



Planbureau voor de Leefomgeving

# ANALYSE VAN HET VOORSTEL VOOR HOOFDLIJNEN VAN HET KLIMAATAKKOORD

**Michiel Hekkenberg en Robert Koelemeijer (eds)**

**28 september 2018**

PBL

## **Colofon**

### **Analyse van het voorstel voor hoofdlijnen van het klimaatakkoord**

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2018

PBL-publicatienummer: 3380

## **Contact**

hekkenberg@pbl.nl

## **Auteurs**

Michiel Hekkenberg, Robert Koelemeijer, Gert Jan van den Born, Hans Hilbers, Nico Hoogervorst, Paul Koutstaal, Ozge Ozdemir, Jan Ros, Marijke Menkveld<sup>(\*)</sup>, Casper Tigchelaar<sup>(\*)</sup>, Pieter Boot, Anet Weterings, Jan Matthijsen, Marc Hanou, Jan van Dam, Hans Nijland, Jordy van Meerkerk, Koen Smekens<sup>(\*)</sup>, Marit van Hout, Jos Notenboom, Bart Strengers, Sonja Kruitwagen, Marjan van Schijndel, Sietske van der Sluis, Henk Westhoek, Hanneke Muilwijk, Michiel Traa, Gabrielle Uitbeijerse, Arjen van Hinsberg, Anton van Hoorn, Marloes Dignum, Olga Ivanova, Mark Thissen, Daan Boezeman, Steven van Polen, Sander Lensink, Bert Daniëls

<sup>(\*)</sup> ECN-TNO

## **Redactie figuren**

Beeldredactie PBL

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Hekkenberg M. & Koelemeijer R. (2018), *Analyse van het voorstel voor hoofdlijnen van het klimaatakkoord*, Den Haag: PBL.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is voor alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

# Inhoud

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Samenvatting                                                             | 7  |
| BEVINDINGEN                                                              | 12 |
| Analyse van het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord         | 12 |
| B.1 Algemene beoordeling                                                 | 12 |
| B.2 Verschillende accenten bij de sectoren                               | 19 |
| B.3 Afstemming van vraag en aanbod: onzekerheden over rol biomassa       | 23 |
| B.4 Andere sector-overstijgende aspecten                                 | 24 |
| B.5 Belangrijkste stappen voor het vervolgproces                         | 27 |
| VERDIEPING                                                               | 30 |
| 1 Inleiding                                                              | 30 |
| 2 Uitgangspunten                                                         | 32 |
| 2.1 Algemene werkwijze                                                   | 32 |
| 2.1.1 Partieel karakter                                                  | 32 |
| 2.1.2 Analyse streefbeeld en instrumentering ten opzichte van referentie | 33 |
| 2.1.3 Scope van de analyse                                               | 34 |
| 2.1.4 Betekenis van resultaten binnen onzekerheid                        | 35 |
| 2.2 Methoden                                                             | 36 |
| 2.2.1 Broeikasgasemissie                                                 | 36 |
| 2.2.2 Kosten                                                             | 36 |
| 2.2.3 Arbeidsmarkteffecten                                               | 38 |
| 2.3 Beschrijving referentiescenario                                      | 39 |
| 3 Doelstelling                                                           | 41 |
| 3.1 Doelstelling klimaatakkoord in bredere context                       | 41 |
| 3.2 Doelstelling broeikasgasreductie                                     | 45 |
| 3.3 Tafel doelstellingen en afbakening                                   | 47 |
| 4 Streefbeeld op hoofdlijnen                                             | 49 |
| 4.1 Beschrijving streefbeeld op hoofdlijnen                              | 49 |
| 4.2 Broeikasgasemissie                                                   | 50 |
| 4.2.1 Broeikasgasemissie in Nederland in 2030 bij realisatie streefbeeld | 50 |
| 4.2.2 Passendheid streefbeeld bij transitie naar 95% reductie in 2050    | 52 |
| 4.3 Nationale kosten en investeringskosten                               | 54 |
| 5 Ruimtelijke implicaties streefbeeld                                    | 60 |
| 5.1 Inleiding                                                            | 60 |
| 5.2 Opbouw en aanpak                                                     | 61 |
| 5.3 Conclusies en aandachtspunten                                        | 61 |
| 5.4 Reflectie op 'Ruimte in het Klimaatakkoord'                          | 62 |

|           |                                                                    |            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.5       | Mobiliteit en ruimte                                               | 64         |
| 5.6       | Landbouw & landgebruik en ruimte                                   | 65         |
| 5.7       | Gebouwde omgeving en ruimte                                        | 66         |
| 5.8       | Industrie en ruimte                                                | 68         |
| 5.9       | Elektriciteit en ruimte                                            | 69         |
| 5.10      | Regionale energiestrategieën                                       | 71         |
| <b>6</b>  | <b>Implicaties voor de arbeidsmarkt</b>                            | <b>72</b>  |
| 6.1       | Inleiding                                                          | 72         |
| 6.2       | Verschuiving van de productie                                      | 72         |
| 6.3       | Gevolgen voor de vraag naar arbeid                                 | 74         |
| 6.4       | Spanning op de arbeidsmarkt door fricties                          | 75         |
| 6.5       | Conclusies en aandachtspunten                                      | 76         |
| <b>7</b>  | <b>Voorgestelde instrumentatie</b>                                 | <b>79</b>  |
| <b>8</b>  | <b>Interacties met het buitenland</b>                              | <b>81</b>  |
| 8.1       | Europese elektriciteitsmarkt                                       | 81         |
| 8.2       | Biomassa en de koolstofbalans                                      | 82         |
| <b>9</b>  | <b>Borging en governance</b>                                       | <b>86</b>  |
| <b>10</b> | <b>Gebouwde omgeving</b>                                           | <b>88</b>  |
| 10.1      | Beoordeling van de voorstellen                                     | 88         |
| 10.2      | Samenvatting streefbeeld                                           | 89         |
| 10.2.1    | Streefbeeld: maatregelen, emissies, kosten                         | 89         |
| 10.2.2    | Reflectie op de samenhang tussen technische maatregelen            | 89         |
| 10.2.3    | Reflectie op instrumentatie                                        | 90         |
| 10.2.4    | Passen de voorstellen bij de langetermijntransitie (2050)?         | 90         |
| 10.2.5    | Voorgenomen acties en mijlpalen op korte termijn (tot en met 2021) | 91         |
| 10.3      | Analyse streefbeeld per cluster van maatregelen                    | 92         |
| 10.3.1    | Emissiereductiepotentieel ten opzichte van referentiescenario      | 92         |
| 10.3.2    | Aandachtspunten ten aanzien van potentieel en ingroeisnelheid      | 98         |
| 10.3.3    | Innovatie                                                          | 99         |
| 10.3.4    | Investeringskosten, operationele kosten, energiekosten             | 99         |
| 10.4      | Reflectie op instrumenten GO in VHKA                               | 102        |
| 10.4.1    | Aanpak beoordeling beleidsinstrumenten GO                          | 102        |
| 10.4.2    | Generieke instrumenten voor de gebouwde omgeving                   | 102        |
| 10.4.3    | Instrumenten voor nieuwbouw                                        | 108        |
| 10.4.4    | Instrumenten voor koopwoningen                                     | 109        |
| 10.4.5    | Instrumenten voor huurwoningen                                     | 112        |
| 10.4.6    | Instrumenten voor de dienstensector                                | 113        |
| 10.4.7    | Instrumenten voor verduurzaming van het energie-aanbod             | 114        |
| <b>11</b> | <b>Mobiliteit</b>                                                  | <b>115</b> |
| 11.1      | Samenvatting totaal streefbeeld                                    | 115        |
| 11.2      | Afbakening en onzekerheden                                         | 115        |
| 11.2.1    | Totaal streefbeeld: maatregelen, emissies, kosten                  | 116        |
| 11.2.2    | Reflectie samenhang tussen maatregelen en ander beleid             | 117        |

|        |                                                                   |     |
|--------|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 11.2.3 | Passendheid bij langetermijntransitie (2050)                      | 120 |
| 11.3   | Analyse streefbeeld per (cluster van) maatregel(en)               | 121 |
| 11.3.1 | Elektrisch rijden in de consumentenmarkt en in de zakelijke markt | 121 |
| 11.3.2 | Innovatieve brandstoffen                                          | 123 |
| 11.3.3 | Duurzaam OV en fiets                                              | 127 |
| 11.3.4 | Zakelijk reizen                                                   | 135 |
| 11.3.5 | Logistiek en goederenvervoer                                      | 148 |
| 11.3.6 | Overige maatregelen                                               | 155 |
| 11.3.7 | Aandachtspunten rond potentieel, ingroeisnelheid en innovatie     | 156 |

## 12 Landbouw en landgebruik 157

|        |                                                |     |
|--------|------------------------------------------------|-----|
| 12.1   | Bevindingen                                    | 157 |
| 12.2   | Inleiding                                      | 159 |
| 12.3   | Landbouw                                       | 160 |
| 12.3.1 | Bevindingen                                    | 160 |
| 12.3.2 | CO <sub>2</sub> -reductiemaatregelen landbouw  | 162 |
| 12.3.3 | Methodiek emissiereductie- en kostenberekening | 166 |
| 12.3.4 | Landbouwvoertuigen                             | 169 |
| 12.3.5 | Implementatie landbouwmaatregelen              | 170 |
| 12.4   | Landgebruik                                    | 171 |
| 12.4.1 | Cluster veenweiden en moerige gronden          | 171 |
| 12.4.2 | Cluster bomen, bos & natuur                    | 175 |
| 12.5   | Glastuinbouw                                   | 181 |
| 12.5.1 | Bevindingen                                    | 181 |
| 12.5.2 | CO <sub>2</sub> -emissiereductiemaatregelen    | 182 |
| 12.5.3 | Toelichting op de maatregelen en methodiek     | 184 |
| 12.5.4 | Overige aspecten                               | 187 |
| 12.6   | Klimaatvriendelijk voedsel                     | 187 |
| 12.6.1 | Bevindingen                                    | 187 |
| 12.6.2 | Maatregelen gericht op voedselconsumptie       | 188 |
| 12.6.3 | CO <sub>2</sub> -effect van de voorstellen     | 188 |
| 12.6.4 | Methodiek voor de analyse                      | 188 |
| 12.6.5 | Implementatie                                  | 188 |
| 12.7   | Innovatie                                      | 190 |
| 12.8   | Governance                                     | 191 |
| 12.9   | Onzekerheden                                   | 192 |
| 12.10  | LULUCF: onzekerheden en monitoring             | 193 |

## 13 Industrie 195

|        |                                                |     |
|--------|------------------------------------------------|-----|
| 13.1   | Inleiding                                      | 196 |
| 13.2   | Streefbeelden                                  | 196 |
| 13.2.1 | Streefbeelden voor 2050                        | 196 |
| 13.2.2 | Streefbeelden voor 2030                        | 198 |
| 13.3   | Kosten                                         | 206 |
| 13.4   | Systeeminnovatie, het transitieproces          | 208 |
| 13.4.1 | Technologieontwikkeling                        | 209 |
| 13.4.2 | Infrastructurele en institutionele vernieuwing | 211 |
| 13.5   | Instrumentatie van het beleid                  | 211 |
| 13.6   | Transitie op een internationaal speelveld      | 215 |

## 14 Elektriciteit 217

|        |                                                  |     |
|--------|--------------------------------------------------|-----|
| 14.1   | Inleiding                                        | 217 |
| 14.2   | Streefbeeld                                      | 218 |
| 14.2.1 | Introductie                                      | 218 |
| 14.2.2 | Emissies en kosten                               | 219 |
| 14.3   | Passendheid bij langetermijntransitie (2050)     | 228 |
| 14.4   | Reflectie op instrumentatie                      | 229 |
| 14.4.1 | Beleidsvoorstellen Regeerakkoord                 | 230 |
| 14.4.2 | Stimulering hernieuwbaar                         | 232 |
| 14.4.3 | Kostprijsreductie                                | 233 |
| 14.4.4 | Conclusies instrumentatie                        | 235 |
| 15     | Referenties                                      | 237 |
|        | Bijlage 1 Aanvullende aannames en uitgangspunten | 242 |
|        | Bijlage 2 Externe review                         | 257 |

# Samenvatting

Op 10 juli 2018 heeft de voorzitter van het Klimaatberaad de heer Nijpels het *Voorstel voor Hoofdlijnen van het Klimaatakkoord* (VHKA) gepresenteerd. Daarbij heeft hij het PBL gevraagd om te analyseren welke effecten het voorstel kan hebben. Het PBL reflecteert in deze analyse enerzijds op het voorstel als geheel en biedt anderzijds per onderhandelingstafel kwantitatieve en kwalitatieve detailanalyses ten behoeve van de verdere uitwerking van de voorstellen. Deze samenvatting geeft hiervan een beknopte weerslag.

## **Het voorstel is nog niet doorrekenbaar**

In het VHKA zijn voorstellen geformuleerd die beogen om, samen met het reeds vastgestelde en voorgenomen beleid in het referentiescenario, de nationale broeikasgasemissie in 2030 met 49% te reduceren ten opzichte van 1990. Het VHKA betreft een tussenbalans: de voorstellen zullen in vervolgonderhandelingen verder worden uitgewerkt. De voorstellen beschrijven vooralsnog met name *welke* technische en gedragsmaatregelen door de onderhandelende partijen in kaart zijn gebracht als mogelijke oplossingsrichtingen. *Hoe* burgers en bedrijven gemotiveerd en geprikkeld kunnen worden om deze maatregelen daadwerkelijk te realiseren, dat wil zeggen welke beleidsinstrumenten en bindende afspraken tussen partijen worden voorgesteld, moet veelal nog worden uitgewerkt. Dit zijn zaken waarbij veel verschillende mogelijkheden bestaan om hetzelfde te bereiken en het primaat uiteindelijk veelal bij het Rijk ligt. Inperking van de zoekrichtingen door het kabinet in zijn appreciatie van het VHKA zou dit uitwerkingsproces derhalve kunnen bespoedigen. Pas wanneer ook 'het hoe' bekend is kan het PBL beoordelen welke effecten daadwerkelijk van de voorstellen verwacht mogen worden. Alhoewel enkele uitzonderingen bestaan, betekent dit in algemene zin dat het verwachte effect van het VHKA vooralsnog niet te bepalen is. Dat geldt zowel voor de verwachte milieueffecten, verwachte kosten, lastenverdeling, ruimtelijke effecten als arbeidsmarkteffecten. Het voorstel is als zodanig dus nog niet *doorrekenbaar*.

