

De Vijfentwintig jaar klimaatbeleid in Nederland: 'Ambitieuw, maar verstandig'¹

*Pieter Boot*²

Er is in Nederland sprake van 25 jaar interactie tussen het energie- en het klimaatbeleid. Theoretisch zijn daar goede redenen voor. In lijn met zich ontwikkelende wetenschappelijke inzichten werden de doelen aangescherpt. Afwisselend liep Nederland voor op andere landen of volgden we die. Mede door niet altijd vruchtbare samenwerking tussen ministeries zijn er naast klimaatdoelen ook doelen voor energiebesparing en hernieuwbare energie geweest. Dat maakte de beleidsuitvoering duurder. De beleidsinzet werd geleidelijk nationaler gericht. Van de gestelde doelen is een kleine helft gehaald. Ten opzichte van vergelijkbare landen is Nederland vanaf 2005 achter gaan lopen, wat de laatste jaren wellicht tot stilstand gekomen. Door de totstandkoming van een Klimaatwet is de langetermijnooriëntatie versterkt. Het komt nu aan op uitvoering van de gemaakte afspraken om de doelen voor 2030 in het vizier te krijgen. Daardoor zullen ook de kosten toenemen. Internationale afspraken en een steviger wisselwerking met het innovatiebeleid kunnen de kosteneffectiviteit vergroten.

1 Inleiding

Het is bijna 25 jaar geleden dat met de Derde Energienota het huidige energiebeleid een aanvang nam: een combinatie van liberalisering en inzet op duurzaamheid, binnen een Europees kader (De Jong, 2005, 164 e.v.). In 1995 kwam minister Hans Wijers met beleid dat zich voor het eerst de taak stelde een bijdrage aan de reductie van broeikasgasemissies te leveren (Tweede Kamer, 2012, 34). Een sprong in de tijd: het toekomstdoel van het werkprogramma Schoon en Zuinig van het kabinet Balkenende IV uit 2007 was om de koning op Prinsjesdag 2020 tevreden terug te laten blikken op wat er allemaal bereikt was. Vijf jaar later was er zo weinig gebeurd dat de Sociaal-Economische Raad aanbod zelf maar een Energieakkoord te gaan ontwerpen. In 25 jaar heeft het energie- en klimaatbeleid veel op- en neergang gekend.

Het doel van dit artikel is na te gaan welke grote lijnen er te ontwaren zijn in de bijdrage van het energie- aan het klimaatbeleid. Het gaat niet om een volledige beschrijving van het gevoerde beleid. Daarvoor wordt verwezen naar bijvoorbeeld de boeken van De Jong over het energiebeleid (De Jong, 2005) en van Duyvendak over het klimaatbeleid (Duyvendak,

¹ Deze zin stond centraal in het Energierapport 2005 van het ministerie van Economische Zaken.

² Met dank aan Evert-Jan Brouwer, Bert Daniels, Jacques de Jong, Robert Koelemeijer, Paul Koutstaal, Detlef van Vuuren en een anonieme referent voor hun opmerkingen bij eerdere concepten.

2011). Het gaat hier om de samenhang tussen doelen, manieren om deze te realiseren en resultaten.

De opzet is als volgt. In paragraaf 2 gaan we kort in op de theorie van het marktfalen. Paragraaf 3 behandelt de doelen van het energiebeleid. Paragraaf 4 geeft een overzicht van de internationale discussie over doelen van klimaatbeleid en paragraaf 5 maakt duidelijk wat dat voor het Nederlandse beleid betekende. Paragraaf 6 beziet daarna in welke mate de theorie over het marktfalen is terug te vinden in het Nederlandse klimaatbeleid. Paragraaf 7 vat dit deel samen in een ontwikkeling in de tijd langs twee assen. Dan gaan we in op hoe het beleid vorm kreeg: paragraaf 8 behandelt de beleidsinstrumenten en 9 in welke mate er sprake was van een langetermijnonientatie. De daaropvolgende paragrafen bezien de resultaten: paragraaf 10 beschrijft de mate waarin de doelen zijn gehaald, paragraaf 11 toont wat het beleid heeft opgeleverd, paragraaf 12 wat het kostte en paragraaf 13 geeft een vergelijking met reducties in omringende landen. In de slotparagraaf trekken we conclusies en geven een vooruitblik.

We starten met een korte theoretische schets waarom het gerechtvaardigd is dat er doelen van klimaatbeleid zijn.

2 Redenen voor klimaatbeleid

De Rijksoverheid acht het tegengaan van klimaatverandering een publiek belang, waarbij bestaande marktontwikkelingen, sociale interacties en innovatie niet uit zichzelf tot borging van dit belang leiden. De economische theorie over redenen van klimaatbeleid is duidelijk en uitgekristalliseerd. Een samenvatting geeft het IBO-rapport van 2016 (Rijksoverheid, 2016, 31 e.v.; zie ook Kocsis et al., 2013 voor een breder overzicht van argumenten voor klimaatbeleid). De twee belangrijkste vormen van marktfalen die overheidsbeleid rechtvaardigen zijn de klimaatexternaliteit en kennisexternaliteiten.

De eerste reden is de klimaatexternaliteit. Een dergelijke negatieve externaliteit doet zich voor als de maatschappelijke kosten van een activiteit hoger zijn dan de particuliere kosten van die activiteit. Burgers en bedrijven houden dan geen rekening met de schade die wordt veroorzaakt door broeikasgasemissies die vrijkomen bij hun activiteiten. Beleid zoals een prijs voor CO₂ of een verbod op het gebruik van specifieke broeikasgassen (zoals fluorkoolwaterstof in koelkasten en airconditioning) kan er dan voor zorgen dat de emissies wel worden gereduceerd en klimaatverandering wordt tegengegaan.

Een tweede reden voor klimaatbeleid zijn kennis-spillovers. Kennis-spillovers treden op als bedrijven zonder vergoeding kunnen profiteren van kennis die elders wordt ontwikkeld, bijvoorbeeld doordat onderzoekers wisselen van bedrijven de kennis die ze hebben opgedaan meenemen. Het gevolg hiervan is dat er minder in kennis wordt geïnvesteerd dan wat optimaal zou zijn. Dit soort kennis-spillovers doet zich zowel voor bij onderzoek ('learning by research', leren door te zoeken) als bij de uitrol van nieuwe technologie ('learning by

doing', leren door te doen). Door bijvoorbeeld kennisontwikkeling of uitrol te subsidiëren kan de overheid ervoor zorgen dat er meer aan innovatie wordt gedaan.

Een ander probleem van kennisexternaliteit is dat de markt voor nieuwe, schone technologieën in het begin nog klein is. Daardoor leveren innovaties voor die markten minder op dan innovaties bij 'vuile' technologieën. Dit belemmert de ontwikkeling van deze technologieën en draagt er ook aan bij dat vergeleken met het optimum te weinig aan onderzoek naar schone technologie wordt gedaan als dit aan de markt zou worden overgelaten (Acemoglu et al., 2012). Hierdoor ontstaat er een lock-in in 'vuile' technologie, wat leidt tot padafhankelijkheid. Een voorbeeld daarvan zijn energiecentrales die nu worden gebouwd omdat ze goedkoper energie produceren dan nieuwe, schone technologieën en er over de eennia nog staan. Een ander is de infrastructuur die bepaalde toepassingen vergemakkelijkt, maar bij het ontbreken ervan andere onmogelijk maakt.

Daarnaast zijn er nog aan andere vormen van marktfalen relevant voor onderdelen van het klimaatbeleid, zoals asymmetrische informatie. Een voorbeeld daarvan zijn huishoudelijke apparaten waarvan niet duidelijk is hoe energiezuinig ze zijn. Consumenten zullen dan niet bereid zijn om meer te betalen voor bijvoorbeeld een zuinigere koelkast die duurder is, omdat ze dit niet weten. Met als gevolg dat alleen minder zuinige, goedkopere koelkasten worden verkocht (adverse selectie). Daarom zijn labelsystemen ingevoerd, zodat verschillen in energie-efficiëntie tussen apparaten wel duidelijk zijn.

De verschillende vormen van marktfalen hebben alle in Nederland een rol gespeeld bij de totstandkoming van het klimaatbeleid, maar niet voortdurend en in gelijke mate. We komen hier na een beschrijving van de geformuleerde doelen op terug.

3 Doelen van het energiebeleid

Het energiebeleid heeft niet alleen klimaatambities. Traditioneel maakt het energiebeleid een afweging van drie doelen, samengevat in de trefwoorden betaalbaar, betrouwbaar en schoon.³ De waardering daarvan kent constante elementen, maar in de tijd ook verschillen.

'Betaalbaar' is doorgaans opgevat als het niet schaden van de concurrentiepositie van de energie-intensieve industrie door energieprijzen.⁴ In de gehele beschouwde periode is dat een belangrijk uitgangspunt geweest dat grenzen stelde aan de mate waarin beleidsinstrumenten werden overwogen. Discussies over uitbreiding van een regulerende energieheffing concentreerden zich op dit punt. De industrie kwam in het geweer wanneer men dacht dat

³ Dit is in de loop der jaren uiteraard vaak met andere accenten verwoord. Het Energierapport 2008 begint met de zin "In 2050 moet er in Europa en Nederland een energievoorziening zijn die veel schoner is dan nu, die net zo betrouwbaar is als die van nu en die ook nog betaalbaar is". Iets anders geformuleerd zijn de begrippen ook de kern van de 'Shared Goals' van het Internationaal Energie Agentschap die in 1993 zijn vastgesteld.

⁴ Tot voor kort kreeg betaalbaarheid voor de industrie meer aandacht dan die voor burgers.

de concurrentiepositie werd geschaad. Algemene betaalbaarheid voor burgers was doorgaans minder belangrijk. Al bij de introductie van het aardgas kregen burgers met een prijs te maken die niet op de kosten was gebaseerd en veel ruimte liet voor belastingopbrengsten. Later bleek deze veelal ook aanmerkelijk hoger dan die in omringende landen. Pas de laatste jaren is met het Klimaatakkoord de lastenverdeling tussen bedrijven en burgers een echt aandachtspunt geworden.

