulling ervan. In de lage effectschatting is uitgegaan van een fysiek aandeel van 8% (waarvan 2% als tweede generatie biobrandstoffen dubbel telt, waarmee aan het 10% van doel van de EU voldaan wordt). In de hoge effectschatting wordt uitgegaan van een aandeel van 20%. Over deze laatste doelstelling is beleidsmatig nog geen beslissing genomen. Als Nederland als enige op een hogere doelstelling inzet dan de andere Europese landen, is realisatie van een 20% aandeel (duurzame) biobrandstoffen niet uitgesloten. Vooralsnog wordt de kans op een 20% aandeel echter niet erg hoog geacht, ook gezien de recente bijstelling naar beneden van de Nederlandse biobrandstoffen doelstelling in 2010; van 5,75% naar 4%. Dit is verwerkt in de bandbreedte van onzekerheid. Het naar beneden bijstellen van de doelstelling voor 2010 leidt er toe dat het te verwachten effect van Schoon en Zuinig in de transportsector in 2011 van biobrandstoffen van 1,5 Mton naar 0,7 Mton naar beneden moet worden bijgesteld.

De emissie-effecten buiten de transportsector (het *well-to-tank* gedeelte) zijn nu voor zover het de bewerking in Nederland betreft voor een belangrijk deel in het industriële energieverbruik verwerkt. Bij de lage effectschatting kan er nog een additionele CO<sub>2</sub>-emissie in de Nederlandse industrie (of in het buitenland) ontstaan van 0,1 tot 0,2 Mton, bij de hoge 0,5 tot 1 Mton<sup>53</sup>.

Conform de berekeningswijze van de beoordeling (Menkveld et al, 2007), worden de effecten van Schoon en Zuinig uitgedrukt ten opzichte van een biobrandstoffen aandeel van 2% in het referentiescenario (WLO-GEHP). Aangezien in het geactualiseerde referentiescenario UR-GE een biobrandstoffenaandeel van 4% is verondersteld, is een deel van het effect hier al in verwerkt.

In 2020 is het verschil tussen 2 en 4% biobrandstoffen circa 0,8 Mton. Hier komt in het veronderstelde beleid nog 1,6 Mton (8%) tot 6,3 Mton (20%) bovenop. Door overlap met andere maatregelen als de kilometer prijs en CO<sub>2</sub>-normering is het effect in het totaalbeeld enigszins lager; het effect wordt ingeschat op 2,1 tot 6,0 Mton.

<sup>52</sup> De richtlijn geeft aan dat (voorlopig) rekening gehouden moet worden met het gemiddelde aandeel hernieuwbare elektriciteit in de nationale of Europese opwekkingsmix, wat vervolgens vermenigvuldigd mag worden met 2,5 vanwege de hogere efficiency van een elektrische motor, vergeleken met een verbrandingsmotor. ECN veronderstelt in (Hanschke et al, 2009) een aandeel van maximaal 2% voor elektriciteit in de transportvraag in 2020. In combinatie met bijvoorbeeld een ambitieus Europees aandeel van 40% duurzame elektriciteit en de efficiency factor van 2,5 zou dit neerkomen op een bijdrage van maximaal 2 procent punten aan de 10% doelstelling. Voor waterstof ligt deze mogelijke bijdrage nog wat lager vanwege een lager verwacht marktaandeel in 2020 en de mogelijkheid dat waterstof in 2020 nog voor een groot deel uit aardgas geproduceerd wordt.

<sup>53</sup> Dit is een toename van emissie door biobrandstoffenproductie uit bio-grondstof, verondersteld dat deze productie in Nederland plaatsvindt. Bij de aardolieraffinage wordt geen evenredig verminderde productie verondersteld. In het achtergrondscenario UR-GE is er al rekening mee gehouden dat de eigenaren van raffinaderijen terughoudend zijn met investeringen in verband met de EU duurzaamheidsdoelen en de aankomende CO<sub>2</sub>-eisen aan de transportsector.

*Bevordering van alternatieve brandstoffen waaronder aardgas, bio-ethanol.*

Voor deze maatregel uit het werkprogramma Schoon en Zuinig wordt de effectschatting van 0,1 Mton uit (Menkveld et al, 2007) gehandhaafd.

## 5.5 Kilometerbeprijzing

Het kabinet heeft in mei 2008 besloten om de MRB en de BPM volledig te variabeliseren. De BPM zal in 2018 volledig afgeschaft zijn (Brief tweede kamer, 2008)<sup>54</sup>. De exacte vormgeving en tariefstelling zijn op dit moment nog niet vastgesteld. Momenteel wordt onderzoek verricht naar een mogelijke CO<sub>2</sub>-differentiatie in de kilometertarieven. De effecten hiervan kunnen ten tijde van het schrijven van deze studie nog niet worden ingeschat. In (Menkveld et al, 2007) is uitgegaan van omzetting van een kwart van de BPM en is een effect van 1,9 – 2,0 Mton verondersteld. Het effect wordt nu, vanwege de volledige variabelisering van de BPM, hoger ingeschat op 2,3 tot 3,5 Mton. Hierbij is gerekend met een volumereductie van 10-15% voor personenauto's, onder meer gebaseerd op (Besseling et al, 2008) en andere studies voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (zoals V&W, 2006). Daarnaast is verondersteld dat de tariefstelling dusdanig wordt gekozen dat de kilometerprijs niet leidt tot wijzigingen in de samenstelling van het autopark. Bij de effectbepaling is uitgegaan van een geleidelijke introductie van de kilometerprijs in de periode 2012-2016, en is geen rekening gehouden met onzekerheden en risico's op de start en/of doorlooptijd (de zogenoemde deterministische planning). Gecorrigeerd voor overlap met het nieuwe Europese en nationale beleid (de CO<sub>2</sub> normering van personenauto's en het effect van fiscale maatregelen uit het Belastingplan 2009, met name de aangekondigde ombouw van de BPM naar een CO<sub>2</sub>-grondslag) bedraagt het additionele effect van de kilometerprijs circa 2,1 tot 2,8 Mton in 2020.

In de voortgangsrapportage 2 van Anders Betalen voor Mobiliteit van 31 maart 2009 geeft het Ministerie van Verkeer en Waterstaat aan dat op vertraging moet worden gerekend als rekening wordt gehouden met onzekerheden en risico's op de start en doorlooptijd van de kilometerprijs (de zogenoemde probabilistische planning). Een planning die met 15% zekerheid kan worden gehaald (P15) gaat uit een implementatieperiode van 2013 tot en met 2017, een planning die met 85% zekerheid kan worden gehaald (P85) gaat uit een implementatieperiode van 2015 tot en met 2019. Dit betekent dat ook de volledige mobiliteitseffecten van de kilometerprijs op langere termijn zichtbaar worden. Geschat wordt dat in 2020 de mobiliteitsafname door de kilometerprijs ca. 5-7,5% (P85) tot 7,5-10% (P15) is. Dit levert een effect op van circa 1,1 tot 2,1 Mton in 2020. Deze tegenvaller (0,5 tot 1 Mton) kon niet meer tijdig worden verwerkt in de totale effectinschattingen van de sector verkeer zoals gerapporteerd in deze studie.

Er is nog geen grootschalige ervaring met kilometerbeprijzen voor personenauto's, zodat het effect met modelberekeningen geschat moet worden. Dit brengt ook een grotere onzekerheid met zich mee dan hier is aangegeven.

Voor de effecten van een kilometerprijs voor goederenvervoer is uitgegaan van een budgetneutrale heffing voor bestelauto's en vrachtwagens. Het gecombineerde effect voor vrachtauto's en bestelauto's bedraagt naar schatting 0 tot 0,2 Mton.

## 5.6 CO<sub>2</sub>-normering voor personen- en bestelauto's

In december 2008 is in het Europese Parlement overeenstemming bereikt over de CO<sub>2</sub>-normen voor personenauto's. Het doel voor nieuwe auto's in 2015 is 130 gr/km. In 2012-2014 geldt deze doelstelling al voor respectievelijk 65%, 75% en 80% van de nieuwe auto's. Tevens is de doelstelling opgenomen om in

---

<sup>54</sup> Hierbij wordt geregeld de vinger aan de pols gehouden om te voorkomen dat de volledige afbouw tot ongewenste effecten leidt.

2020 terug te gaan naar 95 gr/km. In de hoge effectschatting is er van uit gegaan dat deze Europese doelen in Nederland gehaald worden. In de lage effectschatting is rekening gehouden met een aantal factoren die het doelbereik zouden kunnen beperken. Zo is er in de Richtlijn een boeteregeling voorzien voor overschrijdingen van de norm. Tot 2019 zijn de boetes relatief beperkt, bijvoorbeeld 45 euro per auto voor de eerste 3 gram overschrijding, en het is denkbaar dat fabrikanten deze boetes doorberekenen aan de klant. Boven de 3 gram overschrijding lopen de boetes sneller op. Daarnaast mogen kortingen tot 7 gr/km ingeboekt worden voor eco-innovaties (energiebesparende maatregelen die buiten de testrit vallen, zoals zuinige airco's), en voor elektrische voertuigen en plug-in hybrides. Ook voorziet de Richtlijn een evaluatie in 2013, waarna de precieze implementatie – op een kosteneffectieve wijze, inclusief boetes en verdeling over fabrikanten – van het doel van 95 gr/km vastgesteld wordt. Omdat nog niet zeker is wat de gevolgen zullen zijn van deze factoren wordt in de lage effectschatting uitgegaan van 135 gr/km in 2015, en 125 gr/km in 2020. Voor beide effectschattingen is vervolgens nog rekening gehouden met het verschil tussen testcyclus en praktijkverbruik, wat voor hybride voertuigen nog sterker geldt dan voor het conventionele wagenpark.

Gezien de omvang van de emissiereductie, is de CO<sub>2</sub>-normering een van de belangrijkste pijlers voor het klimaatbeleid in de transportsector. Als de in de richtlijn voorziene evaluatie in 2013 leidt tot een vertraging als gevolg van onderhandelingen met de auto-industrie, kan het effect nog lager uitvallen, en dit kan ook in de jaren na 2020 nog sterk doorwerken. Onduidelijkheid over de ambitieuze doelstelling in 2020 kan daarnaast de prikkel verminderen om over te gaan naar alternatieve aandrijvingen, zoals elektrisch vervoer.

In de richtlijn wordt ook vermeld dat er met aanvullende maatregelen op het gebied van veiligheid en bio-brandstoffen gestreefd wordt naar een extra reductie van 10 gr CO<sub>2</sub>/km voor nieuwe auto's. Hiervoor is in deze verkenning geen apart effect ingeboekt, omdat het overlapt met andere maatregelen (onder meer bio-brandstoffen en zuinige banden), zie paragraaf 5.4.

De CO<sub>2</sub>-normering heeft een effect van 2,5 tot 3,9 Mton ten opzichte van het achtergrondscenario wat er van uitgaat dat nieuwe personenauto's circa 161 gr/km uitstoten in 2020. Na correctie voor overlap met andere maatregelen – bio-brandstoffen, kilometerprijs en fiscale vergroening – resteert een effect van 2,3 tot 3,7 Mton.

Voor bestelauto's wordt in 2009 een voorstel voor CO<sub>2</sub>-normen verwacht. Uitgaande van een gemiddelde emissie in 2006 van 195 g/km (AEA, 2007) wordt in de hoge effectschatting uitgegaan van een norm van 175 gr/km in 2015 en aanscherping naar 160 gr/km in 2018, vanuit de veronderstelling dat deze norm, die in een Communicatie in 2007 aangekondigd werd voor 2012/2105, drie jaar later effectief wordt. In de lage effectschatting is uitgegaan van een norm van 175 gr/km in 2015 en daarna. De effecten zijn 0,4 Mton in de lage schatting en 0,7 Mton in de hoge schatting.

## 5.7 Fiscale vergroening

In 2008 is voor de transportsector een traject van fiscale vergroening ingezet met een groot aantal maatregelen. Hierbij is de belasting op milieubelastende activiteiten verzwaaard. Het betreft accijnsverhogingen (die relatief weinig besparing opleveren), maatregelen bij rode diesel en de introductie van een vliegbelasting. Een aantal maatregelen uit het Belastingplan 2008 richt zich specifiek op het stimuleren van schone en zuinige auto's door middel van BPM differentiatie, lagere bijtelling voor zuinige leaseauto's en een CO<sub>2</sub>-heffing ('slurptax') als onderdeel van de BPM voor auto's met een hoge CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Het effect van het Belastingplan 2008 is meegenomen in het achtergrondscenario UR-GE en in (Van den Brink, 2007) geschat op een CO<sub>2</sub>-emissiereductie van 0,5 Mton in 2020 (marge 0,3 tot 0,8), ervan uitgaande dat in de periode tot en met 2012 uiteindelijk 26,5% van de BPM wordt omgezet naar de MRB.