## **Technisch gezien bieden de in kaart gebrachte maatregelen voldoende potentieel om de emissiereductiedoelen te halen**

In plaats van een doorrekening van de *verwachte* effecten, reflecteert voorliggende analyse op de *potentiële* effecten van de door de tafels geïnventariseerde maatregelen. Het PBL refereert hieraan met de term 'streefbeeld'. Het streefbeeld beschrijft dus de technische situatie in 2030 die zou ontstaan bij realisatie van de voorgestelde maatregelen. De mate van detail waarmee deze streefbeelden kunnen worden samengesteld wisselt per onderhandelingstafel, doordat ook de voorgestelde maatregelen in detail verschillen. De analyse van het streefbeeld laat zien dat de maatregelen die door de tafels zijn geïdentificeerd technisch gezien voldoende emissiereductiepotentieel hebben om de reductiedoelen die aan de tafels zijn meegegeven te halen.

## **Denkrichtingen voor instrumentatie zijn nog summier uitgewerkt**

Dat de voorstellen technisch voldoende potentieel in kaart hebben gebracht, geeft nog geen garantie op succesvolle realisatie ervan. Aan iedere tafel zijn voorstellen gedaan die de huidige gang van zaken ingrijpend veranderen. Er zullen soms sterke prikkels nodig zijn om de betrokkenen er toe aan te zetten deze te realiseren. In het VHKA zijn de denkrichtingen over het te ontwikkelen beleid en afspraken van stakeholders in het algemeen nog summier uitgewerkt. Uitzondering hierop vormt de mobiliteitstafel die vrijwel al zijn voorstellen als instrumenten heeft beschreven, maar hierbinnen nog geen keuzes heeft voorgesteld. Ook de tafel gebouwde omgeving is al wat verder in de uitwerking van de instrumentatie, maar moet nog verschillende details verder uitwerken die het verschil kunnen maken tussen al dan niet succesvol beleid. De elektriciteitstafel suggereert juist na 2025 te stoppen met bepaalde instrumenten, waarbij nog onhelder blijft hoe de gewenste ontwikkeling dan geborgd wordt.

### **Het uitwerken van de benodigde instrumentatie is nog een zeer complexe puzzel**

De wijze van organisatie, keuzes tussen afdwingen of stimuleren, de manier van bekostiging, de resulterende lastenverdeling en de betaalbaarheid voor burgers en bedrijven en effecten op de overheidsfinanciën zijn soms nog zeer complexe puzzels. Het kabinet heeft kosteneffectiviteit als één van de kaders voor het klimaatakkoord meegegeven. Het PBL merkt op dat een mix van instrumenten daarbij vaak het meest effectief zal zijn. Vanuit het principe 'de vervuiler betaalt' is het verstandig om ongewenste activiteiten te beprijsen, of via normstelling de gewenste activiteiten af te dwingen. Waar subsidies worden aangewend, bijvoorbeeld ten behoeve van innovaties of in opstartfasen, zullen deze het meest effectief zijn wanneer deze samengaan met (het uitzicht op) beprijzing of normering. In de tafelvoorstellen komen deze elementen vaak al aan de orde, maar de balans en samenhang ertussen verdient in de uitwerking nog verdere aandacht. Met name waar striktere normen en beprijzing tot hogere lasten kunnen leiden lijkt regie vanuit het Rijk essentieel; het is weinig waarschijnlijk dat partijen aan tafel dergelijke instrumenten zelf zullen voorstellen. Hetzelfde geldt voor het toezicht op doelmatig inzetten van subsidies als instrument. Ook vanwege de samenhang met beslissingen inzake bijvoorbeeld infrastructuur en de wijze waarop niet alleen vernieuwing nodig is maar ook van het 'oude' afscheid genomen moet worden om 'stranded assets' te vermijden kan het daarom raadzaam zijn nu ook reeds een beoogd instrumentatietraject voorbij 2030 te schetsen. Naast de genoemde dilemma's zullen sommige maatregelen en sommige instrumenten niet zonder meer op maatschappelijk of politiek draagvlak kunnen rekenen, kan wisselwerking met andere beleidsopgaven optreden, en kunnen spanningen op de arbeidsmarkt ontstaan die de gewenste ontwikkelingen in de weg staan. De verdere uitwerking van de voorstellen zal dit soort uitdagingen zoveel mogelijk moeten identificeren en er waar nodig een antwoord op bieden.

### **De voorgestelde maatregelen passen globaal bij een kosteneffectieve aanpak**

De nationale meerkosten van de voorgestelde technische maatregelen ten opzichte van het referentiescenario bedragen ruwweg 3 tot 4 miljard euro in het jaar 2030. Dit bedrag bestaat uit de jaarlijkse omslag van de benodigde extra investeringen van circa 80-90 miljard euro en de jaarlijkse operationele kosten en baten, waaronder de baten voor vermeden energieverbruik. De voorstellen tellen hiermee weliswaar niet op tot de goedkoopste manier om de opgave in 2030 te realiseren, maar de duurdere maatregelen lijken passend met het oog op de verdergaande transitie in de periode erna. In grote lijnen komen de voorgestelde maatregelen overeen met het pakket 'transitie-zelfde-reductie' dat door het PBL in de Kostennotitie (Koelemeijer et al., 2018) als indicatief pakket passend bij een kosteneffectieve transitiestrategie was aangemerkt. Enkele verschillen in maatregelen en maatvoering, vooral aan de tafel gebouwde omgeving, doen geen afbreuk aan deze conclusie. Tegenover de genoemde kosten staan baten van vermeden emissies van broeikasgassen en eventuele andere welvaartsbaten, zoals verbetering van de luchtkwaliteit. Deze baten zijn in de voorliggende analyse niet in beeld gebracht, maar wegen volgens verschillende onderzoeken internationaal gezien ruimschoots op tegen de kosten.

### **De kosten voor eindgebruikers en overheid zijn nog onbekend**

Bedragen vanuit nationale kostenmethodiek zijn niet te vergelijken met bedragen vanuit overheids- of verbruikersperspectief. Om deze te bepalen is het nodig zicht te hebben op de beoogde beleidsinstrumenten. Effecten van de voorstellen op de lastenverdeling, overheidsfinanciën en betaalbaarheid voor burgers en bedrijven zijn daarom op dit moment nog niet te bepalen. Wel is duidelijk dat de doelstelling van 49% broeikasgasreductie in 2030 en de verdere reductie daarna zonder aanpassingen op termijn leidt tot een flinke grondslagerosie voor de energiebelasting en brandstofaccijnzen.

### **Dwarsverbanden tussen tafels vragen nog consistente uitwerking**

Door de opzet in vijf onderhandelings tafels is nog onvoldoende focus gelegd op de dwarsverbanden, terwijl die cruciaal zijn om tot een consistent akkoord te komen. Soms zijn acties aan de ene tafel nodig om reducties aan een andere tafel te bewerkstelligen, of beïnvloeden maatregelen elkaar onderling. Bijvoorbeeld de noodzaak van een balans tussen de vraag naar en aanbod van andere energiedragers dan elektriciteit krijgt in het voorstel weinig aandacht: gas in de vorm van methaan of waterstof, vloeibare transportbrandstoffen, warm water. Het streefbeeld schetst de vraag naar groen gas en warmte voor warmtenetten in de gebouwde omgeving, biobrandstof in het verkeer en waterstof als nieuwe CO<sub>2</sub>-vrije optie in de industrie. Voorstellen voor de productie en levering ervan ontbreken echter nog grotendeels en het is zinvol dit in het vervolgproces wel te doen. Dat geldt eveneens voor biomassa, een belangrijke grondstof voor groene brandstoffen. Op basis van de voorstellen zou de vraag naar duurzame biomassa zodanig groot kunnen worden dat het onzeker is of het aanbod daarvoor toereikend zal zijn. In het VHKA ontbreken voorstellen gericht op het vergroten van dat aanbod.

### **Aandacht voor de benodigde kortetermijninspanningen voor innovatie helpt de transitie op lange termijn**

De emissiedoelstelling van 49% reductie in 2030 ten opzichte van 1990 is uitgangspunt in het denken over het Klimaatakkoord, maar ook het streven naar 95% reductie in 2050 speelt een rol. Het VHKA biedt zo reeds enkele contouren voor een transitieakkoord. Innovaties op systeemniveau zijn cruciaal voor het tot stand brengen van de benodigde transitie naar een klimaatneutrale samenleving tegen zo laag mogelijke kosten. Dergelijke innovaties vergen voorbereidingen in de vorm van demonstratieprojecten, infrastructuur, aanpassingen in de wetgeving, scholing, nieuwe verantwoordelijkheden en samenwerkingsverbanden en op CO<sub>2</sub>-reductie gerichte overheidssturing. Urgente zaken, want zonder deze voorbereidingen kan de toepassing van CO<sub>2</sub>-besparende technieken niet op gang komen. Het nog af te sluiten Klimaatakkoord zal aan kracht winnen met concrete afspraken hierover voor bijvoorbeeld de komende vijf jaar en over de beleidsondersteuning daarbij.

### **Reflectie per tafel**

In het *elektriciteitssysteem* is de transitie nu al zichtbaar in de vorm van windmolens en zonnepanelen. De voorstellen van de tafel zijn gericht op sterke verdere implementatie van deze technieken. Die ontwikkeling maakt de energietransitie ook tot belangrijk aandachtsveld voor het ruimtelijk beleid. De Noordzee zal daarin een centrale rol spelen. Het impliciete voorstel dat extra binnenlandse elektriciteitsvraag gepaard moet gaan met evenveel extra opwekking van hernieuwbare elektriciteit, leidt er toe dat elektrificatie in vraagsectoren grosso modo niet leidt tot afwenteling van emissies op het elektriciteitssysteem. Door de verbondenheid van de Europese elektriciteitsmarkt en -systeem leidt een groei van hernieuwbare elektriciteit in Nederland evenwel niet een-op-een tot broeikasgasreductie in Nederland, en kunnen ontwikkelingen in het buitenland de emissie in Nederland sterk beïnvloeden. Het lijkt daarom raadzaam in verband met borging van de afspraken te expliciteren of deze internationale dynamiek binnen de opgave dient te worden opgevangen. Het belangrijkste knelpunt van het tafelvoorstel lijkt de ontwikkeling na 2025. Het voorstel suggereert dat via sterke verdere prijsdalingen voor wind- en zonne-energie, verdere groei daarvan na 2025 ook zonder prijs- en ondersteuning vanuit de SDE+ plaats kan vinden. Het PBL acht het evenwel onwaarschijnlijk dat zonder alternatief beleid de gewenste groei zal worden gerealiseerd. De 200 miljoen euro die voor stimulering van hernieuwbare elektriciteitsproductie in 2030 nog beschikbaar is, zal daarom naar verwachting niet voldoende zijn om de ambities te realiseren. Mede vanuit marktzekerheidsperspectief lijkt het daarom raadzaam de voorbereiding van alternatief instrumentarium niet uit te stellen tot 2021. Dit instrumentarium moet eventueel ook kunnen inspelen op de genoemde internationale dynamiek en de behoefte aan regelbaar vermogen.

In de *industrie* zijn tien bedrijven verantwoordelijk voor ongeveer de helft van de emissies en vijftig bedrijven voor 80%. De installaties in deze energie-intensieve bedrijven hebben vaak een lange levensduur. Een kostenefficiënte strategie zou ervoor moeten zorgen dat bedrijven nu al beslissingen maken die vroegtijdige afschrijvingen in de toekomst voorkomen. Het bedrijf moet dus aangezet worden optimaal gebruik te maken van vervangingsmomenten en tijdig afscheid te nemen van onduurzame technologie. In die context is het belangrijk dat bedrijven de maatschappelijke kostprijs van de emissie van broeikasgassen in hun beslissingen meenemen. Dat kan bijvoorbeeld door (aankondigen van) een (hogere) belasting op het gebruik van fossiele energie of beprijzen van CO<sub>2</sub>-emissie. Dit zal ook aanzetten tot de voorgestelde inzet op elektrificatie en gebruik van 'groene' waterstof.

Het PBL suggereert daarnaast dat ten minste de grote bedrijven specifieke transitieplannen dienen op te stellen, waarin maatregelen worden ingepast in onderhouds- en vervangingscycli. Ook is het essentieel de voorbereidingen hiervoor tijdig te treffen – denk aan demonstratieprojecten en infrastructuur. Dat is maatwerk. Het is raadzaam dergelijke plannen niet alleen op 2030 te richten, maar ook op 2050, en daarbij rekening te houden met het afspreken van acties voor de korte termijn. Het voorstel vraagt nadrukkelijk aandacht voor behoud van concurrentiekracht. Onderdeel van de vervolgonderhandelingen zal helder moeten maken welke beleidsinstrumenten ten aanzien van de verschillende technische maatregelen het meest effectief zijn, in welke gevallen eventuele ondersteuning vanuit de overheid passend is, hoeveel financiële ruimte de overheid daarvoor beschikbaar wil maken en hoe regulering gericht op zekerstelling van het te bereiken resultaat vorm moet krijgen. Punt van aandacht daarbij is de informatieachterstand van de overheid ten opzichte van de ondernemingen, bijvoorbeeld om in te kunnen schatten wat technisch mogelijk is, wanneer dat kan en hoeveel dat kost. Ook het maatschappelijk draagvlak voor de te nemen maatregelen, zoals CCS, en voor een 'eerlijke' verdeling van lasten tussen bedrijven en burgers, zal bij de uitwerking van de maatregelen in acht moeten worden genomen.

