



Planbureau voor de Leefomgeving

201700234

NATIONALE KOSTEN ENERGIETRANSITIE IN 2030

Notitie

Robert Koelemeijer (PBL)
Paul Koutstaal (ECN)
Bert Daniëls (ECN)
Pieter Boot (PBL)

3 april 2017

PBL

Colofon

Nationale kosten energietransitie in 2030

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2017

PBL-publicatienummer: 2888

Contact

robert.koelemeijer@pbl.nl

Auteurs

Robert Koelemeijer (PBL), Paul Koutstaal (ECN), Bert Daniëls (ECN), Pieter Boot (PBL)

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Koelemeijer et al. (2017), Nationale kosten energietransitie in 2030, 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	4
1 Introductie	8
2 Doel voor 2030 en basispad	10
2.1 Doel voor 2030	10
2.2 Basispad	11
3 Routes naar een koolstofarme energievoorziening	13
3.1 Eindbeelden 2050	13
3.2 Globale schatting nationale kosten	14
3.3 Verstandige keuzes voor 2030	14
4 Maatregelen: potentieel en kosten in 2030	16
4.1 Hernieuwbare energie	17
4.1.1 Wind	17
4.1.2 Zon-PV	18
4.1.3 Inzet van Biomassa in de industrie en glastuinbouw	19
4.1.4 Biobrandstoffen	20
4.1.5 Groen gas	21
4.2 Carbon Capture and Storage (CCS/BECCS)	22
4.3 Overige emissiereductieopties elektriciteitsproductie	24
4.3.1 Sluiting kolencentrales	24
4.3.2 Kernenergie	25
4.4 Vermindering van de energievraag in verschillende sectoren	26
4.4.1 Gebouwde omgeving	26
4.4.2 Industrie	28
4.4.3 Glastuinbouw	29
4.4.4 Transport	30
4.5 Warmtenetten	31
4.6 Reductie van overige broeikasgassen	33
4.7 Maatregelen gericht op emissies uit landgebruik, land-gebruiksverandering en bosbouw	33
5 Maatregelpakketten	37
6 Referenties	40

Samenvatting

In december 2016 hebben vier ministeries gevraagd om een notitie waarin de kosten van de energietransitie in 2030 in kaart worden gebracht. Deze notitie behandelt de nationale kosten – voor de Nederlandse samenleving als geheel, ongeacht wie deze draagt – in het jaar 2030. Het gaat daarbij om de extra kosten ten opzichte van het in de Nationale Energieverkenning 2016 veronderstelde vastgestelde en voorgenomen beleid in 2030 (verder aangeduid als basispad). Ook in het basispad worden kosten voor klimaat- en energiebeleid gemaakt, maar die zijn geen onderdeel van deze notitie.

De energietransitie beoogt een bijdrage te leveren vanuit Nederland aan het realiseren van het Klimaatakkoord dat in 2015 in Parijs is gesloten. Uitgaand van een lineaire reductie vanaf het gemiddelde emissieniveau van 2014-2015, impliceert een bandbreedte van het doel voor 2050 van 80 tot 95% reductie ten opzichte van 1990 een emissiereductie in 2030 van 43 tot 49%. Dan gaat het om 42 tot 56 Mton reductie ten opzichte van het basispad in 2030.

Bij de kostenschatting passen vijf kanttekeningen. Ten eerste zijn er veel manieren om in 2050 een vrijwel emissieloze energievoorziening te realiseren, maar daarin zit wel een zekere samenhang. Als er veel kerncentrales worden neergezet, is er minder plaats voor windmolens in het elektriciteitssysteem. Als er veel windmolens en zonnepanelen staan, moet er gezorgd worden voor opslagsystemen of back-up capaciteit om perioden zonder wind en zon te overbruggen. Ten tweede is 2030 geen einddoel, maar een mijlpaal richting 2050. Kostenoptimalisering tot 2030 kan duurkoop zijn als geen rekening wordt gehouden met de stappen die daarna nodig zijn. Ten derde moet overheidsbeleid draagvlak hebben in de samenleving om te kunnen worden uitgevoerd. Burgers kunnen andere overwegingen hebben, eigen voorkeuren of opties waartegen zij zich verzetten. Regelgeving kan kosteneffectief zijn, maar subsidiering is makkelijker in te voeren. Ten vierde wordt verondersteld dat in de ons omringende landen een vergelijkbaar beleid wordt gevoerd, zodat we geen emissies exporteren door hier bijvoorbeeld centrales te sluiten die in een buurland dan des te harder gaan draaien. Dit is in lijn met de Europese ambities na het ratificeren van het Akkoord van Parijs, wanneer deze de komende jaren in concreet beleid worden vertaald. Goed denkbaar is dat weglekeffecten van CO₂-uitstoot naar het buitenland van specifieke nationale maatregelen toch zullen optreden, wat een effect heeft op de kosten(effectiviteit) van dergelijke maatregelen. Tot slot, de gepresenteerde uitkomsten zijn met de nodige onzekerheid omgeven en er zijn geen gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. De cijfers moeten daarom gezien worden als een indicatie van de orde van grootte van de kosten.

Uit de analyse die PBL heeft gemaakt van de verkiezingsprogramma's is een eerste indruk te krijgen van de extra nationale kosten in 2030 op basis van de beleidsinstrumenten die de partijen inzetten: bij een emissiereductie tussen 43 en 49% behoren extra nationale kosten van ruwweg 6 tot 9 miljard euro per jaar in 2030¹. Dit is geen lineaire curve: naarmate de reductie groter is, lopen de kosten sneller op.

Als de goedkoopste maatregelen (met maatregelen worden hier technische opties bedoeld, geen beleidsinstrumenten) die in deze notitie zijn beschreven zouden worden geselecteerd, zouden de kosten voor een dergelijke emissiereductie beduidend lager uitvallen (zie onder) dan in de doorrekening van de partijprogramma's. Daarvoor zijn een aantal redenen, waaronder:

¹ Het gaat om meerkosten ten opzichte van het basispad. Kosten voor emissiereductiemaatregelen die in het basispad zijn opgenomen, waaronder ruim 3 mld euro/jaar voor SDE+ tot 2030, zijn hier niet bij inbegrepen. Omdat er in het basispad wordt uitgegaan van een continuering van beleid, is er in het basispad bijvoorbeeld al een groei van het aandeel hernieuwbare energie richting 2030 voorzien.

- De maatregelen die in deze notitie zijn beschreven betreffen veelal technisch potentieel, dat vaak niet selectief ontsloten kan worden met beleid. Zo kan bijvoorbeeld een verplichting tot energiebesparing zowel kosteneffectieve als minder kosteneffectieve delen van het technisch potentieel ontsluiten. De doorrekening van de verkiezingsprogramma's van de partijen is gebaseerd op basis van door partijen voorgestelde beleidsinstrumenten.
- Er is veelal sprake van overlap tussen maatregelen, waardoor het potentiële effect van een pakket van maatregelen minder groot is dan maatregelen in hun isolement. Als voorbeeld: isolatie van een huis kan de gasvraag halveren, een hybride warmtepomp kan dat ook. In combinatie leveren ze maximaal 75% reductie, maar de investeringskosten van de afzonderlijke maatregelen blijven hetzelfde. Combinatie met een andere maatregel leidt daardoor al snel tot een forse toename van de kosten per ton vermeden CO₂, vergeleken met de kosteneffectiviteit van een individuele maatregel. De in deze notitie beschreven emissiereducties van de opties zijn daarom niet zonder meer bij elkaar op te tellen, terwijl dat vaak wel voor de kosten geldt.
- De keuze van de politieke partijen is niet alleen ingegeven door kosteneffectiviteit. Zo zetten partijen vaak fors in op de gebouwde omgeving, een sector met hoge investeringskosten. Dat kan verstandig zijn vanwege de lange doorlooptijd van maatregelen in de gebouwde omgeving, maar dat leidt wel tot relatief hoge nationale kosten in 2030. Daarnaast maken partijen duidelijke keuzes in de soort CO₂-reductietechnieken die ze juist wel of juist niet willen inzetten, zoals bijvoorbeeld wel of geen kernenergie of vooral wind op zee. Omdat deze maatregelen soms sterk in kosteneffectiviteit verschillen, heeft dit ook invloed op de kosteneffectiviteit van het gehele pakket.

De eerste twee redenen gelden altijd bij het samenstellen van pakketten uit de afzonderlijke maatregelen, alleen de laatste heeft te maken met specifieke keuzes van de partijen. Dat die keuzes in 2030 tot hogere kosten leiden, betekent niet per definitie dat het vanuit kosteneffectiviteit onverstandige keuzes zijn: Voor het al dan niet kosteneffectief zijn van een optie is ook de langere termijn van belang. Een kosteneffectief traject is daarmee iets anders dan een kosteneffectieve momentopname in 2030. Gezien de onzekerheden over het eindbeeld voor 2050 is het niet mogelijk om *het* optimale beeld voor 2030 vanuit een kosteneffectief traject te bepalen. Wel is een aantal overwegingen aan te geven die het waarschijnlijker maken dat het toepassen van een emissiereductieoptie in 2030 onderdeel is van kostenefficiënt traject, namelijk als:

- De emissiereductiemaatregelen relatief goedkoop zijn (zo is bijvoorbeeld een deel van de energiebesparing tegen relatief lage kosten per ton vermeden CO₂ te realiseren);
- De opties robuust zijn, d.w.z. ze komen in veel of alle eindbeelden voor (bijvoorbeeld hernieuwbare elektriciteit, biomassa, CCS, besparing); in dat geval is het realiseren immers tot een zeker niveau noodzakelijk;
- Zonder een specifieke optie een emissiereductie van 80-95% in 2050 waarschijnlijk heel veel duurder of zelfs onmogelijk wordt (bijvoorbeeld CCS, biomassa, hernieuwbare elektriciteit);
- Een optie veel implementatietijd vergt (bijvoorbeeld maatregelen in de gebouwde omgeving);
- De kosten lager zijn bij geleidelijke groei, door leereffecten, door aan te sluiten bij natuurlijke vervangingsmomenten of tijd voor de opbouw van infrastructuur (wind op zee, CCS).

Tabel S1 geeft een overzicht van de maatregelen met de grootste bijdragen aan emissiereductie in 2030, op basis van de huidige kennis over potentiële en kosten, en de te verwachten ontwikkelingen daarin. Vooral bij de industrie is een groot potentieel aan kosteneffectieve opties met negatieve of relatief lage kosten. De opties bij de elektriciteitsvoorziening – waarbij uiteraard een keuze noodzakelijk is, ze zijn niet allemaal tegelijk tegen de maximum omvang mogelijk – bevinden zich in de midden-range van kosten. Opties bij

het verkeer zijn of heel goedkoop of heel duur. Opties bij woningen zijn vrijwel allemaal relatief duur, in kantoren soms iets goedkoper, maar soms ook nog duurder. Het potentieel in de landbouw en bij wijzigingen van het grondgebruik is ook aanzienlijk en de kosteneffectiviteit gunstig of gemiddeld.

Op basis van de in deze notitie beschreven maatregelen zijn enkele pakketten samengesteld gericht op het tegen de laagste kosten halen van een 80-95% emissiereductie in Nederland in 2050. De nationale kosten in deze pakketten komen in 2030 uit op 1,6 - 2,6 mld euro/jaar (80%-reductiepad) en 3,5 - 5,5 mld euro/jaar (95%-reductiepad). Dit is dus aanzienlijk lager dan de 6 - 9 mld/euro die uit de doorrekening van de verkiezingsprogramma's naar voren komt. Daarvoor zijn een aantal redenen aan te wijzen:

- In deze analyse is verondersteld dat sluiting van kolencentrales volledig wordt opgevangen door gascentrales in Nederland, terwijl het in de huidige elektriciteitsmarkt waarschijnlijker is dat de elektriciteitsproductie van Nederlandse kolencentrales deels wordt overgenomen door elektriciteitscentrales in het buitenland, waaronder ook een aanzienlijk deel kolencentrales. In de doorrekening van de verkiezingsprogramma's vanuit EU-breed perspectief leidt dat tot 6 Mton reductie, tegen 13 Mton in deze notitie, omdat nu verondersteld is dat ook in omringende landen op termijn kolencentrales zullen sluiten om 80-95% emissiereductie te realiseren;
- In de doorrekening is de energiebesparing in de industrie minder gunstig ingeschat dan in deze notitie, omdat dit potentieel lastig te instrumenteren is met de door partijen voorgestelde prijsprikkels;
- Partijprogramma's zetten niet in op extra kernenergie;
- In de doorrekening zijn maatregelen bij verkeer die EU-besluitvorming vergen niet meegenomen;
- In partijprogramma's worden ook maatregelen voorgesteld gericht op emissies in de gebouwde omgeving die relatief duur zijn.

Tabel S1

Overzicht van enkele maatregelen met groot emissiereductiepotentieel in 2030

	Emissie-reductie [Mton CO ₂]	Nationale kosten [mld euro/jaar]	Kosten- effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
Elektriciteit en gas			
Wind op zee	4 – 20,3	0,4 – 3,6	100 – 180
Zon-PV	3,2	0,4	130
CCS kolen	16 – 22	0,4 – 0,6	25
CCS gas	6 – 8	0,5 – 0,6	75
Europese vervanging van kolen door gas ^z	12,7 (6)	0,8 (0,6)	65 (100)
Kernenergie	4,9	0,5	95
Groen gas	1,8	0,6	330
Industrie			
Biomassa	7,4	1,0	140
CCS procesemissies en staalproductie	5 – 9	0 – 0,4	0 – 50
CCS raffinaderijen	4 – 8	0,2 – 0,7	50 – 90
recycling	2,2	-0,3	-130
procesefficiency	5 – 9	-0,5 – +0,2	-110 – +50
Landbouw			
LED-verlichting en geothermie	1,4	-0,05 – 0	-150 – 0
Kas als energiebron	1,9	0,2	100
Methaanoxidatie	2,5	0,01	5
Monovergisting mest	2,5	0,9	200
Verkeer			
Biobrandstoffen	1,4	0,5	330
Banden en normen auto's	1,5	-0,2	-280 – -110
Kilometerheffing	2,5	1,0	310 – 440
Gebouwde omgeving			
Huizen zon-PV	6,1	1,7	270
Huizen - isolatie	3,3	1,2	370
Huizen - warmtepompen	10,4	6,6	630
Huizen - nul op meter	4,6	5,5	1200
Kantoren optimale verwarming/koeling	4	0,4	90
Kantoren - LED lampen	1	0,01	10
Kantoren - isolatie	1,7	3,5	2060
Kantoren - zon-PV	4,2	1	230
Kantoren - WKO	1,6	0,6	360
Warmtenetten	2	0,5 – 0,75	250 – 375
Landgebruik			
Drainage en vernatting veenweide	0,9	0,02	22 – 28
Koolstofvastlegging landbouwgrond	0,8	0,04	50

^z Dit betreft effecten en kosten van het sluiten van kolencentrales, in geval de elektriciteitsproductie van kolencentrales wordt vervangen door gascentrales. Indien de elektriciteitsproductie van kolencentrales wordt vervangen door een mix van gas- en kolencentrales (zoals verondersteld bij de doorrekening van de verkiezingsprogramma's) zou het EU-brede effect 6 Mton zijn en de kosteneffectiviteit 100 euro/ton CO₂.

1 Introductie

In december 2016 heeft het kabinet zijn Energie-agenda naar de Tweede Kamer gestuurd, waarin de hoofdlijnen van het energiebeleid richting 2050 worden geschetst. Het kabinet geeft in de Energie-agenda het volgende aan: "Het kabinet zal in de eerste helft van 2017 de kosten van de transitie richting een CO₂-arme samenleving in 2050 nog verder in kaart laten brengen. Op basis van deze hoofdlijnen en doorrekening van de kosten gaan we in gesprek met burgers, bedrijven, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties en medeoverheden. Dit om uiteindelijk ambities en verder uitgewerkte transitiepaden per functionaliteit richting 2030 en 2050 gezamenlijk vast te kunnen stellen."

De ministeries van Financiën, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu hebben PBL en CPB naar aanleiding daarvan gevraagd om in maart 2017 een notitie op te leveren waarin de kosten van de energietransitie in beeld worden gebracht voor het jaar 2030. Het CPB heeft aangegeven alleen sparring partner te kunnen zijn. PBL is ondersteund door ECN.

In het Klimaatakkoord van Parijs is in 2015 afgesproken de opwarming van de aarde te beperken tot ruim onder twee graden Celsius, met het streven deze tot anderhalve graad te beperken. De EU heeft de ambitie om in 2050 de broeikasgasemissies te hebben verminderd met 80 tot 95% ten opzichte van 1990. Het leveren van een adequate bijdrage van de EU aan het Parijs-akkoord impliceert dat de bijdrage van de EU zich aan de bovenkant van de huidige Europese ambitie van 80 tot 95% CO₂-reductie in 2050 zal bevinden. Ook voor Nederland zal dat het geval zijn. In deze notitie zijn de kosten daarom in beeld gebracht van twee transitiepaden, één gericht op 80% en één gericht op 95% emissiereductie in 2050. In 2016 en 2017 zijn diverse studies gepubliceerd waarin kosten en effecten van individuele maatregelen en/of maatregelpakketten zijn opgenomen, met name Daniëls en Koelemeijer (2016), Daniëls, Hekkenberg en Koelemeijer (2016) en PBL (2017). Deze notitie bouwt daarop voort. De in deze studie gerapporteerde kosten betreffen meerkosten t.o.v. het vastgesteld en voorgenomen beleid uit de Nationale Energieverkenning 2016 (NEV; scenario met vastgesteld en voorgenomen beleid). De nationale kosten worden weergegeven als jaarlijkse kosten voor het jaar 2030. Deze kosten betreffen kosten voor de Nederlandse samenleving als geheel, ongeacht bij wie deze kosten neerslaan (bij de overheid, burgers of bedrijven). De nationale kosten omvatten onder andere investeringskosten (geannuïseerd over de afschrijvingstermijn van de investeringen), brandstofkosten en operationele kosten (of juist besparingen op deze kosten). We merken op dat ook in het basispad al kosten gemaakt worden ten behoeve van de energietransitie, waaronder kosten voor stimulering van hernieuwbare energie in de periode tot 2030 (zie paragraaf 2.2). De kosten in het basispad, waaronder de kosten voor het bestaande beleid (bijvoorbeeld SDE+), zijn geen onderdeel van deze notitie.

Op enkele punten zijn ook kosten voor de overheid in beeld gebracht, waarbij we uit zijn gegaan van het huidige beleidsinstrumentarium. Dit betreft het effect op opbrengsten vanuit de energiebelasting en brandstofaccijns en gevolgen voor de structurele uitgaven voor de Stimuleringsregeling Duurzame Energie (SDE+) en de Opslag Duurzame Energie (ODE). Beleid gericht op 80-95% emissiereductie zal echter ook vragen om nieuwe instrumenten. De gevolgen daarvan voor de overheidsfinanciën hebben wij niet in beeld gebracht omdat deze mede afhangen van de beleidsinstrumenten die worden ingezet om emissiereducties te realiseren en van de precieze vormgeving van het beleidsinstrument. Zo zal bijvoorbeeld een subsidie tot hogere overheidsuitgaven leiden, terwijl bij bijvoorbeeld een energiebesparingsverplichting de kosten zowel neer kunnen slaan bij verbruikers als bij de overheid (als gevolg van lagere opbrengsten voor de overheid uit de energiebelasting of de Opslag Duurzame

Energie). En een energiehelling zal verbruikers stimuleren om meer te besparen, wat voor hen kosten voor maatregelen en besparingen op energie-uitgaven met zich mee kan brengen, terwijl het voor de overheid inkomsten genereert. Binnen deze studie maken we geen keuzes voor nieuwe beleidsinstrumenten en daarom brengen we de gevolgen voor de overheidsuitgaven van nieuw beleid niet in kaart.