De voorzieningszekerheid van energie heeft het klimaatbeleid nauwelijks beïnvloed. Van de Energierapporten waarin het strategisch energiebeleid eenmaal in de 3 tot 5 jaar door het ministerie van Economische Zaken werd gepresenteerd is er slechts één geweest waarin voorzieningszekerheid als het meest fundamentele beleidspunt werd benoemd. Dat was het Energierapport van 2008 (EZ 2008). In die periode waren er veel zorgen over de betrouwbaarheid van gasleveranties uit Rusland waarvoor toen geen goed alternatief voorhanden was. In de andere Energierapporten stond aandacht voor klimaatverandering op de eerste plaats. Pas nu de gasproductie in Groningen snel omlaag gaat komt dit terug.

Het klimaatbeleid is vanaf het begin vrijwel altijd gekoppeld aan de economische kansen die het zou bieden. De laatste jaren, nu de uitvoering zichtbaarder wordt, komen er andere overwegingen bij. Zo werd de wisselwerking met de ruimtelijke ordening sinds 2016 een belangrijker aandachtspunt (EZ, 2016), wat is uitgemond in de benadering van het Klimaatakkoord waarin medeoverheden de verantwoordelijkheid hebben gekregen voor het opstellen van gemeentelijke warmteplannen en regionale energiestrategieën.

4 Wanneer welke doelen van klimaatbeleid?

Tabel 1 Tijdlijn mondiaal en nationaal klimaatbeleid

| Mondiaal | |
|-----------|---|
| 1992 | Raamverdrag VN inzake klimaatverandering (UNFCCC) (Rio-conferentie) |
| 1994 | UNFCCC treedt in werking |
| 1997 | Protocol van Kyoto aangenomen |
| 2005 | Protocol van Kyoto treedt in werking |
| 2015 | Akkoord van Parijs |
| 2016 | Klimaatakkoord van Parijs treedt in werking |
| Nationaal | |
| 1989 | NMP 1 |
| 1991 | Nota klimaatverandering |
| 1996 | Derde Energienota; Vervolgnota Klimaat |
| 2007 | Werkprogramma Schoon en Zuinig |
| 2013 | Energieakkoord voor duurzame groei |
| 2019 | Klimaatakkoord; Klimaatwet |

Mondiaal werden met vallen en opstaan de doelen gaandeweg verduidelijkt en aangescherpt. In 1992, tijdens de Rio-conferentie, werd afgesproken dat mondiaal gestreefd moest worden naar een stabilisatie van broeikasgasconcentraties “op een niveau zodanig dat gevaarlijke door mensen veroorzaakte klimaatverandering wordt vermeden”. Er was

nog onvoldoende consensus wat dit niveau zou zijn en hoe het zou moeten worden bereikt. Het werd aan latere onderhandelingen overgelaten dit nader te preciseren, wat allereerst leidde tot het Kyoto-protocol van 1997. In het Kyoto-protocol was de keuze gemaakt (consistent met het beginsel in UNFCCC-verdrag van 'common but differentiated responsibilities') om alleen reductieverplichtingen te formuleren voor geïndustrialiseerde landen (als eerste stap, gebaseerd op overwegingen rond verantwoordelijkheid, effectiviteit en draagkracht). Ook de voorgestelde emissiereducties waren een eerste stap en dus vrij beperkt. Beleid vertaalde dat in meer nadruk op energiebesparing en verandering van brandstofinzet (meer gas, minder kolen). Het Kyoto-protocol voorzag ook in de mogelijkheid dat industrielanden bijdroegen aan reducties in andere industrielanden (Joint Implementation, JI) en in landen zonder verplichtingen (Clean Development Mechanism, CDM). Nederland liep voorop in de ontwikkeling van die markten en droeg actief bij aan nadere afspraken daarover. In de daaropvolgende fase werden de mogelijke gevolgen van klimaatverandering steeds duidelijker en werd steeds nadrukkelijker gesproken over temperatuurdoelstellingen (McLaren, Markussen, 2020). De insteek (vooral vanuit Europese landen) was een omvattend en bindend verdrag om zo *free-riding* te voorkomen. Op de mislukte conferentie van Kopenhagen van 2009 werd echter duidelijk dat zo'n bindend verdrag zo goed als onhaalbaar is. Voorafgaand aan de conferentie van Parijs in 2015 waren er een paar cruciale veranderingen. Allereerst ontstond in het onderhandelingsproces steun voor het idee van vergaande wereldwijde afspraken – maar ingevuld door vrijwillige bijdragen van landen. Hierbij gaf het 5^e Assessment Report van het IPCC, en de bijbehorende "science dialogue", ook steun voor een toenemend vertrouwen in de onderliggende klimaatwetenschap. Dit leidde in 2015 tot het klimaatakkoord van Parijs waarin landen afspraken om samen te streven naar een temperatuurstijging van 'ruim beneden de 2 graden en liefst 1,5 graad Celsius boven het pre-industriële niveau', en daar elk een bijdrage aan te leveren.

5 Betekenis van inzichten uit klimaatwetenschap voor de huidige doelstelling

Het is onmogelijk eenduidig te bepalen welke reductiedoelstelling voor een bepaald land overeenkomt met het halen van een mondiaal reductiedoel. Dat hangt immers af van wetenschappelijke onzekerheid, maar ook van principes als eerlijkheid en het belang van kosteneffectiviteit (Van Vuuren et al., 2017). Die kunnen van actor tot actor verschillen. Men kan streven naar de meest kosteneffectieve aanpak voor de hele wereld. Dan vinden de meeste reducties plaats in de regio's waar dat het goedkoopst is. Men kan ook stellen dat landen die het meest hebben bijgedragen aan de toename van concentratie van emissies in de atmosfeer het meest moeten doen om verdere toename te verminderen. Het Kyoto-protocol was een combinatie van die principes: veel reducties in ontwikkelingslanden zijn goedkoper dan in geïndustrialiseerde landen. Enkel de geïndustrialiseerde landen had een opgave maar als zij dat wisten konden ze deze deels elders uitvoeren en financieren. Maar zo is het onmogelijk de voorziene temperatuurstijging adequaat aan te pakken – daarvoor zijn de emissies van niet-geïndustrialiseerde landen te belangrijk geworden. De

latere conferentie in Parijs liet zich over de verdelingsprincipes niet uit: landen mogen zelf hun bijdrage bepalen en periodiek wordt bezien of de totale emissiereductie wereldwijd genoeg is.

Het is tamelijk ingewikkeld om vast te stellen of een individueel land genoeg doet. Wat weegt mee? Het reductiepotentieel, de historische bijdrage, de bijdrage aan emissies en emissiereductie elders? Veel studies kiezen als uitgangspunt dat in 2050 elke wereldbewoner recht heeft op een gelijke emissie. Zo is het ook mogelijk de Nederlandse emissie per capita uit te rekenen. Dan resteert de lastige vraag wat dat dan moet zijn. Hier komt het ‘cumulatieve koolstofbudget’ om de hoek kijken: de hoeveelheid koolstof die er in de atmosfeer nog bij kan komen, willen we met een vastgestelde waarschijnlijkheid niet een toename van een bepaalde temperatuurgrens overschrijden. Met klimaatmodellen kan berekend worden hoe geraamde mondiale CO₂-emissies (in 1 jaar) via cumulatieve emissies (van de jaren opgeteld) via temperatuurstijging leiden tot de verschillende soorten risico's door klimaatverandering (vgl. Van Vuuren, 2018). Maar men kan van mening verschillen over de vraag hoe daar te komen. Als men denkt dat door technologische ontwikkeling reducties nu veel duurder zijn dan later, doet men liever later wat meer en nu wat minder. Maar dan is het resterende koolstofbudget eerder op. Dat kan gecompenseerd worden door later op ‘negatieve emissies’ te rekenen, door bijvoorbeeld grootschalige aanplant van bomen of door biomassa te verstoren en de CO₂-uitstoot daarvan onder de grond op te slaan. De mogelijkheid van negatieve emissies is echter niet onbeperkt en sommigen voelen er weinig voor daar erg op te vertrouwen. Bepalend voor een concreet beleidsdoel zijn dus het achterliggende klimaatdoel waarop men mikt (een temperatuurstijging van 2 of 1,5 graad), de gewenste zekerheid om dat te behalen, de rol die negatieve emissies daarbij mogen spelen en de timing van de emissiereductie. Alleen kijkend naar het beschikbare koolstofbudget geven illustratieve berekeningen aan dat om de temperatuurstijging te beperken tot 2 graden, mondiaal gestreefd moet worden naar een bijna volledig CO₂-vrij energiesysteem in 2050, en dat negatieve emissies onvermijdelijk zijn als we het doel van 1,5 graad willen realiseren.

Het huidige Nederlandse klimaatdoel van 49 procent reductie voor alle broeikasgassen in 2030 ten opzichte van 1990 is passend bij deze 2 graden; voor 1,5 graad zou het 55 procent moeten zijn (Van Vuuren, 2018). Omdat de broeikasgasemissies in de Europese Unie eerder omlaag gingen, past het recente voorstel van de Europese Commissie voor de EU (ten minste 55 procent reductie in 2030 ten opzichte van 1990) goed bij een ambitie van 2 graden, maar is begrijpelijk dat het Europees Parlement vanuit een ambitie van 1,5 graad deze tot 60 procent wil aanscherpen.

In tabel 2 geven we een overzicht van de meest relevante kwantitatieve doelstellingen die in Nederland zijn geformuleerd.⁵ We zien hoe deze ruwweg meebewegen met de inzichten uit de klimaatwetenschap.