De *mobiliteitstafel* heeft een veelheid van mogelijke technische maatregelen en beleidsinstrumenten in kaart gebracht, maar heeft daartussen nog geen gewenste keuzes voorgesteld. Voor realisatie van de reductieopgave voor mobiliteit in 2030 kunnen de overgang op nul-emissie wegverkeer, inzet van groene brandstoffen (breder dan biobrandstoffen) en betalen naar gebruik van autowegen een grote bijdrage leveren. Elk van deze drie voorstellen kent echter zijn eigen risico's ten aanzien van uitvoerbaarheid, in verband met markttechnische, fysieke, respectievelijk politieke randvoorwaarden. Aanpassingen van het mobiliteitsgedrag kunnen kosteneffectieve stappen zijn, waarbij ook de effecten op andere aspecten als bereikbaarheid, verkeersveiligheid en leefbaarheid in ogenschouw genomen moeten worden. Die ontwikkelingen moeten ook de basis leggen voor de transitie naar 2050. De eventuele kosten voor de overheid van het Nederlandse beleid zijn, naast van de uiteindelijke instrumentatiekeuzes, mede afhankelijk van de door de Europese Unie gekozen aanpak. Doet de EU veel, dan is het bevorderen van schone mobiliteit goedkoper dan wanneer de EU weinig doet.

De aanpak in de *gebouwde omgeving* raakt vele Nederlanders het meest direct. Het voorgestelde maatregelenpakket geeft een aanzet tot een samenhangende beleidsaanpak en doet een krachtig beroep op huizenbezitters, huurders, corporaties en eigenaren van utiliteitsgebouwen om op duurzaamheid gerichte beslissingen te nemen. De inzet enerzijds op het vergroten van de prijsprikkels en verlagen van de kosten zal partijen individueel aanzetten tot het nemen van maatregelen in de door de tafel voorgestelde richting. Anderzijds wordt via afspraken per wijk naar een gemeenschappelijke aanpak gestreefd, waarbij in de uitwerking van het voorstel zorg moet worden gedragen dat de beleidsstimulansen waar individuele beslissers mee te maken krijgen in lijn liggen met wat gemeenschappelijk gewenst wordt. De genoemde partijen hebben verder duidelijkheid nodig over technische aanpak, timing van

woningverbetering, lastenverdeling en keuzevrijheden. Aangezien niet alles tegelijk kan gebeuren, dient bij de uitwerking van instrumenten ook te worden gelet op het mogelijk ontstaan van onwenselijke verschillen tussen wijken die in de wijkaanpak al snel aan de beurt zijn en de wijken die pas later worden verduurzaamd. Ook de mate waarin de voorstellen in individuele gevallen of voor bepaalde groepen tot onwenselijke situaties kunnen leiden verdient nadere aandacht bij de uitwerking.

De *landbouwtafel* heeft een pakket van maatregelen geformuleerd waarmee emissies van de landbouw, het landgebruik en in de glastuinbouw kunnen afnemen. De vervolgstap is het maken van afspraken over instrumenten zoals verplichtingen, convenanten of prijsprikkels. Hierbij is het ook van belang om concreter af te spreken wie verantwoordelijk is voor welke vervolgstappen. Datzelfde geldt voor diverse beheersmaatregelen in het landgebruik om de netto emissie van CO<sub>2</sub> te verminderen. Het VHKA besteedt ook aandacht aan emissies als gevolg van voedselconsumptie. Dierlijke producten in het voedingspakket van de Nederlanders veroorzaken veel broeikasgasemissies, voor een groot deel buiten Nederland. Wanneer de productie in Nederland ongewijzigd blijft, heeft beleid dat op consumptie wordt gericht weliswaar slechts beperkt effect op de Nederlandse emissies, maar is dit wel waardevol vanuit klimaatperspectief.

Tot slot: Het is goed denkbaar dat bij de verdere uitwerking de beschreven maatregelen of de maatvoering ervan zal worden bijgesteld. De verwachte effecten bij een doorrekening van de feitelijke beleidsvoorstellen zullen dus anders zijn dan de potentiële in deze analyse. Ook na het tot stand komen van een uiteindelijk klimaatakkoord kunnen omstandigheden of inzichten veranderen, waardoor bijstelling van de maatregelen of instrumenten nodig kan blijken. Borging van de afspraken is uiteraard van belang, maar ook afspraken over hoe en wanneer een mechanisme in werking treedt dat bijstellingen mogelijk maakt. Hierbij kan worden voortgebouwd op de ervaringen uit het Energieakkoord en het Voorstel voor een klimaatwet.

## BEVINDINGEN

# Analyse van het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord

## B.1 Algemene beoordeling

In de periode maart – juli 2018 hebben het Rijk en een groot aantal partijen onderhandeld over voorstellen voor een klimaatakkoord. Op 10 juli heeft de voorzitter van het Klimaatbeeraad, de heer Ed Nijpels, daarvan de tussenbalans gepresenteerd: het 'Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord' (VHKA). Alvorens deze voorstellen uit te werken, hebben de partijen ze voorgelegd aan het PBL, om de mogelijke effecten te analyseren. Gevraagd is daarbij zowel de effecten ten aanzien van broeikasgasemissies in 2030 als ten aanzien van andere aspecten zoals langetermijntransitie, kosten, lastenverdeling, gevolgen voor de arbeidsmarkt en ruimtelijke consequenties in ogenschouw te nemen.

De voorliggende analyse van het PBL beoogt onderhandelende partijen inzicht te bieden in dergelijke aspecten en hen aldus te faciliteren bij het verder uitwerken, aanpassen of aanvullen van de voorstellen. De analyse biedt geen finale beoordeling van de onderhandelingsresultaten, maar geeft aanknopingspunten voor het verdere onderhandelingstraject en reflecties op de uitwerkingen die nodig zijn om een effectschatting van het uiteindelijke akkoord te kunnen maken. Parallel aan deze analyse heeft het CPB gekeken naar de budgettaire effecten en gevolgen voor lasten van burgers en bedrijven van een aantal instrumenten, toegespitst op mobiliteit en elektriciteitsproductie.

### **Streefbeeld en beleidsinstrumenten**

Het PBL maakt in deze analyse onderscheid tussen twee verschillende onderdelen van de voorstellen:

1. Het VHKA bevat een selectie van technische en gedragsmaatregelen die worden voorgesteld om, samen met het reeds voorgenomen beleid in het referentiescenario, de reductiedoelstelling te bereiken. Het PBL gebruikt hierbij de term '*streefbeeld*'. Middels het streefbeeld beschrijft het PBL de technische situatie in 2030 die zou ontstaan bij realisatie van de voorgestelde maatregelen. In het VHKA zelf wordt niet gesproken van 'streefbeelden'.
2. Daarnaast stelt het VHKA enkele (aanzetten tot) *beleidsinstrumenten* voor. Beleidsinstrumenten en bindende afspraken tussen partijen moeten de prikkels leveren om actoren aan te zetten tot het nemen van de voorgestelde maatregelen. Dit zijn uiteindelijk de elementen die het akkoord al dan niet tot een succes kunnen maken.

In lijn hiermee maakt het PBL onderscheid tussen de term 'maatregelen' en de 'instrumenten'. Onder maatregelen wordt verstaan een (technische of gedragsmatige) procesverandering welke leidt tot minder emissies; een instrument is het beleid of een bindende afspraak die aanzet tot dergelijke maatregelen.

Alle tafels hebben maatregelen of instrumenten geïnventariseerd. Soms is in die maatregelen samenhang gebracht (zoals aan de tafel gebouwde omgeving), soms is besloten om eerst alle mogelijkheden in beeld te brengen (zoals aan de tafel mobiliteit). Soms heeft de tafel de beoogde reductie als vertrekpunt genomen en daarvoor maatregelen geïnventariseerd (zoals de tafel industrie).

In veel gevallen is de precieze uitwerking van de voorstellen nog niet vastgelegd. Op plaatsen waar verdere invulling nodig was om voorstellen kwantitatief te analyseren, heeft het PBL de secretariaten van de tafels om verduidelijking gevraagd. Soms heeft dit geleid tot specifiekere invulling dan waarover aan tafel tot dusverre overeenstemming is bereikt. In bijlage 1 is deze invulling nader toegelicht. Vervolgens heeft het PBL per tafel geanalyseerd wat de bijdrage zou kunnen zijn aan reductie van de emissie van broeikasgassen en wat de kosten zullen zijn voor de Nederlandse samenleving als geheel. Emissiereductie en kosten zijn steeds bepaald ten opzichte van een referentiescenario<sup>1</sup> waarin het reeds vastgestelde en voorgenomen klimaatbeleid wordt uitgevoerd. De berekende emissiereducties zijn gerelateerd aan de opgaven die het kabinet aan de tafels heeft meegegeven. Vervolgens is per tafel kwalitatief gezien of er op korte termijn voldoende actie wordt voorgesteld om de beoogde tussendoelen in 2030 te bereiken en of de voorstellen passen in de transitie naar 95% emissiereductie in 2050. In aanvulling op de analyses per tafel is gekeken naar dwarsverbanden tussen de tafels, met name naar de afstemming van vraag en aanbod bij elektriciteit, biomassa, warmte en duurzame gassen. Ook is op hoofdlijnen bekeken of de voorstellen ruimtelijk inpasbaar zijn en wat ze betekenen voor de arbeidsmarkt.

### ***Drie waarschuwingen vooraf***

Bij de interpretatie van de effectschattingen van de VHKA-voorstellen moet rekening gehouden worden met de bredere context waarin klimaatbeleid zal functioneren. Uit die context brengen we drie elementen onder de aandacht: inherente onzekerheid over toekomstige ontwikkelingen, de wisselwerking met het buitenland en de wisselwerking met ander beleid.

#### *Onzekerheid over de toekomst is groot*

De implicaties van het streefbeeld en de voorgestelde afspraken zijn op vele manieren onzeker. Deze onzekerheden zijn onvermijdelijk. Het gaat bijvoorbeeld om onzekerheden in de economische ontwikkeling, in de snelheid waarmee technologie tot kostenverlagingen kan leiden, in de gevolgen van ontwikkelingen in omringende landen, in energieprijzen en in de mate waarin actoren reageren op al deze veranderingen. In deze analyse worden de effecten van het streefbeeld en de instrumenten afgezet tegen een referentiescenario. Dat scenario kent bandbreedtes die de onzekerheden over toekomstige ontwikkelingen in beeld brengen, en bovendien zijn er voor de ontwikkelingen in het buitenland ook andere scenario's denkbaar. Om de rapportage overzichtelijk te houden, zijn die bandbreedtes in deze analyse niet betrokken. Wel tonen we bandbreedtes bij de kostenramingen die samenhangen met onzekerheid over de mate waarin kostenreductie kan worden bereikt.

Omwille van stabiliteit in de analyses is het referentiescenario tot 2030 al anderhalf jaar ongewijzigd, terwijl de verwachtingen over de toekomst voortdurend veranderen. Om een bruikbaar kompas te blijven, zal het referentiescenario periodiek moeten worden geactualiseerd en zullen effectschattingen van maatregelen daarop moeten worden bijgesteld. Dit betekent dat het verstandig is het verder vormgeven van de afspraken zodanig 'adaptief' te doen dat op veranderende omstandigheden ingespeeld kan worden.

---

<sup>1</sup> Het referentiescenario is het scenario uit de Nationale Energieverkenning 2017, variant met vastgesteld en voorgenomen beleid maar zonder verdere openstellingen van de SDE+-regeling na 2019.

### *Wisselwerking met het buitenland is aanzienlijk*

Aansluitend bij de doelstellingen in het Regeerakkoord richt het VHKA zich op de emissiebronnen in Nederland. Die 'grondgebiedsmethodiek' wordt ook internationaal toegepast, en bij het monitoren van voortgang van nationaal klimaatbeleid wordt Nederland hierop afgerekend. Reduceren van binnenlandse emissies kan echter leiden tot extra emissies in het buitenland en zo het klimaatprobleem niet wezenlijk aanpakken. Als bijvoorbeeld Nederlandse elektriciteitscentrales sluiten, reduceert dat onze emissies, maar als ons elektriciteitsverbruik constant blijft en er geen ander productievermogen bij zou komen, zouden we meer stroom gaan importeren en zouden de emissies in omringende landen stijgen.

Omgekeerd kunnen maatregelen in Nederland ook leiden tot emissiereductie in het buitenland. Dat geldt bijvoorbeeld voor vermindering van vleesconsumptie in Nederland. Dit leidt niet noodzakelijkerwijs tot een kleinere veehouderij in Nederland en een lagere binnenlandse emissie van broeikasgassen omdat de export van vlees kan toenemen. Een ander voorbeeld is het produceren van bioplastics, die vervolgens hoofdzakelijk worden geëxporteerd. Bij een eenzijdige focus op binnenlandse emissiereductie zou zo'n verandering niet worden gestimuleerd, terwijl dat wel bijdraagt aan het verminderen van het klimaatprobleem.

Ook zullen extra beleidsinspanningen in Nederland van invloed zijn op de prikkels voor actoren buiten Nederland. Dit geldt onder andere in geval actoren te maken hebben met EU-brede normen of emissieplafonds. Zo leiden emissiereducties bij bedrijven in het Europese emissiehandelssysteem (ETS) in Nederland niet zonder meer tot EU-brede reducties in het ETS, indien niet ook de totale emissieruimte wordt verminderd door aanscherping van het plafond (waterbed effect)<sup>2</sup>. Daarentegen kan de extra emissieruimte juist ook bijdragen aan een groter draagvlak voor het aanscherpen van de Europese ambities, en zo in tweede instantie toch tot verdere reducties leiden. Bovendien kan het vinden van oplossingen voor technische, organisatorische of maatschappelijke problemen die kunnen optreden bij het nastreven van hogere reductiepercentages eraan bijdragen de transitie in de EU en breder internationaal te realiseren. De mogelijkheden die dit zou bieden voor Nederlandse bedrijven wordt door het kabinet genoemd als een van de redenen waarom het verstandig is enigszins voor de troepen uit te lopen.

Als de Europese Unie doelen aanscherpt of als het beleid in de omringende landen verandert – ook zij proberen het klimaatakkoord van Parijs in maatregelen om te zetten – heeft dat gevolgen voor de emissies in Nederland. Onze analyses houden rekening met de huidige verwachtingen over ontwikkelingen in omringende landen, maar als die veranderen dan kunnen de voorgestelde maatregelen ook andere effecten hebben.

