

# Klimaatbrief 2050

## *Uitdagingen voor Nederland bij het streven naar een concurrerend, klimaatneutraal Europa*

In de mondiale klimaatonderhandelingen hebben alle landen zich verbonden aan het streven naar een maximale gemiddelde temperatuurstijging van twee graden Celsius (Cancun-overeenkomsten). Deze ambitie kan alleen effectief worden aangepakt als mondiaal, Europees en nationaal actie wordt ondernomen. Veel landen zijn op dit moment nog niet toe aan een totaalafpraak. Daarom wordt er sinds Cancun in de klimaatonderhandelingen stap voor stap gewerkt aan operationele besluiten op belangrijke thema's. Deze stappen moeten uiteindelijk resulteren in een breder, effectief internationaal raamwerk, waaraan alle grote economieën gebonden zijn. Als onderdeel van een bredere internationale strategie gericht op de tweeegradendoelstelling heeft de Europese Commissie begin 2011 in haar *Roadmap for moving to a competitive low carbon economy* een beeld geschetst hoe de EU in 2050 een klimaatneutrale economie kan bereiken.<sup>1</sup> De Europese *Roadmap* is slechts een start en vergt een follow-up op zowel Europees als nationaal niveau. In deze brief wordt verkend hoe een klimaatneutrale economie specifiek voor Nederland zou kunnen uitwerken en welke voorbereidingen zinvol zijn - ondanks de grote onzekerheden - om tijdig kansen te benutten. Deze brief baseert zich op onafhankelijk onderzoek van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en het Centraal Planbureau (CPB) en een verkennende dialoog met het bedrijfsleven.

Er zijn verschillen in denkbare klimaatneutrale werelden in 2050. Tegelijkertijd blijken enkele bouwstenen steeds terug te keren in de eindbeelden, te weten (1) een CO<sub>2</sub>-neutrale elektriciteitsvoorziening in combinatie met een grotere rol van elektriciteit, (2) inzet van duurzame biomassa, (3) energiebesparing, met name door verbetering van energie-efficiëntie en (4) CO<sub>2</sub>-afvang en -opslag (CCS). Maatschappelijke en technologische ontwikkelingen (bijvoorbeeld beschikbaarheid van duurzame biomassa) en het tempo van de mondiale klimaatafspraken beïnvloeden de bijdrage van elk van deze bouwstenen en bepalen of klimaatneutraliteit in Nederland mogelijk is in 2050. Op basis van de studies en de dialoog kunnen dilemma's worden geïdentificeerd, zoals de balans tussen nationale/Europese en mondiale actie. Er zijn ook veel uitdagingen, zoals de noodzaak voor meer uitwisseling en opslag van elektriciteit om een groter aandeel hernieuwbare energie mogelijk te maken.

Het kabinet kiest de bouwstenen, dilemma's en uitdagingen als vertrekpunt voor een volgende stap in de samenwerking tussen het rijk, decentrale overheden, bedrijfsleven, burgers, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties. Uit de verkennende dialoogronde en vooral ook uit de talrijke lopende initiatieven blijkt dat hiervoor een vruchtbare voedingsbodem bestaat. Bovendien behoudt het kabinet de actieve internationale inzet, onder meer voor een Europese doelstelling voor broeikasgassen in 2030, en versterkt het waar nodig de inzet op een klimaatneutrale economie in bestaande initiatieven zoals de Green Deal en de topsectoren.

---

<sup>1</sup> Mededeling van de Europese Commissie COM/2011/112 final.

## 1. Inleiding

### *Volop beweging rond duurzaamheid en klimaat*

Er zijn diverse redenen om stappen te zetten in de richting van een klimaatneutrale economie. Duurzaamheid is een belangrijke concurrentievoorwaarde geworden. Het is al lang niet meer alleen voor koplopers; tienduizenden grote en kleine bedrijven, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen rekenen duurzaamheid tot hun *core business*. Ook burgers kiezen steeds vaker voor duurzame producten en oplossingen. Overheden stimuleren dat proces waar ze kunnen. Zo is een brede beweging ontstaan en wordt duurzaamheid steeds meer de norm. Ons land kan daarvan profiteren, omdat het bijdraagt aan leefbaarheid, veiligheid, gezondheid en economische kansen.<sup>2</sup> De beweging naar groene groei speelt internationaal; zo heeft de internationale conferentie Rio+20 in juni 2012 als hoofdthema groene groei.<sup>3</sup> Het is de uitdaging om in te spelen op deze ontwikkeling.

### **Maatschappij en duurzaamheid**

Bedrijfsleven, gemeenten, provincies en waterschappen hebben steeds vaker eigen ambities op het gebied van klimaat en duurzaamheid. Een greep uit talrijke initiatieven:

- Verbond van Den Bosch: supermarkten, boeren en andere belangrijke spelers in de vleessector hebben in september 2011 een manifest ondertekend, gericht op de ambitie om in 2020 alleen duurzaam vlees in de schappen te hebben. Onder de ondertekenaars zijn LTO Nederland, Albert Heijn, C1000 en vleesverwerker VION.
- De Groene Zaak: een platform van succesvolle ondernemers die een duurzaam businessmodel winstgevend weten te maken, dat zich richt op publiek-private samenwerking om verduurzaming van de economie te versnellen. Speerpunten zijn zuivere concurrentieverhoudingen tussen duurzaam en niet-duurzaam, duurzaam inkopen en het wegnemen van wettelijke belemmeringen.
- Dutch Green Building Council: een stichting die zich inzet voor het verduurzamen van de gebouwde omgeving, en waarin een veelheid van stakeholders participeert. De organisatie ontwikkelt keurmerken voor een onafhankelijke beoordeling van gebouwen en gebieden op het gebied van duurzaamheid.
- Het Rotterdam Climate Initiative, waarin de gemeente Rotterdam, het Havenbedrijf Rotterdam NV, de DCMR Milieudienst Rijnmond en Deltalinqs zich inzetten voor 50% minder CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2025 ten opzichte van 1990 en versterking van de Rotterdamse economie. In de Green Deal zijn projecten opgenomen op het gebied van elektrische voertuigen en oplaadpunten, benutting van restenergie, aantrekken van investeringen in biomassaverwerking, groene gebouwen, windenergie op Maasvlakte 2, energiebesparing in het midden- en kleinbedrijf en realisatie van de klimaatneutrale wijk Heijplaat.

Daarnaast maakt grote afhankelijkheid van slechts enkele grondstoffen uit een beperkt aantal regio's de Nederlandse economie kwetsbaar en kan het leiden tot hoge en fluctuerende prijzen. Dit werkt door in de kosten van vervoer en van industriële producten en in de woonlasten. Ook kan schaarste aan grondstoffen de internationale stabiliteit bedreigen.<sup>4</sup> Met efficiënt gebruik van grondstoffen en recycling maken we onze economie sterker, sparen we ons milieu en vergroten we de kansen voor volgende generaties op welvaart en welzijn. Ons land heeft een goede uitgangspositie; ons afvalbeheer staat bijvoorbeeld internationaal op een hoog peil.

Nederland heeft specifiek baat bij een mondiale aanpak om klimaatverandering te beteugelen. Wetenschappelijk onderzoek wijst uit dat klimaatverandering wereldwijd leidt tot problemen op het gebied van waterhuishouding, ecosystemen, voedselvoorziening, veiligheid en gezondheid. Volgens

<sup>2</sup> Zie de brief over de Green Deal (Tweede Kamer, vergaderjaar 2011-2012, 33 043, nr. 1) en de Duurzaamheidsagenda (Tweede Kamer, vergaderjaar 2011-2012, 33 041, nr. 1).

<sup>3</sup> De Kamer zal in de aanloop naar deze conferentie over de Nederlandse inzet worden geïnformeerd.

<sup>4</sup> Grondstoffennotitie. Tweede Kamer, vergaderjaar 2010-2011, 32 852, nr. 1.

het *World Risk Report* van de Verenigde Naties<sup>5</sup> is Nederland van alle Europese landen het meest vatbaar voor de gevolgen van klimaatverandering door een hoge bevolkingsdichtheid en een verhoogd risico op overstromingen. Hoge aanpassingskosten voor kust- en waterbeheer, verlies van biodiversiteit en achteruitgang van het leefklimaat in steden zijn reële risico's waarmee Nederland rekening dient te houden. Klimaatmaatregelen hebben bovendien belangrijke lokale nevenbaten, zoals verbetering van de luchtkwaliteit.

### **Internationale klimaatambities**

Ondanks de onzekerheden rondom een internationaal klimaatakkoord werken nationale overheden wereldwijd toe naar een klimaatneutrale samenleving. Internationale betrekkingen en handel zullen daarom ook steeds vaker in het licht staan van klimaatgerelateerde ambities. Belangrijke partners buiten Europa, zoals China, Brazilië en Zuid-Korea hebben een omschakeling naar een koolstofarme economie in gang gezet met concrete actieplannen. Ook opkomende economieën zoals Indonesië, India, Mexico, Thailand, hebben nationale strategieën op het gebied van klimaatverandering ontwikkeld. In de Verenigde Staten loopt nog politieke besluitvorming over een voorgestelde doelstelling voor reductie van broeikasgassen met 83% in 2050 ten opzichte van 2005. Australië heeft een reductiedoelstelling van 80% in 2050 ten opzichte van 2000 opgenomen in "*Securing a Clean Energy Future Plan*". De verschillende basisjaren maken de doelen overigens niet volledig vergelijkbaar. Zo was de uitstoot in 2005 in de VS 16% hoger dan in 1990, waardoor ten opzichte van 1990 de reductie circa 67% bedraagt. Zo was de uitstoot in 2005 in de VS 16% hoger dan in 1990, waardoor ten opzichte van 1990 de reductie circa 67% bedraagt.