⁵ Het gaat om het overzicht. Formeel waren en zijn ze verschillend van aard: nationale politieke doelen, maatschappelijke akkoorden die door het kabinet zijn overgenomen, Europese afspraken, rechterlijke

Tabel 2 Kwantitatieve doelen Nederlands klimaatbeleid*

| | |
|---|--|
| 1989, NMP1 | Stabilisatie CO ₂ in 2000 op niveau 1989-1990 |
| 1991 Nota Klimaatverandering, NMP+ | Doel aangescherpt tot -3 à -5% CO ₂ in 2000 |
| 1996, Derde Energienota | 10% hernieuwbare energie in 2020 33% energiebesparing in 2020 t.o.v.1995 |
| 1996, Vervolgnota Klimaatverandering | Stabilisatie CO ₂ in 2020 ten opzichte van 1990 -10% CO ₂ in 2010 ten opzichte van 1990 met internationale afspraken, stabilisatie zonder |
| 1999 en 2000 Uitvoeringsnota Klimaatbeleid (2 delen) | Kyotodoel: -6% broeikasgasemissies (BKG) in 2008-2012, waarvan maximaal de helft door activiteiten in buitenland |
| 2007, Werkprogramma Schoon en Zuinig | -30% BKG in 2020 ten opzichte van 1990, bij voorkeur in Europees verband 20% hernieuwbare energie in 2020 Toename energiebesparing in 2010-2020 van 1 naar 2% per jaar |
| 2009, Europese richtlijn hernieuwbare energie | 14% hernieuwbare energie in 2020 |
| 2012, Europese Energie Efficiencyrichtlijn (EED) | Primair energieverbruik 2020 2541 petajoule (PJ) en 2030 1950 PJ Finaal energieverbruik 2020 2186 PJ en 2030 1837 PJ ⁶ |
| 2009, Effort Sharing Decision (ESD) en 2018, Effort Sharing Regulation (ESR) | Buiten de sectoren die onder de Europese emissiehandel vallen -16% BKG in 2020 ten opzichte van 2005 en -36% in 2030, beide berekend over cumulatieve reeksen (2013-2020 en 2021-2030) |
| 2013, Energieakkoord voor duurzame groei | 100 PJ extra energiebesparing in 2020 14% hernieuwbare energie in 2020 en 16% in 2023 |
| 2015, Gerechtelijke uitspraak Urgenda-zaak (bevestigd door Gerechtshof Den Haag in 2018 en Hoge Raad in 2019) | -25% BKG 2020 ten opzichte van 1990 |
| 2017, Regeerakkoord, bevestigd in Klimaatakkoord 2019 | -49% BKG in 2030 ten opzichte van 1990 |
| 2019, Klimaatwet | -95% BKG in 2050, streven naar 49% in 2030; volledig CO ₂ -neutrale elektriciteitsvoorziening in 2050 |

*Merk op dat in de beginjaren het doel in termen van CO₂ werd geformuleerd en dat dit vanaf het Kyoto-protocol in termen van alle broeikasgassen (BKG) is gedaan.

6 Aansluiting bij marktfalen?

Als we nu weer terugkeren naar de redenen van marktfalen, valt het volgende op. De eerste en meest fundamentele reden, klimaatexternaliteit, heeft onderliggend steeds een rol gespeeld, maar stond niet altijd voorop. In de Derde Energienota en bij het Energieakkoord ging het om energiebesparing en hernieuwbare energie, niet primair om reductie van broeikasgasemissies. Politiek is dat wel te begrijpen vanwege de rivaliteit tussen de ministeries

uitspraken en een in wetgeving vastgesteld doel. Centraal staat dat kabinetten zich hebben ingespannen ze te bereiken.

⁶Ook doelen voor het cumulatief verbruik in 2014-2020 en 2021-2030.

van Economische Zaken en Milieu, waarbij Economische Zaken zich tot doelen voor het eigen domein wilde beperken (Duyvendak, 43 e.v.; Algemene Rekenkamer 2002). Bezien vanuit de economische theorie was dit suboptimaal. Een specifiek doel voor hernieuwbare energie hoeft niet samen te vallen met reductie van broeikasgasemissies – dan had ook kernenergie of ‘schoon fossiel’ gesteund kunnen worden. Zelfs in de tijd dat het beleid niet afkerig was van kernenergie en zich bijvoorbeeld inzette voor de levensduurverlenging van de kerncentrale in Borssele, is er geen financiële ondersteuning voor kernenergie ingevoerd. In het Verenigd Koninkrijk was dat wel het geval. Kernenergie lag in Nederland zo gevoelig, dat de samenhang hiervan met klimaatbeleid aanvankelijk een reden was voor de milieubeweging om voorzichtig met aandacht voor klimaat te zijn (Duyvendak, 31, 60 e.v.).⁷

Nationale invulling van de doelen en afzonderlijke doelen voor hernieuwbare energie en energiebesparing hebben voor hogere kosten gezorgd. Er zijn alleen studies waarin dit partiel is gezien. Daniels (2009) keek bijvoorbeeld naar de invloed van aparte doelen voor hernieuwbaar en besparing op het behalen van een emissiereductiedoel, maar combineerde dit met het al of niet stellen van een limiet op door Nederland te financieren emissiereducties in het buitenland. De aparte doelen voor hernieuwbaar en besparing in Nederland leidden dan tot minder reductie in het buitenland (want die toename van hernieuwbare energie en besparing moesten immers in Nederland zelf worden gerealiseerd) en een aanzienlijke toename van de kosten: in dit geval waren de kosten tot vijfmaal zo hoog (Daniels, 2009). ECN en PBL vergeleken de kosten van het behalen van doelen voor de niet-ETS sector met aanvullende doelen voor energiebesparing en hernieuwbare energie. Bij de laatste, aanvullende, doelen waren de kosten hoger - soms fors, afhankelijk van de ambities (Daniels en Koelemeijer, 2014). Politiek bleek het echter in de daaropvolgende jaren uiteindelijk minder moeilijk het beleid gericht op energiebesparing en hernieuwbare energie middels het Energieakkoord weer aan de praat te krijgen, dan langs de band van klimaatdoelen. De adviezen om meerdere doelen door een enkel doel te vervangen (RLI, 2015; IBO, 2016) zwollen vervolgens aan en het huidige kabinet heeft die stap daarna gezet.

Aan de asymmetrische informatie is altijd aandacht besteed, door de introductie van labels voor apparaten en auto's. Deze werden zo mogelijk in EU-verband vastgesteld en periodiek aangepast. Ook de labels van gebouwen zijn Europees afgesproken.

Innovatie heeft altijd een centrale rol gespeeld. Het bevorderen van kennis-spillovers was voortdurend een belangrijk argument. Bij dit domein vonden de ministeries van Economische Zaken en van Milieu elkaar. We komen later terug op de vraag of dit in de inzet van financiële middelen ook zichtbaar was. Infrastructuurbeleid was lange tijd alleen gericht op het zo efficiënt mogelijk gebruik ervan. Omdat netwerken natuurlijke monopolies zijn is

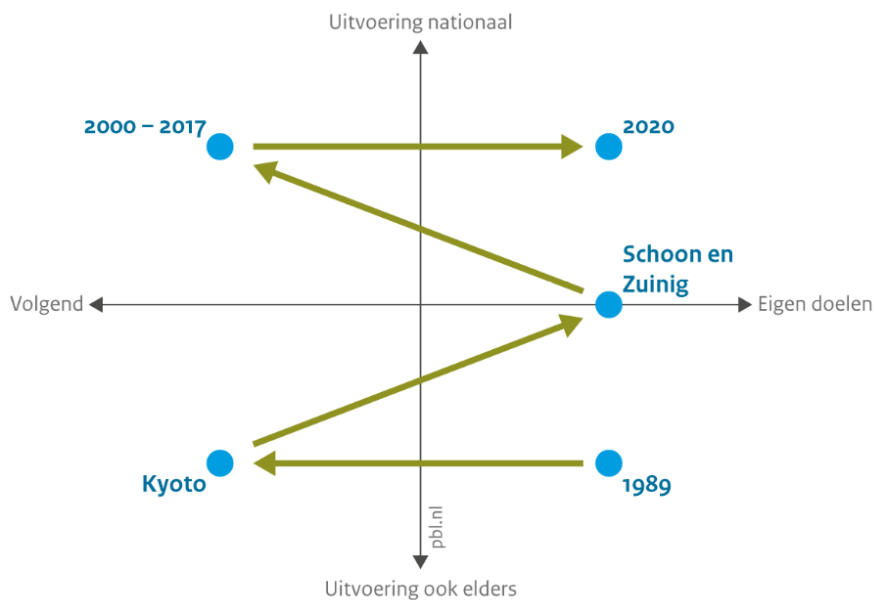
⁷ Deze gevoeligheid is uiteraard altijd gebleven, maar in Nederland is daar toch ook vaak door maatschappelijke partijen samen over nagedacht. Een goed voorbeeld is het SER-advies Kernenergie en een duurzame energievoorziening (SER, 2008), waaraan een *fact finding* door ECN voorafging. In het advies werden verschillende accenten gelegd door de gezamenlijke ondernemersorganisaties, afzonderlijke door de vakcentrales en door twee milieuoorganisaties. Een derde milieuoorganisatie had de uitnodiging mee te denken over het advies afgeslagen.

dubbele aanleg niet kosteneffectief; maar dan moeten ze wel gereguleerd worden. Pas de laatste jaren verbreedt de aandacht zich en krijgt infrastructuur apart aandacht in de energietransitie. Opmerkelijk is wel dat in het bredere energiebeleid infrastructuur wel een centrale rol speelde. Door de langetermijncontracten voor gasleveranties konden ook de grote internationale gaspijpleidingen worden gefinancierd. Ook voor lock-in van kapitaalgoederen is er pas de laatste jaren aandacht.

7 Twee assen

Maar er valt nog iets op. Binnen de grote kaders van het streven naar stabilisatie of reductie van broeikasgasemissies zijn er in de loop van de tijd op twee assen wisselende posities ingenomen. Soms liep Nederland in de doelformulering voorop in Europa of zelfs mondiaal, maar op andere momenten volgden we alleen wat er in Europa was afgesproken. Dat is de ene as. De andere as is de mate waarin werd gepoogd de emissiereducties alleen in het binnenland tot stand te brengen.