### *Niet naar neveneffecten gekeken*

Soms zal het niet al te ingewikkeld zijn om te zoeken naar 'meekoppelende belangen'. Het kabinet heeft daar dan ook nadrukkelijk aandacht voor gevraagd. Vaak zal er bijvoorbeeld positieve samenhang kunnen zijn tussen het reduceren van broeikasgasemissies en de circulaire economie of verbetering van de luchtkwaliteit. Maar op andere terreinen kunnen de belangen tegenstrijdig zijn. Het klimaat heeft bijvoorbeeld baat bij aanplanten van meer bomen en struiken om CO<sub>2</sub> vast te leggen. Maar om natuurdoelen te realiseren is het soms gewenst struweel in natuurgebieden te kappen.

Bij de selectie van maatregelen zijn deze (zowel positieve als negatieve) neveneffecten in het VHKA buiten beschouwing gelaten. Dit betekent dat een bredere analyse tot een ander maatregelenpakket zou kunnen komen, maar dat is door het PBL niet uitgezocht. Ten aanzien van de ruimtelijke inpassing van klimaatmaatregelen is afstemming met nationale, provinciale en

---

<sup>2</sup> Wanneer de ruimte echter niet benut wordt, kan dit via de Market Stability Reserve echter ook tot het extra uit de markt nemen van rechten leiden.

gemeentelijke omgevingsvisies van belang. Vanuit die visies kunnen restricties ontstaan voor klimaatmaatregelen, maar ook daar is in deze analyse geen rekening mee gehouden.

### **Effect beleidsinstrumenten pas na uitwerking te beoordelen**

De toekomstige effecten van het klimaatakkoord zullen worden bepaald door de effectiviteit van de beleidsinstrumenten die daarin worden afgesproken. Die instrumenten vormen namelijk de stimulansen voor actoren in de samenleving om hun energieverbruik en de energieproductie om te vormen tot een uiteindelijk vrijwel klimaatneutraal systeem. Het VHKA bevat een scala aan voorstellen, ambities, ideeën en vergezichten, afkomstig van de vijf onderhandelingsstafels. Die voorstellen zijn in verschillende mate van detail uitgewerkt en worden in verschillende mate van voorwaardelijkheid gedragen door de tafeldeelnemers. Ze hebben vooral betrekking op technische maatregelen om emissies te reduceren. Over de in te zetten beleidsinstrumenten zijn de voorstellen minder specifiek. Het algemene beeld is dat er nog weinig of geen beleidsinstrumentatie is voorgesteld, maar de mate waarin dit het geval is wisselt per tafel (tabel S1). Gelet op de fase waarin het onderhandelingsproces zich bevindt, is het begrijpelijk dat nog lacunes bestaan. Soms zijn denkrichtingen beschreven over instrumenten waarmee de ambities gerealiseerd zouden kunnen worden, zoals normeren, financiële prikkels, of anderszins, maar in vele gevallen wordt geen uitsluitend gegeven. Vrijwel altijd ontbreken de details die het verschil kunnen maken tussen al of niet succesvol beleid. Over beschikbare middelen wordt ook nog zelden iets gezegd. Handhaving van naleving komt nergens aan de orde en meestal ontbreekt duidelijkheid over wie de kosten gaat betalen. Duidelijk is dus dat in de komende maanden nog veel werk verzet moet worden. Veelal gaat het hier overigens om zaken waar via verschillende of combinaties van instrumenten eenzelfde resultaat bereikt kan worden. Er moeten dus keuzes gemaakt worden, waarbij het primaat uiteindelijk veelal bij het Rijk ligt. Het lijkt daarmee behulpzaam voor het proces wanneer het kabinet in haar appreciatie van het VHKA nadere handvatten geeft ten aanzien van de gewenste instrumentatie en daarmee de zoekrichtingen inperkt. Met name waar striktere normen en beprijzing tot hogere lasten kunnen leiden lijkt regie vanuit het Rijk essentieel; het is weinig waarschijnlijk dat partijen aan tafel dergelijke instrumenten zelf zullen voorstellen. Hetzelfde geldt voor het toezicht op doelmatig inzetten van subsidies als instrument.

Gegeven de nog onvolledige uitwerking van instrumenten in het voorliggende VHKA is het nog te vroeg om een doorrekening van de *verwachte* effecten van het totale voorstel te maken. Daarvoor is een verder uitgewerkt beeld nodig van de beoogde instrumentatie. Het is bij deze uitwerking ook belangrijk duidelijkheid te krijgen over wie de kosten van de voorgestelde maatregelen gaan betalen. Zolang dat ontbreekt, is het onmogelijk een indruk te geven van de verdeling van de lasten van het klimaatakkoord over groepen in de samenleving.

**Tabel S1 Mate waarin beleidsinstrumenten aan de orde komen bij de sectortafels in het VHKA**

| Sector                           | Besproken instrumenten of instrumenteringsrichtingen                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elektriciteit                    | Enkele voorstellen voor instrumenten zijn benoemd, zoals varianten voor een CO <sub>2</sub> -bodemprijs (maar zonder hierin te kiezen). Stimulering hernieuwbare elektriciteitsproductie na 2025 moet nog worden uitgewerkt. Verbod op koleninzet voor elektriciteitsproductie valt als instrument formeel buiten het KA. |
| Industrie                        | Zeer algemene opties (bijvoorbeeld tenderregeling), maar nauwelijks uitgewerkt.                                                                                                                                                                                                                                           |
| Mobiliteit                       | Scala aan instrumenten is genoemd, maar er zijn nog geen keuzes gemaakt.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Gebouwde omgeving                | Aanzet voor een samenhangend beleidspakket, maar veelal nog onvoldoende concreet. Ook hebben partijen concrete acties voorgesteld.                                                                                                                                                                                        |
| Landbouw en Landgebruik (LULUCF) | Weinig concrete voorstellen voor instrumenten. Er zijn wel veel acties voorgesteld door partijen.                                                                                                                                                                                                                         |

### **Voorgestelde maatregelen bieden het technisch potentieel voor invulling 49% -doel**

In algemene zin bieden de geïnventariseerde maatregelen voldoende potentieel om de gestelde opgaven te realiseren die past bij het doel van 49% emissiereductie (zie tabel S2).

**Tabel S2 Reductieopgave per sector, emissiereductie bij realisatie van het streefbeeld, en restemissie in 2030 bij realisatie van het streefbeeld (in Mton CO<sub>2</sub>-eq.)**

| Sector               | Reductie opgave | Reductie streefbeeld | Restemis-sie bij realisatie streefbeeld | Opmerkingen                                                                                                                                              |
|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gebouwde omgeving    | 3,4             | 3,7                  | 15                                      | Voldoende maatregelen geïdentificeerd voor realisatie van de opgave. Reductie exclusief emissies bijstook warmtenetten en exclusief inzet groen gas.     |
| Landbouw             | 2,0             | 4,5                  | 20                                      | Voldoende maatregelen geïdentificeerd voor realisatie van de opgave. Reductie glastuinbouw 2,9 Mton, en reductie overige landbouw 1,6 Mton.              |
| Landgebruik (LULUCF) | 1,5             | 2,0                  | 5                                       | Voldoende maatregelen geïdentificeerd voor realisatie van de opgave.                                                                                     |
| Industrie            | 14,3            | 15 <sup>a</sup>      | 35                                      | Voldoende maatregelen geïdentificeerd voor realisatie van de opgave.                                                                                     |
| Mobiliteit           | 7,3             | 7,3 <sup>b</sup>     | 25                                      | Keuze voor maatregelen moet nog gemaakt worden, maar voldoende potentieel geïdentificeerd.                                                               |
| Elektriciteit        | 20,2            | 18,6                 | 14                                      | Opgave is haalbaar onder de voorwaarde dat de emissies van centrales in Velzen (gestookt op restgassen van de staalindustrie) 6 Mton of minder bedragen. |
| Totaal excl. LULUCF  | 47,2            | 49                   | 109                                     | Voldoende maatregelen geïdentificeerd voor realiseren kabinetsdoel van 110,6 Mton.                                                                       |
| Totaal incl. LULUCF  | 48,7            | 51                   | 114                                     |                                                                                                                                                          |

<sup>a</sup> De industrietafel heeft in het hoofddocument VHKA een selectie van maatregelen opgenomen die optelt tot 15 Mton CO<sub>2</sub>-eq, terwijl in het werkdokument een groter maatregelpotentieel is geïnventariseerd.

<sup>b</sup> De mobiliteitstafel heeft nog geen selectie gemaakt binnen haar voorstellen. Ten behoeve van de optelling is hier de tafelopgave als streefwaarde gehanteerd.

De mate waarin tafels al keuzes hebben gemaakt over in te zetten maatregelen om de tafelopgave te halen verschilt. De tafel mobiliteit heeft nog geen keuzes heeft gemaakt over de invulling van het streefbeeld, maar wel opties voorgesteld die voldoende potentieel hebben om de opgave in te vullen. Hoewel sommige tafels ook extra maatregelen voorstellen die verder gaan dan de gegeven opgave, is de opgave om in totaal ook een reductiepotentieel van 55% in beeld te brengen onvoldoende uitgewerkt om dit op evenwichtige wijze te kunnen analyseren.

Bij gebouwde omgeving, landbouw, landgebruik, en elektriciteit zijn de in tabel S2 weergegeven emissiereducties in deze analyse bepaald op basis van technische effectinschattingen van de voorgestelde maatregelen in het VHKA. Bij elektriciteit zijn de berekende reducties erg gevoelig voor ontwikkelingen in het buitenland. Bij industrie is de in het hoofddocument genoemde reductie het uitgangspunt (15 Mton). Bij mobiliteit hanteren we omwille van de

optelling de tafelopgave, alhoewel door de tafel nog geen keuze is gemaakt voor een selectie binnen de geïnventariseerde mogelijkheden. Aan de hand van deze tabel stellen we vast dat het potentieel van de door de tafels geïnventariseerde maatregelen voldoende is om invulling te geven aan de opgave. Omdat bij de transporttafel nog geen keuze is gemaakt binnen de geïnventariseerde mogelijkheden, is het ook niet mogelijk om de nationale kosten daarvan te geven.

### **Meerkosten circa 3 tot 4 miljard per jaar**

De nationale kosten (uitgedrukt als jaarlijkse meerkosten ten opzichte van het referentiescenario) van het in het VHKA voorgestelde maatregelpakket bedragen 3 tot 4 miljard euro (tabel S3) in 2030. Dit is exclusief de kosten voor de tafel mobiliteit en de kosten van inzet van groen gas in 2030. De meerkosten hebben daarmee een omvang van circa 0,5% van het bbp. In de kosten voor de gebouwde omgeving is uitgegaan van forse kostendalingen zoals die door de tafels wordt nagestreefd, bij elektriciteit is met een gematigder kostendaling gerekend. In de kosten voor de landbouw en landgebruik zijn de meekoppelende maatregelen van reeds lopende trajecten, zoals realisatie natuurnetwerk en warme sanering van de varkenshouderij niet opgenomen. Door deze koppeling worden de kosten van de klimaatopgave gedrukt. De totale cumulatieve meerinvesteringen in de periode van 2019 tot 2030 bedragen circa 80-90 miljard euro.

**Tabel S3 Totaal van nationale kosten (volgens nationale kostenmethodiek) in 2030 bij realisatie streefbeeld, additioneel ten opzichte van het referentiescenario**

| Sector               | Indicatie jaarlijkse extra nationale kosten in 2030 bij realisatie streefbeeld (mln euro) | Opmerkingen                |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Elektriciteit        | 1300 - 2300                                                                               | Inclusief netkosten        |
| Industrie            | 1000                                                                                      |                            |
| Mobiliteit           | Nog niet te bepalen                                                                       |                            |
| Gebouwde omgeving    | 500                                                                                       | Exclusief kosten groen gas |
| Landbouw             | 100                                                                                       |                            |
| Landgebruik (LULUCF) | 100                                                                                       |                            |
| Totaal               | 3000 – 3900 <sup>a</sup> + PM                                                             |                            |

<sup>a</sup> Door afrondingsverschil tellen genoemde bedragen niet op tot het totaal.

In grote lijnen komen de voorgestelde maatregelen overeen met het pakket 'transitie-zelfde-reductie' dat door het PBL in de Kostennotitie (Koelemeijer et al., 2018) als indicatief pakket passend bij een kosteneffectieve transitiestrategie was aangemerkt. Enkele verschillen in maatregelen en maatvoering, vooral aan de tafel gebouwde omgeving, doen geen afbreuk aan deze conclusie. De genoemde nationale meerkosten van de maatregelen uit het VHKA zijn dan ook vrijwel gelijk aan die van het pakket in de Kostennotitie.

In het streefbeeld voor elektriciteit wordt evenveel hernieuwbare elektriciteit opgewekt als in het in het pakket 'transitie-zelfde-reductie'. Maar in het gehanteerde streefbeeld (zoals aangegeven door het secretariaat van het klimaatberaad in een technische aanwijzing) wordt meer ingezet op wind op land en wind op zee, en minder op zon-PV. De verdeling tussen technieken is in het VHKA zelf overigens niet vastomlijnd beschreven. De range in de kosten voor elektriciteitsopwekking zijn een gevolg van verschillende inschattingen over kostendalingen van elektriciteitsproductie uit wind en zon en netkosten. Het streefbeeld bij de industrie wordt vooral gerealiseerd door procesefficiency, elektrificatie en waterstof en inzet op CCS. Qua omvang strookt dit goed met het pakket 'transitie-zelfde-reductie' uit de kostennotitie 2018. Bij welke bronnen CCS wordt toegepast, en welke processen worden geëlektrificeerd is in het VHKA nog niet uitgewerkt. Kostenschattingen voor de industrie zijn erg

onzeker, en meer studie hiernaar is zeer gewenst. In het streefbeeld voor de gebouwde omgeving worden meer bestaande woningen verduurzaamd (circa 1,5 miljoen woningen) dan verondersteld in het pakket 'transitie-zelfde-reductie' (circa 1,1 miljoen). In het streefbeeld worden vooral veel meer woningen verduurzaamd door aansluiting op een warmtenet en spelen hybride warmtepompen een grotere rol. Hoewel in het streefbeeld meer woningen worden verduurzaamd dan in het pakket 'transitie-zelfde-reductie', komen de nationale kosten in het streefbeeld toch aanzienlijk lager uit. De belangrijkste redenen daarvoor zijn dat in het streefbeeld uitgegaan wordt van een aanzienlijke kostendaling (gemiddeld ruwweg 30% daling van investeringskosten); er is meer potentieel geïdentificeerd bij de utiliteitsbouw met negatieve nationale kosten (dus baten van energiebesparing zijn daar hoger dan de kosten voor die maatregelen); er wordt in het streefbeeld veel minder ingezet op nul-op-de-meter renovatie (relatief duur) en juist meer ingezet op hybride ketels en warmtenetten. In het tafelvoorstel wordt ook nog gesproken over de inzet van 2 miljard m<sup>3</sup> groen gas, tegen 0,2 miljard m<sup>3</sup> in het pakket 'transitie-zelfde-reductie'. Omdat bij deze inzet verder geen onderbouwing noch productiebronnen werden genoemd, zijn de kosten en effecten van deze maatregel echter niet meegenomen in de berekeningen. In het pakket 'transitie-zelfde-reductie' was de emissiereductie bij de landbouw beperkt tot 1,4 Mton. In het pakket 'laagste kosten' uit de Kostennotitie werden meer maatregelen genomen. De meeste daarvan komen ook in het VHKA aan bod, maar vaak met een andere maatvoering. Dit geldt ook voor maatregelen gericht op landgebruik. Voor de mobiliteitstafel is geen vergelijking te maken omdat het voorstel geen selectie beschrijft. In het pakket 'transitie-zelfde-reductie' was bij mobiliteitsmaatregelen per saldo overigens geen sprake van kosten maar van baten.