In deze notitie geven we een inschatting van de nationale kosten gebaseerd op een selectie van de meest kosteneffectieve emissiereductieopties, waarbij we uitgaan van een pakket aan maatregelen dat past in mogelijke routes naar een koolstofarme energievoorziening in 2050. Daarnaast geven we inzicht in het effect op de kosten van het uitsluiten van opties zoals CCS en kernenergie.

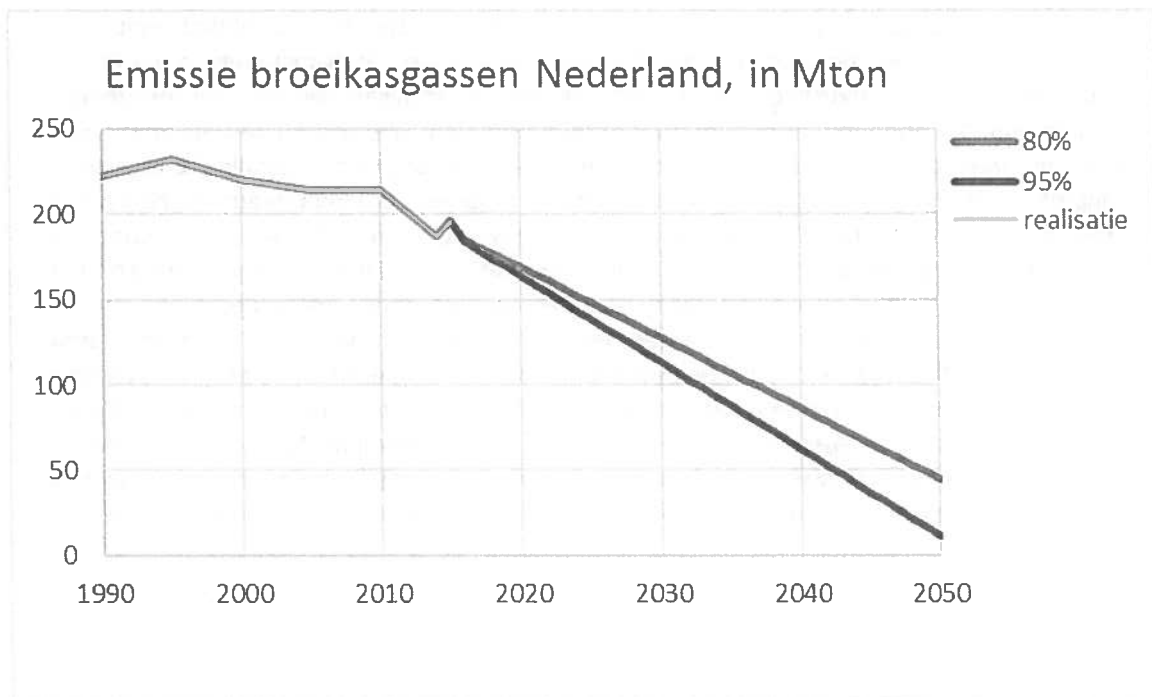
In hoofdstuk 2 gaan we in op wat een 80% en 95% emissiereductie in 2050 betekent voor de benodigde emissiereductie in 2030. Ook is daar het basispad beschreven waartegen de kosten en effecten van maatregelen zijn afgezet. Hoofdstuk 3 schetst op hoofdlijnen aantal mogelijke routes die kunnen worden gevolgd in de transitie naar een koolstofarme energiehuishouding in 2050. In hoofdstuk 4 bespreken we de verschillende opties voor emissiereductie tot 2030 meer in detail, waarbij we ingaan op de kosten en het potentieel in 2030. Hoofdstuk 5 tot slot vat de nationale kosten samen, waarbij we ook ingaan op het effect van uitsluiten van opties.

Tot slot, deze notitie is in korte tijd tot stand gekomen op basis van beschikbaar materiaal. Het is dan ook een eerste ruwe inschatting van de kosten van de transitie en geen uitgebreide, geïntegreerde doorrekening op basis van nieuwe analyses. De gepresenteerde uitkomsten zijn dan ook met de nodige onzekerheid omgeven. We hebben verder geen ruimte gehad om daar middels gevoeligheidsanalyses (zoals bijvoorbeeld verschillende prijsontwikkelingen van fossiele brandstoffen) meer inzicht in te geven. Er is ook geen vergelijking gemaakt met andere studies. Een belangrijke waarschuwing is ten slotte dat de praktijk leert dat overheidsmaatregelen zich om allerlei redenen niet vanzelfsprekend op de meest kosteneffectieve opties hoeven te richten. Door subsidies worden opties gestimuleerd die zonder deze ondersteuning ten dele toch al uitgevoerd zouden worden; door een tekort aan kennis worden subsidiebedragen soms hoger gesteld dan de werkelijke meerkosten; en bepaalde besparingsmaatregelen met een maatschappelijk positief effect worden om allerlei redenen toch niet afgedwongen. Veelal zullen in de praktijk de maatschappelijke kosten dus hoger zijn dan in deze berekeningen geïndiceerd. In de voor eind juni voorziene notitie waarin de kosten voor 2050 in beeld worden gebracht zullen een aantal van deze kanttekeningen worden geadresseerd.

2 Doel voor 2030 en basispad

2.1 Doel voor 2030

In het Parijs Klimaatakkoord (december 2015) is door bijna alle landen ter wereld, waaronder Nederland, overeengekomen de stijging van de mondiale temperatuur te beperken tot een niveau duidelijk onder 2 graden Celsius ten opzichte van het pre-industriële niveau, en te streven naar een maximale stijging van 1,5 graad Celsius (UNFCCC, 2015). Afhankelijk van de verantwoordelijkheid die Nederland neemt bij het aanpakken van klimaatverandering, zou de CO₂ uitstoot voor het behalen van de 2-gradendoelstelling in 2050 moeten zijn gedaald met zo'n 85-95% ten opzichte van 1990³. Voor de 1,5-gradendoelstelling komt dit neer op een emissiereductie van meer dan 100%. Voor beide doelstellingen geldt dat Nederland in 2030 de emissies met zo'n 40-50% zou moeten reduceren (Van Vuuren et al., 2016). De EU-klimaatbijdrage (National Determined Contribution (NDC) aan het Parijsakkoord is een ten minste 40 procent reductiedoelstelling in 2030 ten opzichte van 1990. Dit doel is dus aan de onderkant van wat nodig is om te voldoen aan de 2-gradendoelstelling (Van Vuuren et al., 2016).



Figuur 1 Paden richting 80% tot 95% emissiereductie in 2050

In 1990 bedroeg de broeikasgasemissie op het Nederlands grondgebied 222 Mton⁴. Een reductie met 80% tot 95% impliceert een reductie tot 44 respectievelijk 11 Mton in 2050. De twee meest recente jaren waarover broeikasemissies bekend zijn, zijn 2014 (187 Mton) en 2015 (196 Mton; voorlopige cijfers). Uitgaande van een lineaire reductie vanaf het gemiddelde niveau in 2014-2015 richting 2050 (zie Figuur 1), betekent dit een emissieniveau van 127 Mton in 2030 (afkoersend op 80% reductie in 2050) cq. 113 Mton (afkoersend op 95% emissiereductie in 2050). Deze niveaus in 2030 komen overeen met een emissiereductie ten

³ De emissie van niet-CO₂ broeikasgassen zal naar verwachting met minder dan 80% kunnen dalen. De CO₂-emissie zal daarom met meer dan 80% moeten dalen om de totale broeikasgasemissies met 80% te kunnen laten dalen.

⁴ Volgens IPCC-methodiek, exclusief emissies van landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw (LULUCF).

opzichte van 1990 van 43% en 49%. In deze notitie wordt uitgegaan van deze emissieniveaus voor 2030 als pad richting het voldoen aan de Parijs-doelstelling.

We merken op dat het hierboven gaat om emissies van activiteiten op het Nederlands grondgebied. Beleidsmatig zijn emissies van grote installaties (elektriciteitsproductie en grootste deel industrie) echter op EU-niveau begrensd, via het emissiehandelssysteem (ETS). De consequentie is dat nationaal aanvullend beleid gericht op emissiereductie van bedrijven die onder het ETS vallen teniet gedaan wordt, omdat daarmee extra emissieruimte ontstaat voor bedrijven in landen waar geen aanvullend beleid wordt gevoerd (waterbed-effect). Het ETS-plafond wordt immers niet aangescherpt door aanvullend nationaal beleid.

Tegelijk is er kritiek op de rol die het ETS speelt in de decarbonisatie. Mede door overallocatie van emissierechten en de economische recessie is de prijs van emissierechten te laag om tijdig de energietransitie in gang te zetten en ontstaat een risico op lock-in in koolstof-intensieve technologie. Verder wijst de milieu-economische literatuur op marktfalen zoals kennisspillovers om het belang van de overheidsrol te benadrukken bij het stimuleren van milieu-innovaties (Jaffe, 2005). Het is uiteindelijk een beleidsmatige keuze om wel of geen aanvullend nationaal beleid te voeren gericht op emissies die onder het ETS vallen.

Ook fysiek treden grensoverschrijdende effecten op. Zo leidt een nieuw windpark in Nederland tot verdringing van emissies van fossiel gestookte centrales in Nederland zelf, maar ook – door koppeling van elektriciteitsnetten – buiten Nederland (en dus tot verandering van in- en export van elektriciteit). Het ETS-brede effect is dan groter dan het effect op het Nederlands grondgebied alleen. Evenzo wordt een emissiereductie als gevolg van het sluiten van een kolencentrale in Nederland deels teniet gedaan door toename van emissies van fossiel gestookte centrales in en buiten Nederland. Het ETS-brede effect is dan kleiner dan het effect op het Nederlandse grondgebied alleen. Omgekeerd treden dergelijke effecten ook op in Nederland als gevolg van beleid van andere EU-landen.

In deze notitie worden daarom de emissiereducties die in het buitenland optreden als gevolg van maatregelen in Nederland aan Nederland toegerekend. Impliciet veronderstellen we daarmee dat een energietransitie in Nederland gepaard gaat met een vergelijkbare transitie in de ons omringende EU-landen. Bij andere aannames over het beleid in de andere EU-landen zal het effect en daarmee de kosteneffectiviteit van individuele maatregelen lager uitvallen.

De aanname dat andere EU-landen een vergelijkbare transitie inzetten, betekent niet automatisch dat het zorgen voor een min of meer gelijk speelveld geen issue meer is. Als andere EU-landen verduurzaming van industrie en elektriciteitsopwekking vooral met subsidies stimuleren, zal Nederland zich gedwongen kunnen zien om de aantrekkelijkheid van Nederland als vestigingsplaats te waarborgen op dezelfde of op andere wijze (zoals innovatie, onderwijs- of arbeidsmarktbeleid). Het invoeren van verplichtingen zonder compensatie, het invoeren van beprijzing of het niet zorgdragen voor verbetering van de vestigingsplaats op andere wijze, zou kunnen leiden tot verplaatsing van activiteiten naar andere EU-landen.

2.2 Basispad

Het basispad is gelijk aan het scenario met vastgesteld en voorgenomen beleid uit de Nationale Energieverkenning 2016 (NEV). Dit basispad is een weergave van de meest plausibele

⁵ Dit uitgangspunt wijkt daarmee af van het uitgangspunt dat bij de doorrekening van de verkiezingsprogramma's is gehanteerd. In paragraaf 4.3.1 wordt dit nader toegelicht.

ontwikkelingen rond economie, demografie, prijzen, markten, technologie en beleid, gebaseerd op inzichten tot 1 mei 2016. In dit basispad is het effect van zowel Nederlands overheidsbeleid als maatregelen en activiteiten van andere maatschappelijke partijen opgenomen, evenals de effecten van voorgenomen maatregelen en afspraken die per 1 mei 2016 nog niet officieel vastgesteld waren, maar wel concreet genoeg waren om in de analyse te verwerken. Tabel 1 geeft een overzicht van de veronderstelde prijzen in het basispad voor energiedragers en CO₂-emissierechten in het ETS.

We verwijzen naar de NEV voor een gedetailleerde beschrijving van het basispad en de beleidsveronderstellingen daarin. De belangrijkste beleidsuitgangspunten zijn:

- Aanscherping van het ETS-plafond vanaf 2021 (lineaire reductiefactor naar 2,2 procent per jaar)
- Europees bronbeleid (waaronder Ecodesign, Energie-eisen gebouwen, CO₂-normering voor personenauto's naar 73 gram per kilometer per 2025)
- Continuering van de openstelling van de SDE+-regeling tot 2030, zodanig dat de structurele kasuitgaven voor hernieuwbare energie ruim 3 miljard per jaar bedragen
- Continuering van de bijmenging voor biobrandstof na 2020 (op 10 procent)
- Continuering van de salderingsregeling voor kleinschalig zon-PV
- Aanscherping handhaving wet Milieubeheer
- Concrete maatregelen in het in mei 2016 vastgestelde intensiveringspakket van het Energieakkoord

Tabel 1 Veronderstelde prijzen in basispad voor energie en emissierechten

Prijzen	Eenheid	2000	2010	2015	2020	2030
Olie	North Sea Brent, euro per vat	42	65	52	56	94
Gas	Groothandelsprijs, euro per m ³	0,16	0,20	0,21	0,18	0,28
Kolen	Importprijs ketelkolen, euro per ton	45	76	61	42	77
Elektriciteit	Groothandelsprijs basislast, euro per MWh	58	53	44	32	63
CO ₂ -prijs ETS	Euro per ton CO ₂	0	16	8	11	26

Tabel 2 Broeikasgasemissies zoals verondersteld in het basispad

Broeikasgasemissies (Mton CO ₂ -eq)	1990	2000	2010	2015	2020	2030
Totaal Nederland	222	220	214	198	171	168
waarvan ETS			85	96	75	82
waarvan niet-ETS			129	102	95	86
Afname totaal t.o.v. 1990 (%)		1%	4%	11%	23%	24%

Opgemerkt wordt dat de invoering van een besparingsverplichting en een plan met het doel om energie te besparen in de energie-intensieve industrie niet zijn meegenomen in dit basispad, omdat deze maatregelen nog niet zijn uitgewerkt in concrete beleidsvoornemens.

In het basispad dalen de broeikasgasemissies in Nederland van 222 megaton in 1990 naar 168 megaton in 2030, een afname van 24 procent (Tabel 2). De uitsplitsing in ETS en niet-ETS is voor de jaren 1990 en 2000 niet bekend, omdat het ETS-systeem toen nog niet van kracht was.

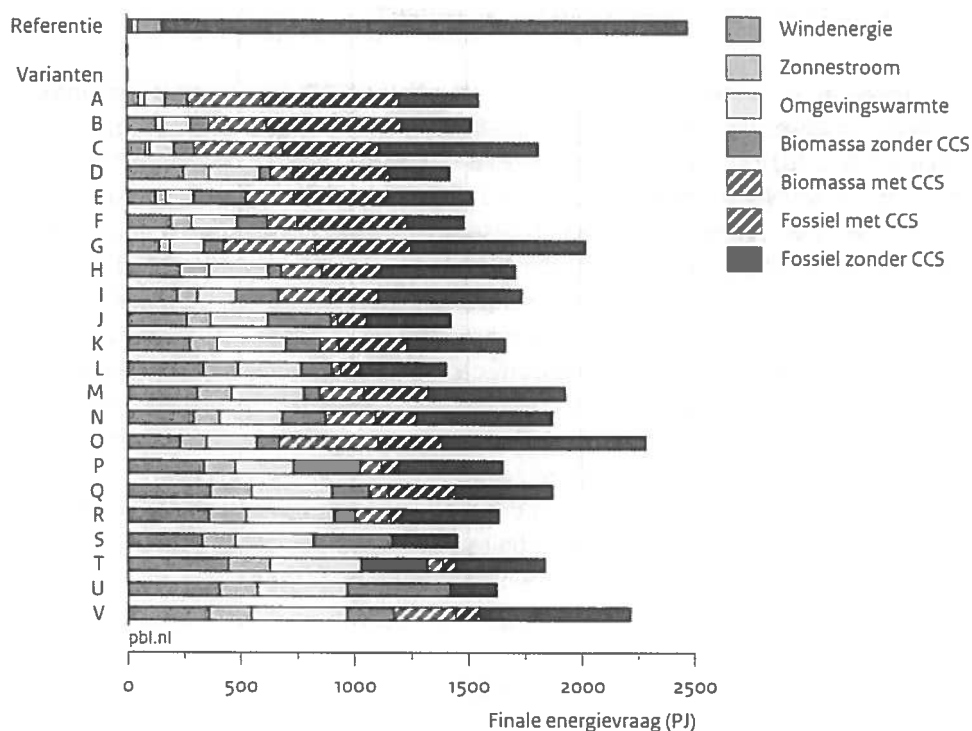
6 Dat een bepaalde continuering van enkele beleidsmaatregelen is aangenomen, wil niet in alle gevallen zeggen dat hiervoor al middelen beschikbaar voor zijn gesteld. Dit geldt bijvoorbeeld voor de continuering van de SDE+.

3 Routes naar een koolstofarme energievoorziening

3.1 Eindbeelden 2050

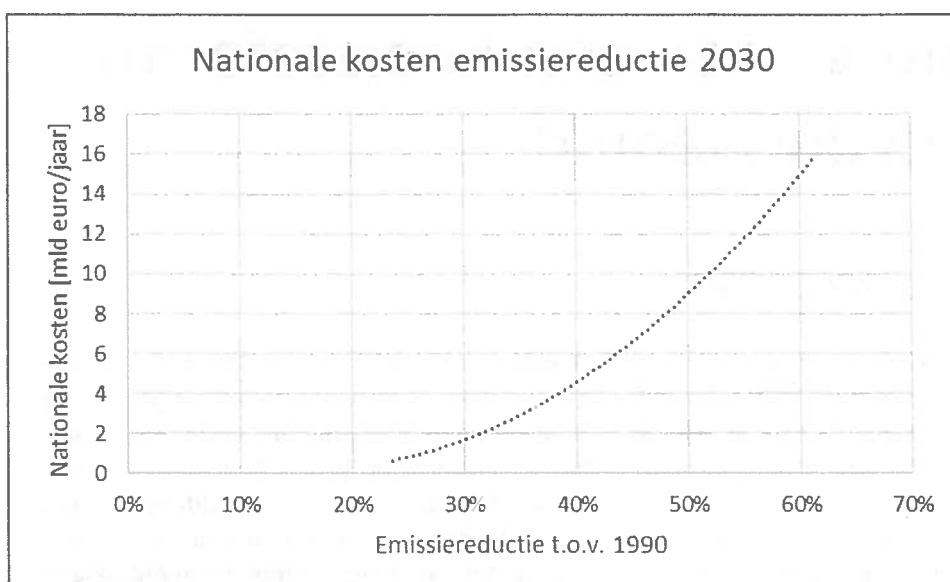
Er zijn veel manieren denkbaar om een emissievermindering van 80% of 95% te realiseren. Mogelijke eindbeelden voor 2050 verschillen onder andere in de vraag naar energie, de mate waarin CCS wordt toegepast en de hoeveelheid hernieuwbare energie die wordt opgewekt (zie Figuur 2 voor de mogelijke opties voor 80%; Ros en Schure 2016). De kosten om de verschillende eindbeelden te realiseren zullen verschillen, en hangen onder andere af van de toekomstige brandstofkosten en kostendalingen van technologieën voor energiebesparing, CCS en hernieuwbare energieopwekking. Deze onzekerheden over kosten leiden niet alleen tot onzekerheden over de totale kosten van een energietransitie, maar ook welke maatregelenmix vanuit kostenoptiek optimaal is.