### *Routekaart 2050*

In de mondiale klimaatonderhandelingen hebben alle landen zich verbonden aan het streven naar een maximale gemiddelde temperatuurstijging van twee graden Celsius (Cancun-overeenkomsten). Bij deze temperatuurstijging zijn aanzienlijke effecten van veranderingen van het klimaatsysteem al niet meer te voorkomen, maar naar huidige inzichten zijn deze vermoedelijk nog wel beheersbaar. De Europese regeringsleiders hebben in de Europese Raad als doelstelling vastgesteld dat de uitstoot van broeikasgassen binnen de EU in 2050 80 tot 95% lager moet zijn dan in 1990, in de context van de reducties die door ontwikkelde landen als groep nodig zijn om de tweegradendoelstelling te halen.<sup>6</sup> Hierbij is uitgegaan van een voldoende inspanning van de ontwikkelingslanden, in het bijzonder de meer gevorderde ontwikkelingslanden.

Deze brief vloeit voort uit de uitnodiging van de Europese Commissie aan de Lidstaten om nationale routekaarten te maken gericht op een klimaatneutrale economie. Hiermee wordt ook invulling gegeven aan de afspraak in VN-verband om *koolstofarme ontwikkelingsstrategieën* op te stellen. Het Verenigd Koninkrijk, Duitsland, Denemarken, Oostenrijk en Polen gingen ons hierin al voor en ook buiten Europa is men druk aan de slag. Het kabinet heeft daarom het initiatief genomen tot een verkenning van de mogelijkheden voor een klimaatneutrale samenleving, de economische gevolgen en de onzekerheden. Met klimaatneutraal wordt hier een binnenlandse emissiereductie van 80% in 2050 bedoeld.

Voorop staat dat het klimaatprobleem alleen effectief kan worden aangepakt als mondiaal, Europees en nationaal actie wordt ondernomen. De EU zet daarom in op ontwikkeling van een nieuw internationaal juridisch raamwerk met mitigatieverplichtingen voor alle grote economieën. Veel landen zijn op dit moment echter nog niet toe aan een totaalafspraken en daarom wordt er sinds Cancun in de klimaatonderhandelingen stap voor stap gewerkt aan operationele besluiten op

<sup>5</sup> World Risk Report 2011. United Nations University, Institute for Environment and Human Security.

<sup>6</sup> Conclusies Europese Raad 29 en 30 oktober 2009 (15265/1/09 REV 1), bevestigd op 4 februari 2011 (EUCO 2/11).

belangrijke thema's. Deze stappen moeten uiteindelijk resulteren in een breder, effectief internationaal raamwerk, waaraan alle grote economieën gebonden zijn. Vanzelfsprekend zullen Europese en nationale vervolgstappen steeds worden beoordeeld in het licht van de voortgang in het internationale klimaatbeleid.

#### *Bronnen*

Deze brief maakt gebruik van bestaande analyses en routekaarten, in het bijzonder een nieuwe achtergrondstudie van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)<sup>7</sup> en een notitie van het Centraal Planbureau (CPB). Deze twee publicaties zijn als bijlage aan deze brief toegevoegd. De verantwoordelijkheid voor de inhoud van deze publicaties ligt overigens volledig bij deze instituten. In overeenstemming met de Europese *Roadmap* is het uitgangspunt van deze studies 80% reductie van broeikasgassen in Nederland in 2050 ten opzichte van 1990. Dit komt overeen met een emissieniveau in Nederland van circa 40-45 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2050. Zo'n reductie is aanzienlijk, omdat op basis van de huidige trends de emissies in 2050 geraamd worden op 200-250 Mton. Afhankelijk van de kosteneffectieve invulling van de reducties in de totale EU kan de uiteindelijke werkelijke Nederlandse bijdrage afwijken van de 80%.

Het kabinet heeft al een start gemaakt met een dialoog met betrokken partijen uit bedrijfsleven, decentrale overheden, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties. De realisatie van een klimaatneutrale samenleving zal immers door al deze partijen gedragen moeten worden.

## **2. Inzichten over de wegen naar een klimaatneutrale toekomst**

Het PBL-rapport en de CPB-notitie bieden vanuit verschillende invalshoeken<sup>8</sup> inzichten over de mogelijkheden voor een klimaatneutrale toekomst. De belangrijkste inzichten betreffen het belang van internationale actie, de benodigde tijd voor technologieontwikkeling, werkgelegenheid, kosten, benodigde technieken en perspectieven per sector.

#### *Het belang van internationale actie*

Het CPB concludeert dat het effect van het uitvoeren van de EU-routekaart op de Nederlandse economie sterk afhankelijk is van de mate van internationale coördinatie. Zonder internationale coördinatie is het inkomensverlies voor de EU in 2030 maximaal 1% ten opzichte van het basispad zonder klimaatbeleid. Voor Nederland is dit maximaal 2%. Het effect op het nationaal inkomen kan worden gehalveerd, wanneer het Nederlandse en Europese beleid onderdeel uitmaken van een internationale aanpak gericht op het halen van de tweegradendoelstelling. Het CPB gaat er vanuit dat reducties tegen de laagste kosten plaatsvinden; als in de praktijk ook duurdere opties worden

---

<sup>7</sup> Deze studie is uitgevoerd in samenwerking met het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) en TNO.

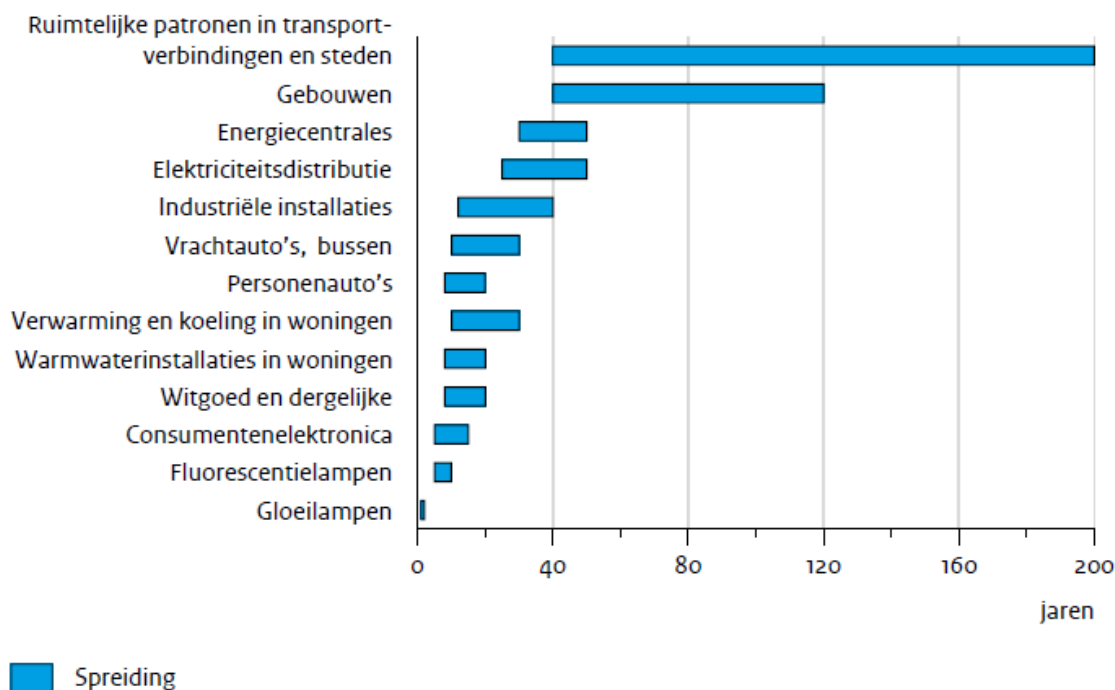
<sup>8</sup> Beide studies stellen het energiesysteem centraal en nemen 80% reductie als uitgangspunt. Het CPB gaat met name in op de economische gevolgen voor de EU en de effecten op de CO<sub>2</sub>-uitstoot, onder verschillende scenario's voor internationale samenwerking. Het CPB heeft apart naar leereffecten in de Europese elektriciteitsproductie gekeken. In de PBL-studie staat het Nederlandse energiesysteem centraal, waarbij er vanuit is gegaan dat alle benodigde elektriciteit in Nederland wordt opgewekt. Wel is bij bronnen zoals wind en zon rekening gehouden met de geïntegreerde (Noordwest-) Europese energiemarkt en wordt gekeken naar het effect van internationale samenwerking. Bepaalde technologische opties die aan bod komen in de PBL-studie zijn niet meegenomen in de CPB-analyse, zoals wind op zee en biomassa in combinatie met CCS. Het CPB en het PBL houden geen rekening met doorbraaktechnologieën. De omvang van mogelijk positieve effecten op gezondheid en natuur en vermeden kosten voor klimaatschade en adaptatie komen in beide studies niet aan de orde.

aangewend, vallen de kosten hoger uit. In een scenario waarin wereldwijd actie wordt ondernomen, lijkt volgens het CPB voor Europa een ruwweg lineaire reductie, zoals geschetst in de EU-Roadmap (-20% in 2020, -40 in 2030) een kostenefficiënt pad te vormen naar 80% reductie in 2050.<sup>9</sup>

In een scenario waarin wereldwijde actie wordt uitgesteld - en de tweeegradendoelstelling dus waarschijnlijk niet wordt gehaald - maar wel wordt verondersteld dat de EU vasthoudt aan 80% reductie in 2050, is het volgens het CPB voor de EU optimaal om minder snel te reduceren.