In het Belastingplan 2009 wordt de huidige BPM-grondslag omgebouwd van catalogusprijs naar onder meer CO<sub>2</sub>-uitstoot in de periode 2009-2013<sup>55</sup>. De CO<sub>2</sub> heffing ('slurptax') wordt verhoogd van 110 naar 125 €/g en bovendien komt de grens waarboven deze belasting betaald moet worden 12% lager te liggen. Ook is een BPM vrijstelling en een kwart tarief in de MRB ingevoerd voor zeer zuinige auto's. Daarnaast is de regeling voor een lagere bijtelling voor leaseauto's verruimd. Er is een nieuwe categorie bijtelling van 20% ingesteld voor auto's die niet op diesel rijden met een CO<sub>2</sub>-uitstoot tussen de 111 en 140 gram per kilometer en dieselauto's met een CO<sub>2</sub>-uitstoot tussen de 96 en 116 gram per kilometer. Het CE schat het effect van dit laatste op maximaal 0,1 Mton (Blom et al, 2008). Het Belastingplan 2009 bevat ook maatregelen die het gebruik van aardgasvoertuigen bevorderen. Het CO<sub>2</sub>-effect van rijden op aardgas is echter beperkt (Hanschke et al, 2009).

In de brief van staatssecretaris de Jager (MinFin, 2008) wordt aangegeven dat de BPM verder wordt afgebouwd via 75% eind 2016, tot volledige afschaffing voor personenauto's in 2018. De MRB wordt afgeschaft op het moment dat een voertuig overgaat naar kilometerbeprijzing. Voor personenauto's is dit in de periode 2012 tot 2016. Dit heeft tot gevolg dat vooral een aanzienlijk deel van het additionele effect van het Belastingplan 2009 (BPM differentiaties en wijziging grondslag) vanaf 2016 afneemt en verschuift naar kilometerbeprijzing. Het additionele effect van het BP 2009 wordt in 2020 ingeschat op 0,04 - 0,2 Mton.

Het totale effect van het fiscale beleid (Belastingplan 2008 en 2009) wordt geschat op 0,2 tot 0,3 Mton in 2011 en 0,5 tot 0,7 Mton in 2020. Er is zowel overlap met de kilometerprijs als met de Europese CO<sub>2</sub>-normering (minder effect Nederlands stimuleringsbeleid). In de tariefstelling van de BPM en kilometerheffing kan Nederland een prikkel blijven geven tot de aanschaf van zuiniger auto's dan de Europese norm. Echter, naarmate de Europese CO<sub>2</sub>-normering ambitieuzer is neemt het additionele effect af. Daarom is het effect in de hoge variant uiteindelijk 0,6 Mton.

## 5.8 Innovatiebeleid

### *Innovatie Auto van de Toekomst*

In (Menkveld et al, 2007) werd met een PM-post aangegeven dat de transitiepaden Duurzame Mobiliteit en de activiteiten in het programma Auto van de Toekomst tot extra emissiereducties kunnen leiden. In (Hanschke et al, 2009) is een potentieel effect geschat op maximaal 2,5 tot 3,5 Mton. Het betreft een combinatie van verdergaande hybridisering, biobrandstoffen, inzet van CNG, energiebesparende ICT, banden met lage rolweerstand en (zeer beperkt) waterstof of elektrisch vervoer. Een deel van dit potentieel is in deze beoordeling verwerkt in de effectschattingen van de maatregelen biobrandstoffen, CO<sub>2</sub>-normering en Het nieuwe rijden (stimulering zuinige banden). Het effect is vooral verwerkt in de bovenkant van de bandbreedte. Een ander deel van dit potentieel kan in deze beoordeling nog niet ingeboekt worden, omdat het beleid eerst verder uitgewerkt moet worden.

---

<sup>55</sup> Aangezien het onderzoek naar het effect hiervan nog gaande is, is in deze verkenning slechts een eerste orde inschatting gegeven. Er is niet alleen over een effect op het huidige park, maar ook een relatie met de Europese normen en de overgang naar de kilometerprijs. Het effect van de kilometerprijs op het verkeersvolume kan bijvoorbeeld beïnvloed worden bij een lage heffing voor zuinige auto's.



### *Innovatieve bussen*

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft een tenderregeling Innovatieve bussen geopend<sup>56</sup>. In 2008 werd het budget van 10 miljoen toegekend aan zes projecten. Het betreft verschillende typen hybride bussen en bussen op aardgas en waterstof. De resultaten van deze projecten zullen gebruikt worden om toekomstige concessie-eisen aan te scherpen. Voor deze maatregel wordt de effectschatting uit (Menkveld et al, 2007) van 0,1 Mton gehandhaafd.

## 5.9 Overig beleid wegverkeer

### *Voorlichting gedragsverandering voertuigbestuurders*

Voor het effect van de programma's Het Nieuwe Rijden is de effectschatting uit (Menkveld et al, 2007) gehandhaafd van 0,3 Mton. Onder dit programma wordt ook aandacht besteed aan het stimuleren van zuinige banden en het op peil houden van de bandenspanning. Er is nu een extra effect opgenomen dat samenhangt met het Europees stimuleringsbeleid voor zuinige banden: met name het voorstel voor de typekeur op het gebied van veiligheid, maar ook de invoering van een energielabel voor banden, normen voor maximale rolweerstand en monitoringssystemen voor bandenspanning. In Nederland is in 2009 een bandencampagne<sup>57</sup> gestart die voor veiliger, zuiniger en stiller verkeer moet zorgen.

Een ander onderdeel is het programma Voortvarend besparen in de binnenvaart met als doel 5% energiebesparing in 2007-2010 door gedragsverandering. Het CO<sub>2</sub>-effect hiervan is gering omdat het meeste verbruik niet tot Nederland gerekend wordt, en heeft geen invloed op de effectschatting in deze verkenning.

### *Verkenning nieuw instrumentarium zuinige vervoersmodaliteit en terugdringen werkgerelateerde mobiliteit*

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. Evenals in (Menkveld et al, 2007) is hiervoor geen kwantitatief effect ingeboekt. Een van de initiatieven is het voorgestelde programma voor mobiliteitsmanagement, als onderdeel van de Mobiliteitsaanpak van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, wat gericht is op 5% minder auto's in de spits. Op dit moment is nog niet aan te geven wat hiervan de CO<sub>2</sub>-effecten zullen zijn.

## 5.10 Totaalbeeld

In Tabel 5.1 zijn de beleidseffecten voor de sector verkeer samengevoegd. Ten opzichte van de beoordeling van 1½ jaar geleden (Menkveld et al, 2007) is het beleid in de transportsector een stuk concreter geworden, vooral door Europese ontwikkelingen. Voor biobrandstoffen is, ondanks de discussie over duurzaamheid, toch op Europese schaal een doelstelling afgesproken, die ook kansen biedt voor andere innovaties zoals elektrisch vervoer. Bij personenauto's is de invoering van de CO<sub>2</sub>-norm enigszins afgezwakt en uitgesteld, maar er is wel een ambitieuze doelstelling voor 2020 opgenomen. Verwacht mag worden dat voor bestelauto's binnen niet al te lange tijd ook CO<sub>2</sub>-normen vastgesteld worden. Ook het EU-beleid ten aanzien van zuinige banden heeft in korte tijd veel duidelijker vorm gekregen. Per saldo ligt het geschatte effect (7,8 tot 14,7 Mton CO<sub>2</sub>-emissiereductie in 2020) toch wat lager dan 1½ jaar geleden (in 2007 werd het effect geraamd op 9,3 tot 16,9 Mton in 2020). In deze effectschatting is geen rekening gehouden met een tegenvaller van 0,5 tot 1 Mton door vertraging in de introductie van de kilometerprijs. In het Werkprogramma Schoon en Zuinig is voor de sector verkeer en vervoer (exclusief zee- en luchtvaart) afgesproken dat in 2020 de CO<sub>2</sub>-uitstoot is teruggebracht tot maximaal 30 – 34 Mton per jaar. Aan de hand van de

<sup>56</sup> <http://www.senternovem.nl/energietransitiedm/werkgroepen/schonebussen.asp>.

<sup>57</sup> Meer informatie over de campagne is te vinden op [www.kiesdenieuweband.nl](http://www.kiesdenieuweband.nl).

huidige effectschattingen kan een uitstoot van 27 – 37 Mton<sup>58</sup> verwacht worden. Er bestaat nog sterke onzekerheid over de haalbaarheid van een hoog aandeel biobrandstoffen. Het effect van CO<sub>2</sub>-normering voor personenauto's is bovendien sterk afhankelijk van het halen van het doel van 95 gr/km in 2020, ook voor de jaren na 2020. Ook de introductie van de kilometerprijs is mogelijk vertraagd. Gegeven deze onzekerheden vereist het realiseren van de reductiedoelstelling mogelijk een intensivering van het beleid.

De tabel geeft de extreme waarden van de effecten van afzonderlijke instrumenten. De totalen zijn een optelling van deze extremen en hebben beperkte betekenis als bandbreedte voor onzekerheden.

---

<sup>58</sup> In deze marge is een kansverdeling van beleidsonzekerheden en andere onzekerheden opgenomen, zoals is toegelicht in de samenvatting en in hoofdstuk 2.

Tabel 5.1 *Reductie Broeikasgassen, energiebesparing en hernieuwbare energie in 2011 en 2020 door beleid uit Schoon en Zuinig betreffende verkeer*

	2011		2011		2011		2020		2020		2020	
	[Mton CO <sub>2</sub> eq]		[PJ primair]		[PJ primair]		[Mton CO <sub>2</sub> eq]		[PJ primair]		[PJ primair]	
	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
<i>Alternatieve brandstoffen:</i>												
Hogere inzet duurzame biobrandstoffen via een verplichting: inclusief het verbreden naar andere brandstoffen en modaliteiten. 20% wordt verkend.	0,8	1,2			11	17	2,0	5,9			26	80
> Waarvan in referentiescenario	0,7	0,7			9	9	0,8	0,8			11	11
Tender voor introductie van tweede generatie biobrandstoffen.												
Bevordering van alternatieve brandstoffen w.o. aardgas, bio-ethanol.	<0,01	<0,01					0,1	0,1	1	1		
<i>Beprijzen/volumebeleid:</i>												
De kilometerprijs gedifferentieerd naar tijd, plaats en milieukenmerken.	0,0	0,0					2,1	2,8	28	37		
Kilometerprijs goederenvervoer	0,0	0,1	0	2			0,0	0,2	0	3		
Onderzoek mogelijke verwerking milieukosten goederenvervoer in prijs.												
<i>Energie-efficiency voertuigen:</i>												
Inzet op verdergaande Europese normering voor CO <sub>2</sub> -efficiency van personenauto's	0,4	0,4	5	6			2,3	3,7	31	50		
Idem verbreding naar bestelauto's: effect op bestelauto's							0,4	0,7	6	9		
Innovatie in het programma 'De auto van de toekomst' incl. 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	0,2	0,3	3	4			0,5	0,6	7	8		
> Waarvan in referentiescenario	0,2	0,2	3	3			0,5	0,5	7	7		
Het concessiestelsel voor openbaar vervoer/busvervoer zal worden opengesteld voor beproeving van innovaties, zoals inzet hybride bussen	<0,01	<0,01					0,1	0,1	1	1		
<i>Gedrag:</i>												
Voorlichting voor gedragsverandering incl. effect zuinige banden	0,2	0,3	3	4			0,4	0,7	6	10		
Verkenning nieuw instrumentarium voor het stimuleren van zuinigere vervoersmodaliteiten zoals: fiets, trein, scheepvaart etc.												
Werkgerelateerde mobiliteit terugdringen of efficiënter laten plaatsvinden												
Totaal S&Z beleid	1,6	2,5	11	16	11	17	7,8	14,7	79	119	26	80
Waarvan beleid in de referentie	0,9	0,9	3	3	9	9	1,3	1,3	7	7	11	11
Totaal exclusief S&Z beleid in de referentie (voorgenomen beleid)	0,7	1,6	8	14	2	8	6,5	13,4	72	112	16	70

Toelichting bij de tabel:

- In het UR-GE scenario is een tweetal beleidsmaatregelen van het werkprogramma Schoon en Zuinig opgenomen. Dit gaat om de wijziging van het aandeel biobrandstoffen van 2% (oorspronkelijke GE scenario) naar 4% en het Belastingplan 2008.
- De marges in de effectschattingen zijn alleen gebaseerd op beleidsonzekerheden. Onzekerheden als gevolg van andere factoren, zoals economische groei, zijn opgenomen in de actualisatie van de Referentieraming, zie Hoofdstuk 2.

## 6. Landbouw

Dit hoofdstuk geeft de effectinschattingen voor energie en CO<sub>2</sub>-reductie de landbouw. Dit betreft voornamelijk glastuinbouw. In andere hoofdstukken worden effecten van het werkprogramma in de landbouw behandeld betreffende biomassa en windenergie (paragraaf 3.9), c.q. covergisting en overige broeikasgasen (hoofdstuk 7). Vanwege het beperkte energiegebruik en de beperkte effecten op CO<sub>2</sub> en energie in de overige landbouw is hier relatief weinig aandacht aan besteed.