Opties voor invullen van energievraag in 2050 bij 80% emissiereductie ten opzichte van 1990



Bron: PBL model E-design

Figuur 2 Opties voor het invullen van de energievraag in 2050



Figuur 3

Gestileerde curve van kosten die een aantal politieke partijen maken om een emissiereductie te realiseren

3.2 Globale schatting nationale kosten

Om enig inzicht te geven in de kosten van de energietransitie in 2030, is geput uit materiaal dat is verzameld bij de analyse van de leefomgevingseffecten van verkiezingsprogramma's van politieke partijen (PBL, 2017). In die analyse is onder andere gekeken naar effecten t.a.v. emissiereducties op het Nederlands grondgebied. Deels treden die op als gevolg van verplaatsing van emissies naar buiten Nederland (zoals gedeeltelijk bij het sluiten van kolen centrales en bij carbon leakage), hetgeen niet bijdraagt aan de energietransitie zelf. In Figuur 3 is de (gestileerde) relatie weergegeven tussen de emissiereductie en nationale kosten van maatregelpakketten van politieke partijen, waarbij kosten en effecten als gevolg van carbon leakage niet zijn meegenomen, en de emissiereductie-effecten in het ETS als geheel aan Nederland zijn toegerekend (zie paragraaf 2). Op die wijze geeft het een beter beeld van de kosten en emissie-effecten van maatregelen gericht op de energietransitie. Uitgaande van deze curve bedragen de nationale kosten behorend bij 43% en 49% emissiereductie ruwweg 6 en 9 miljard per jaar in 2030, respectievelijk. In deze kosten zitten overigens ook kosten voor maatregelen gericht op verbetering van de mobiliteit en natuurkwaliteit, die in de door-gerekende programma's doorgaans enkele honderden miljoenen bedragen.

3.3 Verstandige keuzes voor 2030

Gezien de onzekerheden over het eindbeeld voor 2050 is het niet mogelijk om *het* kostenoptimale beeld voor 2030 te bepalen. Wel is een aantal overwegingen aan te geven die maken dat een emissiereductieoptie in 2030 waarschijnlijk onderdeel is van kostenefficiënt traject:

- De kosten van een optie zijn laag (zo is bijvoorbeeld een deel van de energiebesparing tegen relatief lage kosten te realiseren);
- De optie is robuust, d.w.z. de optie komt in veel/alle eindbeelden voor (bijvoorbeeld hernieuwbare elektriciteit, biomassa, CCS en besparing);
- Zonder de optie wordt 80-95% emissiereductie waarschijnlijk heel veel duurder of zelfs onmogelijk (bijvoorbeeld CCS, biomassa en hernieuwbare elektriciteit);

- Een optie vergt veel implementatietijd (bijvoorbeeld maatregelen in de gebouwde omgeving);
- De kosten van de energietransitie kunnen lager worden bij geleidelijke ingroei van een optie, als gevolg van leereffecten, aansluiten bij natuurlijke vervangingsmomenten of door geleidelijke opbouw van benodigde infrastructuur (wind op zee, CCS).

Een belangrijk aspect dat we in deze notitie niet behandelen, is het maatschappelijk draagvlak voor de maatregelen, en de wijze waarop de 'energieke samenleving' een eigen rol kan spelen. Eind vorig jaar liet het SCP zien dat ongeveer 45 procent van de ondervraagde burgers het er (zeer) mee eens was dat Nederland veel sneller dan nu het gebruik van fossiele brandstoffen moest verminderen, terwijl minder dan 10 procent het daar (zeer) mee oneens was (SCP, 2016). Een grote groep was neutraal of wist het niet. Het SCP vatte zelf samen: de noodzaak van een transitie wordt aanvaard, maar het klimaat lijkt hiervoor niet zo'n belangrijke reden te zijn. Dus veel burgers zullen zich meer willen inspannen voor bijvoorbeeld het 'aardgasvrij' maken van hun woonwijk, dan voor andere, wellicht veel kosteneffectievere maatregelen. Dit betekent dat de in deze notitie gepresenteerde maatregelen en bijbehorende kosten dus niet letterlijk geïnterpreteerd kunnen worden als de meest waarschijnlijke bouwstenen voor beleid, al kunnen ze daar wel onderdeel van zijn.

Efficiënte koolstofprijzen

Naast bovengenoemde overwegingen kan ook een meer strikt economische invalshoek worden gekozen om te komen tot een selectie van kostenoptimale opties. CPB en PBL hebben in december 2016 z.g. efficiënte CO₂-prijzen vastgesteld die gebruikt moeten worden in maatschappelijke kosten-baten analyses (Aalbers et al. 2016), gebaseerd op de WLO-scenario's (Matthijssen et al. 2015). Voor scenario's die gericht zijn op het voldoen aan de 2-graden doelstelling, is de CO₂-efficiënte prijs in 2030 gesteld op 100-500 euro/ton en in 2050 op 200-1000 euro/ton⁷. Dit efficiënte prijspad geeft tussen nu en 2050 de CO₂-prijzen weer die nodig zijn om de cumulatieve emissiereductie in een scenario tegen de laagste kosten te realiseren. Deze prijzen geven daarmee ook inzicht in welke maatregelen wel en niet passen bij een kostenoptimaal pakket. We merken op dat de efficiënte CO₂-prijzen in WLO-scenario's die niet gericht zijn op het bereiken van de 2-graden doelstelling (de z.g. WLO-Laag en WLO-Hoog scenario's die respectievelijk 45% en 65% emissiereductie in 2050 realiseren) aanzienlijk lager liggen dan de hierboven genoemde efficiënte prijzen.

In deze notitie is een lineair emissiereductiepad verondersteld. Uit analyses zoals de WLO waarin de emissiereductie geoptimaliseerd wordt over de gehele periode tot en met 2050 en 2100 kan een ander emissiereductiepad volgen dat efficiënter is, waarbij bijvoorbeeld eerder al verdergaande reducties worden gerealiseerd waardoor de benodigde reductie later, na bijvoorbeeld 2030, minder hoog uitvalt.

⁷ De spreiding in deze efficiënte prijzen reflecteert het verschil tussen de scenariovarianten 'centraal' en 'decentraal', die beide gericht zijn op 80% emissiereductie, waarbij de laagste kosten horen bij het scenario 'centraal'. In Aalbers en Bollen (binnenkort te verschijnen) zijn ook efficiënte CO₂-prijzen berekend voor een scenario met 95% emissiereductie; deze zouden circa 30% boven de efficiënte prijzen liggen behorend bij een 80% emissiereductiescenario.

4 Maatregelen: potentieel en kosten in 2030

In deze paragraaf brengen we de maatregelen in beeld die een rol kunnen spelen bij een kostenoptimale route richting een koolstofarme economie in 2050. We benadrukken dat het een globale indicatie betreft van dergelijke maatregelen en kosten^s. Een formele kosten-optimalisatie is niet mogelijk in de beperkte tijd voor deze studie. We merken verder op dat een dergelijke kostenoptimalisatie altijd afhankelijk is van veronderstellingen over de toekomstige kosten van energiedragers en technologieën. De hier veronderstelde prijzen zijn weergegeven in Tabel 1. De prijzen voor met name olie en gas zijn fors lager in dit basispad (NEV2016) dan in de NEV2015; hierdoor wijken kosteneffectiviteitscijfers af van die gepresenteerd in Daniëls en Koelemeijer (2016). Maatregelen zijn onderscheiden in een aantal clusters:

1. Extra inzet van hernieuwbare energie
 - Wind
 - Zon-PV
 - Biomassa in de industrie
 - Biobrandstoffen
 - Groen gas
2. Carbon Capture and Storage (CCS)
3. Overige emissiereductie elektriciteitsproductie
4. Vermindering van de energievraag in verschillende sectoren
 - Gebouwde omgeving
 - Industrie
 - Glastuinbouw
 - Transport
5. Warmtenetten
6. Reductie van overige broeikasgassen (OBKG; vooral methaan en distikstofoxide in de landbouw)
7. Maatregelen gericht op emissies uit landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw (LULUCF)

De Europese Commissie publiceerde in 2016 voorstellen om emissiereducties als gevolg van landgebruik, landgebruiksveranderingen en bosbouw (LULUCF) onder voorwaarden mee te kunnen tellen om te voldoen aan het niet-ETS doel. Nederland mag emissiereducties via LULUCF-opties tot maximaal 13.4 Mton (cumulatief in de periode 2021-2030) inzetten om te voldoen aan het niet-ETS doel. Daarom zijn in deze notitie ook LULUCF-opties opgenomen.

Herkomst data

De gegevens over potentiële en kosten zijn ontleend aan verschillende, meestal openbare, bronnen. Wel verschillen in sommige gevallen de getallen hier van die in de oorspronkelijke bron. Deze box zet voor een aantal van de gebruikte bronnen de oorzaken van de verschillen op een rij.

IBO-studie

De IBO-studie (Daniëls en Koelemeijer, 2016) is gebruikt als bron voor wind, zon en kernenergie. Wel zijn de kosten en baten opnieuw berekend op basis van de energieprijzen in de NEV 2016; het IBO gebruikte de prijzen uit de NEV 2015. Verder ging de informatie in

^s De gerapporteerde kosten zijn in euro's 2016.

het IBO bij wind op zee over het opgestelde vermogen in het basispad (NEV2015), terwijl hier de gegevens staan over het additionele potentieel. Voor dit additionele potentieel gelden hogere inpassingskosten (meer curtailment).

ESR- en EED-studies

De ESR- (Daniëls, Hekkenberg & Koelemeijer (2016)) en EED-studies (nog uit te komen) zijn gebruikt als bron voor maatregelen in eindgebruikssectoren (energiebesparing, biomassa, kleinschalig hernieuwbaar) en voor de OBKG en LULUCF. Het ESR-rapport beschrijft de emissie-effecten en bijbehorende kosteneffectiviteiten alleen voor de niet-ETS emissies, terwijl dit rapport effecten en kosteneffectiviteit beschrijft voor de totale emissie-effecten, dus inclusief de effecten bij de elektriciteitsopwekking. Bij bijvoorbeeld elektrificatie (zoals elektrische warmtepompen) zijn de netto emissie-effecten kleiner dan alleen de niet-ETS effecten. In dit soort gevallen is de kosteneffectiviteit over de totale emissie-effecten veel ongunstiger dan die over alleen de niet-ETS-effecten. Verder hanteert deze studie, in afwijking van de EED-rapportage, als referentie voor de elektriciteitsopwekking gascentrales, terwijl de EED-rapportage uitgaat van het gemiddelde elektriciteitspark waar ook de kolencentrales in zitten.

4.1 Hernieuwbare energie

Binnen de categorie hernieuwbare energie zijn er een aantal verschillende opties voor het verminderen van de CO₂ uitstoot. De belangrijkste zijn wind, zon-pv, biomassa (met name inzet voor warmteproductie in de industrie) en biobrandstoffen voor transport. Hieronder geven we een overzicht van deze vier verschillende opties.

We merken op dat in het basispad al veel van het binnenlandse ruwe biomassapotentieel wordt benut. Extra inzet op biomassa-opties zal daarom leiden tot extra import van biomassa, zoals houtpellets. De CO₂-emissies van het produceren en transporteren van biomassa buiten Nederland zijn in deze notitie niet in beeld gebracht. Er zijn verschillende opties die leiden tot een hogere vraag naar biomassa, die met elkaar concurreren om de beperkt beschikbare hoeveelheid duurzaam geproduceerde biomassa.

4.1.1 Wind

Beschrijving

Elektriciteitsopwekking uit windenergie heeft in principe een groot potentieel (tot circa 35 GW voor wind op land en op het Nederlands deel van het continentaal plat samen), en zou op termijn een groot deel van de Nederlandse elektriciteitsvraag kunnen dekken. De Noordzee biedt gunstige condities voor wind op zee, gegeven de windsnelheden en beschikbaarheid van wind over het jaar heen en de (on)diepte van de Noordzee. Voor wind op land lijken de mogelijkheden uiteindelijk beperkt. In het basispad van de NEV wordt uitgegaan van een groei tot ca. 7 GW voor wind op land. Substantiële verdere groei ligt niet voor de hand, gelet op de problematiek rond ruimtelijke inpassing en de gunstige ontwikkeling van de kosten van wind op zee. Voor wind op zee is in het basispad uitgegaan van 9 GW in 2030 (NEV scenario vastgesteld en voorgenomen beleid).

Potentieel en nationale kosten

Het potentieel en de kosten voor extra wind op zee tot 2030 worden bepaald door de ontwikkeling van de kosten van wind-op-zee, door de mogelijkheden die er zijn om grote hoeveelheden variabele en onzekere elektriciteit uit wind in te passen in het energiesysteem en door de beschikbare capaciteit voor het aanleggen van windparken op zee. Voor de kosten zijn we onder andere uitgegaan van inzichten uit de recente tenders voor de windparken bij

Borssele. De kosten van inpassing van wind op zee hangen mede af van de mogelijkheden die er zijn om toenemende hoeveelheden elektriciteit uit wind op zee te accommoderen in het energiesysteem. Dit hangt allereerst af van de groei van de elektriciteitsproductie uit wind op zee. Naarmate deze verder toe neemt zal er vaker sprake zijn van een overschot dat niet kan worden ingepast in het elektriciteitssysteem, dan zal er sprake zijn van curtailment (afschakelen van windmolens) en nemen de kosten per MWh elektriciteit uit wind op zee en daarmee de kosten van vermeden CO₂ emissies toe. De omvang van curtailment zal ook afhangen van de toename van de vraag (elektrificatie), de mogelijkheden voor vraagrespons, andere aspecten van flexibilisering van het elektriciteitssysteem en de ontwikkeling van de interconnecties met het buitenland. Voor de doorrekening van de verkiezingsprogramma's is een ruwe inschatting gemaakt van de omvang van curtailment bij verschillende hoeveelheden extra elektriciteit uit wind op zee, dit is meegenomen in de kosteninschatting in Tabel 3.9 Naarmate er meer mogelijkheden zijn voor inpassing van elektriciteit uit wind zal de omvang van curtailment kleiner zijn en liggen de kosten van uitbreiding van wind op zee dichter bij de 100 €/ton CO₂. Daarnaast kan er een limiet zijn aan de maximale haalbare uitrolsnelheid (in termen van GW per jaar), dan wel nemen de kosten toe als het tempo van uitrol hoog ligt en benodigde capaciteit en grondstoffen schaars zijn.

Instrumentatie en overheidskosten

Wind op zee wordt gestimuleerd via de SDE+. De kosten voor de overheid van deze subsidie worden via de ODE opgebracht door burgers en bedrijven. De jaarlijkse SDE+-subsidie en ODE vallen hoger uit dan de nationale kosten omdat de looptijd van de SDE+ 15 jaar is waar de feitelijke levensduur eerder 20 jaar zal zijn. In 2030 liggen de lasten voor burgers en bedrijven op respectievelijk 500, 1000 en 4500 mln euro. De overheidskosten zijn, afgezien van uitvoeringskosten voor de SDE+ regeling, nihil.

Tabel 3 Potentieel en kosten extra wind op zee¹⁰

Maatregel	Realiseerbaar potentieel [Mton CO ₂]	Nationale kosten [Meuro/jaar]	Kosten-effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
2,1 GW extra wind op zee	4,0	400	100
3,5 GW extra wind op zee	6,0	800	130
14 GW extra wind op zee	20,3	3600	180

4.1.2 Zon-PV

Beschrijving

Elektriciteitsopwekking met zon-pv is de laatste jaren aanzienlijk in kosten gedaald en de verwachting is dat de kosten van zonnepanelen nog verder zullen dalen.

Zon-PV kan zowel grootschalig (bijvoorbeeld in zonneweiden) als kleinschalig (op daken van woningen) worden gerealiseerd. Grootschalige zon-PV wordt in het huidige beleid gesubsidieerd via de SDE+ en wordt hier besproken. Ontwikkeling van kleinschalig zon-PV in de gebouwde omgeving wordt besproken in paragraaf 4.4.

Een nadeel van elektriciteit uit zon is de grote variatie in de productie tussen seizoenen en de piekproductie in de zomer. Bij toenemende hoeveelheden nemen de kosten van inpassing

⁹ Naarmate er meer mogelijkheden zijn voor inpassing van elektriciteit uit wind zal de omvang van curtailment kleiner zijn en liggen de kosten van uitbreiding van wind op zee dichter bij de 100 €/ton CO₂.

¹⁰ Voor de vermeden emissies is uitgegaan van elektriciteitsproductie uit gas met een rendement van 50%. In de kosten voor wind op zee is rekening gehouden met besparing op de aankoop van CO₂-emissierechten.

in het elektriciteitssysteem zoals aanpassingen aan het netwerk en de kosten van backupvermogen toe. Dit is meegenomen in de aannames over het potentieel dat in 2030 beschikbaar is.

Potentieel en nationale kosten

Voor grootschalige zon-pv gaan we op basis van de analyses voor de doorrekening van de verkiezingsprogramma's uit van een beschikbaar potentieel in 2030 van 8 TWh (28,8 PJ). Het technisch potentieel is in principe aanzienlijk groter, de omvang daarvan zal onder andere afhangen van de beschikbare ruimte en van de inpassingskosten. De nationale kosten zijn gebaseerd op een update van de kostenberekeningen die voor het IBO kostenefficiëntie CO₂-reductiemaatregelen zijn uitgevoerd en van gegevens uit de analyse van verkiezingsprogramma's. Tabel 4 geeft een schatting van de kosten per vermeden ton CO₂.

Instrumentatie en overheidskosten

Grootschalige zon-PV wordt in het huidige beleid gestimuleerd via de SDE+. De kosten van de subsidie worden via de ODE opgebracht door burgers en bedrijven. Daardoor leiden de kosten van extra grootschalige zon-pv tot hogere lasten voor burgers en bedrijven (ervan uitgaande dat de extra kosten via een hogere ODE worden gedekt). Deze lasten vallen hoger uit dan de nationale kosten omdat de looptijd van de SDE+ 15 jaar is waar de feitelijke levensduur eerder 20 jaar zal zijn. De lasten voor burgers en bedrijven middels de ODE komen uit op ca. 160 euro/ton CO₂.