Figuur 1 Positie overheid bij doelen emissiereductie broeikasgassen



Opmerkelijk is daarnaast de mate waarin de doelen nationaler van aard zijn geworden. Tot aan het Kyoto-protocol was juist Nederland de grote pleitvoerder van een combinatie van nationaal beleid met actieve uitvoering van klimaatbeleid elders (JI in andere landen met een klimaatdoelstelling, CDM in ontwikkelingslanden zonder doelstelling). Bij de sommen van de Derde Energienota uit 1996 om de haalbaarheid van het doel hernieuwbare energie te illustreren werd de import van stroom uit Noorse waterkracht gewoon meegerekend (EZ,

1996, 50). Ook minister Cramer rekende in het Werkprogramma Schoon en Zuinig de aankoop van emissierechten in het Europese handelssysteem mee als bijdrage van het Nederlandse klimaatbeleid en stelde vooraf dat bij het niet tijdig realiseren van doelen deze met JI aangevuld zouden worden. In de huidige Klimaatwet staat echter expliciet dat alle reducties op Nederlandse bodem moeten plaatsvinden. Dan doet het er niet toe of sluiting van kolencentrales hier tot meer import van elektriciteit leidt en dus tot hogere CO₂-uitstoot elders, of dat vrijvallende emissierechten in het Europese handelssysteem de CO₂-prijzen drukken en daarmee de prikkel verminderen om te investeren in CO₂-besparende technieken. Ook het Regeer- en het Klimaatakkoord laten geen ruimte voor aankopen van Europese emissierechten als deze door verdergaand Nederlands beleid vrij zouden vallen waardoor het Nederlandse beleid een drukkend effect op de Europese emissiehandelsprijs zou hebben.⁸ De Tweede Kamer heeft ook lang afkerig gestaan tegenover de gedachte om het resterend deel van het niet-behaalde doel van hernieuwbare energie voor 2020 (zie hierna) in het buitenland te realiseren, ook al zou dat relatief goedkoop kunnen zijn en mits tijdig aangepakt tot aanvullende projecten hebben geleid. Hier speelt de gedachte een rol dat de verduurzaming wel vooral op de Nederlandse economie gericht moet zijn.

Waarom heeft het Nederlandse beleid deze beweging in nationale richting gemaakt? Kosteneffectiviteit en kansen voor bedrijven lijken een centrale rol te spelen. JI/CDM was ten tijde van het Kyotoprotocol uitdrukkelijk bedoeld om het Nederlandse beleid goedkoper te maken, dus uitvoering kon ook in het buitenland plaatsvinden. Inzet van middelen elders leverde een gelijke reductie op tegen minder kosten. Dat vinden de meeste Nederlandse beleidsmakers fijn. Wanneer momenteel naast, bijvoorbeeld, het sluiten van kolencentrales in Nederland ook de daarmee samenhangende emissierechten opgekocht en vernietigd zouden moeten worden, is het beleid weliswaar effectiever, maar ook duurder. Dus goed is te begrijpen waarom het beleid met een internationale oriëntatie begon.

Maar waarom is het dan veranderd? Dat is moeilijker te begrijpen. Wellicht is het dat aandacht voor kosteneffectiviteit momenteel samenvalt met reducties in andere sectoren dan de gebouwde omgeving. In die andere sectoren zijn de reducties relatief goedkoop, in de gebouwde omgeving relatief duur (IBO, 2016, 11).⁹ Maar de energie- en industriële sector is nu juist de sector waarvoor Europees beleid is afgesproken. De Raad voor de Leefomgeving (RLI, 2015) adviseerde daarom om het beleid toe te spitsen op de gebouwde omgeving, waar geen sprake is van deze complicatie van effecten elders in Europa en waar ook geen concurrentieproblematiek speelt. Maar zulk beleid is om een gelijke reductie te

⁸ Het huidige regeerakkoord noemt de optie van aankoop van Europese emissierechten wel als Nederland samen met andere EU-landen verder zou gaan dan de 49% reductie. Ook koopt het kabinet hernieuwbare energie in een ander EU-land dat zijn doelstelling voor 2020 ruimschoots haalt om aan de EU-verplichting te voldoen. Dit is echter geen voorafdoordacht beleid, maar een oplossing in laatste instantie.

⁹ Illustratief is het overzicht dat het PBL op 29 maart 2019 naar de Tweede Kamer stuurde (PBL, notitie aan dhr D. Nava, griffier vaste Kamercommissie van Economische Zaken en Klimaat). De bandbreedte van geraamde kosten van het ontwerp Klimaatakkoord in de landbouw en het landgebruik bedroeg tussen 0 en 9 euro per ton emissiereductie in 2030, in de industrie 15-31 euro, en in de gebouwde omgeving 164-189 euro. Opmerkelijk is de positie van het landgebruik. Hier zijn relatief goedkoop nationale reducties mogelijk zonder dat de concurrentiepositie in het geding hoeft te zijn.

bereiken veel duurder en daarom is er niet voor gekozen. De Tweede Kamer was de laatste jaren weinig enthousiast over het idee om hernieuwbare energie goedkoper in het buitenland te plaatsen dan in Nederland, omdat nationale bedrijven dan minder vanzelfsprekend een rol in de uitvoering zouden spelen.

8 Beleidsinstrumenten

Welke beleidsinstrumenten werden ingezet om de doelen te realiseren? Deze vraag is niet eenvoudig te beantwoorden, want er is een enorm scala aan beleidsinstrumenten ingezet. Van groot tot klein, van communicatie tot verplichting, ze kwamen en gingen. Vooral inzake het beleid ter ondersteuning van hernieuwbare energie is er in 1999-2008 van grote discontinuïteiten sprake geweest.

Eerst werd hierin hernieuwbaar opgewekte elektriciteit vrijgesteld van de regulerende energiebelasting. Gekoppeld aan het gegeven dat een vrije keuze van energieleverancier als eerste voor een leverancier van hernieuwbaar opgewekte elektriciteit mogelijk was, leidde dit tot een snelle groei van certificaten voor hernieuwbare elektriciteit. De meeste daarvan kwamen van reeds bestaande waterkracht elders in Europa. De gederfde belastingopbrengst nam in rap tempo toe, waarna er in 2003 een eind aan werd gemaakt.

Het nieuwe instrument was de Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie (MEP), die een subsidie verschafte aan elektriciteitsproducenten met wind, zon, waterkracht en biomassa. Deze subsidie was zeer aantrekkelijk en er was geen wettelijk plafond aan gesteld, zodat het toenmalige kabinet zich in 2006 gedwongen zag deze abrupt te beëindigen.

De opvolger was de Stimuleringsregeling Duurzame Energie (SDE), waarmee vanaf 2008 subsidies werden verschaft waaraan wel maxima aan waren gesteld en die achteraf gecorrigeerd konden worden bij veranderende elektriciteitsprijzen. Deze SDE, later aangepast tot SDE+, heeft veel rust gebracht in de ondersteuning van hernieuwbare energie. Na het afsluiten van het Klimaatakkoord wordt deze breder toegepast, gericht op de bevordering van grootschalige marktrijpe technologie om CO₂ te reduceren, en nu SDE++ geheten. Dat past bij de bredere doelstelling van het klimaatbeleid, maar heeft ook een risico. Het instrument was ontworpen om toepassing in concurrentie te bevorderen van vergelijkbare technologieën zoals windmolens. Bestaat deze concurrentie op dezelfde wijze voor de vaak specifieke en veelal locatie-afhankelijke emissiereducerende technologie in de industrie?

Deze toenmalige snelle verandering van instrumenten heeft een beeld doen ontstaan van Nederland als land met voortdurend wisselend beleidsinstrumentarium. Toch is dat niet het hele verhaal. Want de achterliggende beleidsfilosofie is buitengewoon constant. Een voorbeeld is dat de werkwijze om tot inzet van beleidsinstrumenten te komen in de Uitvoeringsnota's Klimaatbeleid uit 1999 en 2000 vrijwel dezelfde is als de aanpak van het huidige Klimaatakkoord. Eerst werd ECN (nu het PBL) gevraagd alle mogelijke opties te

ordenen op kosteneffectiviteit. Daarna werd gezocht naar een evenwichtige spreiding van reducties over de verschillende doelgroepen (nu sectoren). En ten derde werden ze gezien op instrumenteerbaarheid (nu in een onderhandeling aan sectortafels).

Als we kijken naar specifieke instrumenten, vallen twee aspecten op. Het eerste aspect is een verschil in aanpak tussen huishoudens enerzijds en industrie anderzijds. Voor huishoudens voerde het kabinet Kok-I de Regulerende Energiebelasting (REB) in, die een belangrijke factor was in het bevorderen van de effectiviteit van het klimaatbeleid (Tweede Kamer 2012, 350). Maar voor de industrie werd hier niet voor gekozen en was er een grote voorkeur voor samenwerking en communicatie als instrumenten. Dit werd versterkt door het aanvankelijke succes van deze instrumenten. Het Milieu Actie Plan (MAP) van de energiebedrijven voorafgaand aan de liberalisering werd als zeer succesvol gezien. De energieleveranciers mochten op vrijwillige basis met de opbrengst van een heffing van 1 tot 2% op de tarieven, ondersteund door subsidies van de Rijksoverheid, hun klanten helpen met isolatie, zuiniger CV-ketels en spaarlampen. Ook investeerden ze zelf in warmtekrachtkoppeling, wat tot besparing ten opzichte van traditionele gascentrales leidde. De beoogde resultaten werden voor de gehele sector en per bedrijf kwantitatief vastgelegd (De Jong, 141-143). Ook de eerste generatie meerjarenafspraken met de industrie – waar er nog sprake was van relatief eenvoudige, geldbesparende investeringen – werd als succesvol ervaren en strekte andere landen tot voorbeeld. Maar veel verder durfde het beleid doorgaans niet te gaan. Instellingen als het Internationaal Energie Agentschap waarschuwden Nederland ook expliciet de concurrentiepositie niet in gevaar te brengen (IEA, 1999). De industrie en in zijn verlengde het ministerie van Economische Zaken verzette zich succesvol tegen prijsbeleid voor de industrie, ook toen evident was dat de aanpak met convenanten steeds vrijblijvender werd en de doelen niet realiseerde. Pas met de introductie van het Europese emissiehandelssysteem (ETS) werd het Benchmarkconvenant met de energie-intensieve industrie opgeheven.