#### **Wat verstaan we onder nationale kosten?**

De kosten zoals hiervoor gepresenteerd zijn de nationale kosten volgens de milieukostenmethodiek (Ministerie van VROM, 1994; 1998; 2004). Dit is het saldo van directe kosten én baten vanuit maatschappelijk kostenperspectief. Het gaat daarbij om netto meerkosten ten opzichte van het referentiescenario. De nationale kosten geven een beeld van de kosten voor de Nederlandse samenleving als geheel, ongeacht wie deze draagt. De kosten zijn niet constant in de tijd maar hangen af van de toekomstige kosten van technologieën en toekomstige brandstofprijzen, die veelal weer afhangen van internationale ontwikkelingen. In deze analyse worden ze voor het jaar 2030 weergegeven.

De nationale kosten worden gedomineerd door jaarlijkse kapitaalkosten (rente en aflossing op investeringen, waarbij wordt gerekend met een maatschappelijke discontovoet van 3%), kosten voor energiegebruik en kosten voor onderhoud en bediening van installaties en apparaten. De kosten als gevolg van verandering van energiegebruik worden berekend uitgaande van internationale groothandelsprijzen. Belastingen, heffingen, accijnzen en subsidies worden gezien als waardeoverdrachten van de ene partij in de samenleving naar de andere, en vallen daarmee weg in de nationale kosten. Om die reden wijken kosten vanuit het perspectief van eindgebruikers zoals huishoudens of bedrijven af van de nationale kosten. Ook hanteren eindgebruikers doorgaans andere rentevoeten en afschrijvingstermijnen op investeringen. Ter illustratie: als de nationale kosten van een optie negatief zijn, zijn er netto baten voor de Nederlandse samenleving als geheel. Maar vanuit het perspectief van een burger of een bedrijf hoeft dat niet het geval te zijn, omdat die bijvoorbeeld rekent met een hogere discontovoet of kortere afschrijvingstermijn. Omgekeerd kunnen opties met positieve nationale kosten soms juist wel rendabel zijn vanuit het perspectief van een burger of bedrijf, bijvoorbeeld als gevolg van subsidies die door de overheid worden gegeven, of door besparing op belasting die anders betaald had moeten worden.

Er zullen ook andere (welvaarts)effecten op kunnen treden als gevolg van in het VHKA besproken maatregelen, bijvoorbeeld verbetering van de luchtkwaliteit, afname van geluidsoverlast, effecten op de biodiversiteit, of effecten op de importafhankelijkheid van energie. Dergelijke neveneffecten zijn echter geen onderdeel van de nationale kosten.

De nationale kosten worden uitgedrukt in jaarlijkse kosten, en kunnen dan ook gebruikt worden om in combinatie met de jaarlijkse effecten de kosteneffectiviteit van maatregelen te berekenen, uitgedrukt als euro per eenheid gerealiseerd effect (ton vermeden CO<sub>2</sub>-eq).

### **Wat leren reductiekosten per tafel ons?**

Het is heel verleidelijk om te kijken naar de gemiddelde kosten per megaton emissiereductie voor de verschillende tafels. Dat leert ons immers waar reducties duurder en goedkoper zijn. Wanneer we de nationale kosten per tafel delen door de emissiereductie per tafel, levert dit op dat de gemiddelde kosten per ton vermeden broeikasgasemissie 140 euro/ton is in de gebouwde omgeving, 100 euro/ton bij elektriciteitsproductie, 70 euro/ton bij de industrie en 30 euro/ton bij de landbouw en landgebruik.

De gemiddelde kosten per eenheid reductie in de gebouwde omgeving zijn daarmee relatief hoog, en bij landbouw en landgebruik relatief laag. Dat de kosten in de gebouwde omgeving gemiddeld relatief hoog zijn bleek ook al uit de eerdere PBL-notitie *Kosten energie- en klimaattransitie in 2030 – Update 2018*. Het kabinet heeft er bewust voor gekozen de gebouwde omgeving een hogere opgave mee te geven dan een puur op kosteneffectiviteit gebaseerd pakket indiceerde, omdat in het licht van de opgave tot 2050 een forse inspanning tot 2030 nodig is.

Hier zit wel een lastige kant aan. Juist in sectoren waarin we weinig rekening hoeven te houden met het gedrag van omringende landen – waar geen concurrentie aspecten spelen en maatregelen dus wellicht gemakkelijker te effectueren zijn – zijn de reductiekosten relatief hoog. Een uitzondering daarop vormen veel maatregelen bij landgebruik, waar geen buitenlandse concurrentie speelt en de kosten laag zijn. De kosten voor reductie in de elektriciteitssector geven overigens een enigszins misleidend beeld. Het gevolg van de door de elektriciteitstafel overwogen maatregelen zal zijn dat een vrij groot importsaldo elektriciteit in 2030 zal veranderen in een evenwicht van import en export. We gaan immers meer hernieuwbaar opgewekte elektriciteit produceren dan in het referentiescenario. De emissiereductie gaat dus gepaard met een afname van het importsaldo, waarmee we reducties in omringende landen ondersteunen. De kosten per eenheid reductie in Nederland zijn in breder perspectief dan een overschatting. Daarnaast zijn kosten tussen de sectoren soms gekoppeld; bijvoorbeeld zijn kosten voor elektriciteitsverbruik in vraagsectoren een kostenpost, maar aan de opwekkingskant een batenpost. De kostenverdeling over sectoren hangt dan af van welke prijs gekozen wordt voor elektriciteit, terwijl dit voor de totale kosten niet uitmaakt.

Toch moeten we het uit dit overzicht te halen inzicht niet overdrijven. Ook een tafel met gemiddeld hogere kosten kan maatregelen nemen die relatief goedkoop zijn. Zo blijken de voorgestelde maatregelen bij de utiliteitsbouw aanzienlijk goedkoper te zijn dan bij woningen en vinden we aan de mobiliteitstafel maatregelen met hogere en lagere kosten, zoals de inzet van biobrandstoffen (zo'n 300 euro per ton reductie) en de maatregelen om het zakelijk verkeer te verduurzamen van dezelfde ordegrootte (100 euro). Ook kent het verkeer door middel van gedragsverandering maatregelen die per saldo geen nationale kosten hebben, maar waarbij wel maatschappelijke kosten bestaan via het welvaartsverlies van de verdwenen mobiliteit.

## **B.2 Verschillende accenten bij de sectoren**

### ***Aanpak industrie vergt combinatie van generiek en specifiek beleid***

Ongeveer de helft van de emissies van de Nederlandse industrie vindt plaats bij 10 bedrijven en 80% bij 50 grootverbruikers. Dat is ook terug te zien in de grote opties die zijn aangedragen om 15 Mton te kunnen reduceren. Het grootste deel van deze reductie betreft maatregelen bij een zeer beperkt aantal bedrijven, die ieder verschillend zijn en verschillende kosten kunnen betekenen. De industrie zal geprikkeld moeten worden tot het nemen van deze maatregelen. De maatregelenmix die daarvoor nodig is, vraagt nog het nodige denkwerk. Door de lage CO<sub>2</sub>-prijs in het ETS heeft het aan een duidelijk langetermijnprijs signaal voor CO<sub>2</sub>-emissie in de industrie tot dusverre ontbroken. CO<sub>2</sub> beprijzing confronteert de industrie met kosten voor vervuiling, die bedrijven kunnen afwegen tegen de kosten en de timing van de emissie reducerende maatregelen die genomen kunnen worden. Gezien de verschillende specifieke situaties bij ieder van de genoemde grote bedrijven is het bovendien raadzaam dat het beleid maatwerkoplossingen faciliteert. Ook is er sprake van regionale clustering van bedrijven, van belang voor een gezamenlijke aanpak.

Afvang en opslag van CO<sub>2</sub> (CCS) is een voorbeeld van een optie voor enkele grote bedrijven. In het voorstel draagt deze technologie bij met een reductie van 7 Mton, waarbij is aangegeven dat de toepassing van deze technologie een zorgvuldige afweging behoeft, waaraan een gezamenlijk *joint fact finding* vooraf gaat. Het voorstel voor reductie van lachgas betreft één bedrijf en levert 1 Mton op. Verbetering van procesefficiency, in vele gevallen in combinatie met elektrificatie, leidt tot een mogelijke emissiereductie van 2 Mton CO<sub>2</sub>-eq. Andere vormen van elektrificatie en inzet van waterstof leiden tot een reductie van 4 Mton. Deze maatregelen leiden tot een verschuiving van gas naar elektriciteit, passend bij een transitie waarin gebruik wordt gemaakt van een groot potentieel aan CO<sub>2</sub>-vrije elektriciteit. Recycling, nuttig gebruik van CO<sub>2</sub> en de biobased chemie leiden tot een reductie van 1 Mton, waarmee ook aan het verzoek om de circulaire economie een plaats in de aanpak te geven is voldaan. De meerkosten van deze maatregelen in 2030 zijn geraamd op 1 miljard euro. Voor een goede inschatting van de investeringen die hiermee gepaard gaan ontbreekt nog de onderbouwing, zoals het VHKA ook aangeeft. Afspraken over een verdeling van de kosten zijn nog niet gemaakt. Genoemd wordt wel dat de overheid een bijdrage kan leveren aan de meerkosten in 2030 van zeker 550 miljoen euro. De kosten van de maatregelen zijn niet gelijkmatig over de bedrijven verdeeld; de lastenverdeling vormt dus een aandachtspunt. Het beeld van de mogelijke financiering vanuit de overheid kan in breder perspectief geschetst worden wanneer tevens de mogelijkheid tot verplichtingen en de relatie met CO<sub>2</sub>-prijs in het ETS en daarin meegenomen worden.

Veel technische maatregelen, maar zeker ook de beleidsinstrumenten zullen nog een stevige voorbereiding vragen. Deze voorbereidende trajecten omvatten pilot- en demonstratietrajecten, waarvoor wel aanzetten worden gegeven, maar die nog een beter uitgewerkt plan van aanpak vergen met concrete acties voor de komende jaren. Daarin passen ook acties gericht op de noodzakelijke infrastructuur en afspraken over de organisatie van het systeem en de verantwoordelijkheden, bijvoorbeeld voor het transport en de opslag van CO<sub>2</sub>.

De voorstellen voor elektrificatie en waterstof zijn voorbeelden dat de industrietafel zich ook richt op de lange termijn. Nog opengelaten is de vraag of CCS vooral een tussenoplossing is, of ook een eindoplossing voor 2050 wanneer het met biomassa wordt gecombineerd waardoor negatieve emissies ontstaan. Omdat een overzichtelijk aantal bedrijven een groot deel van de reducties kan realiseren, is er ruimte om goed naar de timing van de maatregelen en de verhouding met een toekomstbeeld van een hoogwaardige Nederlandse industrie te kijken. Het is van belang dat bedrijven een goed transitieplan volgen, waarin op de geëigende momenten van onderhoud en vervanging passende investeringen worden gedaan. Elk uitstel vergroot immers de kans dat de transitie bij de industrie niet snel genoeg verloopt om het einddoel in 2050 te halen, of onduurzame installaties vroegtijdig moeten worden afgeschreven. Dat maatwerk in de vorm van transitieplannen voor (grote) bedrijven zal nog veel uitwerking vragen. De sturingsvraag is daarbij relevant: waartoe wordt op basis van vrijwilligheid besloten, in welke mate draagt de overheid bij aan de kosten, wanneer is er van een verplichting sprake, en hoe wordt deze op bedrijfsniveau geconcretiseerd en gekwantificeerd zonder dat de concurrentiepositie in het geding komt – waarbij het streefbeeld niet gerealiseerd zal worden bij vertraging in de uitvoering.

### ***Bij elektriciteit twee grote maatregelen***

In het Regeerakkoord is afgesproken om elektriciteitsproductie op basis van kolen te beëindigen. De elektriciteitstafel heeft zich gebogen over het bevorderen van de opwekking van hernieuwbare elektriciteit door een aantal beleidsinstrumenten: voortzetting van de SDE+ subsidie tot en met 2025 (voor de periode na 2025 wordt een alternatief instrument beoogd) en de ontwikkeling van regionale energiestrategieën (RES) om ook feitelijk ruimte voor hernieuwbare energie op land te hebben.

Bij de elektriciteitsvoorziening speelt in het bijzonder de samenhang tussen vraag en aanbod. Zonder voldoende toename van de vraag leidt uitbreiding van het aanbod van hernieuwbaar opgewekte elektriciteit tot windturbines of zonnepanelen die afgeschakeld moeten worden omdat het systeem het aanbod niet aankan. Zonder uitbreiding van het aanbod van hernieuwbare elektriciteit wordt de elektrificatie van andere sectoren belemmerd. In de analyse van het streefbeeld is uitgegaan van 19 tot 53 TWh extra vraag, deels afhankelijk van de elektriciteitsprijs, in de industrie, gebouwde omgeving en transport als gevolg van elektrificatie in die sectoren.