Tabel 4 **Potentieel en kosten extra grootschalig zon-PV¹¹**

	Realiseerbaar potentieel [Mton CO ₂]	Nationale Kosten [Meuro/jaar]	Kosten- effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
8 GW extra grootschalig zon-PV	3,2	420	130

4.1.3 Inzet van Biomassa in de industrie en glastuinbouw

Beschrijving

Inzet van biomassa in de industrie en glastuinbouw in plaats van aardgas of eventueel andere fossiele brandstoffen biedt een mogelijkheid voor de opwekking van stoom of warm water zonder CO₂-emissie. Er van uitgaande dat de meeste reststromen van biomassa al in het basispad benut worden, gaat het hierbij vooral om geïmporteerde houtpellets. Vanuit lange-termijn perspectief is inzet op grootschalige toepassing van ruwe biomassa niet noodzakelijkerwijs een heel logische maatregel.

Potentieel en nationale kosten

Uitgaande van import van biomassa, zal de voornaamste beperking op het potentieel bestaan uit de snelheid waarmee biomassaketels en bijbehorende voorzieningen geplaatst en ingepast kunnen worden. De kosten zijn erg gevoelig voor het prijsverschil tussen aardgas en biomassa¹², en als andere landen ook fors inzetten op biomassa kan dat de biomassaprijs sterk opdrijven. Vanwege die gevoeligheid voor brandstofprijzen is extra inzet van biomassa in de industrie en glastuinbouw niet noodzakelijkerwijs een robuust onderdeel van een kosteneffectief pakket.

Instrumentatie en overheidskosten

Deze optie wordt op dit moment ondersteund via de SDE+. Intensivering hiervan, gecombineerd met intensivering van het beleid gericht op emissiereductie in de betreffende sectoren

¹¹ In de kosten is rekening gehouden met besparing op de aankoop van CO₂-emissierechten.

¹² Hier is gerekend met 11 euro/GJ voor houtpellets en 8 euro/GJ voor aardgas.

kan het hierboven genoemde potentieel ontsluiten. De kosten van de subsidie worden via de ODE opgebracht door burgers en bedrijven.

Tabel 5

Potentieel en kosten extra biomassa-inzet in de industrie en glastuinbouw¹³

Maatregel	Technisch Potentieel [Mton CO ₂]	Nationale kosten [Meuro/jaar]	Kosten- effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
biomassaketels industrie	7,4	1040	140 (120 - 170)
biomassaketels glastuinbouw	2	320	160 (140 - 190)

4.1.4 Biobrandstoffen

Beschrijving

Biobrandstoffen kunnen fossiele benzine en diesel voor het transport vervangen. Veelal wordt biobrandstof gemengd met fossiele brandstof. Er wordt onderscheid gemaakt tussen biobrandstoffen naar de bron van de ingezette biomassa (1^e generatie is gebaseerd op voedselgewassen; 2^e en hogere generaties niet). In deze optie is verondersteld dat de extra inzet wordt ingevuld met 2^e generatie biobrandstof op basis van houtvergassing gevolgd door verdere omzetting naar biobrandstof (Daniëls en Koelemeijer, 2016).

Biobrandstoffen zouden ook in de lucht- en scheepvaart kunnen worden ingezet, tegen ruwweg gelijke kosteneffectiviteiten als bij wegverkeer. De emissiereducties bij internationaal transport tellen niet mee bij emissiereducties in Nederland volgens de IPCC-methodiek en zijn daarom hier niet beschouwd. Het verminderen van deze emissies is uiteraard wel relevant voor de klimaatproblematiek.

Tabel 6 **Potentieel en kosten biobrandstoffen wegverkeer**

Maatregel	Realiseerbaar Potentieel [Mton CO ₂]	Nationale kosten [Meuro/jaar]	Kosten- effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
Bijmengen biobrandstoffen (12% fysiek)	1,4	470	330

Potentieel en nationale kosten

Het potentieel van biobrandstoffen wordt tot 2030 onder andere begrensd door de beschikbare hoeveelheid en de prijs van duurzaam geteelde biomassa. Biomassa kan ook gebruikt worden voor andere toepassingen dan biobrandstoffenproductie (zoals voor productie van elektriciteit, warmte en groen gas). Als optie is hier gerekend aan verhogen van het fysieke aandeel biobrandstoffen voor het wegverkeer naar 12,0% in 2030 (op energiebasis; dit komt overeen met 18 PJ inzet van biobrandstof)¹⁴. Het potentieel in 2030 zou ook groter kunnen zijn, door meer import van biomassa (dat vervolgens in Nederland wordt verwerkt tot biobrandstof) of biobrandstof. Als andere landen echter ook biobrandstoffen willen blijven stimuleren zal dat een prijsopdrijvend effect hebben. De productieprijs is verondersteld op circa 40 euro/GJ in 2030, uitgaande van een biomassaprijs van 11 euro/GJ. De kosteneffectiviteit hangt sterk af van de verhouding tussen de biomassaprijs en de olieprijs, en ligt bij de hier gekozen veronderstelde prijzen rond de 330 euro/ton.

¹³ De kostenverschillen tussen industrie en glastuinbouw zijn een gevolg van besparing op aankoop van CO₂-emissierechten die bij een groot deel van de industrie optreedt, maar niet bij de glastuinbouw omdat de glastuinbouw niet onder het ETS valt.

¹⁴ In het basispad (NEV 2016) is verondersteld dat de huidige verplichting voor 2020 voor de inzet van hernieuwbare energie in de transportsector wordt gecontinueerd tot en met 2030. Het recente voorstel van de Europese Commissie kijkt daar van af, maar kon in het basispad niet meer worden meegenomen.

Instrumentatie en overheidskosten

Bijmengen van biobrandstof in benzine en diesel is geregeld via een verplichting voor brandstofleveranciers tot inzet van hernieuwbare energie voor transport, die grotendeels wordt ingevuld door bijmenging van biobrandstoffen. De brandstofaccijns maakt geen onderscheid naar fossiele of biogene brandstof; er is daarom geen noemenswaardig effect verondersteld op de accijnsopbrengsten bij het verhogen van de verplichting tot bijmenging van biobrandstoffen. Biobrandstoffen hebben per liter gemiddeld echter een lagere energie-inhoud dan fossiele brandstof. Als de accijnstarieven niet hiervoor worden gecorrigeerd, zou de opbrengst uit accijns toenemen.

4.1.5 Groen gas

Beschrijving

Onder groen gas verstaan we gas op basis van biomassa en opgewerkt tot aardgaskwaliteit. De inzet van biomassa voor groen gas concurreert met andere toepassingen van biomassa, zoals inzet in transport of voor warmte en elektriciteitsproductie. Groen gas kan een rol spelen onder andere bij het verminderen van het gebruik van aardgas in de gebouwde omgeving. Groen gas kan worden geproduceerd op basis van natte biomassa-stromen (waaronder mest) door mono- of co-vergisting (zie paragraaf 4.6); het potentieel daarvan is beperkt omdat het aanbod van natte biomassa in Nederland beperkt is en het niet voor de hand ligt om natte biomassastromen te importeren. We bespreken hier de productie van groen gas uit droge biomassastromen. Er van uitgaande dat de meeste droge biomassa-reststromen al in het basispad benut worden, gaat het hierbij vooral om geïmporteerde houtpellets. Via een vergassingsproces kan droge ruwe biomassa worden omgezet naar biogas en daarna worden opgewerkt naar groen gas en ingevoed in het gasnet. Op termijn zou ook hernieuwbaar gas van aardgaskwaliteit kunnen worden geproduceerd uit waterstof (verkregen uit elektrolyse van water met (overschotten van) elektriciteit uit wind en zon), maar dit zal pas na 2030 omvang van betekenis kunnen krijgen.

Tabel 7 **Potentieel en kosten groen gas**

	Realiseerbaar potentieel [Mton CO ₂]	Nationale kosten [Meuro/jaar]	Kosten- effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
Extra groen gas	1,8	590	330

Potentieel en nationale kosten

We zijn hier uitgegaan van inzet van circa 50 PJ biomassa voor de productie van groen gas, waarmee circa 35 PJ groen gas wordt geproduceerd. Dit is van de zelfde omvang als de biomassa die momenteel wordt ingezet als bijstook in kolencentrales. Bij omzetting naar groen gas zou het emissiereductiepotentieel circa 1,8 Mton zijn. Het potentieel kan ook hoger worden gekozen, bijvoorbeeld tot 70 PJ groen gas (Gasunie, 2016). Dit leidt dan tot een emissiereductie van 3,6 Mton en een hogere vraag naar geïmporteerde biomassa. De productiekosten voor groen gas zijn verondersteld op zo'n 30 euro/GJ¹⁵. De kosteneffectiviteit hangt sterk af van de verhouding tussen de biomassaprijs en de gasprijs, en ligt bij de hier gekozen veronderstelde prijzen rond de 330 euro/ton.

Instrumentatie en overheidskosten

Groen gas wordt in het huidige beleid gestimuleerd via de SDE+. De kosten van de subsidie worden via de ODE opgebracht door burgers en bedrijven. Daardoor leiden de kosten van extra groen gas tot hogere lasten voor burgers en bedrijven (ervan uitgaande dat de extra

¹⁵ Uitgaande van een biomassaprijs van 11 euro/GJ en een gasprijs van 8,8 euro/GJ in 2030.

kosten via een hogere ODE worden gedekt). Ook is het mogelijk om bijvoorbeeld leveranciers van gas te verplichten tot het bijmengen van een zekere hoeveelheid groen gas, analoog aan het bijmengen van biobrandstoffen. In dat geval zullen de kosten neerslaan bij gasleveranciers die dit zullen doorberekenen aan hun afnemers.

4.2 Carbon Capture and Storage (CCS/BECCS)

Beschrijving

CCS (Carbon Capture and Storage) is de afvang en (ondergrondse) opslag van CO₂. De CO₂ uit verbranding van fossiele brandstoffen en biomassa komt daarmee grotendeels niet meer in de atmosfeer. CO₂-afvang is beperkt tot grote puntbronnen van CO₂: elektriciteitscentrales en grote industriële bronnen (inclusief grote WKK). Bij bestaande installaties ligt afvang na verbranding voor de hand, en voor 2030 zal grootschalige toepassing vooral afvang voor verbranding betreffen¹⁶. CCS vergt extra energie voor de afvang van de CO₂ uit de verbrandingsgassen, het onder druk brengen van de CO₂ en het transport naar de opslag. Voor die opslag komen bijvoorbeeld lege gas- en olievelden in aanmerking, of diepe aquifers (waterhoudende lagen in de ondergrond). De combinatie van biomassaverbranding en CCS (BECCS) zorgt voor negatieve emissies: er is dan langdurige opslag van CO₂ die nog relatief recent aan de atmosfeer onttrokken is door planten.

Potentieel en nationale kosten

Het technische potentieel voor CCS wordt beperkt door de beschikbare opslagcapaciteit, door de bronnen die in aanmerking komen voor CO₂-afvang en – op de relatief korte termijn (2030-2040) – vooral de snelheid waarmee de benodigde installaties en infrastructuur kunnen worden aangelegd (uitrolsnelheid). Tot 2030 zal niet de fysieke beschikbaarheid van bronnen en opslagcapaciteit beperkend zijn, maar vooral de uitrolsnelheid. Maximaal 20 Mton emissiereductie (=circa 24 Mton opslag, uitgaande van circa 80% verwijderingsrendement) lijkt een redelijke bovengrens.

Opslagcapaciteit

De opslagcapaciteit in Nederland is waarschijnlijk toereikend om meerdere decennia tientallen megatonnen per jaar op te slaan. Maatschappelijk draagvlak kan hierbij wel een issue zijn. Ook bij de in dit opzicht minder problematische opslag onder de zeebodem is de capaciteit echter ruim.

Emissiebronnen die in aanmerking komen voor CCS

Wat de emissiebronnen betreft komt in 2030 naar schatting tot circa 60 Mton technisch in aanmerking voor CCS, bij industrie en elektriciteitsopwekking elk de helft. Toepassing van andere emissiereductieopties kan het potentieel wel kleiner maken¹⁷. Inzet van biomassa gaat echter niet ten koste van het potentieel voor CCS, maar is er goed mee te combineren (BECCS). Vanwege de meestal wat lagere omzettingsrendementen bij biomassa – en dus hogere brandstofinzet – kan het potentieel zelfs iets toenemen.

Uitrolsnelheid

¹⁶ Er zijn op dit moment drie belangrijke manieren voor de afvang van CO₂: post-combustion (afscheiding van CO₂ uit de verbrandingsgassen), pre-combustion (afscheiding van CO₂ uit de brandstof) en oxyfuel (bij verbranding met zuivere zuurstof bestaan de verbrandingsgassen al grotendeels uit CO₂). De laatste twee vereisen een ontwerp van centrale of industriële installatie waarbij CCS een integraal onderdeel is, en zijn dus alleen van toepassing voor nieuwe installaties.

¹⁷ In de industrie kunnen vergaande energiebesparing en (gedeeltelijke) elektrificatie het potentieel verkleinen, maar naar verwachting heeft dit in 2030 nog een bescheiden effect. Bij de elektriciteitsopwekking gaat het om potentieel veel grotere effecten. Brandstofsubstitutie (kolen naar gas) en extra wind- en zonne-energie kunnen het potentieel flink verkleinen (zie aldaar).

Toepassing van CCS vergt aanpassingen voor de afvang, de ontwikkeling van een transportinfrastructuur (pijpleidingen of schepen) en het klaarmaken van de opslagcapaciteit. Dat vereist samenwerking en coördinatie tussen vele partijen, en afstemming op de geschikte momenten die zich bij industrie en centrales voordoen om de afvang te implementeren. Voor het volledig ontwikkelen van CCS voor een bepaalde regio – bijvoorbeeld Rotterdam, IJmond, Eemshaven – ligt het voor de hand om met een totale doorlooptijd van minimaal 10 jaar rekening te houden. De kosten zijn nog onzeker, omdat CCS nog nergens op commerciële schaal wordt toegepast als CO₂-emissiereductieoptie.^{18,19} De kosten zijn verder gevoelig voor de brandstofprijzen, doordat afvang, transport en opslag extra energie vergen. CCS is daarmee een van de zeer weinige CO₂-emissiereductieopties die duurder wordt naarmate de (fossiele) brandstofprijzen hoger liggen. Onderstaande kostenschattingen zijn slechts ruwe indicaties, gebaseerd op o.a. ZEP (2011) en ZEP (2015).

Tabel 8 Potentieel en kosten van CCS²⁰

	Technisch potentieel [Mton CO ₂]	In % van emissies	Nationale kosten [Meuro/jaar]	Kosten- Effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
Kolencentrales	16 - 22	60 - 80%	400 - 550	25
Gascentrales	6 - 8	60 - 80%	450 - 600	75
Biomassa (incl. meestook)	0,9 - 1,2	60 - 80%	120 - 160	130
Industriële procesemissies (NH ₃ en H ₂ productie)	1 - 2	50 - 100%	0 - 80	0 - 40
Emissies staalindustrie	4 - 7 ²¹	40 - 80%	120 - 350	30 - 50
Raffinaderijen (excl. H ₂)	4 - 8	40 - 80%	200 - 720	50 - 90
Industriële emissies overig	7 - 14	30 - 60%	420 - 1540	60 - 110
Totaal²²	10 - 20			

Instrumentatie en overheidskosten

Voor CCS bestaat in Nederland nog geen beleid gericht op grootschalige uitrol. Beleid gericht op de afvang kan bestaan uit (combinaties van) verplichtingen, beprijzing of subsidiëring. Voor de aanleg en ontwikkeling van de transportinfrastructuur en opslagfaciliteiten zal centrale regie nodig zijn, zeker bij clusters met meerdere CO₂-bronnen en opslagpunten. Bij alleen verplichting van CCS zouden de kosten grotendeels bij het bedrijfsleven terechtkomen, met uitzondering van de baten door uitgespaarde ETS-rechten. Aangezien veel bedrijven concurreren op de wereldmarkt, kan dan carbon leakage optreden. Een andere mogelijkheid is daarom om ook ondersteuning op te nemen in het beleid gericht op CCS. In dat geval komen de meerkosten voor rekening van de overheid.

¹⁸ Dat betekent niet automatisch dat de technische haalbaarheid nog erg onzeker is. De samenstellende technieken die nodig zijn voor CCS zijn wel al gangbaar. Verwijdering van CO₂-uitgassen is bij voorbeeld onderdeel van bepaalde industriële processen. Ook gangbaar is injectie van afgevangen CO₂ bij *enhanced oil recovery*, gericht op het vergroten van het winbare deel van oliereserves.

¹⁹ Verder is er een grote variatie in kosten door de eigenschappen van de bron (schaal, concentratie CO₂, soort brandstof vanwege de prijs, nieuw/retrofit, load factor), de transportmodus (schip/pijpleiding on/offshore) en -afstand en de opslagfaciliteit (onshore/offshore, aquifer/gasveld etc.). Bij grote clusters zijn er bovendien volloopkosten: het kan jaren voordat de volledige capaciteit van de infrastructuur benut wordt. De onzekerheden zijn echter nog zo groot, en de kosten zo locatiespecifiek, dat het nog niet zinvol is om binnen de industrie op sectorniveau een kostenoptimale volgorde aan te brengen.

²⁰ De kosten voor CCS zijn inclusief besparing op de aankoop van ETS-rechten. Als hiermee geen rekening zou zijn gehouden zou de kosteneffectiviteit in 2030 25 euro/ton ongunstiger uitvallen.

²¹ Inclusief cokesfabrieken en inclusief restgassen die de sector naar elektriciteitscentrales exporteert.

²² Het totaal is aanzienlijk lager dan het potentieel van individuele technische opties, vanwege ingroeibeperkingen.

4.3 Overige emissiereductieopties elektriciteitsproductie

Hernieuwbare energie (zonnepanelen en wind) en CCS zijn verschillende opties om de CO₂ emissies in de elektriciteitsopwekking te reduceren. Daarnaast kunnen emissies worden gereduceerd door verschuivingen in de productiemix, zoals gas in plaats van kolen door sluiting van kolencentrales of meer kernenergie. Deze opties zijn niet altijd te combineren met andere opties. Zo zal bijvoorbeeld bij sluiting van kolencentrales het toepassen van CCS bij kolencentrales als optie vervallen.

4.3.1 Sluiting kolencentrales

Beschrijving

In verschillende studies is het effect van sluiting van kolencentrales onderzocht (van Hout en Koutstaal 2015; Daniëls en Koelemeijer 2016; Frontier 2016). In deze studies zijn ook de gevolgen meegenomen voor de import en export van elektriciteit, waarbij is uitgegaan is van het huidige bekende beleid in het buitenland, waarin in beperkte mate verdergaand transitiebeleid wordt gevoerd. Consequentie van deze aanname is dat de elektriciteitsproductie van Nederlandse kolencentrales deels wordt overgenomen door import vanuit kolencentrales in het buitenland. De CO₂ uitstoot in Nederland neemt daardoor sterk af, omdat emissies voor een deel verplaatst worden.