#### *Tijd nodig voor technologieontwikkeling en benodigde leerpaden*

Uit de PBL-studie blijkt dat voor het realiseren van 80% reductie een termijn van 40 jaar niet ruim is, omdat ontwikkelingstrajecten voor innovatieve technologieën - historisch gezien - vele decennia nodig hebben. De redenen daarvoor zijn zowel technologisch als institutioneel: de levensduur van gebouwen, installaties en apparaten (zie onderstaande figuur) en veranderingen in de organisatie van productieketens bepalen de snelheid van verandering. Uiteraard zijn er voor gebouwen en infrastructuur wel momenten voor renovatie of groot onderhoud die nog kunnen worden benut.



*Figuur 1 Technische levensduur van apparaten, installaties en infrastructuur (bron: PBL)*

Volgens het CPB vinden leerprocessen rond technologieën en daarbij horende kostendalingen plaats op wereldwijde schaal. Omdat de EU onvoldoende massa heeft om de kosten van sommige technologieën in voldoende mate te reduceren, is het kostenefficiënt om leren wereldwijd op elkaar worden af te stemmen. De CPB-analyse laat verder zien dat specialisatie loont: de kosten van de elektriciteitsvoorziening kunnen alleen geminimaliseerd worden als er op termijn een technologie met een groot marktaandeel verschijnt. De optimale inzet van individuele technologieën is sterk

<sup>9</sup> Hierbij heeft het CPB geen rekening gehouden met retrofit van CCS bij nieuw te bouwen kolen- en gascentrales, wat in de modelberekeningen het optimale reductietempo kan beïnvloeden.

afhankelijk van de omvang van mogelijke kostendalingen en de mate van mondiale samenwerking. Deze onzekerheid kan enerzijds een motief vormen om alle opties zo lang mogelijk open te houden, terwijl dit anderzijds specialisatie en de voordelen daarvan ondermijnt. Op termijn is het kosteneffectief als hooguit enkele technologieën grootschalig worden ingezet. Het CPB concludeert, evenals het PBL, dat het wenselijk is de leerontwikkeling van diverse technieken te bevorderen. Om de leerontwikkeling van technieken te stimuleren is volgens het PBL-rapport specifieke aandacht gewenst voor verdere implementatie van innovatieve technologie, geschikte financieringsconstructies, instrumentkeuze, lastenverdeling, nieuwe samenwerkingsverbanden tussen bedrijven en de overheid, ruimte voor maatschappelijke initiatieven en het benutten van kansen op nieuwe markten. Het CPB betoogt dat in aanvulling op de CO<sub>2</sub>-prijs (door middel van een CO<sub>2</sub>-belasting of emissiehandel) andere beleidsinstrumenten nodig zijn om leereffecten te stimuleren. Er is echter onzekerheid over hoe leereffecten precies tot stand komen (verdeling tussen *Learning-by-Doing* en *Learning-by-Research*) én hoe leereffecten het beste gestimuleerd kunnen worden.

#### *Werkgelegenheid*

Naast de hierboven genoemde effecten op het nationaal inkomen zal er blijkens de CPB-notitie een significante verschuiving in werkgelegenheid plaatsvinden bij een ontwikkeling naar 80% reductie. Zo kan de werkgelegenheid in de energie-intensieve sector in 2030 dalen met 8%, terwijl deze in delen van de dienstensector licht toeneemt. De omvang en richting van de verschuiving hangt af van het scenario voor mondiale samenwerking. Voor de economische effecten in Nederland in 2050 heeft het CPB geen berekeningen kunnen maken.<sup>10</sup>

#### *Kosten*

Volgens het PBL zijn de extra jaarlijkse kosten van een klimaatneutraal energiesysteem in Nederland onzeker en liggen deze waarschijnlijk tussen 0 en 20 miljard euro per jaar. De grote bandbreedte wordt verklaard door de onzekerheid over de kostenontwikkeling van technieken, fossiele brandstoffen en biomassa. Er treedt een verschuiving op van energiegroondstofkosten naar investeringskosten (hogere kapitaalslasten voor de energievoorziening en energiebesparing en lagere kosten voor brandstoffen). De afhankelijkheid van olie, gas en kolen neemt aanmerkelijk af.

#### *Benodigde technieken*

Het PBL heeft geanalyseerd in hoeverre de doelstelling van 80% CO<sub>2</sub>-reductie afhankelijk is van de realisatie van een aantal technieken. Het PBL concludeert dat het technisch mogelijk is om tot een CO<sub>2</sub>-arm energiesysteem in 2050 te komen, indien aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan. Er zijn daarvoor vier belangrijke bouwstenen nodig:

- Een CO<sub>2</sub>-neutrale elektriciteitsvoorziening in combinatie met een grotere rol van elektriciteit. Een CO<sub>2</sub>-neutrale elektriciteitsvoorziening is te bereiken met een mix van hernieuwbare energiebronnen, de combinatie van biomassa of fossiele energiebronnen met CO<sub>2</sub>-afvang en – opslag (CCS) en kernenergie. Dit is niet alleen van belang voor de emissies van de energiesector zelf, maar ook om reducties in andere sectoren mogelijk te maken. Met name in de gebouwde omgeving en de vervoerssector kan dan namelijk meer gebruik worden gemaakt van technieken gebaseerd op elektriciteit, zoals elektrische auto's en warmtepompen. In de eindbeelden ziet het PBL een beperkte rol voor aardgas gecombineerd met CCS en een zeer beperkte rol voor de

<sup>10</sup> Ook voor de EU routekaart zijn geen gedetailleerde modelberekeningen op lidstaatniveau gemaakt voor de kosten in 2050. Er zijn geen economische modellen beschikbaar die dit goed kunnen doorrekenen. De Europese Commissie heeft de resultaten voor 2030 geëxtrapoleerd.

combinatie van kolen, biomassa en CCS. In sommige CPB-scenario's heeft CCS in combinatie met kolen wel een aanzienlijk aandeel in de Europese elektriciteitsvoorziening. In beide studies is de bijdrage van CCS afhankelijk van veronderstellingen over de beschikbare ruimte voor CO<sub>2</sub>-opslag.

- Inzet van duurzame biomassa.

Het PBL concludeert dat het zonder de inzet van biomassa vrijwel onmogelijk is om tot een vermindering met 80% te komen. Met de inzet van biomassa bij de productie van vloeibare biobrandstoffen of groen gas in combinatie met afvang van CO<sub>2</sub> kunnen zelfs 'negatieve' emissies worden gerealiseerd. Het PBL voorziet een mogelijke biomassaschaarste: het is onzeker of er wereldwijd voldoende duurzame biomassa beschikbaar is en tegen welke kosten. Daarom is de keuze voor de toepassingen van biomassa relevant. Ook uit de CPB-analyse blijkt in ieder scenario een aanzienlijk aandeel van biomassa in 2050.

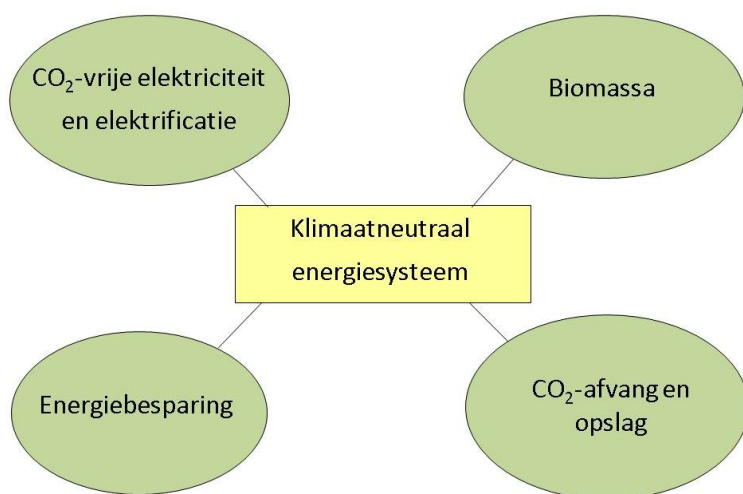
- Energiebesparing, met name door verbetering van energie-efficiëntie.

Volgens het PBL liggen de aangrijpingspunten voor vermindering van de energievraag in minder of ander gebruik van producten (woningen, transportmiddelen, voeding, apparaten, goederen en diensten), aanpassen van de producten zodat ze zuiniger zijn in het gebruik of minder materialen vragen, en efficiëntere productieprocessen. De maximale technisch haalbare vermindering is volgens het PBL 30% ten opzichte van een referentiesituatie in 2050 waarin de energievraag met 15 procent zou stijgen (en waarin al een aanzienlijke autonome efficiëntieverbetering is meegenomen). De genoemde 30% is niet noodzakelijkerwijs het economisch optimale niveau van energiebesparing; volgens het CPB zal dit economisch optimale niveau afhangen van de kosten van CO<sub>2</sub>-vrije energieopwekking.

- CO<sub>2</sub>-afvang en -opslag (CCS, *Carbon Capture and Storage*).

Uit de PBL-studie komt naar voren dat de afvang en opslag van CO<sub>2</sub>, naast bovengenoemde combinatie met biomassa, van belang is bij grote industriële installaties en elektriciteitscentrales. De opslagcapaciteit in lege gasvelden in Nederland is volgens het PBL mogelijk niet voldoende. In het noordwestelijke deel van de Noordzee bevinden zich zeer grote aquifers met in potentie voldoende capaciteit, maar ervaring met het vergaand vullen van dergelijke opslagreservoirs is er niet. Ook volgens het CPB heeft CCS (in combinatie met aardgas of kolen) in veel scenario's een rol in het eindbeeld van de Europese elektriciteitsproductie.