In de ‘tweede klimaatgolf’ van 2006-2007 werd de samenwerkingsaanpak toch weer nieuw leven ingeblazen omdat minister Cramer van mening was dat zo sneller resultaten geboekt zouden kunnen worden dan via regelgeving en het beter geacht werd sectoren zelf met voorstellen te laten komen (Werkprogramma Schoon en Zuinig, 2007; Duyvendak, 225). Op dat moment was de vraag al of dit voldoende zou zijn. ECN en MNP (de voorloper van het PBL) concludeerden bij hun beoordeling van dit werkprogramma: “Het kabinet stelt relatief veel vertrouwen in de acties van doelgroepen. Plannen van de industrie, energiebedrijven, woningcorporaties en landbouw zijn uitdagend, maar houden slagen om de arm. In het werkprogramma zijn geen veiligheidsmaatregelen ingebouwd als het tegengit, zodat de kans op tegenvallend resultaat groot is. Het verdient aanbeveling ook de harde lijn te formuleren, als stok achter de deur voor afspraken met doelgroepen” (Menkveld, 2007). Elf jaar later formuleerden de KWINK-groep en CE Delft exact dezelfde aanbeveling in hun doorlichting van het klimaatbeleid (KWINK, 2018), waarbij ze deze combineerden met de suggestie beter te monitoren, zodat een borgingsorgaan kan bijsturen wanneer dat nodig is. Deze suggestie lijkt bij de opzet van het Energieakkoord en nu bij die van het Klimaatakkoord ter harte te zijn genomen.

Pas bij het Energieakkoord uit 2013 werd veel steviger op handhaving van regelgeving in de industrie ingezet, en bij het Klimaatakkoord uit 2019 lijkt na enige aarzeling ook nationaal prijsbeleid voor de industrie denkbaar, nu besloten is tot een samenhangend pakket van beprijzing en subsidies die tezamen de concurrentiepositie niet in gevaar zouden hoeven te brengen. Daarop komen we hierna terug.

Het tweede aspect bij de instrumenten is de beleden aandacht voor innovatie, terwijl die zich niet altijd zichtbaar vertaalt in financiële middelen. In de Derde Energienota stelde minister Wijers innovatie al centraal in het realiseren van de ambitie om de emissies van broeikasgassen te stabiliseren. Minister Cramer sprak van 'drie golven' in het beleid: maatregelen die direct uitgevoerd konden worden, maatregelen die een voorbereiding van een of twee jaar zouden vragen (bijvoorbeeld door aanpassing van regelgeving) en de echt op lange termijn gerichte maatregelen die samenhangen met de transitie van het systeem. In andere bewoordingen is deze driedeling steeds terug te vinden in het beleid.

Gedurende de hele periode zien we een groot vertrouwen in de rol die innovatie daarbij kan spelen. Tezelfdertijd komt dat niet echt naar voren in de inzet van financiële middelen, die steeds meer gericht werden op de ondersteuning van uitrol van hernieuwbare energie. Die uitrol is immers nodig om specifieke doelstellingen voor hernieuwbare energie te halen. Innovatie komt echter pas echt tot stand wanneer nieuwe technologie niet alleen op laboratoriumschaal ontwikkeld wordt, maar de 'valley of death' weet te overbruggen door grootschalige en duurder demonstratieprojecten. Het is erg moeilijk hier voor de gehele periode betrouwbare cijfers over te vinden, maar voorzichtige uitspraken lijken wel mogelijk. We maken daarbij een onderscheid tussen financiële middelen van het Rijk voor onderzoek, demonstratie en ontwikkeling (RD&D) enerzijds en de ondersteuning van hernieuwbare energie, energiebesparing en andere klimaatgerelateerde ondersteuning zoals middelen voor JI en de afvang en opslag van CO₂ anderzijds. In de jaren 1993-1996 bedroeg de omvang van RD&D ongeveer 70% van die van de andere financiële middelen. In 2002-2006 was vooral de ondersteuning van hernieuwbare energie sterk toegenomen, en bedroeg de omvang van RD&D nog maar 10% daarvan. Minister Cramer gaf vooral door een stimulans voor demonstratieprojecten een krachtige financiële impuls aan innovatie, maar omdat ook hernieuwbare energie geld bleef kosten, steeg het aandeel van innovatie in de jaren 2007-2012 slechts tot zo'n 15%. Dat bleef het gedurende het Energieakkoord (2013-2019), waarin ook specifieke doelen voor kostenreductie voor wind op zee werden gesteld, wat het 'uitrolinstrument' SDE+ ook een innovatief element gaf. Daar was het echter niet voor opgezet. Momenteel nemen de middelen voor innovatie weliswaar fors toe, maar die voor ondersteuning van hernieuwbare energie nog meer. Een voorzichtige schatting van het innovatiedeel komt voor 2018-2020 op ongeveer 10%.¹⁰ We weten niet wat het 'optimale aandeel' is, maar opmerkelijk is wel dat er voor deze verhouding en daarmee de financiële middelen voor innovatie zo weinig aandacht is. De literatuur indiceert dat de samenhang

¹⁰ Cijfers ontleend aan IEA, 1999 en 2008; Tweede Kamer 2012; Beleidsdoorlichting art 14 en RVO.nl 2019. Omwille van de vergelijkbaarheid is bij innovatiemiddelen alleen naar die op de begroting van het ministerie van EZ/EZK gekeken.

tussen ‘leren door te zoeken’ (innovatie) en ‘leren door te doen’ cruciaal is, waarbij de leercurve voor innovatie aanmerkelijk hoger zou kunnen zijn dan die voor uitrol (Klaassen et al., 2005). Innovatie was in het beleid dus steeds belangrijk en gedurende de beschouwde periode werd er enkele malen extra geld voor vrijgemaakt, maar in algemene zin namen de middelen voor vooral hernieuwbare energie nog meer toe.

De financiële ondersteuning voor energiebesparing en andere vormen van CO₂-reductie is in vergelijking daarmee beperkt gebleven. Normering speelde hier een grote rol, in de veronderstelling dat hierdoor vooral rendabele toepassingen werden bevorderd. Dat begint pas recent te veranderen bij bijvoorbeeld het bevorderen van aardgasvrije wijken, die immers vooralsnog veelal duurder zijn dan continuering van verwarming met aardgas in de gebouwde omgeving.

Er is een opvallend verschil tussen wat economen inzake klimaatbeleid adviseren en de feitelijke beleidsontwikkeling. De algemene teneur van veel economisch advies is dat beprijzing van ongewenste milieueffecten een effectieve en efficiënte basis vormt van klimaatbeleid (zie bijvoorbeeld Van den Bergh, Van Soest en De Zeeuw, 2015; Verbruggen, 2017 en Vergeer, Blom en De Bruyn 2018). Voor het transport en de kleinverbruikers van gas en elektriciteit is dat advies het eerst in enigerlei mate opgevolgd. Een kleinverbruikersheffing kwam er ondanks felle tegenstand van de werkgeversorganisaties en het ministerie van Economische Zaken (Duyvendak, 2011, 96). In de periode 2001-2006 nam daardoor de opbrengst van de milieubelasting snel toe. Maar adviezen om deze ook voor het middelgrote bedrijfsleven te verhogen, of meer ten principale een meer optimale klimaatgerelateerde beprijzing door fiscale instrumenten te kiezen werden maar ten dele opgevolgd. Soms waren ze er bijna. Minister Brinkhorst stond op het punt ‘verhandelbare energiebesparingscertificaten’ te introduceren (EZ, 2005). Hij verwachtte daarmee veel rendabele besparing in de gebouwde omgeving te kunnen realiseren, maar moest als D66-minister het toenmalige kabinet in 2006 voortijdig verlaten. In 2019 werd geraamd dat voor de industrie de doelen van het ontwerp Klimaatakkoord onvoldoende in zicht kwamen. In combinatie met onvrede rond provinciale Statenverkiezingen over de lastenverdeling van klimaatbeleid tussen huishoudens en bedrijven, leidde dit tot een toezegging van het kabinet om een ‘verstandige’ CO₂-beprijzing in combinatie met gerichte subsidiëring in te voeren. Het daartoe strekkende wetsvoorstel is dit jaar bij de Tweede Kamer ingediend. Het huidige kabinet gaat hierin het verst van de afgelopen 25 jaar.

9 Geen langetermijnnoriëntatie

Wat bij de beschrijvingen en analyses van het energie- en klimaatbeleid direct in het oog valt is het gebrek aan een op de lange termijn gericht proces (Duyvendak; De Jong). Betekenisvolle doelen waren er vooraf soms wel degelijk. Sommige beleidsinstrumenten hielden ook lang stand. Maar er was geen proces waarin het langetermijn doel gecombineerd werd met al doende leren en bijsturen. Elk nieuw kabinet had de neiging te denken dat het

beter was opnieuw te beginnen dan stug een tandje bij te zetten op de al ingeslagen weg.¹¹ Wellicht is daar een eind aan gekomen door de Klimaatwet.

Klimaatwetten beogen een combinatie van heldere langetermijndoelen, een proces hoe middels monitoring en ramingen beleid wordt bijgestuurd als het doel uit zicht raakt, institutionele helderheid over wie dan wat moet doen, en wetenschappelijk advies (Duwe en Evans, 2020). De meeste landen met zo'n wet hebben daartoe een apart lichaam in het leven geroepen dat de voortgang van het beleid beziet, de effecten daarvan raamt en op basis daarvan advies geeft. De Britse Klimaatwet van 2008 was daarbij voor velen, ook de indieners in de Tweede Kamer in Nederland, het voorbeeld. Nederland heeft ervoor gekozen bestaande organisaties, zoals het Planbureau voor de Leefomgeving en de Raad van State met genoemde taken te belasten. De Britse wet heeft het beleid aldaar daadwerkelijk geholpen een lange-termijnnoriëntatie tot stand te brengen (Fankhauser et al., 2018).