Een transitie naar een CO₂-arme samenleving alleen in Nederland is echter weinig zinvol en niet effectief. Voor een schatting van de kosten van de transitie geven we er daarom de voorkeur aan om te veronderstellen dat de transitie deel uitmaakt van een bredere transitie binnen Europa; zie ook de Introductie voor de uitgangspunten van deze notitie. In een dergelijke transitie zal er geen ruimte zijn voor bijvoorbeeld Duitse bruin- of steenkoolcentrales om extra naar Nederland te exporteren als de productie door steenkoolcentrales hier wegvalt. Verplaatsing van emissies naar het buitenland past immers niet in zo'n onderling afgestemde aanpak. In plaats daarvan nemen we in deze notitie aan dat de wegvallende productie van kolencentrales volledig wordt overgenomen door gascentrales binnen Nederland²³. In hoeverre dit in werkelijkheid optreedt is afhankelijk van ontwikkelingen op de (Noordwest-)Europese elektriciteitsmarkt en vereist bovenal krachtig Duits beleid gericht op sluiting van bruin- en steenkoolcentrales. De CO₂-emissies in Nederland nemen dan niet af met 17 Mton maar met 12,7 Mton in 2030. In de analyse van de verkiezingsprogramma's is gerekend met de 17 Mton CO₂ emissiereductie voor Nederland en met 6 Mton voor Europa als geheel. De EU-brede emissiereductie valt nu dus hoger uit vanwege de aanname dat elektriciteitsproductie van de kolencentrales wordt vervangen door gascentrales in Nederland. In de eerdere studies en de daarop gebaseerde analyse van de verkiezingsprogramma's werd een deel van de elektriciteitsproductie vervangen door import die onder andere afkomstig was van bronnen met hogere emissies zoals kolencentrales. Daarnaast zullen de kosten van de elektriciteitsopwekking ook hoger uitvallen dan in de genoemde studies en in de analyse van de verkiezingsprogramma's omdat de kosten van elektriciteitsopwekking met gascentrales hoger zijn dan de kosten van import van elektriciteit waarmee is gerekend in de eerdere studies. In Tabel 9 zijn de effecten en kosten van het sluiten van kolencentrales gegeven, zowel in geval de elektriciteitsproductie van kolencentrales wordt vervangen door gascentrales ('Europese vervanging kolen door gas'; uitgangspunt in deze notitie) als in geval de elektriciteitsproductie van kolencentrales wordt vervangen door een mix van gas- en (buitenlandse) kolencentrales ('sluiting bij huidige elektriciteitsmarkt'; gelijk aan aanname bij doorrekening verkiezingsprogramma's voor het EU-brede effect).

²³ Het kan ook gaan om gascentrales buiten Nederland, maar het saldo van de emissie-effecten (afname emissies kolencentrales en toename emissies gascentrales) is aan Nederland toegerekend. In deze notitie wordt daarmee verondersteld dat ook in omliggende landen op termijn kolencentrales zullen sluiten om een 80-95% emissiereductie te realiseren.

Potentieel en kosten

Effecten op de elektriciteitsmarkt zijn complex en de resultante van een groot aantal ontwikkelingen zoals aannames over ontwikkelingen in het buitenland. Een analyse waarbij uit wordt gegaan van een bredere transitie in Europa zou daarom idealiter gebaseerd worden op een nieuwe doorrekening van de effecten op de elektriciteitsmarkt. Daarvoor is echter binnen het bestek van deze notitie geen ruimte, daarom geven we hier slechts een ruwe schatting van de orde van grote van de kosten van een wisseling van kolen naar gas in de elektriciteitsopwekking gebaseerd op de kosteninschatting uit de hierboven genoemde studies en op de meerkosten van elektriciteitsproductie op gas in plaats van kolen.

Tabel 9 **Potentieel en kosten van sluiting van de kolencentrales**

	Realiseerbaar potentieel [Mton CO ₂]	Nationale kosten [Meuro/jaar]	Kosten- effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
Europese vervanging kolen door gas	12,7	800	65
Sluiting bij huidige elektriciteitsmarkt	6	600	100

Instrumentatie en overheidskosten

Sluiting van kolencentrales kan op verschillende manieren worden gerealiseerd, zoals bijvoorbeeld efficiëntie eisen. De hogere kosten van elektriciteitsopwekking komen ten laste van de elektriciteitsconsument.

4.3.2 Kernenergie

Beschrijving

Voor de optie kernenergie gaan we uit van de analyse die is gemaakt in het IBO-rapport kosteneffectiviteit CO₂-reductie (Daniëls en Koelemeijer 2016). In het IBO-rapport is uitgegaan van kostencijfers van de Britse nucleaire centrale in aanbouw Hinkley Point C, een European Pressurized Reactor. In Hinkley Point worden twee eenheden gebouwd van 1590 MW. Hier gaan we uit van één eenheid. Een dergelijke kerncentrale van 1590 MW heeft een forse impact op de Nederlandse elektriciteitsmarkt. De effecten daarvan zijn niet meegenomen in de analyse.

Potentieel en kosten

Tabel 10 geeft een overzicht van het potentieel en de kosten van de optie kernenergie, gebaseerd op gegevens uit de analyse in het IBO kosteneffectiviteit waarbij we de elektriciteitsprijzen hebben aangepast aan de inzichten uit de NEV2016.

Instrumentatie en overheidskosten

Bij Hinkley Point C biedt de Britse overheid een garantieprijs gedurende 35 jaar in de vorm van een 'contract for difference'. Als elektriciteitsprijzen onder de garantieprijs liggen, vult de overheid het verschil aan, maar als de prijzen boven deze garantieprijs liggen betaalt de exploitant het verschil aan haar afnemers. De overheid kan de kosten eventueel verhalen op elektriciteitsconsumenten door een opslag vergelijkbaar met de ODE.

Tabel 10 **Potentieel en kosten van extra kernenergie**

	Realiseerbaar potentieel [Mton CO ₂]	Nationale kosten [Meuro/jaar]	Kosten- effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
Extra kernenergie (1,6 GW)	4,9	460	95

4.4 Vermindering van de energievraag in verschillende sectoren

De hier beschreven maatregelen omvatten vermindering van de energievraag bij eindgebruikers. Het gaat daarbij niet alleen om energiebesparing – zuiniger apparaten en processen, betere isolatie – maar ook om de winning van lokaal beschikbare hernieuwbare energie voor lokaal gebruik, zoals winning van omgevingswarmte met warmtepompen en zonnewarmte met zonneboilers. De reden hiervoor is dat op lokaal niveau een afweging nodig is over de beste manier om het gebruik van fossiele energie te verminderen, en dat ook het beleid – met name dat voor de gebouwde omgeving – vaak geen onderscheid maakt tussen energiebesparing en hernieuwbare energie. Dat laatste is ook de reden dat kleinschalige zon-PV hier behandeld wordt, hoewel dat niet exclusief gekoppeld is aan de eigen vraag.

4.4.1 Gebouwde omgeving

Beschrijving

De gebouwde omgeving bestaat uit de huishoudens en de utiliteitsbouw. De energievraag bestaat voornamelijk uit warmtevraag voor ruimteverwarming, warm tapwater en koken, en uit elektriciteitsvraag voor apparaten en verlichting. De opties voor emissiereductie zijn zeer divers, en de kosten variëren sterk, afhankelijk van de specifieke optie, de specifieke situatie waarin ze toegepast worden en het moment waarop ze toegepast worden (nieuwbouw, bestaande bouw wel/niet natuurlijk vervangingsmoment, wel/niet bij grootschalige renovaties). Voorbeelden van opties zijn:

- Isolatie (muur, raam, vloer, dak) gericht op het beperken van warmteverliezen uit gebouwen
- Efficiëntere warmteopwekking (HR++-ketel)
- Hernieuwbare warmteopwekking (elektrische/hybride warmtepomp, zonneboiler, warmtepompboiler)
- Warmteterugwinning bij ventilatie en douchewater
- Hernieuwbare elektriciteitsopwekking (zon-PV)
- Efficiëntere elektrische apparaten en verlichting
- Diverse feedback- en regelsystemen (tegengaan van verspilling, optimaliseren van installaties)

Vergaande reductie van de energievraag is alleen mogelijk met gecombineerde toepassing van meerdere opties²⁴. Ook zijn er diverse integrale concepten die de verschillende opties in onderlinge afstemming combineren.

Lange termijn

Vanwege de lange levensduur van gebouwen en veel maatregelen is anticiperen op de gewenste situatie in 2050 extra belangrijk. Als de gebouwde omgeving in 2050 energieneutraal moet zijn – het officiële uitgangspunt van het beleid – betekent dit dat er vanaf nu gemiddeld 200.000 woningen per jaar energieneutraal gemaakt moeten worden tot 2050²⁵.

Potentieel en nationale kosten

Met name in de bestaande bouw is er potentieel voor verdere reductie van de energievraag. Nieuwbouw is vanaf 2021 al bijna energieneutraal, en valt daar niet veel meer te winnen. Wel is het mogelijk om de nieuwbouw zo in te richten dat gebouwen geen gasaansluiting

²⁴ Daarbij hebben opties vaak invloed op elkaars effect en kosteneffectiviteit: efficiënte warmteopwekking bespaart bijvoorbeeld minder indien de in te vullen warmtevraag lager ligt door extra isolatie.

²⁵ Voor dat anticiperen op de lange termijn zijn niet alle opties even belangrijk. Vanwege de lange levensduur en het onomkeerbare karakter zijn vooral ingrepen die de warmtevraag ver terugbrengen van groot belang. De opwekking van zonne-elektriciteit op gebouwen is veel minder belangrijk dan het verminderen van de warmtevraag van woningen: voor vergaande reductie van CO₂-emissies maakt het niet uit of dat op gebouwen plaatsvindt, of bijvoorbeeld op grootschalige zonne-akkers.

meer hebben, de warmtevraag nog wat verder te reduceren, meer warmte met hernieuwbare energie op te wekken of warmtelevering toe te passen. In dat geval treden er geen directe CO₂-emissies meer op bij nieuwbouwwoningen.

Tabel 11 geeft een overzicht van technische potentiëlen in 2030. Voor het overzicht is een aantal onderliggende technische maatregelen samengevoegd, en daar staat behalve de gemiddelde kosteneffectiviteit ook de range van de onderliggende technieken²⁶. De potentiëlen zijn nadrukkelijk niet optelbaar: bij gecombineerde toepassing verkleinen de technische maatregelen elkaars effect (waardoor ook de kosteneffectiviteit ongunstiger wordt), en bovendien zijn sommige maatregelen alternatieven voor elkaar. Nul-op-de-meter (NOM) renovatie is bijvoorbeeld een combinatie van vergaande isolatie, zon-PV, warmteterugwinning etc. Het totale technische potentieel in 2030 ligt veel lager, en dat geldt in nog sterkere mate voor het praktisch realiseerbare potentieel.

Tabel 11 Potentieel en kosten van maatregelen in de gebouwde omgeving

Maatregel	Technisch potentieel [Mton CO ₂]	Nationale kosten [Meuro/jaar]	Kosten-effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
Huishoudens			
Isolatie	3,3	1220	370 (-70 tot 870)
Warmtepomp/zonneboiler	10,4	6560	630 (200 tot 1220)
Zon-PV	6,1	1650	270 (250 tot 280)
regel- en feedback/optimalisatie	1,7	5350	3070 (-140 tot 5170)
A+++ apparaten	0,6	0	0 (-50 tot 250)
Warmteterugwinning	1,7	1640	960 (660 tot 1310)
BENG all-electric nieuwbouw	0,1	70	1290
BENG warmtelevering nieuwbouw	0,6	160	260
NOM-renovatie	4,6	5530	1200 (1190 tot 1240)
Handel, Diensten en Overheid			
BENG all-electric	0,2	40	280
BENG warmtelevering	0,5	130	250
optimalisatie	4	370	90 (-150 tot 530)
led verlichting	1	10	10
optimalisatie	4	370	90 (-150 tot 530)
isolatie	1,7	3540	2060 (110 tot 7270)
warmteterugwinning	0,7	20	30
Zonneboiler/warmtepomp	0,6	100	170 (160 tot 350)
Zon-PV	4,2	970	230
WKO	1,6	560	360 (350 tot 370)

Instrumentatie en overheidskosten

In de gebouwde omgeving is al een uitgebreid en divers palet aan beleidsmaatregelen van kracht, zoals beprijzing (bijv. energiebelasting en opslag duurzame energie), normering (bijvoorbeeld nieuwbouwnormen, verscherpte handhaving van eisen uit de wet Milieubeheer, Ecodesign, labelnormen bij renovatie), subsidiëring (ISDE, SEEH, STEP) en convenanten.

²⁶ De werkelijke range is nog groter: de getallen laten niet de variatie zien die samenhangt met de precieze situatie (eigenschappen gebouw, gedrag bewoners) waarin een techniek wordt toegepast.

Daarnaast zijn er specifieke samengestelde maatregelen (bijvoorbeeld salderingsregeling zon-PV)²⁷.

Voor verdere intensivering van het beleid zijn allerlei combinaties van beprijzen (inclusief verschuivingen in het tarief van de energiebelasting op gas en elektriciteit), verplichten en subsidiëren denkbaar²⁸. Door de aanwezigheid van energiebelastingen en ODE leidt extra reductie van het verbruik vrijwel altijd ook tot kosten voor de overheid, terwijl voor burgers en bedrijven de kosten juist veel lager zijn dan de nationale kosten. Het berekenen van de kosten voor de overheid en de eindgebruiker vergt dan ook altijd een specifieke berekening op basis van een uitgewerkte beleidsmaatregel.

Vanwege de grote individuele spreiding (dezelfde maatregelen kan in het ene huishouden veel kosteneffectiever zijn dan in het andere), vertonen de effecten op woonlasten van individuele huishoudens een veel grotere variatie dan uit de hier getoonde cijfers is af te leiden.

4.4.2 Industrie

Beschrijving

In de (energie-intensieve) industrie domineert het energiegebruik voor allerlei zeer diverse processen (hoge- en lage temperatuurwarmte, elektriciteit). De maatregelen om energie te besparen zijn vaak proces-specifiek. Deze notitie hanteert een zeer grove categorisering, met daarbinnen waar relevant een onderverdeling naar kosteneffectiviteit.

Potentieel en nationale kosten

Vergeleken met andere sectoren is er in de industrie nog relatief veel besparingspotentieel tegen relatief lage kosten. Een van de achtergronden hiervan is dat het beleid gericht op de industrie vergeleken met andere sectoren nauwelijks substantiële prijsprikkels of dwingende elementen omvat, en bedrijven zelf vaak scherpe eisen stellen aan de terugverdientijden van investeringen (bijvoorbeeld 2 jaar). Naar schatting twee-derde van het technische potentieel is met ingrijpend beleid ook daadwerkelijk te ontsluiten tot 2030.

Instrumentatie en overheidskosten

Het belangrijkste beleid gericht op besparing in de energie-intensieve industrie bestaat uit het ETS (beprijzen), convenanten en subsidiëring (EIA). Verdere intensivering is mogelijk met (combinaties van) beprijzen, verplichten en subsidiëren. Bij CO₂-emissiereductie als uitgangspunt ligt het verder voor de hand om dit beleid te combineren met – of minimaal af te stemmen op – beleid gericht op CCS en andere emissiereductieopties.

²⁷ Bij samengestelde maatregelen zoals de salderingsregeling is er interactie tussen beleid en speciale regelingen. Zo zorgt de salderingsregeling er voor dat Zon-PV voor alle productie profiteert van het eindverbruikerstarief inclusief energiebelasting. Zonder de salderingsregeling zou zon-PV voor de aan het net teruggeleverde elektriciteit hoogstens de commodityprijs kunnen krijgen.

²⁸ Het bepalen van de kostenverdeling vergt daarbij vaak heel specifieke berekeningen, doordat energiebelasting en ODE in het huidige beleid al fors zijn (omgerekend in totaal al 200-300euro/ton CO₂), en er allerlei verschuivingen kunnen optreden tussen gas en elektriciteit. Extra reductie van het verbruik leidt daardoor – behalve tot eventuele kosten voor burgers en bedrijven – vrijwel altijd ook tot kosten voor de overheid. Alleen hogere beprijzing zonder terugsluis leidt per saldo tot baten voor de overheid. Een aanvullende complicatie is dat voor individuele huishoudens de effecten op de lasten erg sterk kunnen verschillen.

Tabel 12**Potentieel en kosten van energiebesparingsmaatregelen in de industrie**

Maatregel	Technisch potentieel [Mton CO ₂]	Nationale kosten [Meuro/jaar]	Kosten-effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
Elektrificatie industrie ²⁹	-1,2	180	Geen reductie bij geldende referentie
Recycling (keteneffecten) ³⁰	2,2	-290	-130 (-150 tot -90)
Procesefficiency ³¹ kosten laag	4,5	-480	-110 (-170 tot -40)
Procesefficiency kosten middel	1	-20	-20 (-40 tot 30)
Procesefficiency kosten hoog	3,4	170	50 (30 tot 70)

Een aandachtspunt daarbij is de internationale concurrentiepositie van enkele sectoren. Voor de goedkopere delen van het besparingspotentieel zullen verplichtingen niet meteen tot problemen leiden. Daar zijn zelfs netto besparingen mogelijk zodat er weinig argumenten zijn om een deel van de kosten door de overheid te laten betalen. Bij duurdere delen van het potentieel, en zeker bij een integrale benadering gericht op CCS en andere duurdere reductie-opties, zullen kosten voor klimaatmaatregelen een grotere invloed hebben op de productiekosten van bedrijven. Omdat bedrijven in andere landen ook klimaatmaatregelen zullen moeten gaan nemen, is het nog onduidelijk in hoeverre hierdoor de concurrentiepositie van Nederlandse bedrijven zal veranderen, en of er uit hoofde van behoud van de concurrentiepositie ondersteuning vanuit de overheid voor de hand ligt.

4.4.3 Glastuinbouw

Beschrijving

In de glastuinbouw domineert het energiegebruik voor verwarming van kassen en belichting van gewassen. Belangrijke opties zijn geothermie, assimilatiebelichting met LED en de 'kas als energiebron' (KAE). Dit laatste is een integraal concept, dat elementen bevat als energieschermen, speciaal glas, bevochtigings- en ontvochtigingssystemen en regelsystemen. Voor een deel van het areaal zijn ook biomassaketels of biomassa WKK's in te zetten (zie Biomassa in de industrie en de glastuinbouw).

Potentieel en nationale kosten

In de glastuinbouw is ten opzichte van het basispad nog circa 2 Mton emissiereductie mogelijk in 2030, met geothermie, LED en KAE. Met een combinatie van zware verplichting en ondersteuning is hiervan naar schatting tweederde tot driekwart realiseerbaar.

Tabel 13**Potentieel en kosten van energiebesparingsmaatregelen in de glastuinbouw**

Maatregel	Technisch potentieel [Mton CO ₂]	Nationale Kosten [Meuro/jaar]	Kosten-effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
Geothermie kassen	1	0	0 (-20 tot 10)
LED verlichting kassen	0,4	-50	-150 (-150 tot -140)
Kas als energiebron	1,9	190	100

²⁹ Bij het gehanteerde referentierendement voor elektriciteit (o.b.v. gascentrales nemen emissies toe). Maar bij selectieve inzet tijdens pieken in het aanbod van wind en zon is er well een emissie-afname.