Het hangt af van de ontwikkelingen in de ons omringende landen wat dit alles aan emissiereductie oplevert. Daartoe is naast het referentiescenario ook een scenario doorgerekend waarin de omringende landen extra klimaatbeleid voeren. In het referentiescenario is er in omringende landen een grotere elektriciteitsproductie, importeren wij meer en is de elektriciteitsprijs iets lager. Hoewel de scenario's verschillen, is bij beide de resterende emissie ongeveer 14 Mton, waarmee de opgave inzicht komt. Mogelijk komt de emissie nog iets lager uit ten gevolge van maatregelen bij de primaire staalproductie die ook kunnen doorwerken bij de elektriciteitsproductie, maar aan de industrietafel moeten die dan wel worden genomen.

Omdat door wetgeving de inzet van kolen voor elektriciteitsproductie al wordt verboden, heeft een aparte CO<sub>2</sub> prijs voor elektriciteit in 2030 niet veel effect op de Nederlandse emissies. Deze prijs kan de subsidiebehoefte voor hernieuwbaar opgewekte elektriciteit wel verminderen, en creëert een robuustere situatie voor de transitie na 2030. Doordat de productie van zonne- en windstroom toeneemt, leidt de bodemprijs voor CO<sub>2</sub> nauwelijks of in geringe mate tot een hogere elektriciteitsprijs. Daar staat tegenover dat de door de elektriciteitstafel verwachte kostenreductie voor hernieuwbare energie ambitieus is te noemen. Er ligt nog een flinke uitdaging in de uitwerking van de samenhang van de extra vraag door elektrificatie en het grotere hernieuwbare aanbod: waar slaat de extra vraag ruimtelijk neer, hoe pakt het uit in de prijsvorming, kunnen de netten dit wel aan, heeft het buitenland de elektriciteit wel nodig wanneer wij een overschot hebben en biedt het buitenland elektriciteit aan bij een Nederlands tekort?

### ***Mobiliteit heeft opties verkend***

De opties die zijn verkend door de sectortafel mobiliteit bieden zicht op een reductiepotentieel dat groter is dan de beoogde opgave van 7,3 Mton. De tafel heeft binnen deze opties nog geen keuzes gemaakt. De keuze voor een programmatische en adaptieve aanpak onderkent de onzekerheid. De aanpak bestaat uit acties gericht op een verschuiving van het gebruik van fossiele brandstoffen naar elektrisch aangedreven voertuigen, inzet van biobrandstoffen, efficiencyverbetering en aanpassing van het mobiliteitsgedrag. De grote voorgestelde opties kennen risico's: de voortgang met elektrische personenauto's is vooral afhankelijk van internationaal te realiseren kostendalingen, inzake biomassa is onduidelijk of er voldoende aanbod komt; rekening rijden lijkt een groot effect te kunnen hebben, maar ook daarover is nog geen overeenstemming. De mobiliteitstafel heeft breed geïnventariseerd welke maatregelen mogelijk zijn, maar nog geen keuzes voorgesteld. Daarmee is er nog geen eenduidig beeld van met welke maatregelen men de beoogde reductie van de emissie van broeikasgassen wil bereiken. De PBL-analyse richt zich dan ook op het aanreiken van de te verwachten effecten van de afzonderlijke maatregelen, om zo de mobiliteitstafel te ondersteunen bij de keuze.

Een belangrijk onderdeel kan het streven uit het Regeerakkoord zijn om in 2030 het aandeel nul-emissie auto's in de nieuwverkopen voor personenauto's op 100% te krijgen. Wanneer dit streefbeeld zou worden gerealiseerd, kan dat een mogelijke reductie van 3 – 5 Mton CO<sub>2</sub> in 2030 betekenen. Nog onduidelijk is welke beleidsinstrumenten men hiervoor na 2025 wil inzetten. Daardoor kon het effect van de inzet op elektrisch personenvervoer nu niet berekend worden. Aandachtspunt is dat de variabele kosten van elektrische auto's veel lager zijn

dan van benzine- en dieselauto's. Lage gebruikskosten stimuleren het autogebruik, hetgeen kan leiden tot toename van files. Tegelijk zullen opbrengsten voor de overheid uit brandstofaccijns afnemen. Het is van belang dit alles mee te nemen bij het voorgestelde integraal ontwerp voor een toekomstbestendige bekostiging van het mobiliteitssysteem.

Een tweede belangrijke component is de inzet van biobrandstoffen. Als het bijvoorbeeld meezit met het aanbod van duurzame biomassa, dan ligt er een groot potentieel bij de introductie van alternatieve brandstoffen, waarvoor een optie is uitgewerkt voor de productie van 100 PJ aan brandstof (en daarvoor ruim het dubbele aan PJ's biomassa). Op basis van ruwe inschattingen van het biomassapotentieel in Nederland en Europa is het niet zeker of dat ook beschikbaar gaat komen. Inzet van 65 PJ biobrandstof voor transport zou een emissiereductie van ongeveer 5 Mton CO<sub>2</sub> opleveren. Overigens zou productie daarvan in Nederland met opslag van de vrijkomende CO<sub>2</sub> tot een negatieve emissie van ongeveer 7 Mton kunnen leiden. Gezien dat mogelijk beperkte biomassa-aanbod is het in het kader van de transitie ook van belang om de ontwikkeling richting nul-emissie vrachtvervoer over de weg op basis van elektriciteit of waterstof voortvarend op te pakken. Andere toepassingsmogelijkheden van de biomassa bij vervoerwijzen die weinig alternatieven kennen in 2050 zouden dan de voorkeur genieten zoals de internationale luchtvaart en scheepvaart, die nu nog niet aan landen wordt toegerekend.

### ***Aanzet voor samenhangend pakket bij gebouwde omgeving***

De voorstellen voor de gebouwde omgeving zijn een goede aanzet voor een klimaatakkoord dat de beoogde opgave voor emissiereductie kan realiseren. Er is al relatief veel aandacht geschonken aan de ontwikkeling van een samenhangend pakket beleidsinstrumenten dat er voor moet zorgen dat gebouwen versneld geschikt worden gemaakt voor klimaatneutrale verwarming, dat de kosten van benodigde maatregelen dalen, dat klimaatneutraal verwarmen rendabeler wordt dan verwarmen met aardgas en dat particulieren de maatregelen gemakkelijker kunnen financieren. Het instrumentenpakket moet echter nog verder worden uitgewerkt om te kunnen beoordelen of bedrijven en burgers daardoor de beoogde maatregelen daadwerkelijk gaan nemen.

In potentie kunnen de maatregelen uit het streefbeeld de directe emissies in 2030 met 3,7 Mton reduceren. Daar staan extra emissies in de energiesector tegenover. Deze indirecte emissies zijn afkomstig uit gasgestookte hulpketels bij warmtenetten (0,3 Mton, indien gestookt op aardgas) en uit extra elektriciteitsvraag voor warmtepompen en pompenergie bij geothermie (meegenomen bij de elektriciteitstafel). De emissiereductie wordt bereikt met een mix van maatregelen voor energiebesparing en vervanging van gasgestookte CV-ketels door warmtenet-aansluitingen en hybride en elektrische warmtepompen. Energie-efficiënte nieuwbouw in de dienstensector kan 0,5 Mton opleveren en verduurzaming van bestaande utiliteitsbouw 1,1 Mton. In de nieuwbouw van woningen kan nog 0,1 Mton extra worden gereduceerd, met de aanpak van bestaande koopwoningen 1,1 Mton en met verduurzaming van bestaande huurwoningen 0,9 Mton. Daarnaast heeft de tafel aangegeven dat in 2030 2 miljard m<sup>3</sup> duurzame gassen nodig zijn in de gebouwde omgeving (goed voor 3,6 Mton emissiereductie). Die claim is niet onderbouwd en het ontbreekt aan een aanpak deze duurzame gassen te produceren.

Om de kans op realisatie van dit potentieel te vergroten, zou het onderhandelingsproces in de komende fase zijn aandacht vooral moeten richten op: een verdere uitwerking van de wijkaanpak; besluiten over al dan niet inzetten van normering (al aangegeven in het VHKA); uitwerken van beleidsinstrumenten voor de dienstensector; nader uitwerken van het streefbeeld; concreet maken van afspraken over financiering (subsidies en hoogte energiebelasting). Dit is nader uitgewerkt in paragraaf 0. Al met al bevat het voorstel aanzetten voor een

samenhangend pakket, waarbij alle onderdelen nodig zijn (fiscale maatregelen, wijkaanpak, etc.) om het beoogde resultaat te kunnen realiseren.

### ***Veel opties voor landbouw en landgebruik, maar kijk ook naar samenhang***

Ook door de landbouwtafel zijn er voldoende opties aangereikt om de gestelde opgave te halen. De emissies in de landbouw en glastuinbouw dalen met 4,5 Mton bij realisatie van het streefbeeld, door tal van maatregelen. De glastuinbouw draagt hieraan circa 2,9 Mton bij, via het uitfaseren van de gasgestookte WKK, en meer geothermie en gebruik van restwarmte, zuiniger kassen en door inkoop van elektriciteit en CO<sub>2</sub>. De landbouw draagt 1,6 Mton bij via de melkveehouderij (veevoerspoor, mestbewerking en o.a. fokprogramma's), via de varkenshouderij (warme sanering en mestbewerking), en via de akkerbouw (reductie lachgas-emissie door gebruik van nitrificatieremmers). Bij landgebruik zijn maatregelen geïdentificeerd met een reductiepotentieel van 2 Mton; dit is een gevolg van maatregelen om oxidatie van veen tegen te gaan, bosbeheer en vastlegging van koolstof in landbouwgrond.

De landbouwtafel heeft ook nagedacht over mogelijkheden minder voedsel te verspillen, minder eiwitten in ons voedsel te gebruiken en een groter aandeel plantaardige. Wanneer de productie in Nederland ongewijzigd blijft, heeft beleid dat op consumptie wordt gericht echter slechts beperkt effect op de Nederlandse emissies. Wel bestaat er via deze route in de ketens naar Nederlandse eindgebruikers een groot reductiepotentieel, dat in aanvulling op de grondgebiedbenadering, mogelijkheden biedt om het Nederlandse klimaatbeleid verder te versterken.

Inzake het grondgebruik moet meer afgestemd worden: de melkveehouderij doet een beroep op meer grond van de akkerbouw en ook nieuwe bossen moeten ergens geplant worden. De glastuinbouw doet voor haar warmtevoorziening in grote mate een beroep op restwarmte en geothermie. Soms gaat dat goed samen met een beroep daarop door anderen, zoals bij het aanleggen van een warmtenet, maar de geothermie kan niet door iedereen tegelijk worden gebruikt. Daarnaast staan de klimaatvoorstellen voor slimmer landgebruik soms op gespannen voet met bestaand natuurbeleid: de klimaatvoorstellen zijn gericht op koolstofvastlegging door bossen en het voorkomen van ontbossing, terwijl bijvoorbeeld bestaand Natura2000-beleid en PAS-beleid naar verwachting tot meer ontbossing, vershraling en ontvening leidt.

Meer gebruik van reststromen kan een bijdrage leveren aan het duurzaam gebruik van biomassa. Er wordt momenteel meer fundamenteel nagedacht over de toekomst van de landbouw, en die van de veehouderij in het bijzonder. Veel maatregelen van de landbouwtafel hoeven niet op de uitkomst daarvan te wachten. De vormgeving van regionaal beleid rond landbouw en natuur met een doorslaggevende rol voor provincies is vaak anders georganiseerd dan die in het energiebeleid met gemeentelijke warmteplannen en regionale energie-strategieën. Door hier naar samenhang te streven kunnen ook maatregelen gericht op klimaatadaptatie en het tegengaan van klimaatverandering elkaar versterken.

## **B.3 Afstemming van vraag en aanbod: onzekerheden over rol biomassa**

De afstemming van voorstellen tussen sectoren (tafels) is op onderdelen nog onvoldoende. Voor elektriciteit is nagedacht over de afstemming van vraag en aanbod, maar voor andere energiedragers (biomassa, warmte en duurzame gassen) is dat in mindere mate het geval. Dit is een logisch gevolg van de organisatie van het overleg in de vorm van vijf sectortafels. Bij de verdere uitwerking van het klimaatakkoord kan de afstemming tussen sectoren versterkt worden.

Een van de grootste onzekerheden in de transitie is de rol van biomassa, omdat het toekomstige aanbod ervan bij het in acht nemen van duurzaamheidscriteria zeer onzeker is. Toch kan die rol cruciaal zijn, want in een fossielvrije toekomst is biomassa de belangrijkste zo niet enige bron van koolstof. Bovendien heeft biomassa als pluspunt ten opzichte van andere hernieuwbare energiebronnen, dat het bij de groei CO<sub>2</sub> aan de atmosfeer onttrekt. Dat pluspunt kan alleen worden benut, als die CO<sub>2</sub> bij de inzet van biomassa niet weer terugkomt in de atmosfeer. In vele klimaatscenario's gericht op realisatie van maximaal 2 of zelfs 1,5 graad temperatuurstijging wordt daarom een belangrijke rol toegedicht aan de combinatie van bio-energie met CCS (BECCS). Anders is het zaak de koolstof in de biomassa zo optimaal mogelijk te benutten (onder meer met CCU) opdat zo min mogelijk fossiele koolstof nodig is.

In het VHKA doen verschillende tafels een beroep op biomassa: biobrandstoffen voor transport, groen gas voor de gebouwde omgeving, versterking van de biobased chemie en mogelijk – daarover is het streefbeeld onduidelijk – voor het regelbaar vermogen in de elektriciteitsproductie. Dat brengt de totale vraag op 340-570 PJ, grotendeels te importeren. Het is een grote uitdaging om het biomassa-aanbod op duurzame wijze te realiseren en er moet rekening mee worden gehouden dat dit niet gaat lukken. Acties gericht op realisatie van dit aanbod alsmede op de productie van de genoemde groene brandstoffen uit de biomassa zijn niet in het voorstel opgenomen. Bij die productie kan CCS worden toegepast. Dat zou een negatieve emissie bij de productie van biobrandstof en groen gas in de orde van 15 tot 30 Mton CO<sub>2</sub> kunnen opleveren.