### 6.1 Werkprogramma

Het voorgenomen beleid in het werkprogramma voor energie en CO<sub>2</sub>-reductie in 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 CO<sub>2</sub>-vereenigingsstelsel. 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 vergunningtrajecten; aanpassing voor de grootschalige toepassing van (semi-) gesloten kassen op basis van het principe van warmte- en koudeopslag in aquifers. Vergunningentraject 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.

#### *Landbouw (exclusief glastuinbouw)*

- Besparingstrajecten in enkele kleine energie-intensieve sectoren (behorend bij de MJA-2) zoals paddenstoelen- en bloembollenteelt, pluimveehouderij of kalversector door innovaties en demonstraties, vervanging door energiezuinige koelsystemen en het vervangen van fossiele brandstoffen door groene grondstoffen.
- Co-vergisting voor methaanreductie en directe CO<sub>2</sub>-besparing indien restwarmte wordt gebruikt en het restant als kunstmestvervanger wordt ingezet.

#### *Agrarische verwerkende industrie*

- In de verwerkende agrarische industrie verdere besparing door innovatie en strakke meerjarenafspraken.
- Innovatietrajecten t.b.v. de ontwikkeling naar een groene economie, 5 transitiepaden uit het groenboek Energietransitie.

### 6.2 Nieuw beleid sinds 2007 in hoofdlijnen

- In juni 2008 is het convenant Schone en Zuinige Agrosectoren ondertekend. Hierin zijn doelstellingen vastgelegd voor de reductie van de uitstoot van broeikasgasen, energiebesparing en duurzame energie in de agrosectoren. De afspraken worden uitgewerkt in jaarwerkprogramma's. Daarnaast nemen verschillende landbouwsectoren deel aan de Meerjarenafspraak energie-efficiëntie 2001-2020 (MJA3).

- Het werkprogramma Warmte op stoom bevat beleid voor verduurzaming van de warmte- en koudevoorziening, waaronder een garantstellingsfaciliteit voor geothermieprojecten. In 2009 start een subsidieregeling voor energienetwerken. Verder is er een meerjarenprogramma opgezet voor de versnelling van de implementatie van semi-gesloten kassen, en start in 2011 een CO<sub>2</sub>-sectorsysteem voor de glastuinbouw.
- In de innovatieagenda van het Programma Kas als Energiebron (PT/LNV 2009) zijn actieprogramma's opgenomen voor de verschillende transitiepaden. Er is ook een innovatieprogramma opgesteld op het gebied van de bio-based economy.

### 6.3 Wijzigingen in het achtergrondscenario

- In de actualisatie van de referentieraming is uitgegaan van een minder hoge groei van het glastuinbouwareaal dan in het WLO-GEHP scenario. Het areaal komt in 2020 uit op 12100 hectare in plaats van 13500 hectare<sup>59</sup>.
- Het opgestelde gasmotorvermogen in de landbouw is sinds 2004 sterk gegroeid. In 2010 is het gasmotorvermogen naar verwachting 3600 MW<sub>e</sub>. Het is onzeker in hoeverre dit vermogen onder het ETS valt. Vooral door de groei van het gebruik van gasmotoren neemt de CO<sub>2</sub>-emissie van de landbouw exclusief mobiele werktuigen in het referentiescenario toe van 7,1 Mton in 2003 tot 9,7 Mton in 2010.
- Door de prijsontwikkeling van maïs zijn de kosten van duurzame elektriciteit en groen gas veranderd.
- Voor de glastuinbouwsector zijn nieuwe inzichten met betrekking tot de eigenschappen en kosten van energiebesparende technologieën en nieuwe kasconcepten verwerkt.
- Voor de bronnen die buiten het ETS blijven wordt niet meer aangenomen dat de energiebelasting gelijkwaardig zal zijn aan de CO<sub>2</sub>-prijs.

### 6.4 ETS, CO<sub>2</sub>-sectorsysteem en energiebelasting

In de tweede handelsperiode (2008-2012) nemen ongeveer 70 grote glastuinbouwbedrijven deel aan het emissiehandelssysteem ETS. In de derde handelsperiode is voor glastuinbouwbedrijven onder bepaalde voorwaarden een opt-out mogelijk. Het is voor de bedrijven niet aantrekkelijk om aan het ETS deel te nemen wanneer CO<sub>2</sub>-emissierechten geveild worden. Niet-ETS bedrijven die elektriciteit verkopen kunnen profiteren van windfall profits: ze hebben zelf geen kosten voor CO<sub>2</sub>-emissierechten, terwijl die wel doorberekend zijn in de marktprijs voor stroom.

In 2011 gaat een CO<sub>2</sub>-sectorsysteem voor de glastuinbouw van start. In de voorlopige opzet moet een compensatie betaald worden aan de overheid als de tuinbouwsector boven de streefwaarde voor CO<sub>2</sub>-emissies uitkomt. De prikkel tot emissiereductie die van dit voorlopige systeem uitgaat is laag, omdat de kosten omgeslagen worden over het totale gasverbruik van alle bedrijven. Het is de bedoeling dat het sectorsysteem in 2013 aansluit bij het ETS, maar het is nog onduidelijk hoe het systeem er definitief uit gaat zien (Bunte et. al. 2007). Twee mogelijke situaties zijn:

1. Het CO<sub>2</sub>-sectorsysteem sluit volwaardig aan bij het ETS. In dit geval komt ongeveer 95% van de emissies van de glastuinbouw onder het ETS te vallen.<sup>60</sup> Er bestaat dan een efficiënte prikkel voor energiebesparing.<sup>61</sup>

<sup>59</sup> Dit oppervlak is nog steeds hoger dan het huidige areaal, maar geldt dan ook als bovengrens van de bandbreedte. Voor de ondergrens van de factor areaal is uitgegaan van een 20% lagere CO<sub>2</sub>-emissie dan bij de bovengrens.

<sup>60</sup> Alle tuinders met een kas groter dan 2.500 m<sup>2</sup> zullen deelnemen aan het sectorsysteem van het Productschap Tuinbouw, maar tuinders met een aardgasverbruik lager dan 170.000 m<sup>3</sup> per jaar hebben geen monitorings- en rapportageplicht, en hoeven niet mee te betalen aan een eventuele compensatie voor overschrijding van de streefwaarde van de sectoremmissie. Naar schatting is

2. Het CO<sub>2</sub>-sectorsysteem sluit niet aan bij het ETS. In dat geval zullen alleen bedrijven die daartoe verplicht zijn aan het ETS deelnemen. Het aandeel van de CO<sub>2</sub>-emissies dat onder het ETS valt, is dan naar schatting 10%. Er is geen alternatief beleid aangekondigd mocht het sectorsysteem niet deelnemen aan het ETS. Tenzij er voor een effectief alternatief systeem gekozen wordt is de prikkel voor emissiereductie in dit geval laag<sup>62</sup>.

De glastuinbouw behoudt voor de jaren tot en met 2010 een verlaagd tarief voor de energiebelasting op aardgas. De sector stelt als voorwaarde voor het CO<sub>2</sub>-sectorsysteem dat dit verlaagde energiebelastingtarief blijft bestaan.

Het is nog niet duidelijk welk deel van de emissierechten voor de glastuinbouw in de derde handelsperiode van het ETS gratis worden gealloceerd. In beginsel zullen CO<sub>2</sub>-emissierechten zo veel mogelijk worden geveild, maar sectoren die zijn 'blootgesteld aan een significant weglekrisico'<sup>63</sup> kunnen tot 2020 gratis emissierechten krijgen. Het gaat daarbij om sectoren waarvan de productiekosten door de aankoop van CO<sub>2</sub>-emissierechten sterk zouden stijgen, en/of waarvan een aanzienlijk deel van de productie naar landen buiten de EU wordt geëxporteerd. De glastuinbouw voldoet mogelijk aan de voorwaarden om aangemerkt te worden als 'blootgestelde' sector, maar momenteel is dit nog onzeker<sup>64</sup>.

De onzekerheid over de deelname aan emissiehandel en effectiviteit van het sectorsysteem wordt vertaald in de bandbreedte voor de beleidseffecten. De hoge variant impliceert volwaardige deelname van het sectorsysteem aan het ETS, maar hier wordt een relatief lage waarschijnlijkheid aan gekoppeld.

## 6.5 Innovatiebeleid

In de Innovatieagenda van het Programma Kas als Energiebron zijn actieprogramma's opgenomen voor de verschillende transitiepaden. De glastuinbouwsector en de overheid delen de investeringen in onderzoek en innovatie.

De subsidie Marktintroductie Energie-innovaties (MEI) stimuleert het gebruik van semi-gesloten kassen, aardwarmte en andere innovatieve energiesystemen (te weten biovergisting en -vergassing en energiesystemen op biobrandstoffen) in de glastuinbouw. De MEI regeling subsidieert 40% van het investeringsbedrag.<sup>65</sup>

Aardwarmte uit dieper liggende aardlagen kan worden gebruikt voor verwarming van kassen. Nadat dit in 2007 geslaagd is toegepast bij een tuinbouwbedrijf bestaat hiervoor grote belangstelling. Het ministerie van LNV verwacht dat MEI subsidie voor geothermie niet meer nodig is als de techniek voldoende is doorontwikkeld. In 2009 wordt gestart met een pilot voor een garantstellingsfaciliteit om de risico's van geothermische boringen af te dekken. Er wordt ook gestreefd naar vereenvoudiging van de vergunningverlening voor het zoeken naar en winnen van aardwarmte. Beperkend voor het toepassen van aardwarmte

---

de emissie van de bedrijven die geen verplichtingen hebben ongeveer 5% van de totale emissie. Voor de zeer kleine bedrijven is er geen prikkel vanuit het ETS- of het CO<sub>2</sub>-sectorsysteem, maar speelt de energiebelasting wel weer een belangrijkere rol.

<sup>61</sup> Voor de efficiëntie van de prikkel is het niet van belang of de rechten worden geveild of gratis worden verkregen.

<sup>62</sup> Tot en met 2012 wordt gewerkt met de omslag van de kosten over het totale gasgebruik. Er is nog geen besluit genomen over de jaren daarna.

<sup>63</sup> In het Engels 'carbon leakage', oftewel het verplaatsen van de productie naar landen buiten de EU, die een minder streng klimaatbeleid voeren dan de EU.

<sup>64</sup> De Europese Commissie zal hier eind 2009 een besluit over nemen.

<sup>65</sup> Om in aanmerking te komen voor subsidie is een minimale besparing van fossiele brandstof vereist van 15%, en een CO<sub>2</sub>-emissiereductie van 25%. Voor semi-gesloten kassen kent de MEI subsidie een subsidieplafond van 2 miljoen euro per aanvraag; voor aardwarmte is het subsidieplafond 4 miljoen euro.

kan zijn dat er per bedrijf een groot beslag op oppervlak wordt gelegd en dat niet elke locatie geschikt is. Ook moeten bedrijven in hun CO<sub>2</sub>-behoefte kunnen voorzien.

In het werkprogramma Schoon en Zuinig staat een doelstelling van 700 hectare (semi-)gesloten kas in 2011, en 25% van het areaal in 2020. Er zijn verschillende (semi-)gesloten kassystemen mogelijk, maar kenmerkend is dat er een aquifer en een warmtepomp aanwezig zijn. Semi-gesloten kassen besparen op gasverbruik en produceren duurzame energie. Semi-gesloten kassen voldoen tot nu toe slechts ten dele aan de verwachtingen. De techniek is nog volop in ontwikkeling en er is een meerjarenprogramma opgezet voor de versnelling van de implementatie van semi-gesloten kassen. Hiervoor wordt door LNV en het Productschap Tuinbouw in de periode 2008 tot en met 2011 jaarlijks 3 miljoen euro beschikbaar gesteld, met name voor extra onderzoek. Of en op welke termijn gesloten/elektriciteitsproducerende kassen een belangrijk aandeel in het totale areaal zullen hebben is zeer onzeker. Op lange termijn is het doel klimaat-neutrale teelt, maar een definitie van 'klimaatneutraal telen' is nog niet uitgewerkt.

De toepassingsgraad van nieuwe kasconcepten is erg afhankelijk van toekomstige technische ontwikkelingen en van de vraag of ze de concurrentie aankunnen met warmtevoorziening met WKK. De introductie van deze kasconcepten kan sterk vertraagd worden door een overheersende rol voor WKK. Een effectief systeem van emissiehandel en overheidsstimulering kan de implementatie van innovatieve kasconcepten sterk bevorderen. Bij de hoge inschatting van de beleidseffecten in Tabel 6.1 wordt ervan uitgegaan van dat het CO<sub>2</sub>-sectorsysteem volwaardig aansluit bij het ETS, bij de lage inschatting wordt ervan uitgegaan dat dit niet gebeurt.

De warmtewinning van gesloten kasconcepten en aardwarmte wordt als hernieuwbare energie (en dus niet als energiebesparing) ingeboekt. Hernieuwbare opties zoals warmtepompen gebruiken echter ook een substantiële hoeveelheid elektriciteit. De fossiele energie die is ingezet bij de productie van de gebruikte elektriciteit is in mindering gebracht op de winning van duurzame warmte.