³⁰ Deze emissie-effecten hoeven niet per se binnen Nederland plaats te vinden

³¹ Procesefficiency is een verzamelnaam voor allerlei potentiële technische efficiencyverbeteringen aan industriële processen. Gezien de grote diversiteit hierin (elk proces kent zijn eigen specifieke verbetermogelijkheden) is procesefficiency hierin alleen onderscheiden in drie kostentrappen, en niet in een nadere technische karakterisering.

Instrumentatie en overheidskosten

Belangrijke elementen uit het huidige beleid gericht op de glastuinbouw zijn diverse ondersteunende regelingen (MEI, IMM, MIT, SDE+), het CO₂-sectorsysteem en het energiebesparingsstelsel glastuinbouw. Een opvallend element zijn verder techniekgerichte programma's gericht op uitrol en innovatie, te weten: Kas als Energiebron, Het Nieuwe Telen en Versnelingsplan Geothermie. Bij aanvullend beleid ligt uitbouw en verdere intensivering van de bestaande elementen voor de hand, dus actieve ondersteuning in combinatie met meer verplichtende elementen. De Nederlandse glastuinbouwsector is een duidelijk internationaal concurrerende sector, en bij het beleid is het van belang om de concurrentiepositie niet te ondermijnen. Als dat het uitgangspunt is, zullen bij beleidsintensivering gericht op maatregelen met positieve nationale kosten, de kosten voor de Nederlandse overheid toenemen.

4.4.4 Transport

Beschrijving

Diverse maatregelen zijn hieronder beschreven die leiden tot een lager brandstofverbruik in het wegverkeer (zie Daniëls en Koelemeijer 2016; Daniëls, Hekkenberg en Koelemeijer 2016). Het betreft deels technische opties en deels opties gericht op gedragsverandering (vermindering van autoverkeer of verlaging rijnsnelheid). Verder is er vliegticketheffing als optie opgenomen, zowel voor passagiers als vracht. Het tarief is enkele tientallen euro per ticket of per ton lading. De heffing voor passagiers met herkomst of bestemming in Nederland is hoger verondersteld dan die voor transfer-passagiers om grote uitwijkeffecten te voorkomen.

Potentieel en nationale kosten

Het potentieel en de nationale kosten voor een aantal transportmaatregelen zijn weergegeven in Tabel 14. In de kosten voor gedragsmaatregelen bij wegverkeer zijn, naast bijvoorbeeld invoerings- en exploitatiekosten, ook bredere welvaartseffecten zoals reistijdbaten, vraaguitval en effecten op geluidshinder en luchtkwaliteit meegenomen. De nationale kosten van het invoeren van een vliegticketheffing zijn niet onderzocht op bredere welvaartseffecten; nationale kosten zijn daarom onbekend. De hoogte van de tarieven voor kilometerheffingen en vliegticketheffing kunnen uiteraard ook anders worden gekozen, en in dat geval zullen het potentieel en de kosten anders uitvallen. Dit geldt ook voor nieuwe normen voor bestel- en vrachtauto's, voor de snelheidsverlaging en voor het stimuleren van elektrisch rijden.

Tabel 14

Potentieel en kosten van energiebesparingsmaatregelen in de transportsector

	Realiseerbaar potentieel [Mton CO ₂]	Nationale kosten [Meuro/jaar]	Kosten effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
Stimuleren zuiniger banden	0,2	-59	-280
Normen bestelauto's: 120 g/km vanaf 2025	0,8	-123	-160
Normen vrachtauto's: 1.1% besparing per jaar na 2020	0,5	-51	-110
Stimuleren volledig elektrische auto's vanaf 2021	0,1	12	100
Snelheidsverlaging (*)	0,1	19	160
Km-heffing vrachtverkeer (15 ct/km) (*)	0,5	144	310
Km-heffing personenverkeer (7ct/km) (*)	2,0	901	440
Vliegticketheffing	1,6	Onbekend	Onbekend

(*) In de kosten zijn naast bijvoorbeeld invoerings- en exploitatiekosten ook welvaartseffecten zoals reistijdbaten en vraaguitval meegenomen.

Instrumentatie en overheidskosten

Zuiniger wegverkeer leidt tot derving van accijnsopbrengsten, proportioneel met de bereikte vermindering van het energiegebruik. In aanvulling daarop zijn onderstaande effecten te verwachten.

- Stimuleren zuiniger banden: Er zijn geen aanwijzingen dat label-A banden duurder zijn dan banden met een minder energiezuinig label. De toepassing van zuiniger banden kan worden gestimuleerd door een bonus/malus regeling waardoor label-A banden goedkoper worden gemaakt dan banden met een minder energiezuinig label. In principe kan dit budgetneutraal voor de overheid worden vormgegeven.
- Normstelling voor bestel- en vrachtauto's: Dit vergt besluitvorming op EU-niveau. Geen directe kosten voor de overheid.
- Stimuleren volledig elektrische auto's: Het huidige beleid is dat volledig elektrische auto's na 2020 niet meer specifiek worden gestimuleerd; de lagere bijtelling van 4% en mrb korting vervalt na 2020. Wel is de hoogte van de bpm afhankelijk van de CO₂-uitstoot, en voor nul-emissieauto's hoeft dus geen bpm te worden betaald. Extra stimuleren na 2020 kan op vele manieren en kan ook in principe budgetneutraal voor de overheid indien de kosten voor stimulering van nul-emissieauto's opgebracht worden door lastenverhoging voor niet nul-emissieauto's.
- Snelheidsverlaging: De realisatiekosten (de bebording) voor de verhoging van de maximumsnelheden zijn geraamd op 4 miljoen euro (Daniëls en Koelemeijer, 2016).
- Kilometerheffing vrachtverkeer: Invoering van een systeem van kilometerheffing gaat gepaard met invoerings- en uitvoeringskosten voor de overheid. Een tarief van 15 ct/km leidt tot inkomsten voor de overheid van 1 mld euro per jaar. De invoerings- en exploitatiekosten die de overheid zal maken en de gedeerde inkomsten door het afschaffen van het Eurovignet kunnen hieruit ruimschoots worden gedekt.
- Kilometerheffing personenverkeer: Invoering van een systeem van kilometerheffing gaat gepaard met invoerings- en uitvoeringskosten voor de overheid. Een tarief van 7 ct/km leidt tot inkomsten voor de overheid van 7 mld euro per jaar. De invoerings- en exploitatiekosten die de overheid zal maken kunnen hieruit worden gedekt. Als de bpm en mrb geheel of gedeeltelijk worden afgeschaft kan het systeem lastenneutraal voor de overheid worden ingevoerd.
- Opbrengst voor de overheid van de vliegticketheffing is maximaal circa 1 mld euro per jaar (CPB, 2016).

4.5 Warmtenetten

Beschrijving

Warmtenetten kunnen voorzien in de vraag naar lage-temperatuur warmte in de gebouwde omgeving. Het is een optie die ingezet kan worden om lokaal gasgebruik te vermijden. Grootschalige warmtenetten (stadswijken) kunnen worden ingevoerd via bijvoorbeeld restwarmte van industrie of elektriciteitscentrales, WKK (aardgas of biomassa-gestookt) en geothermie. Kleinschalige warmtenetten (bijvoorbeeld woningblokken) kunnen ook worden gevoed door ondiepe bodemwarmte (WKO). Op koude dagen wordt vaak bijgestookt met gas. Restwarmtelevering bij elektriciteitscentrales leidt tot efficiencyverlies bij elektriciteitsproductie en tot (beperkte) emissietoename aldaar. De kosten per eenheid geleverde warmte hangen onder andere af van de nabijheid en type van de warmtebron, de gemiddelde warmtevraag per aansluiting, het aantal aansluitingen op het warmtenet en kosten voor lokale inpassing van het warmtenet. De range in kosten van warmtenetten is daarom groot.

Potentieel en nationale kosten

Het realiseerbaar potentieel in 2030 is op basis van het Vestamodel geschat op circa 2 Mton bij bestaande woningen en utiliteitsbouw samen. Het Vestamodel houdt rekening met de lokale beschikbaarheid van warmtebronnen en berekent voor individuele gebouwen de goedkoopste manier van verwarmen zonder CO₂-uitstoot. Warmtetransport tussen gemeenten is

hierin nog niet meegenomen; dat zou het potentieel van deze maatregel kunnen vergroten. Op lange termijn zou 350 PJ via lage temperatuurwarmtenetten geleverd kunnen worden aan woningen, utiliteitgebouwen, industrieën en kassen (Hoogervorst 2017). Als daarmee uitsluitend aardgas zou worden vervangen, betekent dat een emissiereductie van 18 Mton. De kosteneffectiviteit vertoont een grote bandbreedte omdat de aanlegkosten van warmtenetten per aansluiting sterk afhankelijk zijn van lokale omstandigheden. De behaalde emissiereductie is bovendien afhankelijk van de brandstof die gebruikt wordt voor het bijstoken in koude perioden. Wordt daarvoor aardgas gebruikt, dan varieert de kosteneffectiviteit tussen 250 en 375 euro per ton CO₂. De kosteneffectiviteit kan circa 10 euro/ton gunstiger uitvallen als een warmtenet wordt aangelegd in wijken waar gasleidingen vervangen moeten worden; daar kunnen die vervangingskosten namelijk worden uitgespaard.

Tabel 15 Potentieel en kosten warmtenetten

	Realiseerbaar potentieel [Mton CO ₂]	Nationale kosten [Meuro/jaar]	Kosten effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
Warmtenetten	2	500 - 750	250 - 375

Instrumentatie en overheidskosten

Uitbreiding van warmtenetten ondervindt nu nog tal van belemmeringen. Eindgebruikers hebben het gevoel dat ze onvoldoende grip hebben op hun verwarmingskosten en eigenlijk teveel betalen, ondanks de tariefbescherming door het Niet-meer-dan-anders-principe (NMDA). Dit NMDA-principe is vastgelegd in de Warmtewet en houdt in dat de prijs van warmte geleverd via een warmtenet voor consumenten niet duurder mag zijn dan warmte op basis van gas. Leveranciers verdienen weinig aan warmtelevering. Voor bedrijven met restwarmte is het niet aantrekkelijk om op een warmtenet aan te sluiten. Financiers in warmtenetten brengen hoge rentes in rekening omdat de risico's van dit soort investeringen relatief hoog zijn. Het realiseren van warmtenetten vergt veel coördinatie tussen potentiële warmteproducenten, -afnemers, -leveranciers, gemeenten en financiers. Die coördinatie komt moeizaam tot stand, met name bij warmtetransport tussen verschillende gemeenten en wanneer verschillende warmteproducenten op een net zouden willen invoeden (Hoogervorst 2017). In het huidige beleid is er geen algemene ondersteuning voor warmtenetten. Soms is er op lokale schaal wel financiële ondersteuning. De rijksoverheid heeft veel mogelijkheden om de coördinatie te ondersteunen en de investering in warmtenetten aantrekkelijker te maken voor alle betrokken partijen. Aanleggen van warmtenetten op rijkskosten is de eenvoudigste oplossing maar daarvoor ontbreekt momenteel politiek draagvlak. De overheid kan echter ook op andere manieren de investeringsrisico's verkleinen, bijvoorbeeld door te regelen dat snel duidelijk wordt welke wijken in de toekomst op een warmtenet worden aangesloten, door risicodragend kapitaal beschikbaar te stellen (bijvoorbeeld via de aangekondigde nationale financieringsinstelling Invest-NL) en door verwarmen met warmtenetten voor de eindgebruikers aantrekkelijker en goedkoper te maken dan verwarmen met aardgas. Dat laatste kan door de energiebelasting op aardgas te verhogen en het NMDA-principe (gedeeltelijk) los te laten of te vervangen door een Minder-dan-anders-principe of een ander stelsel van warmtetariefregulering. Sommige potentiële warmteafnemers maken bezwaar tegen gebruik van restwarmte afkomstig uit kolencentrales. Die bezwaren kunnen ondervangen worden door harde afspraken te maken over de manier en termijn waarop fossiele restwarmte wordt vervangen door klimaatneutrale restwarmte en door de winning van geothermie te stimuleren. Uitbreiding van verwarming door warmtenetten betekent dat minder aardgas wordt gebruikt en dat de overheid overeenkomstig minder inkomsten ontvangt uit de reguleren energiebelasting.

4.6 Reductie van overige broeikasgassen

Beschrijving

Hieronder schetsen we een overzicht van maatregelen om emissies van methaan (CH₄) en lachgas (N₂O) te verminderen in de landbouw. De emissiereductie is weergegeven in megaton CO₂_eq. De maatregelen zijn beschreven in Daniëls, Hekkenberg en Koelemeijer (2016).

Potentieel en nationale kosten

Methaanoxidatie mest betreft het tegengaan van emissies van methaan uit mest, door de methaan uit mestopslagen af te vangen en te oxideren; dit proces is vergelijkbaar met methaanoxidatie bij afvalstortplaatsen. Tegen de hier genoemde kosten van 5 euro/ton kan een deel van de methaanemissie uit mest via methaanoxidatie worden vermeden. De maatregel monovergisting van mest leidt eveneens tot verminderen van emissies van methaan uit mestopslagen, door de mest in een vergistingsinstallatie om zetten naar biogas. Het resulterende biogas kan worden gebruikt voor productie van warmte, elektriciteit en/of groen gas. Het potentieel van monovergisting is groter dan dat van methaanoxidatie, omdat verondersteld is dat meer mest wordt vergist dan behandeld via methaanoxidatie, en ook omdat bij monovergisting hernieuwbare energie wordt geproduceerd hetgeen de inzet van aardgas vermindert. Het potentieel van deze twee maatregelen overlapt en de effecten zijn niet bij elkaar op te tellen.

Instrumentatie en overheidskosten

De maatregelen, met uitzondering van levensduurverlenging melkvee, leiden tot meerkosten voor de sector. De overheid kan de kosten dragen door de meerkosten te subsidiëren. Als de meerkosten door de sector moeten worden gedragen (bijvoorbeeld door bedrijven te verplichten tot maatregelen) kan dat leiden tot krimp van de sector. Dit is niet in de nationale kosten en effecten meegenomen. Monovergisting van mest wordt gestimuleerd via de SDE+. Het kabinet heeft het voornemen om in 2017 een aparte SDE+ tender voor monomestvergisting open te stellen voor het vergisten van mest op boerderijschaal - met een (eenmalig) budget van € 150 miljoen.

Tabel 16 Potentieel en kosten van maatregelen gericht op vermindering van emissies van overige broeikasgassen in de landbouw

	Realiseerbaar potentieel [Mton CO ₂]	Nationale kosten [Meuro/jaar]	Kosten effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
Levensduurverlenging melkvee	0,5	0	0
Methaanoxidatie mest	2,5	11	5
Nitrificatieremmers	0,4	30	75
Precisiebemesting	0,4	38	95
Rantsoenaanpassingen melkvee	1,7	245	145
Monovergisting van mest	4,7	930	200

4.7 Maatregelen gericht op emissies uit landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw

Beschrijving

Hieronder schetsen we een overzicht maatregelen om emissies te verminderen van landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw (LULUCF).

Potentieel en nationale kosten

Onderwaterdrainage van veengrond

Onderwaterdrainage van veengrond vermindert de oxidatie en bodemdaling van veengebieden. Het halveert ongeveer CO₂-emissie. In gebieden met een grondwaterspiegel tussen 30 en 60 cm onder het maaiveld is onderwaterdrainage het meest kosteneffectief en daardoor ook realistischer toepasbaar dan in gebieden met een grondwaterstand die buiten dit bereik valt. In deze optie is verondersteld dat in 2030 50.000 ha is voorzien van onderwaterdrainage. Dat zou tot 0,4 Mton emissiereductie leiden. Bij het grootschalig toepassen van onderwaterdrainage zal de wijze waarop het waterbeheer wordt uitgevoerd gaan wijzigen. Dit kan betekenen een grotere waterbuffer of een meer flexibel of dynamisch peil. De kosten hangen sterk af van de lokale situatie. Door minder bodemdaling zijn er ook voordelen, waaronder het wegvallen van de kosten voor peilindexatie. Het aanleggen van onderwaterdrainage kost gemiddeld 175 euro per ha per jaar (jaarlijkse kapitaalskosten, afschrijving en onderhoud). Tegenover deze aanlegkosten staan bedrijfsvoordelen. Het is een maatregel die voor de bedrijven redelijk kostenneutraal genoemd kan worden omdat de voordelen – minder vertrappingsschade, toegankelijkheid, mogelijk meer gras – de gemiddelde jaarlijkse extra kosten zouden kunnen compenseren. Dit is misschien niet het geval voor de waterschappen die meer maatwerk moeten gaan leveren om de onderwaterdrainage optimaal te laten functioneren.

Passieve vernatting (peilfixatie) van veengrond

Door peilfixatie/passieve vernatting neemt de bodemdaling geleidelijk af omdat het peil op een vast niveau blijft en door bodemdaling het waterpeil dichterbij het oppervlakte komt. De emissies door oxidatie van veen nemen daardoor af. Van den Born et al. (2016) komen tot een emissiereductie van 0,5 megaton in 2030, uitgaande van 140.000 ha dat in 2030 passief is vernat. De opbrengstderiving in 2030 wordt geschat op circa 100 euro per ha per jaar. Implementatie kan, los van juridische aspecten, technisch snel geïmplementeerd worden en kan

Tabel 17 Potentieel en kosten van maatregelen gericht op vermindering van emissies van landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw

Maatregel	Technisch potentieel [Mton CO ₂]	Nationale kosten [Meuro/jaar]	Kosten effectiviteit [Euro/ton CO ₂]
Onderwaterdrainage	0,4	9	22
Passieve vernatting	0,5	14	28
Verhogen koolstofvastlegging landbouwgrond	0,8	40	50
Landbouwgrond naar natte landbouw	0,05	3,5	70
Landbouwgrond naar natuur	0,1	14	140
Gebruiksverandering moerige veengronden	0,2	75	375
Vergroten bosareaal	0,2	100	500

eigenlijk overal. In de praktijk kan per gebied bekeken worden waar passieve vernatting voor de hand ligt en waar onderwaterdrainage te prefereren is. Peilfixatie/passieve vernatting leidt tot een geleidelijke afname van de gewasopbrengst. Hierbij past een extensievere vorm van melkveehouderij. Op de langere termijn kan ook die melkveehouderijvorm echter te veel beperkingen ondervinden.