10 Zijn de doelen gehaald?

Tabel 3 brengt in beeld in hoeverre de doelen gerealiseerd zijn. Het aantal behaalde doelen (6) is ongeveer gelijk aan het aantal niet-behaalde doelen (7), terwijl het van twee doelen nog onzeker is of ze dit jaar behaald zullen worden. Zonder de coronacrisis zouden er waarschijnlijk nog meer doelen niet dan wel gehaald zijn. Voor de laatste maanden van 2020 moeten we nog met scenario's werken. Voor hernieuwbare energie is dat voor 2020 irrelevant, het doel kan niet meer gehaald worden. Het kabinet heeft dat ook erkend en koopt daarom rechten elders in de EU in (waarvan ook niet helemaal zeker is of die voldoende zijn).

¹¹ Er zijn vele voorbeelden te geven van het erratische karakter van het Nederlandse energie- en klimaatbeleid. Een voorbeeld is het transitiebeleid. Nederland liep aanvankelijk internationaal voorop in het doordenken van en betrekken van wetenschappelijke inzichten bij het transitiebeleid – vanuit het inzicht dat een grote emissiereductie anders is dan een kleine en een echte transitie van de samenleving zal vereisen. Op enig moment werd zelfs een Regieorgaan Energietransitie in het leven geroepen, met een gezaghebbende voorzitter, die een onafhankelijk oordeel kon uitspreken over concrete beleidsvoorstellen. Een nieuwe minister van Economische Zaken wist niet hoe snel hij dit orgaan kon afschaffen.

Tabel 3 Kwantitatieve klimaatgerelateerde Nederlandse beleidsdoelen en de mate waarin ze gerealiseerd zijn¹²

| Jaar | Type doel | Omvang | Realisatie | Doel gehaald? |
|-----------|---|---|--|---------------|
| 1991 | CO ₂ 2000 | -3 tot -5% | 2000: + 5,6% ¹³ | N |
| 1996 | Hernieuwbare energie 2020 | 10% | 2020: plm. 10,7-11,2% ¹⁴ | J |
| | Energiebesparing 2020 | 33% | 2020: plm. 25% ¹⁵ | N |
| | Ambitie BKG 2020 | 0% | 2020: plm - 21,5-26% ¹⁶ | J |
| 1996 | BKG 2010 | 0 - 10% (nationaal resp. in internationaal verband) | 2010: -3,6% ¹⁷ | J/N |
| 1997 | BKG 2008 – 2012 incl. JI/CDM | -6% | 2010: -7,3% (excl. JI/CDM) ¹⁸ | J |
| 2007 | BKG 2020 | -30% | 2020: 21,5-26% ¹⁹ | N |
| | Hernieuwbare energie 2020 (ook in En. Akk.) | 20% | 2020: 10,7-11,2% | N |
| | Energiebesparing 2020 | Naar 2% per jaar | 1,5% ²⁰ | N |
| 2009 | Hernieuwbare energie 2020 | 14% | Plm 10,7-11,2% | N |
| 2009 | Emissies buiten ETS 2020 (cumulatief) | 921 Mt (21% t.o.v. 2005) | Plm 810 Mt ²¹ | J |
| 2009 | EED cumulatief finaal bespaard 2013-2020 | 482 PJ | Minimaal 593 PJ ²² | J |
| 2013 | Extra besparing in 2019 | 100 PJ | 2019: plm 80 PJ ²³ | N |
| | Hernieuwbare energie 2023 | 16% | 2023: plm 17% ²⁴ | J |
| 2015 e.v. | BKG 2020 | -25% | 2020: plm -21,5 - 26% ²⁵ | J/N |
| 2017-19 | BKG 2030 | -49% | ? | |
| | BKG 2050 | -95% | ? | |

¹² Doelen die zelfstandig op energiebesparing of hernieuwbare energie waren gericht zijn niet vermeld. Bij Europese doelen waar er van verschillende getallen sprake is, is het cumulatieve doel vermeld. BKG = broeikasgasemissies.

¹³ Compendium voor de Leefomgeving, 2020. Omdat er wijzigingen in de waarneming en weging van broeikasgassen heeft plaatsgevonden verschilt dit cijfer van dat in eerdere evaluaties.

¹⁴ Afhankelijk van scenario over mate van economisch herstel, wintertemperatuur en elektriciteitsexport, Klimaat- en Energieverkenning 2020. Zie verder noot 25.

¹⁵ Koelemeijer en Strengers, 2020, ramen dat in 2000-2018 ruim 20% is bespaard. In 1995-2000 was het plm 6%. Voor 2019 en 2020 mogen we in totaal 3% verwachten. Dan nog is de 33% niet bereikt.

¹⁶ Het getal is nog onzeker, maar de reductie is meer dan 0. Zie verder noot 25.

¹⁷ Compendium voor de Leefomgeving.

¹⁸ Compendium voor de Leefomgeving.

¹⁹ Het getal is onzeker, maar minder dan 30% reductie. Zie verder noot bij BKG 2015.

²⁰ Klimaat- en Energieverkenning 2020.

²¹ Klimaat- en Energieverkenning 2020.

²² Klimaat- en Energieverkenning 2020.

²³ Klimaat- en Energieverkenning 2019.

²⁴ Klimaat- en Energieverkenning 2020.

²⁵ Dit getal is dat onzeker. In de Klimaat- en Energieverkenning 2020 zijn twee scenario's gemaakt. In het ene is er, na gemeten emissies tot september, daarna geen sprake van een tweede grootschalige lockdown, is de winter relatief koud en zijn de energieprijzen gunstig voor elektriciteitsexport. In het andere valt het economisch herstel tegen, is de winter zacht en zijn de prijzen ongunstig voor export. We houden het daarom op onzeker: J/N.

In het al of niet halen van de doelen lijkt geen echt patroon te ontwaren. Sommige harde, formele doelen – zoals het Kyotoprotocol – worden gehaald, waarbij een gereedliggend pakket maatregelen dat in het buitenland ingezet kon worden (JI en CDM) niet nodig bleek. Een ander formeel Europees doel zoals van hernieuwbare energie in 2020 wordt ondanks de bevestiging daarvan in het Energieakkoord niet gehaald. Ook zijn er doelen die zeer snel uit beeld zijn geraakt, zoals de 33 procent energiebesparing van de Derde Energienota en alle doelen van het werkprogramma Schoon en Zuinig. Enige wispelturigheid kan de verschillende kabinetten in de uitvoering van het beleid niet ontzegd worden.

11 Wat heeft het beleid opgeleverd?

Ruwweg de helft van de gestelde klimaatdoelen is gehaald. Is het beleid daarmee succesvol geweest? Deze vraag is in veel studies aan de orde geweest en heel globaal zijn hierop drie soorten antwoorden gegeven: over het samenspel van beleidsinstrumenten, over het verschil tussen CO₂ en andere broeikasgassen, en over individuele instrumenten.

Ten eerste het samenspel van beleidsinstrumenten. Het parlementair onderzoek 'Kosten en effecten klimaat- en energiebeleid' uit 2012 concludeert dat dit beleid in 1999 in een reductie van 11,4 megaton CO₂-eq. (2,3 Mt per jaar) heeft geresulteerd. Ook werd met de nodige voorzichtigheid gesteld dat aan het eind van de onderzochte periode, 2006-2011, 12,4 megaton (2,1 Mt per jaar) meer reductie werd gerealiseerd als gevolg van het gevoerde beleid (Tweede Kamer, 2012, 8). Het beleid heeft dus invloed gehad. Een recent voorbeeld hiervan is de constatering in de Klimaat- en Energieverkenning 2019 dat vanwege de activiteiten in het kader van het Energieakkoord de jaarlijkse energiebesparing toenam tot 1,5 procent per jaar, terwijl deze anders op 1 procent was blijven steken. Zo'n uitspraak heeft betrekking op het geheel van de daarvoor gebruikte beleidsinstrumenten, waarvan Europese normstelling en handhaving van de Wet Milieubeheer in omvang de belangrijkste waren.

Ten tweede valt op dat er een groot verschil is in de emissiereducties van CO₂ en andere broeikasgassen zoals methaan, distikstofoxide of fluorhoudende gassen, samengevat in de term overige broeikasgassen (OBKG). In tabel 4 geven we de reducties omwille van het overzicht in vijfjaarsgemiddelden. Zo middelen verschillen door koude of warme winters uit.

Tabel 4 Broeikasgasemissies in Nederland, verdeeld naar CO₂ en OBKG, 1990-2019 (Mt CO₂-eq)

| | 1990 | 1190- 1994 | 1995- 1999 | 2000- 2004 | 2005- 2009 | 2010- 2014 | 2015- 2019 | 2019 |
|-----------------|------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------|
| CO ₂ | 163 | 170 | 176 | 178 | 174 | 169 | 163 | 157 |
| OBKG | 58 | 59 | 57 | 42 | 34 | 30 | 28 | 27 |
| Totaal (a) | 222 | 229 | 233 | 219 | 208 | 199 | 191 | 184 |

(a) Inclusief afrondingen; telt daarom niet altijd geheel op.

Bron: CBS, Statline; Compendium voor de Leefomgeving; Klimaat- en Energieverkenning 2020.

De reductie van broeikasgassen is tot 2000-2004 volledig te danken aan de afname van de overige broeikasgassen. De emissie van CO₂ nam tot die periode alleen maar toe. Door de afname daarna was deze in de periode 2015-2019 weer op het niveau van 1990. De totaalcijfers van alle broeikasgassen verhullen deze ontwikkeling. De afname van de overige broeikasgassen is na 2010 echter vrijwel tot stilstand gekomen. Alle substantiële reducties zullen nu van CO₂ moeten komen. Aanvankelijk door het effect van de financiële crisis van 2009-2010 en nu door de invloed van het gevoerde beleid lijkt dat in elk geval momenteel ook realiteit te worden.