Als één van de vier bouwstenen niet van de grond komt, bijvoorbeeld door mondiale schaarste aan duurzame biomassa, wordt het (vrijwel) onmogelijk om binnen de Nederlandse landsgrenzen 80% emissiereductie in 2050 te realiseren.

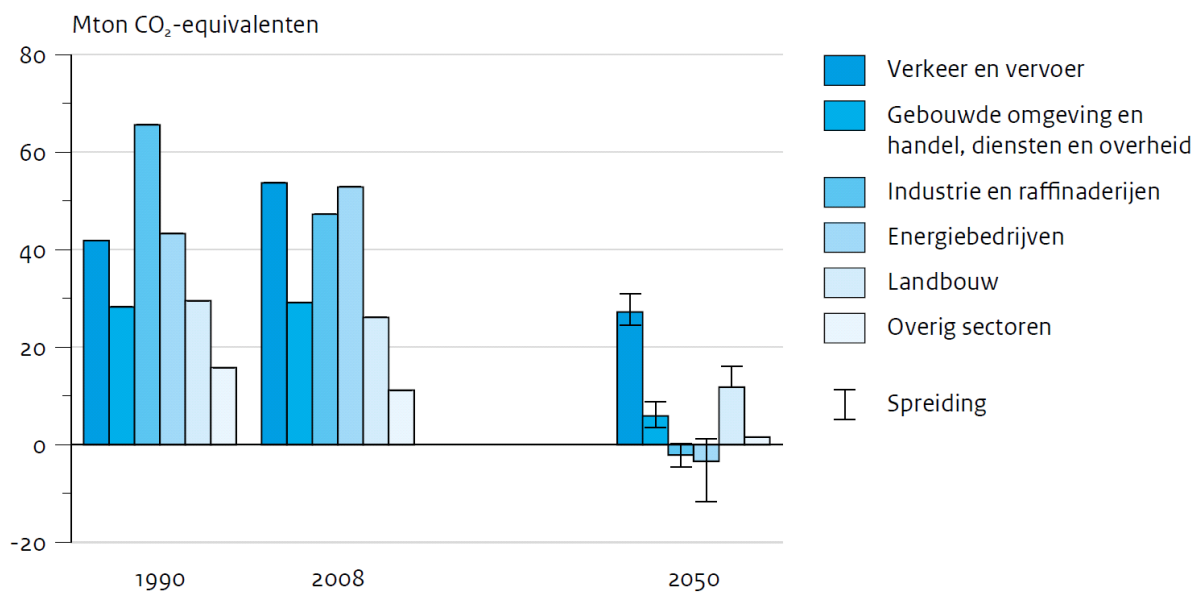


Figuur 2 Belangrijke bouwstenen van een klimaatneutraal energiesysteem

#### Perspectieven per sector

De verschillende beelden voor 80% emissiereductie leiden tot een andere verdeling van de emissies over de sectoren (zie figuur 3). Het beeld van relatief vergaande reducties in de elektriciteitssector, de industrie en de gebouwde omgeving en minder vergaande reducties in de landbouw en mobiliteit is vergelijkbaar met het eindbeeld van de Europese *Roadmap*.

Merk op dat de energie- en de industriële sector in 2050 volgens het PBL klimaatneutraliteit en zelfs negatieve emissies kunnen bereiken uitgaande van grootschalige inzet van biomassa in combinatie met afvang en opslag van CO<sub>2</sub>. De mogelijkheden voor het terugdringen van de emissies van de sector verkeer en in de landbouw zijn beperkter.

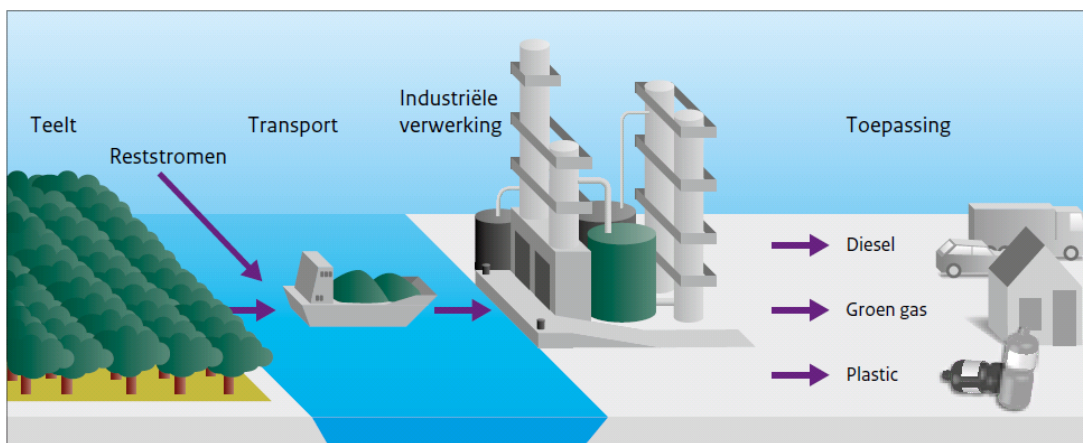


Figuur 3 Emissies van broeikasgassen in Nederland per sector (bron: PBL)



In het oog springende ontwikkelingen per sector zijn:

- In de *elektriciteitssector* geeft de toename van het aandeel hernieuwbare elektriciteit van wind en zon een uitdaging in de afstemming van vraag en aanbod, omdat deze hernieuwbare bronnen minder voorspelbaar en beperkt regelbaar zijn. Oplossingsrichtingen zijn volgens het PBL onder meer grotere flexibiliteit van de elektriciteitsvraag, vergroting van de interconnectie met het buitenland (mogelijk ook Noord-Afrika), opslag van elektriciteit en zgn. 'slimme' netten. Ook het CPB concludeert dat de rol van fluctuerende bronnen, zoals wind en zon-PV, in de toekomstige elektriciteitsvoorziening sterk afhangt van het beschikbaar komen van een goede en goedkope oplossing voor het probleem van de inpassing van grote hoeveelheden wind en zon-PV in het elektriciteitsnetwerk.
- Een grote bijdrage van de *industrie* ligt in het produceren van energiezuinige producten (apparaten, auto's, isolatiematerialen) en schone technieken voor energie-opwekking. Andere bouwstenen zijn - in een verschillende mix per bedrijfstak - verbetering van de energie-efficiëntie van productieprocessen, technieken gebaseerd op biobrandstoffen of elektriciteit, CCS bij grote installaties, en procesmaatregelen voor reductie van niet-CO<sub>2</sub>-broeikasgassen.
- In de *gebouwde omgeving* zal de bestaande voorraad aan woningen en gebouwen snel energetisch verbeterd moeten worden (volgens het PBL gemiddeld 150.000 woningen per jaar in de periode tot 2050). De energievraag kan worden teruggebracht met maatregelen zoals betere isolatie, isolerend glas en efficiëntere gebouwinstallaties. Om de resterende energievraag in te vullen zijn er verschillende mogelijkheden; een 'winnende techniek' is nu nog niet aan te wijzen.
- In de *landbouw* kan onderscheid worden gemaakt tussen CO<sub>2</sub>-emissies door energiegebruik van met name de glastuinbouwsector en de uitstoot van overige broeikasgassen (methaan en lachgas) in de veehouderij en open teelten. Oplossingsrichtingen in de glastuinbouw liggen in alternatieven voor de warmtevoorziening (bijvoorbeeld restproducten uit de landbouw, warmtepompen, geothermie, zonnewarmte en restwarmte) en vermindering van de energievraag zelf. De methaanemissie van melkvee kan volgens het PBL omlaag door minder koeien te houden (een grotere productiviteit per melkkoe en langere levensduur van de dieren). Een verschuiving in het voedings- en productiepatroon naar minder gebruik van dierlijke producten zal eveneens wereldwijd tot lagere broeikasgasemissies leiden.
- Een belangrijke oplossingsrichting in de *vervoerssector* ligt in vermindering van het energiegebruik door efficiëntere transportmiddelen en veranderingen in mobiliteitspatronen. Daarnaast levert substitutie van fossiele brandstoffen door biobrandstoffen een bijdrage; verwacht wordt dat biobrandstoffen in 2050 met name worden ingezet in zwaar wegvervoer en lucht- en scheepvaart, omdat daar relatief weinig alternatieven zijn. Inzet van elektrische voertuigen (inclusief waterstof geproduceerd met elektriciteit) is met name in het personenvervoer een kansrijke optie.



Figuur 4 De biobased economy (bron: PBL)

### 3. Uitkomsten dialoogronde

Tussen mei en oktober 2011 is met een groot aantal sectorvertegenwoordigers, bedrijven en maatschappelijke organisaties gesproken over de uitdagingen en kansen van een klimaatneutrale samenleving. Naast de erkenning van de noodzaak tot een maatschappijbrede aanpak komen de volgende behoeften hieruit naar voren:

- consistent overheidsbeleid op de langere termijn, qua (tussen)doelen en instrumenten;
- bevordering van een gelijk speelveld in Europa en liefst ook in de wereld;
- integrale benadering van klimaat samen met andere milieuvraagstukken, zoals grondstoffen;
- nadruk op de identificatie van economische kansen;
- meer samenwerking tussen sectoren en in ketens, inclusief financieringsconstructies;
- nadere dialoog over het vervolg.

Aanvullende inzichten per sector, evenals belangrijke lopende initiatieven, zijn hieronder weergegeven.