Verhogen koolstofvastlegging van landbouwgrond

Lesschen et al. (2013) hebben onderzoek gedaan naar de opties om via landbouwbodems (800.000 ha) meer CO₂ vast te leggen. Uit hun analyse blijkt dat een jaarlijkse toename van

vastlegging van 0,8 Mton CO₂/jaar mogelijk is. Dit wordt gezien als een realistisch maximum. Dit verhogen van het organische stof gehalte in de bodem kan door een set van maatregelen worden gerealiseerd. Voor bedrijven kan dat ook betekenen dat daar kosten aan verbonden zijn: extra aanvoer van organisch materiaal (uit bermen of natuurgebieden), meer gewasresten achterlaten, telen van 'vanggewassen' zoals bijvoorbeeld een stikstofbinder. Sommige technieken kunnen ook effect hebben op de opbrengst, met negatieve gevolgen voor het inkomen. Anderzijds heeft het ook aantoonbare positieve effecten zoals minder droogteschade, natschade of minder stikstofmeststoffen en lager energiegebruik doordat er minder vaak een grondbewerking plaats vindt. Een pluspunt is mogelijk een lager risico op schade wat kan opwegen tegen een eventueel wat lagere opbrengst. De maatregel zou daarmee geplaatst kunnen worden in de hoek van 'goede landbouwpraktijk' en streven van de landbouwsector naar een meer duurzame landbouw. In het algemeen zijn er kosten gemoeid met deze optie, waaronder aankoop van biomassamateriaal en transport daarvan en arbeidskosten. Ook kan er opbrengstderving optreden. Verbouwen van vanggewassen kan economisch rendabeler zijn. De kosten hangen af van marktfactoren en marktomstandigheden, en zijn hier ruw geschat op 50 euro per ha per jaar.

Landbouwgrond naar natte landbouw

Transitie naar natte landbouw zal naar verwachting heel geleidelijk verlopen omdat zowel de economische als de waterbeheerkant daarvoor gereed moet zijn. Verondersteld is een transitie van 2500 ha in 2030. Dit betekent een tempo van 175 ha/jaar dat van landgebruik verandert. Dit leidt tot 0,05 Mton emissiereductie. Voor de kosten is uitgegaan van 50 procent afschrijving op de grondwaarde van landbouwgrond (hier gewaardeerd op 40.000 euro per ha). Daarmee bedragen de kosten 3,5 miljoen per jaar. Het effect van de transitie van melkveehouderij naar natte landbouw is onzeker, aangezien de economische performance van natte landbouw niet goed bekend is en de ontwikkeling vooral experimenteel is. Vijftig procent afwaardering in waarde is mogelijk nog te gering en in dat geval zouden de kosten van deze transitie eerder zijn onderschat dan overschat.

Landbouwgrond naar natuur bij veengrond

Een ander optie is de transitie van melkveehouderij naar natuur of naar natte landbouw. Transitie naar natuur kan zowel via geleidelijkheid als snel. Dit laatste betekent actieve vernatting. Verondersteld is een transitie van 5000 ha in 2030. Dit betekent een tempo van 350 ha/jaar dat van landgebruik verandert. Dit leidt tot 0,1 Mton emissiereductie. Bij de functieverandering landbouw naar natuur is uitgegaan van een aankoopssom van 40.000 euro per ha. Daarmee komen de kosten op 14 miljoen euro per jaar.

Gebruiksverandering moerige veengronden

Bij moerige gronden spelen drie processen die van invloed zijn op de CO₂-emissie: het waterbeheer, het type grondgebruik – relatief veel akkerbouw w.o. aardappelteelt – en de grondbewerking. Met minder drooglegging, permanente (gras)bedekking en weinig grondbewerking (niet of weinig scheuren van gras, of ploegen in geval van akkerbouw) kan oxidatie van moerige gronden zoveel mogelijk worden voorkomen. Hier is verondersteld dat er een emissiereductie van zo'n 10% mogelijk is in 2030 bij 100.000 ha moerige gronden. Dit zou leiden tot een emissiereductie van 0,2 Mton. De kosten hangen vooral samen met verandering van grondgebruik, en zijn hier geschat op 750 euro per ha per jaar.

Vergroten bosareaal

In deze optie is verondersteld dat het bosareaal met 50.000 ha wordt vergroot in de periode 2020-2050. Dat betekent dat er jaarlijks 1670 ha landbouwgrond (of overig gronden) in transitie komt richting bos. Dit leidt tot een toename van de vastlegging van CO₂ in bossen van 0,2 Mton in 2030. Op basis van een eerste orde schatting van 60.000 per ha (40.000 voor aankoop en 20.000 voor inrichting en beheer), komen de totale jaarlijkse kosten voor

aankoop en inrichting uit op ongeveer 100 miljoen per jaar. Opgemerkt moet worden dat in deze kostenschatting wordt uitgegaan van de marktprijs waartegen grond gekocht wordt van de landbouw.

Instrumentatie en overheidskosten

Veel maatregelen leiden tot kosten of inkomensverlies voor de sector, wellicht met uitzondering van onderwaterdrainage. De overheid kan er voor kiezen om de sector voor de kosten te compenseren (hoewel de juridische haalbaarheid daarvan niet is onderzocht). Bij peilfixatie zijn vele stakeholders in de betreffende polder betrokken, hetgeen besluitvorming over invoering kan bemoeilijken.

Breder perspectief op landgebruiksveranderingsopties

Meer functies van land

Het reduceren van emissies staat centraal in deze notitie. Maar de hier beschreven landgebruiksopties zijn ook van belang voor andere maatschappelijk relevante thema's. Bij veranderend landgebruik gaat het bijna altijd wel om multifunctionele doelen: natuur, landschap, recreatie, volksgezondheid, biodiversiteit, voedselproductie en de grondstoffen-productie, waaronder hout en andere bosproducten. Specifiek bij de sector veranderend landgebruik geldt dat het maatschappelijk nut dus niet alleen draait om emissiereductie en vastlegging. Dit gegeven is vooral relevant in de beoordeling van de effecten en neveneffecten, maar juist ook in de beoordeling van de kosten en kosteneffectiviteit van de maatregelen die in dit raamwerk hun uitvoering krijgen.

Tijdshorizon

Het opbouwen van koolstofvoorraden in bossen, bodems en het duurzaam vastleggen van bosproducten is een zaak van de langere termijn. Als men kijkt naar opbouw van meer organische stof in landbouwbodems dan gaat het om termijnen van vele decennia. In de huidige systematiek, die tot ongeveer 2020 zal worden gehandhaafd, worden overgangstermijnen van 20 jaar gehanteerd, bijv. bij omzetting van akkerland in grasland. Verlaat men de strategie rond vastlegging dan verliest men snel de koolstof. Ook bossen kennen een geleidelijke periode van opbouw van koolstof in de bovengrondse en ondergronds delen. In Nederland is deze gemiddeld 30 jaar voordat een nieuw bos, wat betreft de hoeveelheid vastgelegd koolstof gelijk is aan een gemiddeld bos en nog veel langer tot het volgroeid is.

Maatregelen die de komende periode genomen worden hebben dus niet al direct het volle resultaat of rendement. Het is belangrijk dat maatregelen die in de periode voor 2030 worden genomen ook worden beoordeeld op hun effect en rendement na 2030. Maatregelen rond herbebossing, aanleg van nieuw bos, verandering in drainage van veengronden (peilfixatie) en andere vormen van bodembeheer leiden allemaal tot geleidelijke toename van de koolstof, maar kennen een na-ijl effect van meerdere decennia. Het is belangrijk om in het licht van de kosteneffectiviteit en rendement hier heel gericht naar te kijken.

5 Maatregelpakketten

In het vorige hoofdstuk hebben we de technische maatregelen besproken waarmee emissiereducties kunnen worden gerealiseerd. In Hier stellen we op basis van deze maatregelen samenhangende pakketten samen waarmee een emissiereductie van 80%, respectievelijk 95% kan worden gerealiseerd.

De maatregelpakketten zijn niet slechts een optelsom van de meest efficiënte technische opties. Dit zou namelijk een aanzienlijke onderschatting geven van de kosten van emissiereductie. Daarvoor zijn een aantal redenen. Allereerst is er sprake van overlap van maatregelen, waardoor het potentieel van een pakket minder groot is dan van maatregelen in hun isolement. Zo sluit bijvoorbeeld overgang van kolen naar gas in de elektriciteitsopwekking kolen met CCS uit. Interactie tussen maatregelen kan er ook toe leiden dat de kosteneffectiviteit verandert, bijvoorbeeld omdat bij betere isolatie van een woning maar gelijkblijvende investeringskosten voor een warmtepomp de kosten per vermeden ton CO₂ toenemen. Daarnaast nemen we in de kosten van maatregelpakketten ook mee dat met beleid niet het volledige technische potentieel kan worden gerealiseerd³².

Hoe zijn de pakketten samengesteld, en wat zit er in?

Deze box geeft wat achtergrondinformatie bij de samenstelling van de pakketten waaraan in deze notitie is gerekend. Op geen enkele wijze willen PBL en ECN suggereren dat dit de pakketten zijn waar bij uitstek uit gekozen dient te worden. Ze zijn uitsluitend bij wijze van illustratie gemaakt en geven aan hoe, uitgaand van kosteneffectiviteit, de optelsom van maatregelen uitvalt.

Het principe: goedkoopste maatregelen eerst

De aanpak bij de samenstelling van de pakketten is in de basis heel eenvoudig. Bij alle pakketten is er rekening mee gehouden dat niet al het technische potentieel in 2030 gerealiseerd kan worden, dat bepaalde maatregelen niet tegelijk ingezet kunnen worden en dat maatregelen elkaar effect beïnvloeden. Vervolgens is elk pakket grotendeels samengesteld door de goedkoopste maatregelen te selecteren die samen de 43% of 49% reductie realiseren. Duurdere maatregelen komen dus alleen in het pakket als goedkopere maatregelen niet genoeg emissiereductie opleveren.

Pakket 2 (alle maatregelen inclusief LULUCF) is helemaal op deze manier tot stand gekomen, dus alleen op basis van selectie op de laagste kosten. In dit pakket zijn bij 43% reductie vooral opties in de elektriciteitsopwekking (kernenergie, wat extra hernieuwbaar zoals een beperkte hoeveelheid extra wind op zee), industrie (besparing en CCS) sterk vertegenwoordigd. De vaak goedkope LULUCF-opties zijn ook onderdeel van dit pakket. Maatregelen in de gebouwde omgeving zijn relatief slecht vertegenwoordigd: deze zijn vaak duur, en meestal niet nodig om het doel in 2030 te halen. Alleen de goedkopere maatregelen uit de gebouwde omgeving (vaak elektriciteitsbesparing) zitten wel in het pakket, en bijvoorbeeld niet de maatregelen die nodig zijn voor de stap naar een energie-neutrale gebouwde omgeving. 49 % reductie in plaats van 43% reductie leidt vooral tot extra inzet van grootschaliger biomassa-opties in de industrie en landbouw, wind op zee en grootschalige zon-PV.

³² Voor opties gericht op emissiereducties in de niet-ETS-sectoren zijn we uitgaan van een ontsluitingspercentage gebaseerd op Daniëls en Koelemeijer (206); variant met beleidsintensiteit B). Voor overige opties is in het kader van deze notitie een inschatting gemaakt van het deel van het technisch potentieel dat met beleid te ontsluiten is.

Wat als maatregelen niet mee doen?

In enkele pakketten zijn bepaalde maatregelen uitgesloten, zoals LULUCF, CCS of kernenergie. Het pakket bestaat dan uit de selectie van de goedkoopste maatregelen die nog wel toegestaan zijn, en die samen voldoende reductie opleveren om in totaal 43% of 49% reductie te halen. Deze pakketten vallen duurder uit omdat vaak relatief goedkope maatregelen uitgesloten worden, en daarvoor in de plaats duurdere alternatieven nodig zijn.

Pakket 1, 3, en 4 zijn zo tot stand gekomen.

In **pakket 1** zijn alleen de LULUCF-opties uitgesloten. Dit leidt tot een relatief kleine stijging van de kosten ten opzichte van pakket 2. Er is vooral wat extra inzet van biomassa-ketels in de industrie

In **pakket 3** zijn naast LULUCF opties ook alle CCS-opties uitgesloten. Dat leidt vergeleken met pakket 1 tot een forse stijging van de kosten, en vooral extra inzet van hernieuwbare elektriciteit. Daarnaast is er ook wat extra inzet op hernieuwbare warmte in de gebouwde omgeving. De impact van het uitsluiten van CCS is vooral zo groot, omdat hiermee een heel groot potentieel wegvalt.

In **pakket 4** is naast LULUCF opties ook kernenergie uitgesloten. Dat leidt vergeleken met pakket 3 tot een wat minder grote stijging van de kosten dan bij pakket 3. Ook hier is extra hernieuwbare elektriciteit een belangrijk maatregel.

De onderlinge verschillen tussen 1, 3, 4 en de 43% en 49% reductie zitten voor het leeuwendeel in verschillen in de hoeveelheid hernieuwbare elektriciteit: zon-PV en Wind op zee. De verdergaande maatregelen in de gebouwde omgeving zijn in al deze pakketten nog niet vertegenwoordigd.

Extra maatregelen in de gebouwde omgeving (pakket 5)

Toch kan inzet op deze verdergaande maatregelen nodig zijn, omdat ze in 2050 wel nodig zijn, en het veel tijd kost om dit potentieel te implementeren. Daarom is ook een pakket samengesteld waarin wel al ingezet wordt op verdergaande reductiemaatregelen in de gebouwde omgeving. Van de andere, goedkopere maatregelen is dan wat minder nodig. Dit pakket is een voorbeeld van hoe een pakket er uit zou kunnen zien als men zoekt naar kosteneffectief traject naar 2050 en niet kijkt naar een kosteneffectieve momentopname.

In Tabel 18 staan nationale kosten in 2030 voor transitiepaden richting 80% en 95% emissiereductie in 2050. De cijfers zijn indicatief voor verschillende kostenoptimale pakketten:

1. Alle hier beschouwde maatregelen, met uitzondering van LULUCF
2. Als 1, maar inclusief maatregelen gericht op LULUCF
3. Als 1, maar zonder CCS
4. Als 1, maar zonder kernenergie
5. Als 1, maar met extra maatregelen voor de gebouwde omgeving.

Tabel 18 Effecten en nationale kosten van enkele maatregelpakketten

Maatregelpakket	Nationale kosten bij 43% reductie	Nationale kosten bij 49% reductie
	[mld euro/jaar]	[mld euro/jaar]
1. Alle maatregelen, excl. LULUCF	1,6	3,5
2. Inclusief LULUCF	1,4	3,0
3. Zonder CCS	4,2	7,6
4. Zonder kernenergie	2,0	4,5
5. Extra maatregelen in GO	2,6	5,5

De hier getoonde kosten zijn aanzienlijk lager dan de 6-9 mld euro/jaar die in de doorrekening van de partijen naar voren komt. Daarvoor zijn een aantal redenen aan te wijzen:

- In deze analyse is verondersteld dat sluiting van kolencentrales wordt opgevangen door gas, terwijl dat in de huidige elektriciteitsmarkt ook deels door kolen wordt opgevangen. In de doorrekening vanuit EU-breed perspectief leidt dat tot 6 Mton reductie, tegen 13 Mton in deze notitie;
- In de doorrekening is de energiebesparing in de industrie minder gunstig ingeschat dan in deze notitie, omdat dit potentieel lastig te instrumenteren is met de door partijen voorgestelde prijsprykkels;
- Partijprogramma's zetten niet in op extra kernenergie;
- In de doorrekening zijn maatregelen bij verkeer die EU-besluitvorming vergen niet meegenomen;
- In partijprogramma's worden ook maatregelen voorgesteld gericht op emissies in de gebouwde omgeving die relatief duur zijn.

6 Referenties

- Aalbers R, G Renes en G Romijn (2016). WLO-klimaatscenario's en de waardering van CO₂-uitstoot in MKBA's, CPB/PBL, Den Haag.
- CPB (2016). Startnotitie Keuzes in Kaart 2018-2021. Aanvullende informatie. Centraal Planbureau, Den Haag.
- Matthijsen J, R Aalbers en R van den Wijngaart (2015). Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving - Cahier Klimaat en energie, PBL/CPB, Den Haag.
- Daniëls B & R Koelemeijer (2016). Kostenefficiëntie van beleidsmaatregelen ter vermindering van broeikasgasemissies. Petten/Den Haag: ECN/Planbureau voor de Leefomgeving.
- Daniëls B, M Hekkenberg en R Koelemeijer (2016). Effort sharing regulation; gevolgen voor Nederland. Petten/Den Haag: Energieonderzoek Centrum Nederland/Planbureau voor de Leefomgeving.
- Frontier Economics (2016). Research of scenarios for coal-fired power plants in the Netherlands, A Report for the Ministry of Economic Affairs.
- Gasunie (2016). Verkenning 2050 – discussiestuk, N.V. Nederlandse Gasunie, Groningen.
- Hoogervorst N (2017). Toekomstbeeld klimaatneutrale warmtenetten in Nederland, PBL, Den Haag.
- Hout M van en PR Koutstaal (2015). Effecten van het vervroegd sluiten van de Nederlandse kolencentrales, ECN-E--15-06, Amsterdam/Petten.
- Jaffe AB, RG Newell en RN Stavins (2005). A tale of two market failures: Technology and environmental policy, *Ecological economics* 54, 164-174.
- Lemmens, J, J van der Burgt, T Bosma, R van den Wijngaart, B van Bommel en R Koelemeijer (2014). Het potentieel van zonnestroom in de gebouwde omgeving van Nederland, PBL & DNV GL, 14-1932, Arnhem.
- Lesschen, JP, H Heesmans, J Mol-Dijkstra, A van Doorn, E Verkaik, I van den Wyngaert en P Kuikman (2013). Mogelijkheden voor koolstofvastlegging in de Nederlandse landbouw en natuur, Alterra-rapport 2396, Alterra Wageningen UR, Wageningen.
- PBL (2017). Analyse leefomgevingseffecten verkiezingsprogramma's 2017-2021, PBL Den Haag.
- Pershad H, E Standen, E Durusut, S Slater (2013). The costs of Carbon Capture and Storage (CCS) for UK industry- A high level review, Revised Final Report V3.
- Ros J en K Schure (2016). Vormgeving van de energietransitie, Den Haag: PBL.
- SCP (2016). COB Burgerperspectieven 2016 | 4, SCP, Den Haag.
- UNFCCC (2015). 2015.FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1: Adoption of the Paris Agreement. Paris, France: UNFCCC.
- Van den Born, GJ et al. (2016). Dalende bodems, stijgende kosten. PBL Den Haag.
- Van Vuuren, DP et al. (2016). Wat betekent het Parijsakkoord voor het Nederlandse lange-termijn-klimaatbeleid?, Den Haag: PBL.
- Zero Emissions Platform (2015). CCS for industry, Modelling the lowest-cost route to decarbonising Europe.
- Zero Emissions Platform (2011). The Costs of CO₂ Capture, Transport and Storage, Post-demonstration CCS in the EU.