## 6.6 Clustering, CO<sub>2</sub>-levering en overig beleid glastuinbouw

De IRE (Investeringsregeling energiebesparing in de glastuinbouw) en de EIA (Energie-investeringsaftrek) stimuleren besparende maatregelen zoals LED verlichtingssystemen, kasdek en warmtebuffersystemen.

Vanaf 2009 worden op regionale warmtekaarten vraag en aanbod van warmte inzichtelijk gemaakt. Restwarmte kan mogelijk ook worden geleverd aan de tuinbouw. De regeling energienetwerken is een investeringssubsidie, bedoeld voor netwerken waarin tuinbouwbedrijven deelnemen. In de conceptregeling wordt uitgegaan van een uitkering van €200 per vermeden ton CO<sub>2</sub>, met een maximum van 40% van de subsidiabele kosten. Er moet minimaal 15% CO<sub>2</sub>-reductie worden gerealiseerd. Bij dit soort projecten is het lastig om partijen bij elkaar te krijgen die langdurig willen samenwerken.

OCAP heeft bekend gemaakt naast Shell een tweede leverancier voor CO<sub>2</sub> te hebben gevonden, waardoor het glastuinbouwareaal waaraan wordt geleverd kan worden uitgebreid. In de periode 2008 tot en met 2012 moeten de leveranciers van CO<sub>2</sub> aan OCAP zelf emissierechten bezitten voor de hoeveelheid CO<sub>2</sub> die ze leveren.

## 6.7 Warmtekrachtkoppeling

In het Convenant Schone en Zuinige Agrosectoren is vastgelegd dat door de glastuinbouw in 2020 een totale emissiereductie van minimaal 3,3 Mton CO<sub>2</sub> ten opzichte van 1990 wordt gerealiseerd. Er wordt daarnaast gestreefd naar een jaarlijkse energie-efficiëntieverbetering van 2% en een aandeel duurzame energie



van 20% in 2020. In het Convenant wordt geen streefwaarde vastgelegd voor het totale emissieplafond van de glastuinbouw.

WKK bespaart brandstof ten opzichte van gescheiden opwekking van warmte en elektriciteit. Bij de gekozen berekeningsmethode voor de emissiereductie wordt alle opgewekte elektriciteit gewaardeerd met een vermeden CO<sub>2</sub>-emissie van 480 kg/MWh<sup>66</sup>. Vanwege deze berekeningsmethode kan de reductiedoelstelling bij de geraamde hoge elektriciteitsproductie met gasmotoren zonder veel extra inspanning worden gerealiseerd. De feitelijke CO<sub>2</sub>-emissie van de glastuinbouw zal echter aanzienlijk stijgen: in de geactualiseerde referentieraming neemt de CO<sub>2</sub>-emissie van de landbouw (exclusief mobiele werktuigen) onder invloed van autonome ontwikkelingen en beleidspririkkels toe van 7,1 Mton in 2003 tot 9,7 Mton in 2010<sup>67</sup>. Ook de nationale emissie zal daardoor toenemen: omdat de emissie van de ETS-sector vanwege het als resultaat inboeken van de Europese reductiedoelstelling a priori is vastgelegd, leidt verminderde elektriciteitsproductie in de ETS-sector niet tot reductie van de (boekhoudkundige) CO<sub>2</sub>-emissie.

Als Schoon en Zuinig beleidseffect voor WKK wordt het effect van het ETS en van de EIA ingeboekt. Dit is al opgenomen in het geactualiseerde referentiescenario.

## 6.8 Beleid overige landbouwsectoren

Het convenant Schone en Zuinige Agrosectoren geeft een overzicht van het aan de landbouw gerelateerde beleid. De belangrijkste beleidinstrumenten zijn:

- Verschillende industriële agrosectoren nemen deel aan de Meerjarenafspraken energie-efficiëntie 2001-2020 (MJA3). Deze is behandeld in hoofdstuk 3. Vanwege nieuwe toetreders (o.a. de diervoederindustrie) wordt er aan een nieuwe versie van het agroconvenant gewerkt. De overheid en sectoren leggen extra afspraken vast in jaarwerkprogramma's.
- De productiekant van biomassa voor transportbrandstoffen, groene grondstoffen en biomassa voor elektriciteit en warmte is neergelegd in een overheidsvisie over de "biobased economy". Er is verder een intentieverklaring betreffende "biomassa uit bos, natuur, landschap en de houtketen". Om mee te tellen voor de doelen voor CO<sub>2</sub>-reductie en hernieuwbare energie moet de biomassa wel in Nederland worden gebruikt. Verondersteld is dat het overgrote deel van de toepassing van biomassa voor warmte en elektriciteit ondersteund moet worden door de SDE. Dit is behandeld in hoofdstuk 3. Kleinschalige toepassing van biomassa in houtkachels en dergelijke wordt niet ondersteund met beleid vanwege luchtverontreiniging.
- Agrologistieke afspraken leiden tot efficiencyverbetering in het vrachtverkeer. Dit is mede onderdeel van het beleid in hoofdstuk 5.
- Productie van windenergie in de landbouw wordt geacht te worden ondersteund door SDE. Het effect maakt deel uit van de gegevens in paragraaf 3.9.
- De sectoren akkerbouw, tuinbouw open teelt en veehouderij streven er naar de emissie die veroorzaakt wordt door direct energiegebruik in 2020 met circa 60% te verminderen ten opzichte van 1990, en het gebruik van fossiele energie te reduceren met gemiddeld 2% per jaar.

---

<sup>66</sup> Het Productschap Tuinbouw, LTO en de Ministeries van LNV en VROM hebben dit vastgelegd in een toelichting bij het Convenant Schone en Zuinige Agrosectoren.

<sup>67</sup> Het WKK-vermogen in de landbouw groeit in de geactualiseerde referentieraming van 1000 MW<sub>e</sub> in 2004 tot ongeveer 3600 MW<sub>e</sub> in 2010. Uit berekeningen van de onrendabele top voor WKK-gasmotoren blijkt dat investeringen in gasmotoren zeer rendabel zijn (Hers e.a., 2009). Gasmotoren kunnen flexibel worden ingezet en naast warmte en elektriciteit ook CO<sub>2</sub> voor bemesting leveren (mits een rookgasreiniger geplaatst wordt). Daar komt bij dat investeringen in WKK worden gestimuleerd met de Energie-investeringsaftrek (EIA). Elektriciteitsleverende glastuinbouwbedrijven die niet deelnemen aan het ETS profiteren van de stijging van de elektriciteitsprijzen door de CO<sub>2</sub>-emissiehandel. De extra inkomsten uit elektriciteitsproductie zorgen voor een effectieve verlaging van de kosten voor warmte. Hierdoor bestaat er minder aanleiding om de warmtevraag te reduceren dan bij gebruik van een ketel.

- De bloembollen/bolbloemen-sector heeft als doel met de meerjarenafspraak voor 2007-2011 een energie-efficiëntieverbetering van 2,2% per jaar te realiseren. De paddenstoelensector heeft een energie-efficiëntieverbetering van 2,5% per jaar als doel.
- Met het Small Business Innovation Research Programma (SBIR) besteedt de overheid innovatief onderzoek uit bij het bedrijfsleven, onder andere op het gebied van groene grondstoffen.
- Voor het beleid met betrekking tot overige broeikasgassen wordt verwezen naar hoofdstuk 7.

## 6.9 Totaalbeeld energie landbouw

In Tabel 6.1 is een overzicht gegeven van de beleidseffecten in de landbouw. Een belangrijk verschil met de beoordeling uit 2007 zijn de hogere besparingseffecten. De schatting van de bijdrage aan hernieuwbare energie is echter wat lager. De tabel geeft de extreme waarden van de effecten van afzonderlijke instrumenten. De totalen zijn een optelling van deze extremen en hebben beperkte betekenis als bandbreedte voor onzekerheden.

Tabel 6.1 *Reductie CO<sub>2</sub>, energiebesparing en hernieuwbare energie in 2011 en 2020 door beleid uit Schoon en Zuinig betreffende energiegebruik in landbouw. Biomassabeleid en windenergie zijn opgenomen in hoofdstuk 3 bij SDE. Mestbeleid is onderdeel van hoofdstuk 7*

	Reductie BKG 2011		Besparing 2011		Duurzaam 2011		Reductie BKG 2020		Besparing 2020		Duurzaam 2020	
	[Mton CO <sub>2</sub> eq]		[PJ primair]		[PJ primair]		[Mton CO <sub>2</sub> eq]		[PJ primair]		[PJ primair]	
	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
<i>Totaal S&amp;Z beleid</i>												
<i>Glastuinbouw</i>												
Energie innovatie (MEI-regeling + innovatiebeleid )	0,07	0,14	0,0	0,0	1,6	3,1	0,4	1,3	0	0	8,3	25,5
Clustering (Regeling Energienetwerken + IRE )	0,02	0,04	0,3	0,6			0,04	0,11	0,6	1,9		
CO <sub>2</sub> -levering	0,0	0,1	0	2			0,0	0,2	0	3		
Beleidsgerelateerde besparing (MIA + EIA + IRE )	0,04	0,08	0,8	1,3			0,2	0,6	3	10		
WKK stimulering (ETS+ EIA)	0,0	0,1	0,0	1,2			0,0	0,2	0	3		
<i>Overige land- en tuinbouw</i>												
Overige land- en tuinbouw (agroconvenant, jaar- werkprogramma's)	0,01	0,02	0,2	0,3	0,0	0,0	0,05	0,10	0,8	1,5	0,0	0,0
SDE biomassa/wind					pm	pm					pm	pm
<i>S&amp;Z beleid in referentie</i>												
<i>Glastuinbouw</i>												
Energie innovatie (MEI-regeling + innovatiebeleid )	0,10	0,10	0,0	0,0	2,1	2,1	0,29	0,29	0,0	0,0	6,0	6,0
Clustering (Regeling Energienetwerken + IRE )	0,00	0,00	0,0	0,0			0,00	0,00	0,0	0,0		
CO <sub>2</sub> -levering	0,00	0,00					0,00	0,00				
Beleidsgerelateerde besparing (MIA + EIA + IRE )	0,07	0,07	1,2	1,2			0,28	0,28	4,9	4,9		
WKK stimulering (ETS+ EIA)	0,00	0,11	0,0	1,2			0,00	0,24	0,0	2,6		
<i>Overige land- en tuinbouw</i>												
Overige land- en tuinbouw (agroconvenant, jaar- werkprogramma's)	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
SDE biomassa/wind					pm	pm					pm	pm
Totaal S&Z beleid	0,1	0,5	1,3	5,2	1,6	3,1	0,7	2,5	4,6	19,2	8,3	25,5
Waarvan beleid in de referentie	0,2	0,3	1,2	2,3	2,1	2,1	0,6	0,8	4,9	7,5	6,0	6,0
Totaal exclusief S&Z beleid in de referentie (voor- genomen beleid)	0,0	0,2	0,1	2,9	-0,6	1,0	0,1	1,7	-0,2	11,7	2,3	19,5

## 7. Overige broeikasgassen

### 7.1 Werkprogramma

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

#### *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 gebruiker; onderzoek naar knelpunten op het gebied van RO- en milieuvergunningen en naar nieuwe als hernieuwbaar aan te merken co-vergistingsproducten.
- 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 rioolwaterzuiveringsslib.
- 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.

## 7.2 Nieuw beleid sinds 2007

- In het conceptbesluit BEMS (Besluit emissie-eisen middelgrote stookinstallaties milieubeheer) worden onder andere eisen gesteld aan de uitstoot van NO<sub>x</sub> en koolwaterstoffen (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>) van gasmotoren.
- Het Werkprogramma Schoon en Zuinig uit 2007 is vertaald naar concrete afspraken met diverse landbouwsectoren in het Convenant Schone en Zuinige Agrosectoren (2008). De generieke afspraak uit dit convenant is een reductie van de overige broeikasgassen van 4,0 à 6,0 Mton CO<sub>2</sub>-eq. per jaar, in 2020 t.o.v. 1990. Een andere afspraak is de productie van 1500 mln m<sup>3</sup> (aardgasequivalenten) biogas in 2020 middels covergisting van mest, wat de uitstoot van CH<sub>4</sub> uit de mestopslag kan verminderen.
- SDE-beleid betreffende covergisting van mest ondersteunt bovengenoemde afspraak.
- De N<sub>2</sub>O-emissie van de salpeterzuurproductie is opgenomen via een opt-in in het CO<sub>2</sub>-emissiehandelssysteem, dit resulteert t.o.v. de referentieberekening in een reductie van 4,7 Mton CO<sub>2</sub>-eq in 2010 en 5,2 Mton in 2020.