#### *Elektriciteitsproductie*

De gesprekspartners vanuit deze sector vinden het belangrijk om aan te sluiten op de comparatieve voordelen van Nederland, zoals de geografische ligging (met mogelijkheden voor biomassa, kolentoevoer, CCS, windenergie) en de beschikbaarheid van aardgas. Kansen voor de *biobased economy* worden gezien in de chemie en de Rotterdamse haven. In de sector is overeenstemming over het belang van het ETS (*Emissions Trading System*, het Europese systeem van CO<sub>2</sub>-emissiehandel) als basis-(markt)instrument. Aangegeven wordt dat consistent (langetermijn-) beleid en prijsprikkels nodig zijn om de benodigde ontwikkeling te sturen. Ook is aandacht nodig voor kosteneffectiviteit van de maatregelen en het investeringsklimaat, evenals de timing van benodigde investeringen. Tenslotte moet innovatie breder worden getrokken dan alleen onderzoek en ontwikkeling (*learning by doing*).

#### **Rotterdam, biomassahaven van Noordwest-Europa**

Met meer dan 45 chemische bedrijven en vijf raffinaderijen is Rotterdam één van 's werelds grootste olie- en chemiecentra. Het Havenbedrijf stimuleert het meestoken van biomassa in energiecentrales en faciliteert de productie van biobrandstoffen door biobrandstoffabrieken aan te trekken en de mogelijkheden voor op- en overslag van groene brandstoffen te verbeteren. Het gebruik van vaste biomassa in Rotterdamse energiecentrales kan het komende decennium vertienvoudigen tot drie miljoen ton, waardoor het aandeel fossiele brandstof geleidelijk zal afnemen.

### *Industrie*

De deelnemers vanuit de industrie achten verbetering van de energie-efficiëntie van groot belang, omdat dit - vanwege lagere energiekosten, minder afhankelijkheid van schaarse grondstoffen en ontwikkeling van nieuwe producten - de concurrentiepositie kan versterken. Zij zien synergie met efficiënt gebruik van materialen en grondstoffen en gebruik van afval als grondstof, wat ook economische kansen oplevert. Dit wordt meegenomen in de routekaarten die worden opgesteld in het kader van de Meerjarenaafspraken energie-efficiëntie. Vanwege de concentratie van industrieën en goede transportfaciliteiten heeft Nederland een goede uitgangspunt voor energie-efficiëntieverbetering, recycling en de *biobased economy*, zoals bijvoorbeeld door *co-siting*. Daarnaast wordt het belang van de CO<sub>2</sub>-prijs genoemd in relatie met de ontwikkeling van CCS.

#### **Routekaart metallurgische industrie en gieterijen**

De Nederlandse metallurgische industrie en gieterijen hebben een Routekaart 2030 opgesteld met als doel het realiseren van 50% energie-efficiëntieverbetering in 2030 ten opzichte van 2005. De Routekaart richt zich op het verbeteren van bestaande processen en het introduceren van nieuwe processen, product-marktcombinaties en samenwerkingsvormen binnen en buiten de keten. De innovaties die in de routekaart aan de orde komen, leveren opgeteld een besparingspotentieel op van 67% ten opzichte van het verbruik van de gehele sector; inclusief besparingen in de keten en het energie-effect van het opwekken of inkopen van duurzame energie. In de Green Deal zijn afspraken gemaakt over enkele van deze maatregelen.

### *Gebouwde omgeving*

Besparing op de energievraag wordt van groot belang geacht, met name in de bestaande bouw. De ontwikkeling van een markt voor energiebesparende maatregelen en diensten vormt een economische kans voor de bouw- en installatiebranche. Veel stakeholders zien een grote rol voor decentrale vormen van energieopwekking. Naast technische uitdagingen, met name de ontwikkeling van kleine opslagsystemen voor duurzame warmte en elektriciteit, zien de betrokkenen ook grote uitdagingen op het gebied van organisatie en financiering. Zij voorzien dat nieuwe vormen van samenwerking tussen actoren in de bouw- en energiesector en andere coalities voor de herontwikkeling van bestaande gebieden nodig zijn. Een cruciale vraag is verder hoe de eindgebruikers goed meegenomen kunnen worden. De uitwerking van technische oplossingen in de praktijk is immers afhankelijk van gedrag van en acceptatie door gebruikers.

#### **Gebieden Energie Neutraal**

Gebieden Energie Neutraal (GEN) is een initiatief van een consortium van veertien bedrijven en kennisinstellingen (Koninklijke BAM Groep, Cofely, Nefit, Rockwool, Saint Gobain-Isover, TNO, Rabobank, NUON, Eneco, KPMG, Royal Haskoning, Eversheds Faassen, Alliander en ZEN Renewables). In tegenstelling tot veel andere initiatieven die zich richten op een eenmalige oplossing voor individuele gebouwen, gaat GEN uit van een repeteerbare aanpak en oplossingen die zonder subsidie rendabel zijn. Bovendien is het ambitieniveau van GEN zeer hoog: energieneutraliteit voor een heel gebied. Alle relevante kennis is vertegenwoordigd: techniek, financiering, wet- en regelgeving, samenwerkingsvormen en gebruiksgedrag. De integrale benadering biedt bedrijven bovendien voordelen die niet haalbaar zijn als ze apart opereren.

GEN gaat uit van de laagst mogelijke woon- en exploitatielasten voor gebruikers over de gehele levenscyclus. Dat uitgangspunt maakt proces en techniek tot een middel, geen doel. Bewoners en gebruikers worden dan ook vanaf het begin betrokken. Er worden drie situaties uitgewerkt: energieneutrale nieuwbouw, energieneutrale renovatie en energieneutrale stedelijke herontwikkeling. Op 30 september is de eerste locatie gestart: de nieuwbouwlocatie Valkenburg.

### *Landbouw*

Nog meer dan bij andere sectoren wordt benadrukt dat het klimaatvraagstuk niet los kan worden gezien van andere vraagstukken zoals voedselzekerheid, voedselveiligheid, dierenwelzijn en andere

milieubelastingen zoals fijnstof, ammoniak en nitraat. Het is daarom van belang om in te zetten op win-win maatregelen, zoals stalsystemen die zowel bijdragen aan emissiereducties als aan dierenwelzijn.<sup>11</sup> Kansen worden voornamelijk gezien in het verlagen van de kostprijs door efficiëntere productie en in de mogelijkheden voor de landbouw om zelf duurzame energie op te wekken en biomassa in te zetten als brandstof en als grondstof voor producten. Verder heeft de sector behoefte aan een instrument om op de 'carbon footprint' van de bedrijfsvoering te kunnen sturen.

#### **Greenport Nederland klimaatneutraal**

De glastuinbouwsector heeft als ambitie klimaatneutrale teelt in nieuwe kassen vanaf 2020. De Kas als Energiebron is het innovatie- en actieprogramma van de glastuinbouw en het Ministerie van EL&I voor het bereiken van een krachtige klimaatneutrale glastuinbouw. Binnen het programma wordt succesvol gewerkt aan ondernemerschap, het bereiken van duurzaamheidsdoelen en innovatieve oplossingen. In de Green Deal zijn afspraken gemaakt over vergisting uit biogas, gebruik van restwarmte en van aardwarmte.

#### *Vervoer*

De deelnemers vanuit de sector delen de denkrichting van 60% reductie van broeikasgassen in 2050 zoals ook vastgelegd in het Europese Witboek Vervoer, maar uiten twijfels over de haalbaarheid. Zij wijzen op relaties met de energiesector (elektrificatie, biomassa) en verbreding van klimaat naar de grondstoffenproblematiek. De noodzaak van bronbeleid om energie-efficiëntie te verhogen wordt breed gedeeld: in het wegvervoer in Europees verband, voor mondiaal opererende sectoren zoals lucht- en scheepvaart in internationaal verband. Veel deelnemers verwachten dat de reducties alleen haalbaar zijn als er naast technologische innovaties ook maatregelen worden genomen op het gebied van gedrag en levensstijl, inclusief prijsbeleid.

#### **Programma Duurzame Logistiek**

Het programma Duurzame Logistiek ondersteunt koplopende bedrijven op het gebied van duurzame goederenlogistiek. Uitvoerder van het programma is Connekt, een onafhankelijk netwerk van bedrijven en overheden die samenwerken aan de duurzame verbetering van de mobiliteit in Nederland. Koplopers zijn bedrijven in het netwerk van verladers, vervoerders en gemeenten in Nederland, die zich verbinden aan de doelstellingen van het programma Duurzame Logistiek: in 2012 de CO<sub>2</sub>-uitstoot met minimaal 20% reduceren en tegelijkertijd de winstgevendheid vergroten. Maatregelen die ingezet worden om die doelstellingen te bereiken zijn onder meer het bundelen van goederenstromen, duurzaamheidseisen opleggen aan toeleveranciers, reduceren van 'lege kilometers' en het verduurzamen van het wagenpark.

## **4. Inzichten, dilemma's en uitdagingen**

### *Inzichten*

De studies en de dialoogronde, in combinatie met de vele andere studies<sup>12</sup> over dit onderwerp en de adviezen van de topsectoren, leiden tot belangrijke inzichten. Daarbij houdt het kabinet nadrukkelijk rekening met de beperkingen van de studies. Zo kunnen de modellen van het PBL en het CPB slechts beperkt rekening houden met eventuele doorbraaktechnologieën, nieuwe economische activiteiten en mondiale politieke ontwikkelingen in de komende 40 jaar. Een andere

<sup>11</sup> Zie Ministerie van EL&I (2011), Van Mega naar Beter. Rapportage van de maatschappelijke dialoog over schaalgrootte en toekomst van de veehouderij.

<sup>12</sup> Zie bijvoorbeeld het advies van de Raden voor de Leefomgeving en Infrastructuur (2011) 'Remmen los: versnelling van de transitie naar een duurzame energiehuishouding in Nederland'.

beperking is dat de nadruk ligt op kosten. Minder gemakkelijk kwantificeerbare baten van klimaatbeleid, zoals verbetering van de luchtkwaliteit, zijn niet meegenomen. Ook schade die kan optreden zonder (mondiaal) klimaatbeleid is niet meegenomen.