Gezien de potentiële schaarste van duurzame biomassa is het de vraag of de voorgestelde toepassingen in 2030 passen in het beeld van 2050. Lucht- en scheepvaart zijn niet opgenomen in de huidige klimaatdoelstellingen en daarmee niet in het VHKA. Groene brandstoffen zouden ook hier in 2050 nog de belangrijkste, zo niet enige CO<sub>2</sub>-vrije optie kunnen zijn. Als we het aandeel van Nederland in de mondiale economie vertalen naar het aandeel van Nederland in de mondiale emissies van die sectoren, dan zou het in 2050 om 600 PJ biomassa per jaar kunnen gaan. In de relatief grote Nederlandse havens en luchthavens gaat er in de bunkers nog meer brandstof om. Productie van biobrandstoffen voor wegverkeer brengt de technologie hiervoor een stap verder en is in een latere fase redelijk gemakkelijk om te zetten naar brandstoffen voor lucht- en scheepvaart. Voor regelbaar vermogen in de elektriciteitsvoorziening kunnen op termijn alternatieven beschikbaar komen en is biomassa niet cruciaal. Dat geldt wel voor biomassa als grondstof (koolstofbron) voor de chemie als alternatief voor fossiele nafta. Voor de gebouwde omgeving blijft er in 2050 waarschijnlijk een beperkte vraag naar groen gas.

## B.4 Andere sector-overstijgende aspecten

In aanvulling op de analyses per sectortafel en de afstemming van vraag en aanbod van energiedragers, vragen we aandacht voor zes sector-overstijgende aspecten: ruimtelijke inpassing, gevolgen voor de arbeidsmarkt, infrastructuur, afscheid van koolstofintensieve activiteiten, samenhang bij de uitwerking van instrumenten, en de borging van een mogelijk akkoord.

### ***Opties kunnen ruimtelijk passen, maar ruimtelijke proces nog onduidelijk***

Het is aannemelijk dat de maatregelen in het streefbeeld zullen 'passen' in de fysieke ruimte, in ieder geval tot 2030. Daarna, of bij verdergaande ambities, stuiten we mogelijk wel op grenzen van ruimtelijke inpassing, bijvoorbeeld bij wind op land.

De regionale energie strategieën (RES) verbinden alle sectortafels omdat veel maatregelen in de regio gaan plaatsvinden. Op veel punten rond de RES bestaat echter nog institutionele onduidelijkheid. Om deze te doorbreken is verheldering nodig, bijvoorbeeld over:

- Hoe de ruimtelijke plannen in de RES zich verhouden tot de Omgevingsvisies van de overheden, waarin verschillende belangen rond ruimte en milieu van allerlei opgaven worden afgewogen. Klimaat heeft dan niet per se voorrang.
- Wat nodig is als de inspanningen van de regio's niet optellen tot het gewenste totaal. Regio's met meer fysieke mogelijkheden zullen dit niet zomaar voor de andere oplossen.

### ***Fricties op de arbeidsmarkt kunnen uitvoering voorstellen belemmeren***

Het realiseren van de voorstellen in het VHKA kan alleen als er voldoende werknemers zijn met de juiste kwalificaties en vaardigheden voor het uitvoeren van alle benodigde werkzaamheden. Is dat niet het geval dan kunnen voorstellen minder snel worden uitgevoerd en/of zijn extra investeringen nodig, bijvoorbeeld in nieuwe (om)scholingstrajecten of voor de ontwikkeling van technologieën waardoor minder inzet van arbeid nodig is.

De voorstellen in het VHKA zijn onvoldoende concreet voor een kwantitatieve analyse van de mate waarin deze zullen leiden tot meer spanning op de arbeidsmarkt, zoals eerder is uitgevoerd door het PBL (Weterings et al., 2018). Alhoewel nieuwe berekeningen accentverschillen kunnen opleveren is de verwachting dat de resultaten uit de eerdere studie in grote lijn ook van toepassing zijn op de voorstellen in het VHKA. Kort samengevat zullen de voorstellen uiteenlopende gevolgen hebben voor de vraag naar arbeid in verschillende sectoren en regio's. Door fricties op de arbeidsmarkt - zoals een beperkte intersectorale en geografische mobiliteit van arbeid - kunnen werkgevers moeite hebben geschikte arbeidskrachten te vinden om hun vacatures te vervullen, terwijl tegelijkertijd werkzoekenden elders geen geschikte baan kunnen vinden.

Voor een soepel verloop van de uitvoering van het Klimaatakkoord is het van belang te inventariseren waar zich mogelijke knelpunten voor kunnen doen, hoe omvangrijk die knelpunten zijn en - indien noodzakelijk - wat nodig is om deze te verminderen. Dit wordt erkend in het VHKA en zal worden opgepakt door de taakgroep arbeidsmarkt en scholing. Aanvullend aan wat al wordt genoemd in het VHKA is het zinvol bij de verdere uitwerking naar de volgende punten te kijken:

- Beschouw de gevolgen voor de arbeidsmarkt niet op sector- maar op systeemniveau: veranderingen in het ene deel van de economie zijn via indirecte effecten van invloed op de situatie elders. Bovendien kan in verschillende sectoren behoefte zijn aan dezelfde type arbeidskrachten, waardoor de spanning op de arbeidsmarkt groter is dan per sector het geval lijkt te zijn.
- Houd rekening met zowel de directe als de indirecte gevolgen van de voorstellen in het VHKA op de arbeidsmarkt: de implicaties van de voorstellen beperken zich niet tot de energie- en energieregerelateerde sectoren. Indirecte gevolgen kunnen leiden tot knelpunten in heel andere delen van de economie dan op basis van de directe gevolgen wordt verwacht.
- Via internationale handelsrelaties kunnen acties in andere landen (gericht op het verminderen van de emissie van broeikasgassen of vanwege ander beleid) de vraag naar arbeid in Nederland beïnvloeden. Een energietransitie in naburige landen kan daar leiden tot vergelijkbare knelpunten op de arbeidsmarkt wat de mogelijkheden om geschikte arbeid vanuit andere landen aan te trekken beperkt.

### ***Afscheid van fossiel nog onevenwichtig behandeld***

Naast stimuleren van productie van hernieuwbare energie zullen we ook afscheid moeten nemen van het gebruik van fossiele energie. Vooral de elektriciteitstafel gaat expliciet in op het

afscheid nemen van koolstofintensieve opties, in dit geval de kolencentrales. De tafel gebouwde omgeving stelt het streven naar aardgasvrije wijken en gebouwen centraal. De tafel landbouw en landgebruik stelt voor de gas-WKK in de glastuinbouw uit te faseren en de mobiliteitstafel beschrijft het voornemen tot 100% nieuwverkopen van zero-emissie personen-voertuigen. Ook aan de industrietafel wordt via de inzet op elektrificatie en gebruik van 'groene' waterstof stappen richting uitfasering van fossiel genomen. Echter, de wijze waarop het afscheid wordt georkestreerd verschilt. In sommige voorstellen vormt het fossiele gebruik gericht onderwerp van normering of beprijzing, terwijl het in andere gevallen meer impliciet zal moeten worden 'weggeduwd' door duurzame alternatieven. Zo komen de rol van de raffinaderijen en fossiele grondstoffen in de voorstellen niet aan de orde.

### ***Infrastructuur komt nog niet systematisch aan bod***

De infrastructuur, die de ruggengraat vormt van het energie- en mobiliteitssysteem, komt niet systematisch aan bod. Aan de elektriciteitstafel is uiteraard de nodige aandacht voor de aansluitingen van de windparken op zee en voor de benodigde netwerkverzwaring en -uitbreiding. Er is ook nagedacht over de plaatsen waar de grote toename van het elektriciteitsverbruik kan plaatsvinden. Als dit aan zee gebeurt, kan dat veel elektriciteitstransport over land besparen, alhoewel ook dan rekening moet worden gehouden met de gevolgen van een imperfecte afstemming van verbruik en opwekking. Maar als een deel van de elektriciteit op zee omgezet kan worden in waterstof, is het transport minder een aandachtspunt. Dit alles vraagt nog wel om concrete uitwerking. Is omzetting in waterstof een optie, en kunnen we daar bestaande gasleidingen voor gebruiken? Welke speelruimte krijgen energienetbedrijven? Ook de wisselwerking tussen de infrastructuur van mobiliteit en energie is nog onderbelicht. Zien de straten er hetzelfde uit als 8,5 miljoen personenauto's een elektrisch oplaadpunt krijgen? Tot welk ruimtelijk patroon leidt nul-emissie stadsgoederenvervoer? Wie wordt verantwoordelijk voor transport en opslag van CO<sub>2</sub>? In de gebouwde omgeving wordt ruim baan gegeven aan warmtenetten maar blijft nog onduidelijk hoe die gefinancierd gaan worden en hoe de warmteproductie verduurzaamd gaat worden.

### ***Uitwerking beleidsinstrumenten bepalend voor een effectief Klimaatakkoord***

De voorstellen in het VHKA zijn aanmerkelijk concreter over de voorgestelde technische maatregelen dan over de beleidsinstrumenten die daarbij nodig zijn. De beschouwing van de te overwegen beleidsinstrumenten in het VHKA geeft het beeld dat wanneer de gewenste acties tot extra uitgaven leiden, deze grotendeels worden betaald door de overheid of gemeenschappelijke gebruikers. Beprijzen en normeren komen als instrumenten minder nadrukkelijk aan de orde dan subsidiering en belastingvrijstelling. Het lijkt raadzaam in de uitwerking van het akkoord de voorgestelde instrumentenmix nog eens kritisch door te denken vanuit een maatschappelijk perspectief. Daarbij zullen subsidies hoogstwaarschijnlijk nodig zijn om bedrijven aan te zetten tot milieusparende innovaties en de verspreiding daarvan, maar kunnen ook beprijzen en normeren belangrijke onderdelen vormen. Subsidies zijn alleen onder voorwaarden effectief en vaak is de effectiviteit van subsidies te verhogen door tegelijkertijd vervuilende activiteiten met bijvoorbeeld heffingen of regelgeving te ontmoedigen, of daar (geloofwaardig) mee te dreigen. In de uitwerking van het VHKA zal de effectiviteit van de afspraken vooral bepaald worden door de concreetheid van een samenhangend pakket van beleidsinstrumenten en de mate waarin regulering gericht op zekerstelling van het te bereiken resultaat vorm krijgt.

### ***Afspraken nodig over borgingsmechanisme***

De voorstellen die in het VHKA worden gedaan gaan uit van bepaalde veronderstellingen over ontwikkelingen in de toekomst. Dat kan niet anders. Maar deze veronderstellingen zullen niet alle juist blijken te zijn. Het gaat er om een evenwicht te vinden tussen wat vastgelegd blijft en 'adaptiviteit' in de uitvoering. Raadzaam is vooraf af te spreken wat er gebeurt

wanneer bepaalde omstandigheden zich zullen voordoen. Afspraken hierover vormen een borgingsmechanisme. Er zijn vele vormen van borging denkbaar, maar deze analyse doet een suggestie, waarbij enerzijds wordt voortgebouwd op de ervaring met de borging van het Energieakkoord en anderzijds wordt aangesloten bij het geschetste proces in het voorstel tot een Klimaatwet.

## B.5 Belangrijkste stappen voor het vervolgproces

Hieronder schetsen we de belangrijkste onderdelen per tafel waarover in het vervolgproces nadere afspraken zouden moeten worden gemaakt om te komen tot een klimaatakkoord dat de gestelde en door tafels aanvaarde doelen in zicht kan brengen.

### **Elektriciteit**

- In het VHKA is aangegeven dat de SDE+ na 2025 niet meer beschikbaar is voor hernieuwbare elektriciteitsproductie. Voor wind op zee streeft men naar voortzetting van subsidieelose tenders. Verder zet men in op voortgaande reductie van de productiekosten van hernieuwbare elektriciteitsproductie op land. Ook bij dalende kostprijzen van productie uit wind en zon is echter niet gegarandeerd dat de nagestreefde productie en de beoogde ondersteuning vanuit de SDE+ (200 mln) met elkaar te verenigen zijn. Toename van het aandeel hernieuwbaar heeft namelijk een drukkend effect op de elektriciteitsprijs, waardoor ondersteuning van hernieuwbaar nodig zou kunnen blijven. Om het realiseren van de ambities uit het VHKA zeker te stellen zal daarom nu al moeten worden nagedacht over alternatief instrumentarium.
- De beschikbaarheid van flexibiliteit uit regelbaar vermogen en andere flexibiliteitsopties is van groot belang om het elektriciteitssysteem in balans te houden. Terecht stelt de elektriciteitstafel dat er in het najaar nader moet worden bekeken hoe de beschikbaarheid van voldoende flexibiliteit kan worden geregeld.
- Om de toename van de productie van elektriciteit uit zon en wind en van het elektriciteitsverbruik voor warmte en elektrisch vervoer te kunnen verwerken is uitbreiding en verzwaring van de elektriciteitsnetwerken noodzakelijk. Dergelijke infrastructuurprojecten kennen een lange doorlooptijd. Daarom zal in het klimaatakkoord moeten worden aangegeven hoe de investeringen in netwerken gerealiseerd gaan worden.

### **Industrie**

- De 10 bedrijven met de grootste emissie zijn samen verantwoordelijk voor meer dan de helft van de totale emissie, de 50 grootste emittenten samen voor zo'n 80%. Transitie-gerichte actieplannen voor de grootste bedrijven vergen maatwerk met op de bedrijfssituatie toegespitste maatregelen en specifieke timing. Aandacht is vooral nodig voor de vormgeving van het regulerende en financiële beleidsinstrumentarium daarachter.
- Voor voorkomende procesonderdelen, die ook bij vele kleinere bedrijven draaien, gaat het bij de verdere uitwerking om versterkt generiek instrumentarium, met daarbij ook aandacht voor maatregelen gericht op elektrificatie en hybride systemen.
- Concrete uitwerking van afspraken over de verdeling van de kosten over bedrijven en overheid is gewenst, rekening houdend met het *level playing field* dat voor verschillende sectoren heel anders ligt.
- Er zal de komende jaren geen sprake zijn van evenredige emissiereductie over alle bedrijven. Dat betekent dat bij de ontwikkeling van instrumenten de verdeling van kosten over de bedrijven zelf aan de orde is.
- Er zal moeten worden nagedacht over hoe 'redelijke' vergoedingsbedragen tot stand kunnen komen (beperken risico op onder- of overstimulering), in de wetenschap dat de kennis bij de overheid over de consequenties en kosten van maatregelen veel minder groot is dan bij bedrijven zelf.