## 7.3 Wijzigingen in het achtergrondscenario

- De melkquota (EU-beleid) zijn en worden verruimd met 2,5% in 2008, 2,5% in 2009 en 1% in 2010, zoals 20 november 2008 is vastgesteld door de EU-landbouwministers in het kader van de zogenaamde Health Check van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (LNV, 2008). Dit leidt ertoe dat er in 2010 circa 4% meer melkkoeien zijn dan tot nu toe is verondersteld in het GE-scenario van de vorige raming (2005). Dit resulteert in een toename van de CH<sub>4</sub>-emissie van melkvee (+0,3 Mton CO<sub>2</sub>-eq) in 2010 en 2011. De melkquotering komt per 1 april 2015 geheel te vervallen, zoals ook in het GE scenario in de WLO is verondersteld. Voor 2020 heeft dit geen gevolgen, aangezien in de vorige raming en dus ook in de Beoordeling van 2007 al aangenomen was dat de melkquotering in 2015 zou komen te vervallen.
- Nieuwe inzichten in emissiefactoren bij pensfermentatie door melkkoeien (MNP, NIR 2008 en Smink et al, 2005) leiden tot een toename in de methaanemissie (+0,4 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten).
- Nieuwe inzichten in emissiefactoren bij opslag van varkensmest (PBL, NIR 2009) leiden tot een toename in de methaanemissie (+0,2 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten).
- Aangescherpte stikstofgebruiksnormen voor mestaanwending levert lagere N<sub>2</sub>O-emissie (-0,6 Mton CO<sub>2</sub>-equiv. in 2020).
- Bij de CH<sub>4</sub>-emissie van gasmotoren in WKK-installaties zijn de volumeontwikkelingen naar boven toe bijgesteld; het opgestelde vermogen groeit naar 3600 MW<sub>e</sub> in 2010 en zal daarna licht afnemen tot circa 3300 MW<sub>e</sub> in 2020.

## 7.4 Landbouw

Het Convenant Schone en Zuinige Agrosectoren (2008) bevat onder andere een generieke afspraak voor een reductie van de overige broeikasgassen van 4,0 à 6,0 Mton CO<sub>2</sub>-eq. per jaar, in 2020 t.o.v. 1990. Dit betekent een maximale emissie in 2020 van 16,1 à 18,1 Mton CO<sub>2</sub>-eq. De geactualiseerde raming komt uit op 19 Mton CO<sub>2</sub>-eq., dat is nog 1 à 3 Mton boven de doelstelling.

De meeste activiteiten uit het Convenant zitten nog in de opstartfase, aangezien het convenant pas recent is gesloten. Toch zal een deel van de reductie, circa 3 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten, van de overige broeikasgassen met vrij grote zekerheid worden gehaald. Dit komt niet door voorgenomen beleid uit het werkprogramma maar door verbeteringen van de efficiency en door mestbeleid en marktontwikkelingen. Hier treden veranderingen op in dieraantallen, veevoeding en bemesting. Dit zal naar schatting resulteren in een daling van de jaarlijkse uitstoot van overige broeikasgassen lachgas en methaan met resp. 2,6 en 0,4 Mton CO<sub>2</sub>-eq in 2020 ten opzichte van 1990. De specifieke afspraken in het kader van het Convenant over zui-

niger gebruik van veevoer en meststoffen (o.a. precisielandbouw) ondersteunen het halen van deze dalingen. Net als in de beoordeling 2007 is voor Schoon en Zuinig beleid alleen voor (co-)vergisting een emissiereductie voor 2011 en 2020 ingeboekt, zij het dat dit effect op de overige broeikasgasemissies nu veel geringer is.

### *Covergisting mest*

Covergisting van mest is meegenomen in de actualisatie van de referentieraming (Daniëls, 2009); in de vorige raming was dit nog niet het geval (van Dril et.al., 2005, CPB/MNP/RPB, 2006). Er vindt in de praktijk inmiddels al covergisting plaats, waarbij biogas hoofdzakelijk wordt gewonnen en gebruikt voor de opwekking van elektriciteit. In de Beoordeling werkprogramma Schoon en Zuinig (Menkveld ed., 2007) is beleid voor covergisting van mest meegenomen. De beoordeling in 2007 kwam op een reductie van 1,2 resp. 2,0 Mton CO<sub>2</sub> (in 2011 en 2020), waarvan de helft door een reductie van overige broeikasgassen (methaan) en de andere helft middels vervanging van fossiele brandstof door biogas. Basis hiervoor was de schatting die ten behoeve van het 'optiedocument' (Daniëls en Farla, 2006b) gemaakt was. Voor elektriciteitsopwekking uit covergisting was destijds al een subsidieregeling (MEP) beschikbaar.

Voor deze verkenning is, net als bij de tussenstand Schoon en Zuinig, (Elzenga et.al., 2008) bekeken hoeveel budget er daadwerkelijk beschikbaar is voor de komende jaren uit de regelingen SDE en (OV)MEP. Op basis van de reeds bestaande contracten onder (OV)MEP kan in 2011 en erna circa 200 mln m<sup>3</sup> (aardgaseq.) biogas geproduceerd worden. In 2020 zijn de meeste (OV)MEP contracten afgelopen en resteert circa 10 mln m<sup>3</sup> aardgaseq. biogasproductie. Onder de SDE-regeling van 2008 zal er nauwelijks of geen covergisting gerealiseerd worden, omdat de vergoeding van 12,0 cent / kWh duidelijk lager is dan de ingeschatte productiekosten (Tilburg, 2008). De zuivelsector geeft aan dat die vergoeding te laag is, op basis van praktijkervaring. Voor 2009 is de vergoeding verhoogd naar 15,8 cent / kWh. Door regionale spreiding van de kosten, en de mogelijkheid een hogere vergoeding te krijgen bij veel restwarmtebenutting, zullen enkele initiatieven om te investeren in co-vergisting succesvol zijn, en zal dit leiden tot een extra productie van ca 15 mln m<sup>3</sup> (aardgaseq.) biogas in 2011 en 2020.

Vanuit de (OV)MEP subsidieregeling kan in 2011 circa 13% van de volgens het Agroconvenant beoogde biogasproductie (1500 mln m<sup>3</sup> aardgasequivalenten biogas in 2020) worden gerealiseerd. In 2020 is de (OV)MEP uitgeput en valt de biogasproductie terug tot bijna nihil. De SDE-regeling draagt hooguit voor 1% bij aan de realisatie van de doelstelling en dan nog alleen als de voorgenomen verhoging van de vergoeding doorgezet wordt.

Tevens is voor deze verkenning informatie gebruikt over de hoeveelheden en soorten mest en cosubstraten die worden ingezet bij covergisting van mest in 2006 en 2007. De verhouding mest en cosubstraat bedraagt in 2006 circa 2 : 1 en in 2007 circa 4 : 3<sup>68</sup>. Het cosubstraat bestaat in 2006 voor het grootste deel uit snijmaïs en voor het overige uit plantaardige agrarische reststoffen. In 2007 is het aandeel snijmaïs bijna gehalveerd en grotendeels vervangen door restproducten uit de levensmiddelen- of veevoederbranche. Gezien de huidige ontwikkelingen t.a.v. de aandelen mest en de aandelen cosubstraat die vergist worden is het niet erg waarschijnlijk dat de reducties voor overige broeikasgassen zoals begroot in 2007 worden gehaald. Er wordt veel meer co-substraat en dan met name ook veel meer speciaal voor de energiewinning geteelde snijmaïs gebruikt dan in de vorige beoordeling werd aangenomen:

- Doordat er veel minder mest richting vergister gaat en dus meer mest in de opslag blijft, komt er meer methaan vrij uit de mestopslag (i.p.v. dat het wordt afgevangen in de vergister). Hierdoor wordt hooguit 0,1 Mton CO<sub>2</sub>-eq reductie van methaan bereikt in 2011. In 2020 is de emissiereductie van overige broeikasgassen vrijwel verwaarloosbaar (0,01 Mton). Dit is dus aanzienlijk lager dan was begroot in 2007 (0,6 Mton en 1 Mton in respectievelijk 2011 en 2020).

<sup>68</sup> CBS, 2008 Duurzame energie <http://www.cbs.nl/nl-NL/mentu/themas/industrie>

- Door toevoeging van relatief veel cosubstraat stijgt de biogasproductie, maar ontsnapt er – absoluut gezien – ook meer methaan uit de WKK-installatie ('methaanslip')<sup>69</sup>. In 2011 is dit 0,03 Mton CO<sub>2</sub>-eq en in 2020 nog slechts 0,003 Mton CO<sub>2</sub>-eq.

De emissiereductie in 2011 door covergisting van mest bedraagt 0,24 Mton CO<sub>2</sub> door vervanging van fossiele brandstof door biogas. Daarnaast bedraagt de bij die omvang behorende reductie van methaan nog 0,1 Mton CO<sub>2</sub>-eq. De reductie van overige broeikasgassen door covergisting is aanzienlijk lager dan in de beoordeling 2007 en valt waarschijnlijk nog lager uit door de inzet van snijmaïs als cosubstraat. De teelt van snijmaïs leidt tot emissie van lachgas als gevolg van bemesting en emissie van CO<sub>2</sub> door gebruik van fossiele energie door tractoren en kunstmestproductie. Dit kwalitatieve oordeel zal in de emissieraming 2010 verder kwantitatief worden gemaakt.

Als voor 2020 vanwege de prioritering van de SDE voor goedkopere opties geen verdere continuering van het MEP-gedeelte wordt verondersteld valt het effect op vermeden fossiel verbruik terug tot 0,025 Mton CO<sub>2</sub>-eq. Door de gepubliceerde verhoging van de vergoeding onder de SDE-regeling voor 2009 zou het aandeel duurzame energie verhoogd kunnen worden. Of dit zal gebeuren is onzeker, omdat er vanuit de praktijk geluiden zijn dat de verhoging van de vergoeding van 12 naar 15-17 eurocent per kWh nog steeds te laag is. Per saldo is weliswaar een aanzet gemaakt voor de productie van biogas door covergisting van mest, maar de doelen voor opwekking van hernieuwbare energie worden met het vastgestelde beleid niet gehaald. Ook de reductie overige broeikasgassen schiet er niet veel mee op.

Met een ruimere financiering van de SDE (zie samenvatting en paragraaf 3.9) kan echter wel substantieel vermogen worden gerealiseerd. In de hoge variant is daarom uitgegaan van aanvullend 48MW (=120 mln m<sup>3</sup> aardgaseq biogas. Hierdoor wordt de terugval van covergisting in 2020 deels gecompenseerd door nieuwe installaties (zie tabel 7.1).

#### *Overige maatregelen landbouw*

De effecten van de overige maatregelen zijn nog te onzeker (onderzoek, ontwikkeling) of zitten al (meer of minder impliciet) in de ramingen verwerkt. Precisiebemesting is bijvoorbeeld een ondersteunende maatregel voor het mestbeleid, waardoor gebruiksnormen beter kunnen worden gehaald. Het effect van de gebruiksnormen zit al in de geactualiseerde referentieraming (Daniëls, 2009). Voor de onzekere maatregelen is het van belang de ontwikkeling de komende jaren te volgen. Zodra ze praktijkrijp worden, kan een effect ingeboekt worden. Dit is vooral van belang voor mestscheiding, die ook vanuit het mestbeleid een perspectiefvolle maatregel kan zijn. Het idee achter deze maatregel is dat een deel van de mest kan worden gebruikt als kunstmestvervanger. De maatregel is in ontwikkeling. Bovendien is vervanging van kunstmest door dierlijke mest beleidsmatig gelimiteerd: het mestbeleid kent afzonderlijke normen voor de totale mestgift en voor de dierlijke mestgift.

## 7.5 Industrie en overige sectoren

### *N<sub>2</sub>O in de salpeterzuurproductie*

In de beoordeling van het werkprogramma is voor 2011 uitgegaan van een emissiereductie van 2,9 tot 3,6 Mton CO<sub>2</sub>-eq en voor 2020 van 3,3 tot 4,0 Mton CO<sub>2</sub>-eq. Deze maatregel viel toen nog onder het voorgenomen beleid.

Recent heeft de Klimaatcommissie van Europese lidstaten het voorstel van de Commissie goedgekeurd om de emissie van lachgas (N<sub>2</sub>O) toe te laten binnen het systeem voor emissiehandel van broeikasgassen. Het

<sup>69</sup> Effect is verwerkt bij onderdeel industrie Paragraaf 7.5.

gaat in Nederland om twee salpeterzuurproducenten (DSM en Yara). Voor Nederland komt dit neer op een toegestane uitstoot van 1,1 Mton CO<sub>2</sub>-eq in 2011 en 1,0 Mton CO<sub>2</sub>-eq in 2020.

- Voor 2011 komt de toegestane uitstoot overeen met een reductie van 4,2 Mton CO<sub>2</sub>-eq ten opzichte van de raming in het GEHP-scenario (5,3 Mton). Deze reductie is 0,6 – 1,3 Mton hoger dan in de beoordeling is verondersteld.
- Voor 2020 komt de toegestane uitstoot overeen met een reductie van 4,7 Mton CO<sub>2</sub>-eq ten opzichte van de raming in het GEHP-scenario (5,7 Mton). Deze reductie is daarmee 0,7 – 1,4 Mton hoger dan in de beoordeling is verondersteld.