De studies laten zien dat het onder bepaalde veronderstellingen technisch mogelijk is om een klimaatneutrale samenleving te realiseren op basis van bekende technieken. De onderzoeken geven een scherper beeld hoe een klimaatneutrale toekomst technisch kan worden vormgegeven en van de onzekerheden op de weg daar naartoe. Het kabinet zet primair in op verdere ontwikkeling van bekende technologieën - omdat het op tijd beschikbaar komen van een doorbraaktechnologie zeer onzeker is - en staat daarnaast open voor eventuele nieuwe technologieën.

Het kabinet deelt het inzicht dat zonder een mondiale aanpak de kosten voor Nederland sterk omhoog gaan, terwijl er nauwelijks resultaat voor het klimaat wordt bereikt. Daarom blijft het kabinet zich inzetten voor mondiale samenwerking. Dat laat onverlet dat ook in de EU en in Nederland zelf nu al stappen gezet kunnen worden om het verdienpotentieel voor schone technieken te benutten.

Het kabinet ziet evenals het PBL een CO<sub>2</sub>-arme elektriciteitsvoorziening, inzet van duurzame biomassa, energiebesparing en CO<sub>2</sub>-afvang en -opslag als belangrijke bouwstenen van een klimaatneutrale samenleving. De veranderingen zijn ingrijpend in alle relevante sectoren van de economie, en in het bijzonder in de elektriciteitssector. In deze sector ziet het kabinet een belangrijke rol voor kernenergie als onderdeel van de Europese energiemix. Een kerncentrale stoot vrijwel geen CO<sub>2</sub> uit en is daarmee een belangrijke overbrugging op weg naar een duurzame energiehuishouding. Uitgaande van de ambitie van een klimaatneutrale economie, zal verder de inzet van biomassa fors moeten toenemen. Energiebesparing blijft een belangrijk middel om CO<sub>2</sub> te reduceren en kan de druk op andere opties wegnemen. Bovendien loont investeren in rendabele vormen van energiebesparing (anders dan sommige andere klimaatmaatregelen) ook in scenario's waarin de rest van de wereld minder voortvarend toewerkt naar een klimaatneutrale samenleving.

Zoals aangegeven in het Energierapport vindt het kabinet dat hernieuwbare energie vanuit Europees perspectief verder moet worden ontwikkeld. Lidstaten moeten niet concurreren via subsidies, maar juist gebruik maken van elkaars comparatieve voordelen. Het kabinet zet zich dan ook in voor het toewerken naar Europese harmonisatie voor de stimulering van hernieuwbare energie.

Daarbij moet een juiste balans worden gevonden tussen het goedkoper maken van technologieën en het grootschalig produceren van hernieuwbare energie. Het kabinet kiest voor het bevorderen van innovatie om hernieuwbare energieproductie op de langere termijn concurrerend te maken. De focus ligt op die sectoren en technieken waar Nederland een sterke positie inneemt. De topsectorenaanpak biedt hiervoor een kader.

Uit de dialoogronde blijkt dat alle sectoren zich bewust zijn van de aanzienlijke veranderingen die nodig zijn als het pad naar klimaatneutraliteit in internationaal verband daadwerkelijk wordt ingezet. Er is veel draagvlak voor deze transitie, en in alle sectoren lopen hiervoor initiatieven. Er is grote bereidheid om in gesprek te blijven als basis voor concrete stappen in de komende jaren. Het kabinet kan zich vinden in de aandachtspunten die in de dialoogronde naar voren zijn gekomen (consistent langetermijnbeleid, samenhang met andere milieuvraagstukken, meer samenwerking tussen sectoren en in ketens, identificeren van economische kansen, bevorderen van een gelijk

speelveld). Deze passen goed bij de uitgangspunten van het bedrijfslevenbeleid, de duurzaamheidsagenda en de Green Deal.

### *Dilemma's en uitdagingen*

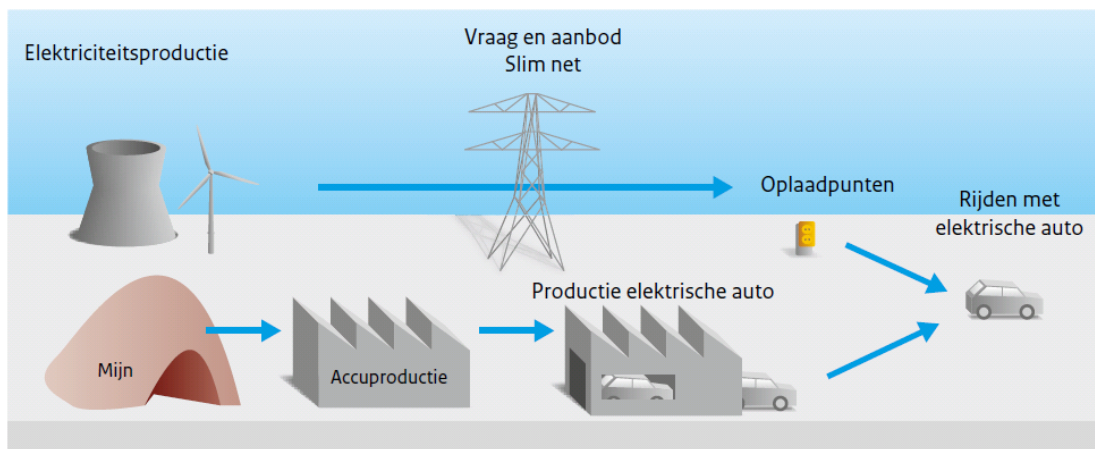
Uit de studies en de dialoogronde komen de volgende dilemma's en uitdagingen naar voren:

- *Onzekerheid over mondiale ontwikkelingen*: mondiale ontwikkelingen zijn doorslaggevend voor de effectiviteit en kosten van het beleid en voor de richting van technologische ontwikkelingen. Het is de vraag wat Europa en Nederland het beste kunnen doen wanneer de mondiale samenwerking traag verloopt. Daarbij is het verstandig om ons te blijven richten op terreinen waar ons bedrijfsleven mondiaal sterk is of die onze mondiale concurrentiepositie niet schaden (bijvoorbeeld rendabele energiebesparing in de gebouwde omgeving). Het gaat om de juiste balans tussen enerzijds tijdige actie gericht op 2050, een passende bijdrage van Nederland aan technologische ontwikkeling en bevordering van het vertrouwen dat internationaal voortgang wordt geboekt en anderzijds kosteneffectiviteit.<sup>13</sup>
- *Zekerheid voor het bedrijfsleven*: het bedrijfsleven heeft behoefte aan vertrouwen dat investeringen in CO<sub>2</sub>-arme technologie uiteindelijk lonend zullen zijn. Het kabinet zal naast de in deze brief genoemde zaken (zie paragraaf 6) nagaan welke elementen (instrumenten, doelen, zichtbare mondiale actie) hieraan het beste kunnen bijdragen. Vergroting van investeringszekerheid zal gecombineerd moeten worden met flexibiliteit om in te spelen op mondiale politieke en technologische ontwikkelingen. Via heldere spelregels kan de overheid het bedrijfsleven houvast bieden.
- Het realiseren van een klimaatneutrale samenleving vergt omvangrijke *investeringen*. Relatief hoge initiële investeringen kunnen voor bedrijven en burgers een belemmering vormen. De uitdaging ligt in het ontwikkelen van mechanismen waarmee zonder of met een deels andere inzet van bestaand publiek geld private investeringen uitgelokt worden.
- Het opbouwen van nieuwe systemen (de biobased economy, energie-efficiënte producten, elektrisch rijden etc.) vraagt om *nieuwe samenwerkingsverbanden* die de grenzen van sectoren en ketens overstijgen. Dit vraagt om partijen die initiatief en regie op zich nemen. Het kabinet faciliteert met onder andere de Green Deal dergelijke processen door partijen bij elkaar te brengen.
- Er zal een groot aantal technieken ingezet moeten worden, die elk hun eigen *bezwaren* met zich meebrengen voor betrokkenen. Zo kunnen omwonenden hinder verwachten van windmolens. De ruimte om opties achterwege te laten is blijkens de PBL-studie echter beperkt. Dit roept de vraag op hoe tegemoet kan worden gekomen aan de legitieme belangen van gebruikers en van omwonenden en tegelijkertijd voldoende voortgang te maken. Oplossingsrichtingen liggen onder meer in betere betrokkenheid van gebruikers, en een betere aansluiting bij de behoeften van bedrijven (bijvoorbeeld slimme producten) en burgers (zoals een prettige woonomgeving).<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Ik zal binnenkort de Kamer informeren over een onderzoek naar kosteneffectiviteit van opties voor CO<sub>2</sub>-reductie naar aanleiding van de motie-Verburg over de effectiviteit en rentabiliteit van CO<sub>2</sub>-reducerende maatregelen (Kamerstuk 32 343, nr. 24).

<sup>14</sup> Zie PBL (2011), De energieke samenleving.