Ten derde de werking van specifieke beleidsinstrumenten. Naast overzichten van totaalcijfers en inzichten in beleidseffecten van bepaalde periodes zijn er uiteraard vele analyses gemaakt van specifieke beleidsinstrumenten. Waar dat mogelijk bleek te onderzoeken, was het aandeel *free-riders* hoog. Sommige investeerders zouden ook zonder de ondersteuning wel in de aanpak hebben geïnvesteerd. Opvallend is ook dat de beledenen nadruk op kosteneffectiviteit in de praktijk weliswaar soms zichtbaar is, maar niet altijd. Het al genoemde IBO-rapport uit 2016 ordende de toen bestaande en in overweging zijnde maatregelen op kosteneffectiviteit. We kunnen de inzichten uit dat rapport vergelijken met de inzet van beleidsinstrumenten in de jaren erna. Het blijkt dan dat zowel is ingezet op maatregelen die relatief kosteneffectief zijn (verscherpen handhaving Wet Milieubeheer, aanscherping EUnormen, sluiting oude kolencentrales) als op de allerduurste (zoals fiscaal stimuleren nul-emissie auto's). De reden hiervan is waarschijnlijk dat de omvang van de doelen per sector in het Klimaatakkoord weliswaar sterk beïnvloed is door de verwachte kosten van de emissiereductie, maar dat aan de sectortafels daarna is gesproken over wat men acceptabele beleidspakketten vond. Waar de beoogde doelen per sector in de raming werden gehaald, zijn de meeste daarvan daarna door het kabinet overgenomen. Het al aangehaalde onderzoek van de Tweede Kamer concludeerde dat het binnenlandse klimaatbeleid op dat moment duurder uitgekapt had dan vooraf werd ingeschat, vooral omdat de kosten van hernieuwbare energie hoger waren dan verwacht en in sommige sectoren de energiebesparing tegenviel (TK, 2012). In recent onderzoek naar de kosten van het Energieakkoord blijkt dat niet altijd zo te zijn. De nu geraamde investeringen om de doelen van het Energieakkoord te halen zijn gecorrigeerd voor doelbereik ongeveer gelijk aan wat bij het sluiten van het akkoord werd verwacht, hoewel – of juist omdat – de getroffen maatregelen sterk verschillen van wat vooraf was verwacht (Koelemeijer en Strengers, 2020).

12 Wat kostte het?

Het is merkwaardig dat, ondanks de grote nadruk op het belang van kosteneffectiviteit in het Klimaatakkoord, er geen alomvattend meerjarig beeld bestaat van de kosten van het gevoerde beleid.²⁶ Dat is er alleen voor bepaalde periodes. Het al vaker genoemde rapport

²⁶ Idealiter zou er uiteraard een overzicht zijn van kosten en baten. Dat is voor een individueel land niet goed mogelijk, omdat de mondiale opbrengst (zoals een lagere temperatuurtoename) niet door een (relatief klein) individueel land wordt bepaald. Wel werkt het beleid met 'efficiënte CO₂ prijzen'. Dit zijn hulpmiddelen om te beoordelen of geraamde beleidskosten voor de maatschappij als geheel (de nationale kosten) per eenheid

van de Tweede Kamer uit 2012 constateerde dat er alleen een goed overzicht bestond van de nationale kosten van het klimaatbeleid voor de periode 1999-2003. Met nationale kosten wordt dan bedoeld de kosten die in de hele maatschappij zijn gemaakt. Deze werden geschat op 0,3 – 0,6 miljard euro per jaar, in lopende prijzen. Dat kwam neer op 0,06 tot 0,12% van het toenmalige bbp. Een recent rapport van het PBL raamde de kosten en baten van vrijwel alle hernieuwbare energie die er tot nu toe in Nederland is gerealiseerd en zal worden gerealiseerd tot 2023, naast de kosten voor energiebesparing in het kader van het Energieakkoord en die van elektrische auto's. We nemen de schatting van dat rapport voor de jaren 2013-2020 (Koelemeijer en Strengers, 2020). Deze bedraagt 2,1 miljard euro per jaar, wat overeenkomt met 0,28 procent van het bbp. Als aandeel van het bbp zijn de kosten dus fors toegenomen, wat niet verwonderlijk is gezien de hogere ambities van het beleid. Het huidige beleid is uitgemond in het Klimaatakkoord. Daarvoor zijn de geraamde extra kosten ten opzichte van een referentiebeeld door PBL alleen voor het jaar 2030 berekend. In combinatie met de dan nog te maken kosten voor het Energieakkoord (om het aandeel hernieuwbare energie op het peil van 2023 te houden, ruim 1 miljard), is in genoemde studie voor 2030 een totaal van ruim 3 miljard euro aan kosten geraamd.

13 Vergelijking met omringende landen

Bij de voorgaande emissiecijfers zou men kunnen tegenwerpen dat het beleid er wellicht voor heeft gezorgd dat ze niet, autonoom, (nog meer) zijn gestegen. Dat is terecht, maar gaat voorbij aan de gestelde doelen. Om enig licht op te werpen op de invloed van de autonome ontwikkeling is het interessant om te kijken hoe andere, enigszins met Nederland vergelijkbare, landen presteren ten aanzien van reductie van broeikasgasemissies. Een dergelijke vergelijking is om enkele redenen zinvol. We filteren er de conjunctuurinvloed uit, want die is grosso modo vergelijkbaar binnen de EU. We corrigeren voor de herstructurering van de Midden-Europese industrie door de landen uit deze regio uit de emissiecijfers te halen. De resterende landen zijn bij elkaar vergelijkbaar met Nederland. De economische groei is er soms wat hoger, soms wat lager, soms is de brandstofmix eenvoudiger te decarboniseren, maar soms is dat ook moeilijker. Het gaat om het globale beeld, verdeeld over tijdvakken. Op deze wijze kunnen we bezien wanneer Nederland het wat beter of wat minder goed deed. De cijfers worden gepresenteerd als reducties ten opzichte van 1990 – de formele graadmeter – maar we bezien ze vanaf 1995, wanneer het Kyoto-protocol in beeld komt.

emissiereductie in lijn zijn met wat maatschappelijk optimaal zou zijn. Deze prijzen zijn afhankelijk van het gewenste ambitieniveau. Momenteel worden voor 2050 prijzen gehanteerd van 80 tot 160 euro/ton als de gewenste emissiereductie 45-65 procent zou zijn in 2050, en 500 – 1000 euro/ton bij een ambitie gericht op 2 graden temperatuurstijging (in lijn met het Parijsakkoord). Voor 2030 zijn ze de helft lager. Vgl. CPB/PBL, 2016.

Tabel 5 Reductie van broeikasgasemissies ten opzichte van 1990 in procenten

| | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2018 |
|-----------|------|------|------|------|-------|-------|
| EU (a) | -1,3 | -0,9 | 0,0 | -0,9 | -18,0 | -20,5 |
| Nederland | +5,7 | +1,7 | 0,0 | -0,9 | -11,6 | -15,2 |

(a) Minus Estland, Letland, Litouwen, Polen, Tsjechië, Slowakije, Hongarije, Roemenië, Bulgarije, Slovenië en Kroatië, maar inclusief het Verenigd Koninkrijk.

Bron: Eurostat, Greenhouse gas emission statistics – emission inventories, juni 2020; PBL, Klimaat- en Energieverkenning 2020.

We rekenen het Verenigd Koninkrijk hier nog tot de EU. Nederland deed het in ruwweg 1995-2005 iets beter dan in de rest van de Europese Unie buiten de Midden-Europese landen. Het is niet ondenkbaar dat dit samenhangt met een vroeg begonnen relatief actief beleid. Bij toeval zijn de emissies in zowel de EU exclusief Midden-Europa als Nederland in 2005 gelijk aan die in 1990. In de periode 2005–2015 is evident dat de reducties in de rest van Europa veel groter waren dan in Nederland. Dit zou kunnen samenhangen met minder actief beleid in Nederland, waarin het Werkprogramma Schoon en Zuinig weliswaar goed op papier stond, maar niet tot uitvoering is gekomen. Het argument dat in Nederland moderne kolencentrales werden gebouwd met als doel de rest van Europa van relatief schone stroom te voorzien gaat niet op, want Nederland bleef vanaf 2010 onafgebroken netto-importeur van stroom. De laatste jaren lijkt Nederland wat aan het inhalen.

14 Conclusies en vooruitblik

Nederland heeft 30 jaar klimaatbeleid achter de rug, waarvan bijna 25 jaar in interactie met het energiebeleid. Theoretisch – zowel vanuit de klimaatwetenschap als vanuit de politieke economie – zijn daar goede redenen voor. Daarover bestaat nauwelijks meer discussie. In deze 30 jaar zijn, in lijn met nieuwe wetenschappelijke inzichten, de doelen aangescherpt. De huidige Nederlandse beleidsdoelen voor 2030 en 2050 passen bij het streven om de wereldwijde temperatuurstijging te beperken tot 2 graden. Deze doelen zijn met 49 procent emissiereductie ten opzichte van 1990 ambitieuzer dan die van de Europese Unie. De Europese Commissie heeft in september nieuwe voorstellen gedaan, die het doel aanscherpen tot minimaal 55 procent. Dat is nodig om ook Europa op het pad van een evenwichtige bijdrage aan het ‘beneden 2-gradendoel’ te krijgen. Volgens het huidige regeerakkoord zal ook Nederland zijn doel verder aanscherpen als dat in Europa gebeurt. Een studiegroep is aan de slag om voorstellen klaar te hebben liggen ten behoeve van de kabinetsformatie.

Aanvankelijk was er – mede door de verschillende invalshoeken van de ministeries van Economische Zaken en Milieu – niet altijd sprake van een vruchtbare samenhang tussen energiedoelen en het overkoepelende klimaatdoel. Soms kreeg de één meer nadruk, soms de ander. Dat is hier nu, zowel institutioneel als qua doel, voorbij. De EU hanteert nog wel aparte doelen. Nederland heeft een doel dat ziet op emissiereductie op eigen grondgebied.