Deze maatregel is ten opzichte van de vorige beoordeling dus verschoven van voorgenomen naar vastgesteld beleid

#### *CH<sub>4</sub> emissie van gasmotoren in WKK-installaties*

In het GEHP-scenario is verondersteld dat de CH<sub>4</sub>-emissies uit gasmotoren verwaarloosbaar zijn. In de beoordeling van 2007 is aangegeven dat de methaan-slip hoger is dan tot eerder werd aangenomen. Tevens werd geconstateerd dat het gasmotorenpark sterker zou groeien dan in het GEHP-scenario werd aangenomen. In de beoordeling werd op basis van deze inzichten geschat dat de emissie in 2011 en 2020 respectievelijk 0,7 en 0,8 Mton CO<sub>2</sub>-eq zou bedragen. Bij de gasmotoren in WKK-installaties zijn de volumetontwikkelingen echter naar boven toe bijgesteld. Vanaf 2004 is het opgestelde gasmotorvermogen sterk gegroeid; het opgestelde vermogen groeit naar 3600 MW<sub>e</sub> in 2010 en zal daarna licht afnemen tot circa 3300 MW<sub>e</sub> in 2020.

In twee recent uitgevoerde onderzoeken (Olthuis en Engelen, 2007; Dueck et al, 2008), waarin metingen zijn verricht, zijn emissiefactoren voor na 2000 neergezette gasmotoren in WKK-installaties in de sector glastuinbouw bepaald. Deze emissiefactoren komen goed overeen met de emissiefactoren die in Denemarken worden toegepast (Nielsen et al, 2008). Op basis hiervan en data over de parksamenstelling (Kroon en Wetzels, 2009) zijn voor de periode 2003-2020 gemiddelde emissiefactoren vastgesteld. Deze onderzoeken bevestigden ook het beeld dat naarmate de motor groter wordt, de CH<sub>4</sub> emissie ook hoger wordt. Voor zowel 2011 als 2020 wordt de emissie nu geraamd op 1,1 Mton CO<sub>2</sub>-eq. Dit is in 2011 0,4 Mton en in 2020 0,3 Mton hoger dan in de beoordeling van 2007 is verondersteld.

Een mogelijkheid om de CH<sub>4</sub>-emissies te reduceren is het introduceren van een normstelling voor gasmotoren in WKK-installaties. Tot nu toe heeft alleen Denemarken dit gedaan. In het conceptbesluit BEMS (Besluit emissie-eisen middelgrote stookinstallaties milieubeheer), de opvolger van BEES B, worden onder andere eisen gesteld aan de NO<sub>x</sub> en koolwaterstoffen uitstoot van gasmotoren. Voor koolwaterstoffen wordt waarschijnlijk een emissie-eis van 1500 mg C/Nm<sup>3</sup> voor nieuwe en per 1 januari 2017 voor bestaande gasmotoren in WKK-installaties van kracht. Dit zal niet of nauwelijks bijdragen aan een reductie van de CH<sub>4</sub> emissies in zowel 2011 als in 2020. Mogelijk zal binnen 3 jaar na inwerkingtreding van BEMS een “scherpere norm” gesteld gaan worden; het gaat dan om 1200 mg C/Nm<sup>3</sup> aanwezig in koolwaterstofverbindingen (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>) in het rookgas (bij 3% O<sub>2</sub>). Dit kan resulteren in een reductie van de CH<sub>4</sub> emissies van 0,1 – 0,2 Mton CO<sub>2</sub>-eq in 2020.

Ten opzichte van de vorige beoordeling is er een nieuwe bron, “biogasmotoren in WKK-installaties”, bijgekomen. Deze bron geeft een extra CH<sub>4</sub>-emissie van 0,03 Mton CO<sub>2</sub>-eq in 2010 en 0,003 Mton CO<sub>2</sub>-eq in 2020.

#### *Industrie F-gassenbeleid*

Het invoeren van heffingen en/of verbieden van HFKs wordt ten opzichte van de beoordeling van 2007 niet als realistisch gezien; dit scheelt 0,2 Mton CO<sub>2</sub>-eq aan reductie. Er kan een reductie behaald worden van 0,3 Mton CO<sub>2</sub>-eq in de koelsector. Om dit te realiseren zal de overschakeling van HCFKs naar natuurlijke koelmiddelen extra gestimuleerd dienen te worden en de kleine EIA-bijdrage welke men krijgt bij



“De ombouw van HCFK’s naar HFK’s” zal afgeschaft moeten worden. Naast de reductie in de koelsector kan ook nog een reductie gehaald worden van 0,2 Mton CO<sub>2</sub>-eq in de schuimsector door vervanging van HFKs door blaasmiddelen zonder opwarmend vermogen. Een andere weg om de hiervoor genoemde reducties te realiseren is om tijdens de evaluatie van de F-gassenverordening in 2011 te proberen om deze verordening uit te breiden met een verbod op HFKs met hoge GWPs.

#### *Afvalsector CH<sub>4</sub>-beleid*

In totaal kan in de afvalsector nog een reductie behaald worden van 0,49 Mton CO<sub>2</sub>-eq. Hiervan kan 0,07 Mton CO<sub>2</sub>-eq. behaald worden met de “Stand der Techniek” (Oonk, 2005). De overige 0,42 Mton kan gehaald worden met aanvullende maatregelen met een kosteneffectiviteit tot 10 Euro/sector (Oonk, 2005). In principe is dit haalbaar maar het zal heel veel inspanning gaan kosten om dit te realiseren.

CH<sub>4</sub> uit slibgisting van RWZI’s zou in principe kunnen meeliften met de optie “Groen gas uit stortgas, RWZI’s (Londo et al, maart 2006)”. Via deze optie is een CO<sub>2</sub>-reductie te behalen van 0,3 Mton. Daarnaast wordt door deze maatregel ook de CH<sub>4</sub>-uitstoot verlaagd met 0,1 Mton CO<sub>2</sub>-eq.

## 7.6 Totaalbeeld overige broeikasgassen

In Tabel 7.1 is het overzicht van beleidseffecten gericht op overige broeikasgassen weergegeven. Vergeleken met de beoordeling S&Z uit 2007 valt vooral het lagere effect en de terugval van mestcovergisting op. Daarnaast is het hogere effect bij salpeterzuurproductie van belang.

De tabel geeft de extreme waarden van de effecten van afzonderlijke instrumenten. De totalen zijn een optelling van deze extremen en hebben beperkte betekenis als bandbreedte voor onzekerheden.

Tabel 7.1 *Reductie Broeikasgassen, energiebesparing en hernieuwbare energie in 2011 en 2020 door beleid uit Schoon en Zuinig betreffende overige broeikasgassen. De aangegeven bijdragen aan duurzame energie zijn ook verwerkt in de overzichtstabel van de industrie/energiesector*

Effect beleidsinstrumenten S&Z	Reductie BKG		Besparing		Duurzaam		Reductie BKG		Besparing		Duurzaam	
	2011		2011		2011		2020		2020		2020	
	[Mton CO <sub>2</sub> eq]	[Mton CO <sub>2</sub> eq]	[PJ primair]	[PJ primair]	[PJ primair]	[PJ primair]	[Mton CO <sub>2</sub> eq]	[Mton CO <sub>2</sub> eq]	[PJ primair]	[PJ primair]	[PJ primair]	[PJ primair]
	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
<i>Sector landbouw</i>												
Covergisting van mest (CO <sub>2</sub> )	0,24	0,24			3,9	3,9	0,025	0,15			0,4	2,3
Covergisting van mest (CH <sub>4</sub> )	0,1	0,1					0,01	0,06				
Precisiebemesting												
Aanpassingen stal- en veevoeding												
Waterpeil veenweidegebieden												
<i>Sector industrie &amp; overige sectoren</i>												
N <sub>2</sub> O-emissie Salpeterzuur- productie in ETS 2008-2012	4,2	4,2					4,7	4,7				
CH <sub>4</sub> stortplaatsen	0,07	0,07			3	8	0,07	0,49			3	8
CH <sub>4</sub> RWZIs slibgisting	0,1	0,1					0,1	0,1				
HFKs Koelsector: stimulering natuurlijke koudemiddelen bij vervanging van HCFKs	0	0					0,3	0,3				
HFKs Schuimsector: vervanging van HFKs door blaasmiddelen zonder opwarmend vermogen	0	0					0,2	0,2				
Koolwaterstof (CxHy) normstelling gasmotoren in WKK-installaties	0	0					0,1	0,2				
Totaal S&Z beleid	4,71	4,71	0	0	6,9	11,9	5,51	6,19	0	0	3,4	10,3
Waarvan beleid in de referentie	4,2	4,2					4,7	4,7				
Totaal exclusief S&Z beleid in de referentie (voorgenomen beleid)	0,51	0,51			6,9	11,9	0,81	1,49			3,4	10,3

## Referenties

- AEA (2007): *Assessment of options for CO<sub>2</sub> legislation for light commercial vehicles*. Report to European Commission. ED05315010, AEA, London, December 2008.
- Besseling, P., et.al. (2008): *Effecten van omzetting van de aanschafbelasting op personenauto's in een kilometerprijs*. CPB Document No 166, CPB/PBL, Den Haag, mei, 2008.
- Blom, M.J., et. al (2008): *Fiscale vergroening; Effecten en beoordeling van opties ten behoeve van het Belastingplan 2009*. Publicatienummer: 08.7622.21, CE Delft, Delft, mei 2008.
- Bollen, J. & T. Manders, M. Mulder (2004): *Four futures for energy markets and climate change*. Den Haag, Centraal Planbureau, april 2004.
- Brink, R.M.M. van den (2007): *Beoordeling van milieumaatregelen in het Belastingplan 2008*. MNP rapport 500076006/2007, Milieu en Natuur Planbureau, Bilthoven, 2007.
- Bunte, F., M. Davidson, M. Mulder (2007): *Emissiehandel voor de glastuinbouw, Effecten van een CO<sub>2</sub>-vereveningssysteem*, LEI, Den Haag, 2007.
- CBS (2008): *Duurzame energie*. <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/industrie>.
- 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. (2008): *Trendanalyse luchtverontreiniging. De effecten van het werkprogramma Schoon en Zuinig op de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen* ECN-E--08-002, ECN Petten juni 2008.
- Daniëls, B.W., et al. (2009): *Actualisatie referentieramingen Energie en emissies 2008-2020*, ECN-C—09-0XX te verschijnen april 2009.
- Dueck, Th.A., C.J. van Dijk, F. Kempkes en T. van der Zalm (2008): *Emissies uit WKK-installaties in de glastuinbouw. Methaan, etheen en NO<sub>x</sub> concentraties in rookgassen voor CO<sub>2</sub>-dosering*. Wageningen UR Glastuinbouw, Wageningen. Nota 505, januari 2008.
- Dril, A.W.N. van en H.E. Elzenga (2005): *Referentieramingen energie en emissies 2005-2020*. ECN-C—05-018/MNP-773001031, Petten/Bilthoven, mei 2004.
- Elzenga, H.E. en A.W.N. van Dril (2008): *Tussenstand van een aantal onderdelen uit het werkprogramma Schoon en Zuinig*. PBL/ECN Bilthoven, november 2008.
- Entrop, A.G., H.J.H. Brouwers (2007): *Het Nationaal Isolatie Programma als voorloper van het energiebesparingsplan "Meer met Minder" voor de bestaande bouw*. In: IGS conference , 28 september 2007, Enschede. <http://doc.utwente.nl/60317/>.
- ETP-ZEP (2008): *EU Demonstration Programme for CO<sub>2</sub> Capture and Storage (CCS) — ZEP's Proposal*,

November 2008, [www.zero-emissionplatform.eu](http://www.zero-emissionplatform.eu).

Europese Commissie (EC 2008): *European Energy and Transport: Trends to 2030, 2007 update*. April 2008.

Europese Commissie (EC 2008): *Impact Assessment — Document accompanying the Package of Implementation measures for the EU's objectives on climate change and renewable energy for 2020*, SEC(2008) 85/3 Brussels, 23 January 2008.

EU (2008): *Voorstel voor een verordening van het Europees parlement en de Raad betreffende typegoedkeuringsvoorschriften voor de algemene veiligheid van motorvoertuigen (door de Commissie ingediend)*. COM(2008) 316 definitief, Commissie van de Europese Gemeenschappen, Brussel, 23 mei 2008.

EU (2007): *Communication from the Commission of the Council and the European Parliament: Results of the review of the Community Strategy to reduce CO<sub>2</sub> emissions from passenger cars and light-commercial vehicles*. COM(2007) 19 final, Brussels, 7.2.2007.

Gijzen, A., & A.J. Seebregts (2005): *Onzekerheden in de Referentieramingen – Achtergrondrapport bij het rapport 'Referentieramingen energie en emissies 2005-2020'*, MNP rapport 773001032/2005, ECN rapport ECN-C-05-043, Bilthoven/Petten, 2005.

Hanschke, C.B.; Uyterlinde, M.A.; Kroon, P.; Jeeninga, H.; Londo, H.M. (2009): *Duurzame innovatie in het Wegverkeer. Een evaluatie van vier transitiepaden voor het thema Duurzame Mobiliteit*. ECN-E—08-076, Petten, januari 2009.