Figuur 5 Elektrisch rijden als voorbeeld van een sectoroverstijgend systeem (bron: PBL)

- Er zijn diverse *kennislacunes* rond *innovaties*. Zo is meer kennis gewenst over de rol van R&D versus de rol van uitrol in de leercurves die innovaties doormaken, en de manier waarop innovatie het beste gestimuleerd kan worden. Daarbij speelt ook de vraag hoe omgegaan kan worden met de *valley of death*: het risico dat bepaalde technieken onvoldoende tot ontwikkeling komen als de toepassing een zodanige omvang krijgt, dat subsidie te duur wordt, maar de technieken nog te duur zijn in de concurrentie met alternatieven. Een vraag is verder waar de balans ligt tussen enerzijds het openhouden van alle opties (vanwege onzekerheid over toekomstige technologieën) en anderzijds de voordelen van specialisatie in hooguit enkele technologieën.
- Een CO<sub>2</sub>-vrije elektriciteitssector in Europa vraagt om *netwerken* met meer *flexibiliteit* dan nu. De nieuwe netten moeten de wisselingen in het stroomaanbod uit duurzame energie aankunnen en ze moeten allerlei nieuwe gebruikspatronen ondersteunen (warmtepompen, elektrische auto's). Bovendien moeten de netten 'tweerichtingsverkeer' mogelijk maken, zodat consumenten hun eigen energie kunnen produceren en hun overschotten van tijd tot tijd kunnen 'terugleveren'. Het kabinet werkt dan ook actief aan de 'slimme netten'.
- Er moet rekening worden gehouden met *mogelijke schaarste aan duurzame biomassa* op termijn. Daarbij speelt ook de concurrentie tussen verschillende toepassingen, waaronder de voedselvoorziening. Dit leidt tot de vraag op welk moment een keuze gemaakt zou moeten worden tussen verschillende toepassingen. Indien een dergelijke keuze aan de orde is, is de vraag vervolgens wat dit betekent voor een efficiënte inzet in de verschillende sectoren. Een mogelijke oplossing ligt in een geleidelijk veranderende rol van biomassa in de periode tot 2050, waarbij in het eindbeeld duurzame biomassa wordt ingezet voor toepassingen waarvoor weinig zekere klimaatneutrale alternatieven bestaan. Naar de huidige inzichten zijn dit onder meer de luchtvaart en het vrachttransport over de weg.
- Ten aanzien van CCS is het belangrijk om zodanige voorbereidingen te treffen dat er geleidelijk een *verbreding* kan optreden *in toepassingen* (gascentrales met CCS, biomassa met CCS en CCS in de industrie). De opslagcapaciteit in technische zin is weliswaar een aandachtspunt, maar lijkt vooralsnog niet de grootste belemmering, zeker niet wanneer deze in Noordwest-Europees verband wordt beschouwd.

## 5. Goed op weg naar 2020

De Nederlandse overheid en maatschappelijke partijen hebben in de afgelopen jaren veel stappen gezet om het Nederlands aandeel in de Europese doelstelling van 20% reductie in 2020 (ten opzichte van 1990) te verwerkelijken. Het klimaatbeleid bestaat uit een combinatie van convenanten, regelgeving en financiële prikkels.<sup>15</sup> Zoals de dialoogronde al liet zien, zijn er in alle sectoren initiatieven gericht op vermindering van broeikasgassen, al dan niet in samenwerking met overheden. De omvang loopt uiteen van bedrijfsniveau tot hele bedrijfstakken, en de reikwijdte varieert van één invalshoek (energiebesparing) of één technologie (elektrisch rijden) tot veelomvattende programma's. De horizon van deze initiatieven ligt deels vóór 2020, deels erna. Voorbeelden zijn:

- voorstudies en routekaarten energie-efficiëntie op basis van Meerjarenaafspraken Energie-efficiëntie (2030);
- de programma's Energiesprong en Gebieden Energieneutraal (GEN) met innovatieve aanpakken voor een energieneutrale gebouwde omgeving;
- Toekomstvisie en Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij (2023);
- Masterplan Mineralen Management (MMM) van LTO Nederland, Nederlandse Akkerbouw Vakbond en Productschap Akkerbouw (gericht op 2030);
- het innovatieprogramma Kas als Energiebron (vanaf 2020 opereren alle nieuwe bedrijven klimaatneutraal).

In het *Energierapport* wordt het beleid voor 2020 geplaatst in het perspectief van een duurzame energiehuishouding in 2050. Op weg naar 2050 wordt ruimte geboden aan alle energie-opties, inclusief kernenergie. Het kabinet past de Kernenergiewet en onderhavige regelgeving aan om te zorgen dat nieuwe kerncentrales overeenkomen met de laatste stand der techniek. De maatregelen om hernieuwbare energie in Nederland te faciliteren zijn in het *Energierapport* beschreven.

Op de lange termijn lijkt de inzet van CCS onontkoombaar. Daarom stimuleert het kabinet de ontwikkeling van CCS om ervoor te zorgen dat CCS tijdig industriebreed kan worden ingezet. Het kabinet wil de koploperspositie van Nederland op het gebied van CCS behouden, zodat Nederlandse onderzoeksinstituten en bedrijven hun kennis en ervaring wereldwijd kunnen benutten. Daarom zet Nederland zich in om een grootschalig demonstratieproject met opslag onder zee te kunnen realiseren met behulp van Europese subsidie. Het kabinet geeft uitsluitend toestemming voor demonstratieprojecten met opslag onder zee.

Recentelijk bracht het kabinet ook de *Green Deal uit*, een sectoroverstijgend initiatief gericht op groene economische groei op de thema's energie, water, mobiliteit en grondstoffen. Het streven naar klimaatneutraliteit in 2050 sluit nauw aan bij de doelstellingen van de Green Deal. De Green Deal helpt om obstakels uit de weg te ruimen voor concrete, duurzame projecten. Die obstakels kunnen per project verschillend zijn. Maar als een belemmering voor een specifiek project eenmaal is weggewerkt kunnen vele andere, vergelijkbare projecten volgen. De ervaringen die vervolgens worden opgedaan, kunnen op hun beurt weer leiden tot afspraken in een volgende ronde van de Green Deal. De meeste deals leveren een bijdrage aan CO<sub>2</sub>-reductie. Een belangrijk onderdeel van de Green Deal is het Plan van Aanpak 'Elektrisch Rijden in de Versnelling'. De focus hiervan ligt op resultaten in 2015, maar het belang van elektrisch rijden ligt uiteindelijk in de bijdrage op langere termijn. Een ander voorbeeld is de afspraak met de Unie van waterschappen om de komende jaren

---

<sup>15</sup> Tweede Kamer, vergaderjaar 2010-2011, 32 813 nr. 1. Brief over de kabinetsaanpak klimaatbeleid op weg naar 2020.



twalf grootschalige energiefabrieken te realiseren die biogas, groene stroom en duurzame warmte opwekken. De ambitie is om op termijn alle 350 rioolwaterzuiveringen om te bouwen tot 'energiefabrieken'.

Het nieuwe *bedrijfslevenbeleid* zet sterk in op bevordering van innovatie met ondermeer een nieuwe generieke belastingsaftrek (RDA) om onderzoek en ontwikkeling door bedrijven te stimuleren, en een nieuw innovatiefonds dat risicokapitaal en leningen voor innovatieprojecten aan het midden- en kleinbedrijf zal verschaffen. Daarnaast sluiten bedrijven, kennisinstellingen en overheid in de topsectoren (AgroFood, Tuinbouw en Uitgangsmaterialen, High Tech, Energie, Logistiek, Creatieve Industrie, Life Sciences, Chemie en Water) innovatiecontracten af, waarin is vastgelegd welke onderzoeksprogramma's de komende jaren zullen worden verricht en door wie die worden gefinancierd. Het kabinet verwacht van de topsectoren dat zij met inzet van innovatieve producten en technologieën een belangrijke bijdrage leveren aan een klimaatneutrale economie.

## 6. Vervolg

Een effectieve en efficiënte mondiale klimaataanpak zal verdere emissiereducties na 2020 met zich meebrengen en de trend naar schonere technieken en producten zal naar verwachting doorzetten. Daarom wil het kabinet graag dat in de Nederlandse samenleving nu de voorbereidingen verdergaan op de periode na 2020 en waar nodig worden versterkt. Deze voorbereidingen bestaan uit de volgende componenten:

1. Europese en internationale klimaataanpak na 2020;
2. dialoog over klimaat- en energieaanpak naar 2050;
3. inzet op belangrijke bouwstenen;
4. ruimtelijke condities scheppen;
5. update in 2014.

### 1. Europese en internationale klimaataanpak na 2020

Beleidsinspanningen in Nederland gericht op de periode na 2020 zijn alleen zinvol in de context van internationale klimaatafspraken. Nederland steunt het streven van de EU dat er uiteindelijk een nieuw juridisch bindend instrument komt als uitkomst van de mondiale klimaatonderhandelingen (*top-down* benadering). Veel landen zijn echter niet toe aan een totaalafpraak en daarom wordt er sinds Cancun in de klimaatonderhandelingen stap voor stap gewerkt aan operationele besluiten op belangrijke thema's (*bottom-up* benadering). Nederland vindt deze benadering voor nu het meest realistisch en deze levert ook de meest tastbare klimaatwinst op, hetgeen onverlet laat dat we uiteindelijk streven naar een nieuw juridisch bindend instrument, waarin alle grote ontwikkelde economieën een voldoende ambitieuze doelstelling op zich nemen en de ontwikkelingslanden adequate inspanning leveren, in het bijzonder de meer gevorderde ontwikkelingslanden.<sup>16</sup>

De Europese Routekaart vormt in de EU het raamwerk voor klimaatambities en acties in de verschillende sectoren. Voorbeelden van nadere uitwerking zijn het EU-Witboek Transport, dat onlangs is verschenen, en de Europese Energie Routekaart, die in december uitkomt. Nederland vindt dat de Europese Commissie daarbij verder werk moet verrichten aan analyses om het kosteneffectieve pad in de periode tot 2050 meer robuust maken en onzekerheden in de analyses

---

<sup>16</sup> Brief over de hoofdlijnen van de Nederlandse en Europese inzet tijdens de jaarlijkse klimaatconferentie van de Verenigde Naties. Tweede Kamer, vergaderjaar 2011-2012, 30 495, nr. 13.

verder te verkleinen. Daarbij dienen ook de voorwaarden waaronder Europa vergaande emissiereducties zal realiseren verder te worden uitgewerkt, evenals de consequenties op het ambitieniveau bij het ontbreken van mondiale actie en samenwerking.