- De aanpak in de industrie is gebaat bij een gezamenlijke toekomstvisie op de rol van CCS en CCU, uitwerking van de organisatorische aspecten en vaststelling van verantwoordelijkheden rond het transport en de opslag van CO<sub>2</sub> alsmede de inrichting van de benodigde infrastructuur.
- Voor de innovatietrajecten is een concretiseringsslag gewenst met vooral acties voor de komende vijf jaren.

### ***Gebouwde omgeving***

- De wijkaanpak moet verder worden uitgewerkt. De wijkaanpak kan in potentie een grote invloed hebben op het tempo van verduurzaming van gebouwen via besluiten over gefaseerde verwijdering van gasnetten. Dat vergt wel zorgvuldige procedures en stevige ondersteuning van gemeenten met inhoudelijke kennis, proceskennis en capaciteit, naast wettelijke en juridische borging van de benodigde bevoegdheden. Er zijn stimulansen nodig om uitstellen en vertragen van besluiten te ontmoedigen. Er is ook meer zekerheid over het eindbeeld nodig voor marktpartijen, zodat ze kunnen investeren in innovaties. Ook is meer duidelijkheid nodig over de mate van keuzevrijheid voor gebouweigenaren.
- Er zullen afspraken moeten worden gemaakt over normering. Dit is al aangekondigd aan de GO-tafel: Besluiten of, waar en hoe normering zal worden ingezet om het gewenste tempo in gebouwaanpassingen te helpen realiseren.
- Er zal moeten worden gewerkt aan het maken van toetsbare afspraken met de dienstensector; daarmee hoeft niet tot 2021 te worden gewacht, zoals nu is voorgesteld.
- Het streefbeeld kan verder worden uitgewerkt. Het doorerekende streefbeeld is een hulpmiddel om gevoel te krijgen voor de maatregelen die nodig zijn om aan de opgave te voldoen. Het PBL heeft aanwijzingen dat dezelfde emissiereductie tegen lagere kosten kan worden bereikt door (ten opzichte van het streefbeeld) meer bedrijfsgebouwen en minder woningen op warmtenetten aan te sluiten en door een deel van de ingezette geothermie te vervangen door restwarmte. Vervolgens kan worden uitgewerkt hoe de wijkaanpak benut kan worden om een bijgesteld streefbeeld te realiseren.
- Er zal gesproken moeten worden over afspraken rond de financiering van onrendabele toppen, zowel voor maatregelen bij corporaties, de dienstensector als particulieren. Duidelijk moet worden wie het onrendabele deel van de investeringen (bezien vanuit de gebouweigenaar) gaat betalen. Dit vergt ook het maken van afspraken over hoogte van subsidies en van energiebelasting tot 2030. Welke aanpak is er voor woningen die niet kosteneffectief klimaatneutraal gemaakt kunnen worden en met woningeigenaren die niet kunnen investeren, ook niet met GGF? Hoe reduceren we de risico's van financiering in warmtenetten tot acceptabele niveaus? Kan overeenstemming worden bereikt over de financiële eisen van corporaties?
- Er zal meer duidelijkheid moeten worden geschapen over de contouren van met welke energiedragers de warmtevoorziening in 2050 volledig klimaatneutraal wordt gemaakt, en welke tussendoelen voor 2030 zouden kunnen worden gesteld. Welke afspraken worden er gemaakt over de productie van duurzame elektriciteit, duurzame warmte en duurzame gassen? En hoe wordt dat gefinancierd?

### ***Mobiliteit***

- Er zal een keuze uit de instrumenten gemaakt moeten worden (welke van de ruim 200 voorstellen wil men gaan uitvoeren, en met welke maatvoering). Voor veel ingrepen op het terrein van mobiliteit geldt, dat er naast het CO<sub>2</sub>-effect en de kosten substantiële andere effecten optreden, bijvoorbeeld op het terrein van bereikbaarheid, luchtkwaliteit, geluidhinder en verkeersveiligheid. Daarbij is het verstandig met deze brede blik te kijken. Klimaatbeleid voor mobiliteit en het mobiliteits- en bereikbaarheidsbeleid kunnen niet los van elkaar worden gezien. Zo kan de rol van instrumenten in de loop van de tijd veranderen: zolang de meeste auto's nog op benzine of diesel rijden, kan rekeningrijden als klimaatinstrument de CO<sub>2</sub>-emissie van mobiliteit beperken, maar als later de meeste

auto's elektrisch zijn, kan rekeningrijden accijnsderving compenseren en als bereikbaarheidsinstrument voorkomen dat door de lage gebruikskosten van elektrische auto's de files sterk toenemen.

- De onzekerheden zijn groot, bijvoorbeeld over de beschikbaarheid van duurzame biomassa en over de snelheid waarmee elektrische auto's goedkoper worden. Het is nodig afspraken te maken over monitoring en hoe adequaat wordt gereageerd op afwijkende ontwikkelingen, als deze opties bijvoorbeeld minder lijken op te leveren dan verwacht.
- De CO<sub>2</sub>-emissies in de internationale scheep- en luchtvaart vallen buiten de aan de tafel meegegeven emissie-opgave. Wel zijn ook voor de zeevaart en luchtvaart overlegtafels gestart en worden ambities, doelstellingen en acties geformuleerd. Door omvang van emissies, de verbanden met het overige Nederlandse energieverbruik (zoals de inzet van duurzame biobrandstoffen) en vanwege de mogelijke interacties tussen voorstellen uit het Klimaatakkoord lijkt het zinvol deze trajecten met het Klimaatakkoord te verbinden.

### **Landbouw en landgebruik**

- Aan de tafel landbouw en landgebruik is vooral gekozen voor technische- en landgebruiksmaatregelen die inpasbaar zijn binnen het bestaande productiesysteem. Voor de vervolgstappen die moeten uitmonden in een volwaardig klimaatakkoord is nadere specificering van verantwoordelijkheden, taken, operationele doelen en mechanismen voor deelname en handhaving noodzakelijk. Voor maatregelen in veenweidegebieden zal een concreet plan/route moeten worden uitgewerkt voor kennisopbouw, grootschalige pilots, selectie van gebieden en het verkennen van draagvlak voor implementatie. Daarnaast is het van belang om financieringsconstructies uitwerken tot specifieke arrangementen. Bovendien is aandacht nodig voor de coördinatie van de plannen.
- Voorstellen voor regionale monomestvergisters van (varkens)mest roepen maatschappelijke weerstand op. De tafel zou er goed aan doen om de risico's te verkennen van het ontbreken van maatschappelijk draagvlak voor het halen van de voorgestelde reductiedoelen en hoe deze kunnen worden ondervangen.
- Het voornemen om meer bomen te planten in en buiten bestaande natuurgebieden kent een aantal knelpunten. Zo is de grond en capaciteit om de plannen uit te voeren niet zomaar beschikbaar. Verder druist de aanplant van bomen in een deel van Nederland in tegen het huidige natuurbeleid, dat nu gericht is op vershraling en ontbossing.
- Het monitoringssysteem voor landgebruik zal verbeterd moeten worden, zodat effecten van maatregelen adequaat kunnen worden gekwantificeerd. Dit speelt in hoge mate voor emissie uit veengronden en bodemkoolstof.
- Ook is het uitwerken van instrumenten aan de orde, met name rond financiering en de verdeling van lasten.

### **Overkoepelende zaken**

- Meer aandacht besteden aan afstemming van vraag en aanbod van energiedragers over de tafels heen. Nu is dat er wel voor elektriciteit, maar ontbreekt voor warmte, duurzame gassen en biobrandstoffen.
- Nadenken over hoe op een verstandige manier kan worden omgegaan met afbakening tussen sectortafels, ook in de toekomst. Bijvoorbeeld bij wisseling van eigenaar van een WKK, waardoor die bijvoorbeeld kan verschuiven tussen de industrie en elektriciteitsproductie, of bij reducties aan een tafel die afhankelijk zijn van acties van partijen aan een andere tafel. Ook nadenken hoe om te gaan met import en export van elektriciteit in relatie tot het nationale emissieplafond.
- Rekening houden met onzekerheden in de periode tot 2030 bij de vormgeving van het beleid. Raadzaam is vooraf af te spreken wat er gebeurt wanneer ontwikkelingen in de toekomst anders lopen dan nu verwacht. Via een borgingsmechanisme kunnen afspraken hierover worden vastgelegd.

# VERDIEPING

## 1 Inleiding

In de periode maart – juli 2018 hebben het Rijk en een groot aantal partijen onderhandeld over voorstellen voor een klimaatakkoord. Op 10 juli heeft de voorzitter van het Klimaatbeeraad, de heer Ed Nijpels, daarvan de tussenbalans gepresenteerd: het ‘Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord’. Alvorens deze voorstellen verder uit te werken, hebben de partijen de voorstellen voorgelegd aan het PBL, om te analyseren welke effecten de voorstellen kunnen hebben. Gevraagd is daarbij zowel de effecten ten aanzien van broeikasgasemissies in 2030 als ten aanzien van andere aspecten zoals langetermijntransitie, kosten, lastenverdeling, implicaties voor de arbeidsmarkt en ruimtelijke consequenties in ogenschouw te nemen.

Het ‘Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord’ (VHKA) bevat een scala aan voorstellen, ambities, ideeën en vergezichten van de vijf onderhandelings tafels, in verschillende mate van detail uitgewerkt en in verschillende mate van voorwaardelijkheid gedragen door de tafeldeelnemers. Met de voorstellen van sommige tafels worden de contouren van het streefbeeld in 2030 – waar wil men staan - zichtbaar. Aan andere tafels zijn in beperktere mate expliciete keuzes over de nagestreefde veranderingen gemaakt of zelfs uitdrukkelijk niet gemaakt. Soms zijn de denkrichtingen beschreven over de beleidsinstrumentatie waarmee de ambities gerealiseerd kunnen worden, zoals normeren, financiële prikkels, of anderszins, maar in andere gevallen geen uitsluitend gegeven. In de meeste gevallen ontbreken qua instrumentatie de details, terwijl die wel het verschil kunnen maken tussen al of niet succesvol beleid. Bovendien zijn de gevolgen van keuzes aan de ene tafel soms afhankelijk van keuzes aan een andere tafel, en kunnen tafeloverstijgende aspecten van belang zijn in de afwegingen. Het proces via de tafelaanpak heeft tot dusverre nog niet tot op dat vlak afgestemde uitkomsten geleid, zowel qua fysieke stromen van bijvoorbeeld energievraag en -aanbod, als qua financiële dekking.

Gegeven de huidige status en de mate van uitwerking van voorstellen in het voorliggende VHKA is het te vroeg om een analyse van de *verwachte* effecten van het totale voorstel te kunnen maken. Daarvoor is een veel verder uitgewerkt beeld nodig van de beoogde instrumentatie, waarover het kabinet en de bij het KA betrokken partijen zich de komende maanden willen buigen. Bovendien moet duidelijk zijn dat voor de beschreven instrumenten ook de eventueel bijbehorende budgettaire ruimte in de overheidsfinanciën zal worden gemaakt. Wel kan op onderdelen duiding worden gegeven, zowel over de *potentiële* emissiereducties die via voorgestelde maatregelen kunnen worden bereikt, als over de aard en omvang van knelpunten en dilemma’s die daarbij spelen – en over de instrumenten om knelpunten en dilemma’s weg te nemen om dat potentieel te realiseren.

De voorliggende analyse van het PBL dient ertoe de onderhandelende partijen inzicht te bieden in dergelijke aspecten en partijen op die wijze te faciliteren bij het verder uitwerken, aanpassen of aanvullen van de tot dusverre gemaakte afspraken. De analyse biedt derhalve expliciet geen beoordeling van de onderhandelingsresultaten, maar biedt aanknopingspunten voor het verdere onderhandelings traject en reflecties op de uitwerkingen die nodig zijn om een effectschatting van het uiteindelijke akkoord op te stellen.

Aan deze analyse hebben verschillende partijen bijgedragen. Voor de onderdelen gebouwde omgeving, glastuinbouw en industrie zijn de analyses door het PBL in samenwerking met ECN part of TNO (de medewerkers van het vroegere ECN) uitgevoerd. Voor de analyse van

de voorstellen van de tafel mobiliteit heeft het PBL dankbaar gebruik gemaakt van analyses van CE Delft en TNO namens het kennisconsortium mobiliteit. Bij de analyse rond de doorwerking van voorstellen ten aanzien van de overheidsinkomsten en – uitgaven heeft het PBL samengewerkt met het CPB. De volledige verantwoordelijkheid voor de resultaten ligt evenwel bij het PBL.

Het PBL heeft een aantal hoogleraren en adviseurs gevraagd commentaar te leveren op een conceptversie van dit rapport. De hoofdlijnen van dit commentaar en de wijze waarop het PBL ermee is omgegaan zijn vermeld in bijlage 2. Daarnaast heeft de interne review plaatsgevonden die binnen het PBL gebruikelijk is.

### Leeswijzer

Dit onderdeel verdieping bestaat uit drie delen. Mede vanwege de wens de onderhandelaars zo compleet mogelijk te informeren, bevat deze verdieping, en zeker de specifieke ‘tafel-hoofdstukken’ een veelheid aan details, die soms slechts voor direct betrokkenen relevant zullen zijn. Hoofdstukken 1 en 2 geven een aantal algemene uitgangspunten. Hoofdstukken 3 tot en met 9 geven een overzicht van het algemene nationale beeld. Hoofdstukken 10 tot en met 14 bevatten analyses met details op het niveau van (clusters van) voorstellen, voor elk van de vijf tafels waaraan onderhandeld is.