Harmelink, M. en K. Blok (2004): *Elektriciteitsbesparing als alternatief voor de bouw van nieuwe centrales*, Ecofys, juli 2004.

Hers, J.S. et.al. (2008): *Onrendabele top berekeningen voor nieuwe WKK 2008* Petten/Amsterdam, ECN-E-08-016, Mei 2008.

Hers, J.S., W. Wetzels, (2009): *Onrendabele top berekeningen voor nieuw WKK-vermogen 2009*, ECN-E—08-082, Petten, 2009.

IEA (1997): International Energy Agency, *Voluntary actions for energy-related CO<sub>2</sub> abatement*.

IEA (2008) *World Energy Outlook 2008*. International Energy Agency, Paris, 2008.

IEA (2008): *Energy Technology Perspectives 2008 — Scenarios and Strategies to 2050*, Paris, France, ISBN 978-92-64-04142-4, International Energy Agency, 2008.

IEA (2008b): *CO<sub>2</sub> Capture And Storage — A Key Carbon Abatement Option*.

IPCC (2005): *Special Report on Carbon Capture and Storage, Working Group III*. Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 2005.

Kroon, P.; W. Wetzels (2009): *Onderbouwing actualisatie BEES B. Kosten en effecten van de voorgenomen wijziging van het besluit emissie-eisen stookinstallaties B*. ECN-E—08-020, Petten, januari 2009.

Lange, R. de, R. Verbeek, G. Passier, H. Kattenwinkel (2008): *Mogelijkheden tot CO<sub>2</sub> Normering en brandstof differentiatie voor het vrachtverkeer*. TNO-rapport MON-RPT-033-DTS-2008-02646, TNO Industrie en Techniek, Delft, 2008.

LNV (2008): *Politiek akkoord over de Health Check van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid*.

<http://www.minlnv.nl> [geraadpleegd december 2008].

- Londo, H.M., H.J. de Vries (2006): *Groen gas uit stortgas, RWZI's*. Bijlage bij Optiedocument 2010/2020. Petten, ECN, maart 2006.
- Marel, J. van der, E. Goudappel, B. Ebbinge Wubben (2008): *Techno-economische parameters SDE WKK 2008*. Jacobs Consultancy, Leiden, maart 2008.
- Menkveld, M. (ed.) i.s.m. MNP (2007): *Beoordeling Werkprogramma Schoon en Zuinig – effecten op energiebesparing, hernieuwbare energie en uitstoot van broeikasgassen*, ECN-E—07-067, Petten, september 2007.
- Ministerie van Economische Zaken (2008) *Warmte op stoom. Werkprogramma voor verduurzaming van de warmte- en koudevoorziening*. December 2008.
- Ministerie van Financiën (2008): *Fiscale aspecten Anders Betalen voor Mobiliteit*. AFP 2008-00410, Directie Algemene Fiscale Politiek, Ministerie van Financiën, 2008.
- Ministerie van Algemene Zaken (MinAZ 2009): *Werken aan toekomst, een aanvullend beleidsakkoord bij 'samen werken, samen leven'*. Maart 2009.
- MNP (2008): *Greenhouse Gas Emissions in the Netherlands 1990-2006. National Inventory Report 2008*. Bilthoven, 2008.
- MNP (2008): *Milieubalans 2008*. Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven, 2008.
- Nielsen, O.-K., E. Lyck, M. H. Mikkelsen, L. Hoffmann, S. Gyldenkærne, M. Winther, M. Nielsen, P. Fauser, M. Thomsen, M.S. Plejdrup, J.B. Illerup, P.B. Sørensen, L. Vesterdal (2008): *Denmark's National Inventory Report 2008 – Emission Inventories 1990-2006 – Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change*. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 701 pp. – NERI Technical Report no. xxx. <http://www.dmu.dk/Pub/FRxxx>.
- Olthuis, H.J., P.A.C. Engelen (2007): *Overzichtsrapportage emissieonderzoek methaanemissie bij gasmotoren op continu vollast. KEMA Technical & Operational Services*. Report 50762926-TOS/TCM 07-7080, Arnhem, september 2007.
- Oonk, H., O. Coops (2005): *Methaan uit stortplaatsen. Reductiepotentieel in 2010*. Vertrouwelijk TNO-rapport R&I-A R 2005/018, Apeldoorn, februari 2005.
- PBL (2009): *VBTB-publicatie*. Te verschijnen mei 2009.
- PBL (NIR 2009): National Inventory Report. *Greenhouse Gas Emissions in the Netherlands*. Te verschijnen 2009.
- Petersen, A.C., P.H.M. Janssen, J.P. Van der Sluijs, J.S. Risbey, J.R. Ravetz (2003): *IVM/MNP Guidance for Uncertainty Assessment and Communication: Mini-Checklist & Quickscan Questionnaire*. Bilthoven, Milieu- en Natuurplanbureau - RIVM. ISBN 90-6960-104-4.
- PT/LNV (2009): *Programma Kas als Energiebron, Innovatieagenda tot en met 2012*. Zoetermeer, januari 2009.
- RCI (2008): *CO<sub>2</sub>-afvang, transport en –opslag in Rijnmond*, rapportage 2008, [www.rotterdamclimateinitiative.nl](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl).
- RDC (2008): *Energielabels belangrijk voor Autoconsument*. 12 december 2008. <https://www.rdc.nl/Portal/nl-NL/Nieuws/Persberichten/Energielabels+belangrijk+voor+Autoconsument.htm>.

- Seebregts, A.J., B.W. Daniëls (2008): *Nederland exportland elektriciteit? Nieuwe ontwikkelingen elektriciteitscentrales en effect Schoon & Zuinig*. ECN-E-08-026, ECN, Petten, juni 2008.
- Seebregts, A.J., H. Groenenberg (2008): *How may CCS technology affect the electricity market in North-Western Europe?* 9<sup>th</sup> International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-9), Washington DC, USA, 16-20 November 2008.  
<http://www.ecn.nl/publicaties/default.aspx?nr=ECN-M--08-088>.
- Seebregts, A.J., H. Groenenberg (2009): *Implications of CCS for the North-Western Electricity Market and For CO<sub>2</sub> Emissions in the Netherlands*, Paper submitted for International Scientific Congress “Climate Change: Global Risks, Challenges and Decisions”, 10-12 March 2009, Copenhagen, Denmark.
- Siderius, H.P. (2008): *Richtlijn Ecodesign (2005/32/EG) – samenvatting richtlijn en methodologie*, SenterNovem, update 3 april 2008.
- Smink, W., K.W. van der Hoek, A. Bannink, J. Dijkstra, (2005): *Calculation of methane production from enteric fermentation in dairy cows*. Wageningen/Bilthoven, 2005.
- Smit, P.X., N.J.A. van der Velden (2008): *Energiebenutting warmtekrachtkoppeling in de Nederlandse glastuinbouw*, LEI, Den Haag, 2008.
- TenneT (2008): *Kwaliteits- en Capaciteitsplan 2008-2014*. Deel I, Arnhem, maart 2008, [www.tennet.nl](http://www.tennet.nl).
- TenneT (2008): *Studie naar elektriciteitskabel tussen Nederland en Denemarken*,  
<http://www.tennet.org/projecten/Cobra/index.aspx>.
- TenneT (2008a): *Overzicht gevolgen stuiten voorhang MR 5.1.1*. Brief aan Ministerie van Economische Zaken, DIR 2008-101, 15 december 2008.
- Tilburg, X. van; H. Cleijne; E.A. Pfeiffer, S.M. Lensink, M. Mozaffarian, A. Wakker (2008): *Technisch-economische parameters van hernieuwbare elektriciteitsopties in 2008-2009. Eindadvies ten behoeve van de SDE regeling*. ECN-E--08-003 februari 2008.
- Tzimas, Evangelos, Aliki Georgakaki, Stathis Peteves (2008): *Reducing CO<sub>2</sub> emissions from the European power generation sector – Scenarios to 2050*, Presented at GHGT-9 Conference, Washington DC, November 2008.
- Velden, N.J.A. van der, P. Smit (2007): *Energiemonitor van de Nederlandse glastuinbouw 2000-2006*, LEI, Den Haag, 2007.
- Velden, N.J.A. van der, P.X. Smit (2008): *Energiemonitor van de Nederlandse glastuinbouw 2007*, LEI, Den Haag.
- Velden, N.J.A. van der, P. Smit (2008): *Tussenrapportage Energiemonitor Glastuinbouw 2008*, LEI, Den Haag.
- V&W (2006): *Joint Fact Finding: verkeerskundige effecten 2020 vastgesteld met het LMS; een rapport voor het Ministerie van Rijkswaterstaat Directoraat Generaal Personenvervoer*. P06-0058, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag, december 2006.
- VHK Van Holsteijn & Kemna (2008): *Elektrische apparatuur in Nederlandse huishoudens - Overzicht 1980-2005/Scenario's 2010-2020 (basisdocument en rekenmodel)*, 8 december 2008.
- Vosbeek, M., H. Warmenhoven (2007): *Making Large-Scale Carbon Capture and Storage CCS in the*

*Netherlands Work: An Agenda for 2007-2020 on Policy, Technology and Organisation*, Utrecht: Ecofys, 2007.

VROM (2007): *Nieuwe energie voor het klimaat – werkprogramma Schoon en Zuinig*, VROM 7421/ september 2007.

VROM (2008): *Brief van de minister van VROM aan de Voorzitter van de Tweede Kamer*. Nummer 5, dossier 31209. Ministerie van VROM, Den Haag, 2008.

WEC (2004): World Energy Council and French Environment and Energy Management Agency (ADEME), *Energy efficiency: a worldwide review, Indicators, Policies, Evaluation*.

## Bijlage A Besparing Ecodesignrichtlijn per productgroep

In Tabel A.1 zijn inschattingen gemaakt hoeveel de energie-efficiency eisen per productgroep in het kader van de Ecodesign richtlijn aan besparing kunnen opleveren. Deze effectschattingen worden in de tabel toegelicht. In het kader van de ecodesignrichtlijn 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 business as usual (“BAU”) scenario, waarin geen energie-efficiency eisen worden gesteld. Voor een aantal productgroepen zijn deze studies nog niet gereed.

De effecten van ecodesign op het huishoudelijk elektriciteitsverbruik zijn gebaseerd op een studie van Van Holsteijn & Kemna (VHK 2008). In deze studie is de historische en toekomstige ontwikkeling van het bezit, gebruik en verbruik van alle elektrische apparaten in Nederlandse huishoudens geschat. Per apparaatgroep zijn verschillende toekomstscenario's zijn in kaart gebracht, die het effect van (verwachte) ecodesigneisen, het effect van energielabeling en het gecombineerde effect van ecodesign en labeling in kaart brengen. Dit laatste scenario (het MER/LBL) vormt de basis vormen voor de in de tabel opgenomen schattingen. De door VHK ingeschatte effecten op het gemiddeld huishoudelijk elektriciteitsverbruik zijn hierbij vermenigvuldigd met 8 miljoen huishoudens in 2020 uit de actualisatie van de raming. Als laatste is een groep ‘overige productgroepen’ opgenomen. Dit betreffen productgroepen die staan vermeld in het werkplan van de EU<sup>70</sup> en die onderwerp zullen zijn van nieuwe ecodesignstudies.

VHK gaat ook in haar BAU-scenario uit van een trendbreuk in de ontwikkeling van het elektriciteitsverbruik van huishoudens. Dit komt door een verwachte besparing van de huidige labels op witgoed en redelijk voorzichtige veronderstellingen wat betreft de toename van bezit en gebruik van elektrische apparaten. De actualisatie van de raming van ECN sluit aan bij de trendmatige stijging van het elektriciteitsverbruik in de periode 2000-2005. Het gemiddeld huishoudelijk elektriciteitsverbruik is in 2020 in de ECN-raming 20% hoger dan in het BAU-scenario van VHK (4093 i.p.v. 3400 kWh per jaar gemiddeld). Dit verschil is verwerkt in de bovenkant van de marge van de effectschatting. Hiermee wordt aangegeven, dat de op basis van VHK berekende besparing bij huishoudelijke apparaten ook hoger kan zijn door meer toename van bezit en gebruik.

Ten opzichte van de boordeling van ECN uit 2007 (ECN, 2007) is meer bekend, vooral wat betreft de effecten op het huishoudelijk verbruik. Voor een aantal posten is “PM” ingevuld omdat nog onvoldoende informatie beschikbaar is om tot een effectschatting te komen, nader onderzoek is hier vereist. Dat betreft vooral de effecten op het elektriciteitsverbruik in de dienstensector en in de industrie. VHK geeft in haar rapport aan dat de ingeschatte effecten van labeling en ecodesign voorlopige schattingen zijn zolang de definitieve voorstellen van de EC nog niet bekend zijn. Daarnaast mag verwacht worden dat de ecodesignrichtlijn zich in de komende jaren zal uitbreiden naar steeds meer productgroepen met een significant bezit en besparingspotentieel. Naast de hieronder gepresenteerde effectschatting is dus additionele besparing mogelijk door toekomstige ecodesigneisen voor nieuwe productgroepen.