Nederland ziet het ETS als de hoeksteen van een kosteneffectief Europees klimaat- en energiebeleid en vindt het van groot belang om te zorgen dat het ETS ook in de toekomst sterk en solide is. Er is nog geen langetermijndoel na 2020 vastgelegd in wet- en regelgeving. Wel is het ETS zo vormgegeven dat het plafond na 2020 jaarlijks met 1,74% daalt. Zonder aanpassingen leidt dit jaarlijkse reductiepercentage tot een CO<sub>2</sub>-reductie van circa 70% in 2050 voor de ETS-sector, en wordt de Europese ambitie van 80% CO<sub>2</sub>-reductie - uitgaande van adequate mondiale actie - niet zonder meer gehaald. Het ontbreken van expliciete wet- en regelgeving voor de periode na 2020 leidt tot onzekerheid bij marktpartijen. Het is van belang marktpartijen zekerheid te bieden voor de periode na 2020, immers de periode na 2020 komt al snel dichterbij en investeringen in nieuwe, CO<sub>2</sub>-arme technologieën hebben vaak een langere terugverdientijd. Dit kabinet zet daarom in Europees verband in op het vastleggen van heldere voorwaardelijke CO<sub>2</sub>-doelen na 2020. De focus daarbij ligt op de middellange termijn: 2030 als volgend richtjaar na 2020. Bij het vaststellen van een Europees doel voor 2030 is het vanzelfsprekend van belang dat de concurrentiepositie van Europese bedrijven die mondiaal concurreren gewaarborgd blijft. De hoogte van een CO<sub>2</sub>-doel na 2020 is dan ook mede afhankelijk van de uitkomst van mondiale klimaatonderhandelingen, de kosten van emissiereducties en mogelijke maatregelen om te voorkomen dat bedrijven uit Europa wegtrekken. Tevens zet het kabinet zich er voor in dat in de EU een verkenning plaatsvindt naar uitbreiding van emissiehandel naar andere sectoren waar dat mogelijk en kostenefficiënt is. Op weg naar een mondiale koolstofmarkt is Nederland bovendien voorstander van het zoeken naar systemen waar het ETS aan gelinkt kan worden.

Om in lijn te blijven met de ambitie van 80 tot 95% reductie in 2050, zou volgens de Europese Commissie een kosteneffectieve en geleidelijke transitie een reductie van broeikasgassen vereisen van 40% (ten opzichte van 1990) in 2030. Bij deze analyse wordt uitgegaan van een adequate mondiale inspanning. Het is echter onzeker of en wanneer deze zal worden bereikt. Het kabinet is van mening dat bij het vaststellen van een Europese doelstelling voor 2030 rekening dient te worden gehouden met deze onzekerheid. Derhalve wordt voorgesteld om in te zetten op een voorwaardelijke Europese doelstelling van 40%. De uiteindelijke hoogte is afhankelijk van adequate mondiale actie en een adequate waarborging van de concurrentiepositie van het Europese bedrijfsleven. Het kabinet zal de condities waaronder een stap naar een hoger reductiepercentage gezet kan worden nader concretiseren.

Naast het ETS is - conform huidig Europees en Nederlands beleid - aanvullend instrumentarium nodig voor een kosteneffectieve aanpak, met name voor het stimuleren van innovatie. Daarnaast blijft Nederland voorstander van prijsmechanismen en bronbeleid, zoals normstelling voor zuinige auto's en apparaten.

Het kabinet wil verder de bevindingen in deze brief bespreken in de EU en met de ons omringende landen.

## *2. Dialoog over klimaat- en energieaanpak naar 2050*

De dilemma's en uitdagingen zoals in paragraaf 4 genoemd zullen met het bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties verder worden verkend om te bepalen welke verdere stappen zinvol zijn. Vragen daarbij zijn onder meer:

- Hoe kunnen de kosten van nieuwe technologieën – in de mondiale context - omlaag worden gebracht, en welke rol zou Nederland daarbij kunnen spelen?
- Welke initiatieven in Nederland zijn zinvol in een situatie van beperkte mondiale voortgang?
- Hoe kan de investeringszekerheid voor het bedrijfsleven verder worden vergroot, rekening houdend met de technologische, economische en politieke onzekerheden?
- Welke nieuwe coalities binnen sectoren, tussen sectoren en met de financiële wereld zijn nodig en hoe kunnen deze tot stand worden gebracht?

### 3. *Inzet op belangrijke bouwstenen*

Met de hierboven besproken inzichten kan een extra focus worden gegeven aan het bestaande beleid. Het kabinet wil met de bouwstenen concreet aan de slag om de weg te effenen naar een klimaatneutrale economie, niet als apart traject maar als onderdeel van bestaande initiatieven. In de bestaande trajecten zoals de topsectorenaanpak, de Green Deal, de lokale klimaatagenda en de uitwerking van de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte en de duurzaamheidsagenda zal het kabinet de inzichten uit deze brief agenderen om na te gaan of er lacunes zijn in het huidige beleid die vragen om versterking. Bovendien zal het kabinet bestaande initiatieven waar nodig faciliteren.

Aansluitend op het huidige beleid zal het kabinet met het bedrijfsleven en andere betrokkenen identificeren welke stappen reeds nu gezet kunnen worden in het perspectief van de ontwikkelingen tot 2050. Hierbij zal zoveel mogelijk worden aangesloten bij de topsectorenaanpak. In de topsector logistiek zijn bijvoorbeeld efficiënte logistiek, afstemming tussen partijen in de keten, inzet van waterstof en de klimaataanpak voor de luchtvaart belangrijke onderwerpen. De *biobased economy* komt terug in de topsectoren chemie, agrofood, tuinbouw, energie, water en logistiek.

Wat betreft energiebesparing in de gebouwde omgeving wil het kabinet stimuleren dat succesvolle financieringsconstructies worden ontwikkeld; dit gebeurt bijvoorbeeld via de blok-voor-blok-aanpak. Daarin wordt ingezet op een grootschalige aanpak van bestaande gebouwen om zo meer vaart te kunnen maken met energiebesparing. De aanpak stimuleert ook nadrukkelijk de vorming van nieuwe coalities binnen de sector, tussen de sectoren en de financiële wereld. Zoals afgesproken in de Green Deal komen het kabinet, het bedrijfsleven (VNO-NCW, MKB Nederland, LTO Nederland) en organisaties uit de milieubeweging uiterlijk in het voorjaar van 2012 met een gezamenlijk plan voor grootschalige aanpak van energiebesparing in de gebouwde omgeving. Daarbij zal de relatie worden gelegd met de afspraken in de convenanten voor energiebesparing in de gebouwde omgeving, en de mogelijke herijking hiervan die hieraan voorafgaand kan plaatsvinden.

Voor de industrie zal als follow-up van deze brief worden aangesloten bij de voorstudies en routekaarten die bedrijfstakken maken in het kader van de meerjarenaafspraken over energie-efficiëntie. Het kabinet gaat er vanuit dat de bedrijfstakken zelf de routekaarten implementeren, waarbij de overheid waar nodig faciliteert. Wanneer een substantieel aantal routekaarten gereed is, zal het kabinet samen met de industrie bekijken hoe de synergie tussen de verschillende routekaarten door samenwerking tussen bedrijfstakken kan worden versterkt. Daarnaast nodigt het kabinet uit ook andere sectoren en stakeholders te komen met plannen voor een klimaatneutraal 2050.

#### *4. Ruimtelijke condities scheppen*

Het zorgen voor de juiste ruimtelijke condities voor de transitie naar een klimaatneutrale samenleving draagt bij aan meer zekerheid voor de lange termijn. Het kabinet brengt dan ook in de periode 2011-2015 vijf rijksstructuurvisies uit voor verschillende energiefuncties.<sup>17</sup> Deze structuurvisies zijn vooral gericht op 2020, maar bieden ook een doorkijk naar 2030 en verder. Tevens zal het kabinet verkennen hoe deze structuurvisies voor afzonderlijke energiefuncties vanuit een langetermijnperspectief (2050) met elkaar verbonden kunnen worden.

#### *5. Update in 2014*

Het kabinet vindt het van groot belang om de voortgang op weg naar een klimaatneutrale samenleving in de gaten te houden. In 2014 zal het kabinet de stand van zaken rapporteren over bovengenoemde initiatieven, en beoordelen welke verdere stappen zinvol zijn in het licht van de Europese en mondiale ontwikkelingen.

### **7. Tot slot**

Het perspectief van de klimaatneutrale samenleving vraagt om het tijdig mobiliseren van de krachten in de Nederlandse samenleving en om een mondiale aanpak. Deze brief biedt een basis om in dialoog met belanghebbenden hiermee verder te gaan. Met een goede voorbereiding is het niet alleen een opgave maar ook een eervolle en uitdagende onderneming die tal van kansen biedt om de Nederlandse economie duurzaam in het zadel te houden.

---

<sup>17</sup> Het gaat om de volgende documenten:

- Structuurvisie Buisleidingen, ontwerp gepubliceerd juni 2011.
- Structuurvisie Windenergie op land, 2012.
- Evaluatie structuurvisie Elektriciteitsvoorziening (SEVIII), met name gericht op ruimtelijke reserveringen voor duurzame elektriciteitsopwekking en -transport, 2012.
- Structuurvisie Ondergrond, 2013.
- Nationaal Waterplan, 2015.