Naarmate de EU vordert met zijn overkoepelende aanpak zal de soms ongemakkelijke invloed daarvan op de emissiereductie in andere landen verminderen, maar het zal nog veel aandacht vragen het Nederlandse doelbereik zo in te vullen dat de uitkomst ook in Europees kader de best mogelijke is. Nationale aanpakken en een voor geheel Europa kostenoptimale oplossing gaan niet goed samen. De Noordwest-Europese regio vormt dan een goed tussen-niveau om hier met een overzichtelijke groep landen aan te werken.

Van de in het verleden gestelde doelen heeft Nederland een kleine helft gehaald. Dat is niet niets, maar toch ook weer niet zeer overtuigend. Ten opzichte van vergelijkbare Europese landen is Nederland vanaf 2005 achterop gaan lopen, hoewel deze achterstand de laatste jaren tot stilstand gekomen lijkt te zijn. Zorgwekkend daarbij is dat weliswaar de relatief gemakkelijke reductie van overige broeikasgassen (OBKG) is gerealiseerd, maar dat de aan energie gerelateerde uitstoot van CO₂ zich in de vijfjaarsperiode 2015-2019 nog exact op het niveau van 1990 bevond en pas de laatste jaren aan het dalen is. Als we veronderstellen dat er bij de OBKG tot 2030 niet heel veel reductie meer mogelijk is, zal de verdere reductie vrijwel geheel van CO₂ moeten komen. Om het voor 2030 gestelde doel te halen zal het tempo van de CO₂-reductie ten opzichte van de daling sinds de periode 2000-2004 ongeveer moeten verviervoudigen en ten opzichte van die in 2005-2009 moeten verzesvoudigen. Dat is een enorme opgave. Het kan alleen lukken als er nu snel tempo wordt gemaakt. Met het beëindigen van kolenstook in elektriciteitscentrales wordt daarmee een kwantitatief stevig begonnen.

Dat ook het vervolg gaat lukken is niet gegarandeerd. De situatie nu lijkt enigszins op die aan het eind van de kabinetsperiode van minister Cramer in 2009-2010. De plannen zijn gemaakt, de akkoorden gesloten, het extra geld is ter beschikking gesteld. Tien jaar geleden stagneerde het proces bij het aantreden van een nieuwe regering. Nu zijn de omstandigheden anders: er is *bottom up* een sterke klimaatbeweging, een deel van het bedrijfsleven is overtuigd van de noodzaak van beleid, mondiaal en Europees is een beleidsproces gaande dat ook Nederland kan helpen de voortgang vast te houden. De Klimaatwet geeft kaders die de in het verleden zo gemiste lange-termijnonoriëntatie vergemakkelijken. De totstandkoming hiervan is een belangrijke institutionele vernieuwing; de ervaring hiermee in een land als het Verenigd Koninkrijk indiceert dat zo'n wettelijk kader de stabiliteit van het beleid ten goede is gekomen.

Het komt dan nu ook primair op de uitvoering van de gemaakte afspraken en invoering van aangekondigde regelgeving aan. De basis van het denkwerk is verricht. Een harde doorrekening in de Klimaat- en Energieverkenning 2020 indiceert dat de helft van wat tussen nu en 2030 nodig is bereikt lijkt te worden. Extra beleid zit in de pijplijn, maar van de andere helft is nog veel meer onzeker. Tijdens de uitvoering zullen nieuwe problemen ontstaan, maar alleen uitvoering leidt nu tot vooruitgang. Een aandachtspunt daarbij is de kosten-effectiviteit. Naarmate het tempo van de emissiereductie zal versnellen, zullen ook de kosten toenemen. In termen van het bbp zijn die te overzien, maar in vergelijking met huidige bedragen zullen zowel voor burgers als bedrijven de kosten stijgen. De ervaring leert dat meer

internationale samenwerking daarbij uiteindelijk ook kosten verlaagt. Internationale samenwerking vraagt soms eerst investeringen, maar levert uiteindelijk meer op. Omwille van de kosteneffectiviteit zou het nuttig zijn als daarvoor de komende periode nog meer aandacht zou zijn. Dat is wellicht goed mogelijk in samenhang met de door de Europese Commissie voorgestelde aanscherping van de Europese emissiehandel en van Europese normen voor auto's en apparaten.

Verder is het belangrijk tijdig ook de horizon van 2050 in het vizier te krijgen. Na het doel van 2030 volgt immers een minstens zo uitdagend doel voor 2050. Dat geeft ook een mogelijkheid de inspanningen gericht op innovatie en uitrol van schone technologie meer op elkaar af te stemmen en te bezien of de verhouding tussen het uitgetrokken geld voor het een en het ander tot de grootst mogelijke kostenreductie leidt. Het energiesysteem is inherent traag en kapitaalintensief. De samenhang van de veranderingen gaat toenemen. Het wordt steeds minder zinvol om los van elkaar te kijken naar de transitie in respectievelijk de gebouwde omgeving, industrie en mobiliteit. Steeds sterker ontstaat er samenhang in het energiesysteem. Alleen door een langetermijnoriëntatie, waarin aandacht is voor winnaars en verliezers, en waarin de infrastructuur als ruggengraat van het systeem een medebepalende rol krijgt, zal het klimaatbeleid kunnen worden zoals meestal bedoeld was: ambitieus en verstandig.

Auteur

Pieter Boot (e-mail: pieter.boot@pbl.nl) is sectorhoofd Klimaat, Lucht en Energie bij het Planbureau voor de Leefomgeving.

Referenties

- Acemoglu, D., P. Agion, L. Bursztyn en D. Hemon, 2012, The Environment and Direct Technological change, *American Economic Review*, vol. 102(1).
- Algemene Rekenkamer, 2002, Bestrijding uitstoot broeikasgassen, Den Haag.
- Beleidsdoorlichting art. 14, 2014, Energiebeleid 2007-2012, Eindrapportage.
- Bergh, J. van den, D. van Soest en A. de Zeeuw, 2015, Canon deel 12: Milieu-economie, *ESB*, vol. 100(4708).
- CE Delft, 2010, Convenant benchmarking Energie-efficiency: resultaten en vrijstellingen, Delft.
- CPB/PBL, 2016, WLO-scenario's en de waardering van CO₂ uitstoot in MKBA's, Den Haag.
- Daniels, B., 2009, Analyse Nederlandse klimaat- en energiedoelen 2020. Effecten op emissies en kosten, ECN, Petten.
- Daniels, B., R. Koelemeijer et al., 2014, EU-doelen klimaat en energie 2030: Impact op Nederland, PBL, Den Haag.
- Duyvendak, W., 2011, Het groene optimisme, Het drama van 25 jaar klimaatpolitiek, Amsterdam.
- Duwe, M. en N. Evans, 2020, *Climate Laws in Europe*, *Ecologic*, Berlijn.
- Fankhauser, S., A. Averchenkova en J. Finnegan, 2018, 10 Years of the UK Climate Change Act, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, Londen.

-
- International Energy Agency (IEA), 1999, 2008, Energy Policies of IEA Countries, the Netherlands 1999 en 2008, *Review*, Paris OECD.
- Jong, J.J. et al., 2005, Dertig jaar Nederlands energiebeleid, Clingendael International Energy Programme, Den Haag.
- Klaassen, G, A. Miketa, K. Larsen en T. Sundquist, 2005, The impact of R&D on innovation for wind energy in Denmark, Germany and the United Kingdom, *Ecological Economics*, vol. 54.
- Kocsis, V, P. Koutstaal, B. Tieben, M. van Hout en B. Hof, (2013), Energiebeleid na 2020. Niet-klimaatgerelateerde economische argumenten voor het energiebeleid, SEO Amsterdam
- Koelmeijer, R. en B. Strengers, (2020), Nationale kosten van maatregelen gericht op het realiseren van doelstellingen uit het Energieakkoord 2013, PBL Den Haag.
- KWINK en CE Delft, (2018), Beleidsdoorlichting Artikel 19: Klimaat, Den Haag.
- McLaren, D en N. Markusson, (2020), The co-evolution of technical promises, modelling, policies and climate change targets, *Nature Climate Change*, vol. 10: 392-397.
- Menkveld, M. (ed), (2007), Beoordeling werkprogramma Schoon en Zuinig, ECN – MNP Petten.
- Ministerie van Economische Zaken, Derde Energienota, 1996, Tweede Kamer vergaderjaar 1995-1996, 24525 nrs. 1-2.
- Ministerie van Economische Zaken, 2005, 2008, 2016, Energierapport 2005, 2008, 2016.
- PBL, 2019, 2020, Klimaat- en Energieverkenning 2019, 2020, Den Haag.
- Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (RLI), (2015), Rijk zonder CO₂: naar een duurzame energievoorziening in 2050, Den Haag.
- Rijksoverheid, (2007), Nieuwe energie voor het klimaat. Werkprogramma Schoon en Zuinig, Den Haag
- Rijksoverheid, (2016), IBO-rapport Kostenefficiëntie CO₂-reductiemaatregelen, Den Haag.
- RVO.nl, (2019), Publiek gefinancierd energieonderzoek 2018.
- SER, (2008), Kernenergie en een duurzame energievoorziening, advies 08-02, Den Haag.
- Tweede Kamer der Staten-Generaal, (2012), Kosten en effecten klimaat- en energiebeleid, Parlementair vergaderjaar 2012-2013, 33193 nr. 3.
- Verbruggen, H., (2017), Klimaat- en energiebeleid: een vlucht vooruit, *ESB* vol. 102(4755).
- Vergeer, R., M. Blom en S. de Bruyn, (2018), De kosteneffectiviteit van financiële regelingen in het energie- en klimaatbeleid, *ESB*, vol. 103(4764).
- Vuuren, D. van et al., (2017), The implication of the Paris Climate Agreement for the Dutch climate policy, PBL Den Haag.
- Vuuren, D. van, (2018), Wat betekent het Akkoord van Parijs voor het Nederlandse langetermijn-klimaatbeleid, *KVS Preadviezen*.