---

<sup>70</sup> ‘Establishment of the working plan for 2009-2011 under the Ecodesign Directive’, Europese Commissie, 21 oktober 2008.



Tabel A.1 *Verwachte additionele besparing door de Ecodesignrichtlijn en etikettering per productgroep*

Productgroepen	Additionele besparing in 2020 [PJ <sub>prim</sub> /jaar]	Toelichting uitgangspunten gecombineerd effect van ecodesign en etikettering. De genoemde besparing geldt voor 2020, ten opzichte van het "Business as Usual"-scenario.
	Verkenning 2009	
CV's en warmwater-toestellen	1,2 tot 1,4 + PM	Voor huishoudens zijn de Ecodesign studies voor deze productgroep (voor 'boilers' en voor 'water heaters') gereed en een concept uitvoeringsmaatregel is in afwachting van stemming door de Regulatory Committee. VHK veronderstelt in haar studie een effect van 0,1 PJ, voor CV ketels. M.b.t. warmwaterbereiders is door VHK een effect verondersteld voor elektrische boilers en keukenboilers van 1,1 PJ. Alleen voor warmwaterbereiders is hier een effect van labels inbegrepen. Voor de utiliteitsbouw is van belang dat ecodesign ook eisen gaat stellen aan de regelsystemen van ketels, waardoor zij beter de warmtevraag kunnen volgen. De potentiële besparing hiervan kan pas worden geschat na verder onderzoek en is hier weergegeven met een PM post.
PC's, beeldschermen Imaging equipment (copiers en scanners)	zie stand-by	Voor zowel PC's en beeldschermen als imaging equipment (printers, scanners en MFD's-'multifunctional devices') zijn de ecodesignstudies gereed en moet gestemd gaan worden over een concept maatregel. VHK veronderstelt dat effecten voor PC's, beeldschermen en imaging equipment beperkt blijven tot stand-by verbruik. Dit is meegenomen onder categorie 'standby en off mode'. Voor de utiliteitsbouw zijn de effecten ook beperkt tot stand-byverbruik.
Set-top boxen	0,2 tot 0,3	Een set-top box is een elektronisch apparaat dat een <a href="#">televisie</a> verbindt met externe bronnen (zoals een <a href="#">satellietshotel</a> , <a href="#">kabel</a> , een <a href="#">ethernetverbinding</a> of telefoonlijn) en het signaal decodeert. Onderscheid wordt gemaakt tussen eenvoudige settopboxen en complexe settopboxen, waarbij complexe settopboxen zich onderscheiden doordat deze apparaten voorwaardelijke toegang kennen (validatie is vereist via een smartcard, of anders). Voor beide is een ecodesignstudie gereed. Het effect voor eenvoudige settopboxen wordt door VHK verwaarloosbaar verondersteld vanwege de lage bezitsgraad in Nederland. VHK schat het effect op 'aan' verbruik van complex settopboxen op 0,2 tot 0,3 PJ. Het effect van eisen aan standby verbruik voor settopboxen is opgenomen onder 'standby en off mode'.
TV's	6 tot 7,2	VHK schat het effect van ecodesign plus labeling voor televisies op 6 PJ. Het grootste gedeelte daarvan wordt toegeschreven aan de komst van een energielabel voor televisies. Dit is exclusief het effect op het standby gebruik van televisies, deze is opgenomen onder "standby en off mode".

Productgroepen	Additionele besparing in 2020 [PJ <sub>prim</sub> /jaar] Verkenning 2009	Toelichting uitgangspunten gecombineerd effect van ecodesign en etikettering. De genoemde besparing geldt voor 2020, ten opzichte van het “Business as Usual”-scenario.
Huishoudelijke koel- en vriesapparatuur	2,4 tot 2,9	De ecodesignstudies voor deze productgroep, koelkasten en vriezers, zijn gereed. Het gecombineerde effect wordt geschat op 1,8 PJ voor koelkasten en 0,7 PJ voor vriezers. Daarvoor is aangenomen dat de A-labelklasse met 5 tot 6 categorieën wordt uitgebreid, waarbij geschat wordt dat vanaf 2014 het bezit voor het grootste gedeelte bestaat uit A1 labels (75% daarvan) of zuiniger, en vanaf 2020 uit A2 labels (80%) of zuiniger.
Huishoudelijke vaatwassers en wasmachines	0,6 tot 0,7	De ecodesignstudies voor vaatwassers en wasmachines zijn gereed. VHK verwacht voor vaatwassers en wasmachines in eerste instantie alleen een effect van aangepaste energielabels, het effect van ecodesign-eisen is gering. Naar verwachting worden alleen ecodesign-eisen ingevoerd wanneer het labelingeffect onvoldoende blijkt. VHK verwacht een effect van labeling van 0,32 PJ voor wasmachines en 0,3 PJ voor vaatwassers. Dit is exclusief het effect op het stand-bygebruik van wasmachines en vaatwassers, dit is opgenomen onder “standby en off mode”.
Huishoudelijke airconditioners en ventilatie	1,5 tot 1,8	De ecodesignstudies voor deze productgroep zijn gereed voor ventilatiesystemen in woningen en losse ventilatoren. Voor airconditioning is de studie nog niet gereed, maar is wel een effect geschat in de VHK studie. VHK schat een effect van 1,3 PJ voor centrale mechanische ventilatie (alleen mechanische afvoer of mechanische toe- en afvoer/balansventilatie), voor lokale ventilatie (douche-, toilet-, en raamventilatoren en de afzuigkap) en voor losse ventilatoren. VHK schat voor airconditioners een effect van 0,2 PJ. Voor een schatting van het labelingeffect voor airconditioners is onvoldoende informatie beschikbaar.
Wasdrogers	3 tot 3,7	De ecodesignstudies voor droogtrommels en wasdroogcombinaties zijn nog niet gereed. VHK schat het mogelijke effect van ecodesign-eisen voor deze productgroep op 3 PJ. Verondersteld is een sterke stijging van het bezit van wasdrogers met een A-label (5% per jaar), met daarnaast alleen apparaten in bezit met een label niet lager dan B, uitgaande van een verkoopstop van wasdrogers met een C-label vanaf 2015.
Stofzuigers	1,1 tot 1,3	Voor stofzuigers is een ecodesignstudie nog gaande. VHK heeft een effect voor stofzuigers verondersteld van 1,1 PJ, voornamelijk het gevolg van toekomstige labeling en voorlichting.
Huishoudelijke verlichting	4,2 tot 5	De ecodesignstudies voor huishoudelijke verlichting I (o.a. gloeilampen) en II (reflector lamps en luminaires) zijn nog niet gereed. Gezien de aangekondigde uitvoeringsmaatregel die naar verwachting in maart 2009 van kracht wordt, is door <sup>71</sup> een verbod vanaf 2010 een uitfasering van gloeilampen verondersteld. Vanaf 2012 mogen helemaal geen gloeilampen meer worden verkocht. Door dit verbod zal het aandeel spaar- en ledlampen toenemen. Dit wordt echter ook al verwacht door VHK in het scenario zonder ecodesign eisen, zij het in

<sup>71</sup> Nieuwsbericht op de EU website (8 december 2008): <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/08/1909&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>).

Productgroepen	Additionele besparing in 2020 [PJ <sub>prim</sub> /jaar]	Toelichting uitgangspunten gecombineerd effect van ecodesign en etikettering. De genoemde besparing geldt voor 2020, ten opzichte van het “Business as Usual”-scenario.
	Verkenning 2009	
Kantoor-verlichting	13 tot 27	<p>beperktere mate. De effectiviteit van het huidige labelsysteem voor verlichting is onduidelijk, daarom wordt geen effect van labeling verondersteld voor verlichting. VHK schat het effect van de ecodesigneisen op 4,2 PJ.</p> <p>Deze productgroep valt samen met openbare verlichting onder “tertiary lighting”. Er zijn al ontwerpeisen opgesteld. Concreet houdt dit een verplichting in voor HF+verlichting. Van het elektriciteitsverbruik in de utiliteitsbouw gaat 40% naar verlichting, naar schatting 60 PJ elektriciteit in 2020. De helft van de verlichting in de utiliteitsbouw is energieonzuinige TL-verlichting, daarop kan 20 tot 40% worden bespaard wanneer alle energieonzuinige TL-verlichting tussen 2011 en 2020 wordt vervangen. Dat is 13 tot 27 PJ primair (6 tot 12 PJ elektrisch).</p>
(Openbare) straatverlichting	1,5	<p>Openbare verlichting valt samen met kantoorverlichting onder “tertiary lighting”. Er zijn al ontwerpeisen opgesteld, concreet betekent dit een uitfasering van hogedrukkwiklampen. Nederland past nog maar 5% hogedrukkwiklampen 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/jaar, ofwel 1,5 PJ.</p>
Battery charges en external power supplies	0	<p>VHK veronderstelt voor deze productgroep geen besparing door ecodesign. Deze productgroep heeft betrekking op apparaten als audio/videospelers (zoals mp3), digitale camera's, draagbare gameconsoles, en mobiele telefoons.</p>
Stand-by en off mode	12,8 tot 16,1	<p>Voor standby verbruik van huishoudelijke en kantoorapparatuur bestaan definitieve eisen, die zijn vormgegeven in de eerste ecodesign-uitvoeringsmaatregel die december 2008 van kracht is geworden. Vanaf 2010 mogen apparaten vallend onder de maatregel maximaal 1W in standby verbruiken, vanaf 2014 is dit maximaal 0,5W (voor display functies resp. 2W en 1W). De apparaten die onderwerp zijn van deze verordening én waarvoor VHK in haar studie een effect verondersteld van ecodesigneisen op het standby verbruik, zijn vaatwassers, wasmachines, televisies, ICT apparatuur, Audio/Video apparatuur, settopboxen, kruimelzuigers en batterijopladers (draadloze huistelefoon en accugereedschap). VHK neemt deze stand-byeisen al mee in haar BAU scenario (voor sommige apparaten alleen in het ecodesign scenario). De besparing is door ECN benaderd door de verandering in het standby verbruik tussen 2005 en 2020 te berekenen en waar nodig rekening te houden met de toename van het bezit. Het totale effect komt uit op ca. 12 PJ.</p> <p>In 2005 is het elektriciteitsverbruik voor kantoorapparatuur ca. 4 PJ elektriciteit (10 PJ primair), de besparing wordt geschat in de orde grootte van 10% of meer. Besparing is dus circa 1 PJ en met groei van verbruik tot 2020 circa. 2 PJ.</p>

Productgroepen	Additionele besparing in 2020 [PJ <sub>prim</sub> /jaar]	Toelichting uitgangspunten gecombineerd effect van ecodesign en etikettering. De genoemde besparing geldt voor 2020, ten opzichte van het "Business as Usual"-scenario.
Verkenning 2009		
Elektromotoren, pompen, ventilatoren (niet-huishoudelijk)	3 tot 8	De ecodesignstudie geeft een schatting 35 - 40% besparing t.o.v. BAU in 2020. Ecofys geeft in (Harmelink en Blok, 2004) een potentiële schatting voor een toerenregeling bij elektromotoren in de industrie van 0,75 tot 1,2 TWh (6 to 10 PJ <sub>prim</sub> in een periode van 6 jaar). In 8 jaar (2012-2020) zou dat 8 tot 13 PJ <sub>prim</sub> zijn. In het achtergrondscenario wordt hiervan al 5 PJ <sub>prim</sub> gerealiseerd. Voor de industrie wordt daarom een schatting van 3 tot 8 PJ <sub>prim</sub> aangehouden. De productgroep bevat ook nog pompen en ventilatoren in de utiliteitsbouw en de glastuinbouw. De inschatting van de totale potentiële besparing vereist nader onderzoek.
Commerciële koel- en vriesapparatuur (inclusief displays en vending machines)	2 tot 3	De ecodesignstudie voor deze productgroep is niet gereed. Verondersteld voor productkoeling is ca. 5 PJ elektriciteit (11 PJ <sub>prim</sub> ) in 2005 en 20% besparing. Met groei van verbruik tot 2020 is dit circa 3 PJ.
Vaste stof CV ketels	0	Deze CV-ketels komen in Nederland niet of nauwelijks voor en zijn daarom niet relevant (de studie voor deze apparaatgroep wordt naar verwachting in 2009 afgerond).
Fans for ventilation in non-residential buildings	PM	De ecodesignstudie voor deze productgroep is gereed, maar er is onvoldoende informatie beschikbaar voor een effectschatting van eventuele toekomstige eisen.
Overige productgroepen	PM	De volgende productgroepen gaan volgens het werkplan van de Europese Commissie onderwerp worden van een ecodesignstudie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Airconditioning and ventilation systems</li> <li>- Electric and fossil-fuelled heating equipment</li> <li>- Food preparing equipment</li> <li>- Industriële ovens en fornuizen</li> <li>- Machine tools</li> <li>- Network, data processing and data storing equipment</li> <li>- Speciale koel/vriesapparatuur</li> <li>- Sound and imaging equipment</li> <li>- Transformers</li> <li>- Water using equipment</li> </ul>
<i>Totaal</i>	<i>53 tot 80</i>	