Planbureau voor de Leefomgeving

ANALYSE LEEFOMGEVINGS- EFFECTEN

Verkiezingsprogramma's 2017-2021

VVD, PvdA, SP, D66, ChristenUnie,
GroenLinks, Vrijzinnige Partij



Effecten op:

Mobiliteit & bereikbaarheid

Landbouw & natuur

Energie & klimaat





Planbureau voor de Leefomgeving



ANALYSE LEEFOMGEVINGSEFFECTEN **Verkiezingsprogramma's 2017-2021**

VVD, PvdA, SP, D66, ChristenUnie, GroenLinks
en Vrijzinnige Partij

Effecten op:
Mobiliteit & Bereikbaarheid
Landbouw & Natuur
Energie & Klimaat



PBL

16 februari 2017

Colofon

Analyse leefomgevingseffecten verkiezingsprogramma's 2017-2021

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2017

PBL-publicatienummer: 2568

Contact

Hans.Hilbers@pbl.nl

Auteurs

Hans Hilbers, Klara Schure, Jan van Dam, Bert Daniëls, Petra van Egmond, Gerben Geilenkirchen, Marjon Hendriks, Arjen van Hinsberg, Maarten 't Hoen, Robert Koelemeijer, Paul Koutstaal, Sonja Kruitwagen, Jordy van Meerkerk, Marits Pieters, Jan Ros, Sietske van der Sluis, Daniëlle Snellen & Pim Vugteveen

Redactie figuren

Beeldredactie PBL

Omslagfoto

Kees van de Veen/Hollandse Hoogte

Eindredactie en productie

Uitgeverij PBL

Drukwerk

Xerox/OBT, Den Haag

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: PBL (2017), Analyse Leefomgevingseffecten Verkiezingsprogramma's 2017-2021, 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

Ten geleide	7
1 Achtergrond en aanpak	8
1.1 Hoofdpijnen werkwijze	8
1.1.1 Tijdpad en aanpak	8
1.1.2 Aard van de analyses	8
1.2 De indicatoren	10
1.2.1 Indicatoren mobiliteit & bereikbaarheid	10
1.2.2 Indicatoren landbouw & natuur	11
1.2.3 Indicatoren energie & klimaat	12
1.3 Samenhang met doorrekening door CPB	13
1.4 Leeswijzer	13
2 De hoofdpijnen van de verkiezingsprogramma's	15
2.1 Samenvattend overzicht	15
2.2 Mobiliteit & Bereikbaarheid	15
2.2.1 Maatregelen	15
2.2.2 Effecten	17
2.3 Landbouw & Natuur	21
2.3.1 Maatregelen	21
2.3.2 Effecten	23
2.4 Energie & Klimaat	26
2.4.1 Maatregelen en effecten op emissies van broeikasgassen in 2030	26
2.4.2 Bijdrage aan energietransitie	31
3 VVD	32
3.1 Mobiliteit & Bereikbaarheid	32
3.1.1 Maatregelen	32
3.1.2 Effecten	32
3.2 Landbouw & Natuur	33
3.2.1 Maatregelen	33
3.2.2 Effecten	34
3.3 Energie & Klimaat	35
3.3.1 Maatregelen	35
3.3.1 Effect op broeikasgasemissies 2030 en kosten	36
3.3.2 Effect op energietransitie	36
4 PvdA	38
4.1 Mobiliteit & Bereikbaarheid	38
4.1.1 Maatregelen	38
4.1.2 Effecten	38
4.2 Landbouw & Natuur	39
4.2.1 Maatregelen	39
4.2.2 Effecten	40

4.3	Energie & Klimaat	41
	4.3.1 Maatregelen	41
	4.3.2 Effect op broeikasgasemissies in 2030 en kosten	42
	4.3.3 Effect op energietransitie	44
5	SP	45
5.1	Mobiliteit & Bereikbaarheid	45
	5.1.1 Maatregelen	45
	5.1.2 Effecten	45
5.2	Landbouw & Natuur	47
	5.2.1 Maatregelen	47
	5.2.2 Effecten	47
5.3	Energie & Klimaat	49
	5.3.1 Maatregelen	49
	5.3.2 Effect op broeikasgasemissies in 2030 en kosten	49
	5.3.3 Effect op energietransitie	51
6	D66	53
6.1	Mobiliteit & Bereikbaarheid	53
	6.1.1 Maatregelen	53
	6.1.2 Effecten	54
6.2	Landbouw & Natuur	55
	6.2.1 Maatregelen	55
	6.2.2 Effecten	55
6.3	Energie & Klimaat	57
	6.3.1 Maatregelen	57
	6.3.2 Effect op broeikasgasemissies in 2030 en kosten	58
	6.3.3 Effect op energietransitie	60
7	ChristenUnie	62
7.1	Mobiliteit & Bereikbaarheid	62
	7.1.1 Maatregelen	62
	7.1.2 Effecten	63
7.2	Landbouw & Natuur	64
	7.2.1 Maatregelen	64
	7.2.2 Effecten	64
7.3	Energie & Klimaat	66
	7.3.1 Maatregelen	66
	7.3.2 Effect op broeikasgasemissies in 2030 en kosten	67
	7.3.1 Effect op energietransitie	69
8	GroenLinks	71
8.1	Mobiliteit & Bereikbaarheid	71
	8.1.1 Maatregelen	71
	8.1.2 Effecten	72
8.2	Landbouw & Natuur	73
	8.2.1 Maatregelen	73
	8.2.2 Effecten	74

8.3	Energie & Klimaat	76
	8.3.1 Maatregelen	76
	8.3.2 Effect op broeikasgasemissies in 2030 en kosten	77
	8.3.3 Effect op energietransitie	78
9	Vrijzinnige partij	81
9.1	Mobiliteit & Bereikbaarheid	81
	9.1.1 Maatregelen	81
	9.1.2 Effecten	81
9.2	Landbouw & Natuur	82
	9.2.1 Maatregelen	82
	9.2.2 Effecten	83
9.3	Energie & Klimaat	84
	9.3.1 Maatregelen	84
	9.3.2 Effect op broeikasgasemissies in 2030 en kosten	84
	9.3.3 Effect op energietransitie	86
	Bijlage A Maatregelen per partij	87
A.1	VVD	87
	A.1.1 Maatregelen Mobiliteit & Bereikbaarheid	87
	A.1.2 Maatregelen Landbouw & Natuur	89
	A.1.3 Maatregelen Energie & Klimaat	89
A.2	PvdA	90
	A.2.1 Maatregelen Mobiliteit & Bereikbaarheid	90
	A.2.2 Maatregelen Landbouw & Natuur	91
	A.2.3 Maatregelen Energie & Klimaat	91
A.3	SP	93
	A.3.1 Maatregelen Mobiliteit & Bereikbaarheid	93
	A.3.2 Maatregelen Landbouw & Natuur	94
	A.3.3 Maatregelen Energie & Klimaat	95
A.4	D66	97
	A.4.1 Maatregelen Mobiliteit & Bereikbaarheid	97
	A.4.2 Maatregelen Landbouw & Natuur	98
	A.4.3 Maatregelen Energie & Klimaat	99
A.5	ChristenUnie	102
	A.5.1 Maatregelen Mobiliteit & Bereikbaarheid	102
	A.5.2 Maatregelen Landbouw & Natuur	103
	A.5.3 Maatregelen Energie & Klimaat	104
A.6	GroenLinks	106
	A.6.1 Maatregelen Mobiliteit & Bereikbaarheid	106
	A.6.2 Maatregelen Landbouw & Natuur	108
	A.6.3 Maatregelen Energie & Klimaat	109
A.7	Vrijzinnige Partij	112
	A.7.1 Maatregelen Mobiliteit & Bereikbaarheid	112
	A.7.2 Maatregelen Landbouw & Natuur	112
	A.7.3 Maatregelen Energie & Klimaat	112
	Bijlage B Basispad	114
B.1	Algemeen	114
B.2	Mobiliteit & Bereikbaarheid	115

B.3	Landbouw & Natuur	116
	Landbouw	116
	Natuur	116
B.4	Energie & Klimaat	118
	Basispad energietransitie	120
Bijlage C Gebruikte methoden		121
C.1	Methoden mobiliteit & bereikbaarheid	121
C.2	Methoden landbouw & natuur	121
	Landbouw	121
	Natuur	122
C.3	Methoden energie & klimaat	123
	Toelichting methodiek Emissie van broeikasgassen en kosten	123
	Werkwijze emissies die onder het ETS vallen	123
	Toelichting methodiek indicator Voortgang van het energietransitieproces	124
C.4	Methoden kosten	124
Bijlage D Begrippen en afkortingen		128
Bijlage E Referenties		135

Ten geleide

In hun verkiezingsprogramma's laten politieke partijen zien wat voor beleid zij in de komende kabinetsperiode graag zouden willen voeren, onder meer op het gebied van de leefomgeving. Het is aan de kiezers om te bepalen welke voornemens zij gerealiseerd willen zien, en op basis van welke uitgangspunten. Voor zowel de kiezers als voor de partijen onderling is vaak niet meteen duidelijk wat de verschillende effecten zijn van de voorgenomen beleidsmaatregelen. Daarin voorziet deze analyse van het Planbureau voor de Leefomgeving. Zoals altijd gebeurt dat op verzoek van politieke partijen. Dit keer hebben VVD, PvdA, SP, D66, ChristenUnie, GroenLinks en de Vrijzinnige Partij het PBL gevraagd om een analyse van de leefomgevingseffecten van hun verkiezingsprogramma voor de periode 2017-2021.

De leefomgeving is een breed terrein. Vanwege de beschikbare tijd en in overleg met de partijen zijn thema's gekozen die naar verwachting de komende jaren politiek en maatschappelijk het meest relevant zullen zijn. De PBL-analyse is gericht op:

- Mobiliteit en bereikbaarheid
- Landbouw en natuur
- Energie en klimaat.

De inspanningen van de politieke partijen en de onderzoekers van het PBL hebben een resultaat opgeleverd dat naar mijn stellige overtuiging nuttig is als onafhankelijke informatie voor zowel de Tweede Kamerverkiezing als voor het formatieproces daarna.

Prof. dr. ir. Hans Mommaas
Directeur PBL

1 Achtergrond en aanpak

1.1 Hoofdpijnen werkwijze

Zeven Nederlandse politieke partijen hebben hun verkiezingsprogramma's voor de Tweede Kamerverkiezingen in maart 2017 in geconcretiseerde maatregelenpakketten voorgelegd aan het PBL. Het PBL heeft deze maatregelen geanalyseerd op hun effecten op drie leefomgevingsthema's, namelijk mobiliteit & bereikbaarheid, landbouw & natuur en energie & klimaat. Deze analyse beoogt partijen en kiezers te informeren over de effecten van de verschillende beleidsvoornemens.

De drie thema's zijn gekozen vanwege het belang ervan voor de leefomgeving en in het bijzonder omdat deze politiek en maatschappelijk relevant zijn voor de komende kabinetsperiode. Binnen elk thema is een set indicatoren vastgesteld die de effecten van de voorgestelde maatregelenpakketten voldoende representeren en waarvan de effecten binnen de beschikbare periode met het beschikbare instrumentarium bepaald kon worden. Naast de weergave van de kernindicatoren worden andere relevante effecten kwalitatief besproken.

1.1.1 Tijdspad en aanpak

Rond de zomer van 2016 heeft het PBL alle partijen die nu vertegenwoordigd zijn in de Tweede Kamer, aangeboden om hun verkiezingsprogramma's te laten analyseren voor wat betreft de effecten op de leefomgeving. Partijen die hun interesse hiervoor kenbaar maakten, zijn in oktober geïnformeerd over de voorgestelde aanpak in de vorm van een startnotitie (PBL 2016a) met de selectie van de thema's, de te bepalen indicatoren en het tijdspad. Na een overleg met de partijen is deze startnotitie vastgesteld en een notitie met aanvullende informatie geschreven (PBL 2016b) met onder meer een overzicht van mogelijke maatregelen en relevante literatuur, die gebruikt kon worden bij het opstellen van een programma/maatregelenpakket.

De deelnemende politieke partijen hebben hun partijprogramma zelf vertaald naar maatregelen. Deze maatregelenpakketten zijn in november in gesprekken met de partijen doorgenomen en vervolgens nader geoperationaliseerd. In december ontvingen de partijen de voorlopige uitkomsten van hun maatregelenpakketten. Op basis hiervan konden partijen hun maatregelenpakketten aanpassen. In januari en februari zijn de analyses verder afgerond en is de rapportage opgesteld.

Deze analyse is dus niet gebaseerd op partijpublicaties, maar op de maatregelenpakketten zoals die door partijen aan het PBL zijn aangeleverd. Deze informatie is voor verificatie door derden in bijlage A van dit rapport opgenomen. Wel hebben PBL en CPB gecheckt dat partijen hun dezelfde maatregelenpakketten hebben aangeleverd.

1.1.2 Aard van de analyses

De analyses betreffen de structurele effecten van maatregelen die politieke partijen overwegen, welke de Rijksoverheid in de komende kabinetsperiode kan nemen. Daarbij gelden drie kanttekeningen. Ten eerste kunnen maatregelen waarover de Rijksoverheid niet kan beslissen, bijvoorbeeld

omdat het de bevoegdheid van de EU betreft, niet worden meegenomen in de bepaling van effecten. De analyse richt zich op de nationale effecten van nationale maatregelen, terwijl bijvoorbeeld klimaatbeleid een internationaal vraagstuk betreft waarover ook veel op internationaal niveau wordt besloten. Ten tweede moet het mogelijk zijn om de voorgestelde maatregelen te implementeren binnen een tijdvak van vier jaar, de komende kabinetsperiode. En ten derde geldt dat alleen dan de effecten van maatregelen kunnen worden bepaald, wanneer de voorstellende partij voldoende concreet is over hoe de maatregelen geïmplementeerd worden. Een voorbeeld: stimuleren van een bepaalde ontwikkeling kan een nobel streven zijn, maar dit krijgt pas een concrete betekenis wanneer duidelijk gemaakt wordt welke stappen men voornemens is te zetten om 'stimuleren' in de praktijk vorm te geven. De operationalisering van voorgestelde maatregelen heeft deels plaatsgevonden in een onderlinge afstemming tussen het PBL en de partijen.

De effecten op de leefomgeving worden berekend ten opzichte van een basispad (zie bijlage B). Dit basispad ontleen we aan de Nationale Energieverkenning 2016 (NEV) (Schoots & Hammingh 2016), een coproductie van ECN, PBL, CBS en RVO. Het basispad is in de NEV uitgewerkt voor alle thema's die in deze analyse van verkiezingsprogramma's aan bod komen en past bij de economische ontwikkeling zoals die ook in de CPB-doorrekening van de verkiezingsprogramma's wordt aangenomen. Omwille van de compactheid en onderlinge vergelijkbaarheid is de analyse gericht op één enkel zichtjaar: 2030. Op die termijn zijn de effecten van maatregelen goed zichtbaar. Een aantal maatregelen kan al sneller effect hebben, maar daarvoor geldt veelal dat het effect in 2030 een goede representatie daarvan is. Bij het thema energie & klimaat is daarnaast een indicator opgenomen die de voortgang in beeld brengt van de energietransitie op langere termijn (2050). De reden hiervoor is dat niet alle maatregelen die voor de energietransitie van belang zijn al leiden tot een emissiereductie in 2030.

De samenhang binnen en tussen de drie thema's, mobiliteit & bereikbaarheid, landbouw & natuur, energie & klimaat, is meegenomen in de analyse. In de eerste plaats zijn de maatregelen niet afzonderlijk maar als pakketten geanalyseerd, waardoor interactie-effecten tussen maatregelen zijn meegenomen. Daarnaast zijn de relaties tussen de thema's ook meegenomen. Zo hebben landbouwmaatregelen effect op natuurindicatoren en vice versa; maatregelen bij mobiliteit & bereikbaarheid en landbouw & natuur werken door op de effectindicatoren bij energie & klimaat.

Niet alleen rapporteren we de effecten van voorgenomen maatregelen op de leefomgeving, we rapporteren ook welke kosten daarvoor gemaakt worden in de vorm van de nationale kosten van de maatregelenpakketten. Ze omvatten investeringskosten (vertaald naar jaarlijkse kapitaalkosten), exploitatiekosten (zoals onderhoud en beheer), eventuele besparingen en uitvoeringskosten. Alle kosten zijn vertaald naar jaarlijkse kosten in het zichtjaar 2030. Op deze manier zijn ze goed te vergelijken met de jaarlijkse effecten in dat zichtjaar. De nationale kosten omvatten de materiële kosten van de maatregelen alsmede de kostenbesparingen ten gevolge van maatregelen, ongeacht wie de kosten maakt. De kosten en kostenbesparingen voor overheid, bedrijven en huishoudens worden dus opgeteld. Overdrachten binnen Nederland, zoals subsidies en belastingen inclusief fiscale vrijstellingen, zijn geen onderdeel van de nationale kosten. De effecten van verkiezingsprogramma's op de overheidsfinanciën en de koopkracht zijn een thema in de analyse van het Centraal Planbureau.

De uitkomsten van deze analyse zijn niet in beton gegoten. De toekomst is immers onzeker. Bij andere omgevingsontwikkelingen dan in het basispad zijn verondersteld, bijvoorbeeld een hogere of juist lagere economische groei, snellere of minder snelle technologische ontwikkeling, meer of minder internationaal klimaatbeleid, kan de wereld in 2030 anders zijn. Dat kan ook zijn weerslag hebben op de effecten van maatregelen; dit geldt dan voor alle partijen op een vergelijkbare manier. Daarmee verschaft de analyse – op basis van de kennis en modellen van nu – inzicht in hoe de

programma's van politieke partijen onderling verschillen in hun effecten. Als voorstellen in de verdere toekomst worden omgezet in concrete beleidsbeslissingen is het raadzaam deze te analyseren bij verschillende omgevingsscenario's en de dan heersende inzichten.

Binnen de beschikbare termijn zijn 600 maatregelen geanalyseerd. De maatregelen konden in de beschikbare tijd niet gedetailleerd worden uitgewerkt. Soms moesten er flinke interpretatieslagen gemaakt worden om tot modelinvoer te komen. Ook de modellen zelf kennen onzekerheidsmarges. Het is ook voor een gedetailleerd model niet eenvoudig om voor een gemiddelde werkdag in 2030 het fietsgebruik of de files op de procent nauwkeurig te berekenen. Partijen stond het vrij om maatregelen in te dienen, los van de vraag of het rekeninstrumentarium op dergelijke maatregelen was toegerust. De maatregelen die niet direct in het instrumentarium konden worden meegenomen zijn op basis van kennis uit de literatuur met rekenregels in de analyses ingebracht. De analyse geeft dan ook geen exacte uitkomsten maar een zo goed mogelijke inschatting van de te verwachten effecten van de maatregelenpakketten.

Niet alle effecten waren op deze termijn kwantitatief te bepalen. Daarom wordt een deel van de effecten kwalitatief geduid. Er was ook weinig ruimte om uitvoeringsaspecten van maatregelen te analyseren. Als er onvoldoende wetenschappelijke kennis/onderbouwing was om een effect aan een maatregel toe te kennen, is dat benoemd.

1.2 De indicatoren

Voor de vergelijking tussen partijen maken we gebruik van een set van kernindicatoren. Deze dekken niet alle effecten op de leefomgeving. Het betreft hier een selectie binnen de thema's die een goede indruk geeft van de meest wezenlijke effecten die binnen de beschikbare tijd met het beschikbare instrumentarium bepaald konden worden.

1.2.1 Indicatoren mobiliteit & bereikbaarheid

Mobiliteit

Bij 'mobiliteit' rapporteren we het aantal autokilometers op het Nederlandse wegennet (personen-, bestel- en vrachtauto), het aantal reizigerskilometers per trein, tram/bus/metro en het aantal afgelegde kilometers langzaam verkeer (lopen en fietsen). Daarmee geven we een beeld van de verandering in de omvang en samenstelling van de mobiliteit in Nederland.

Bereikbaarheid

Hier rapporteren we de files (het aantal voertuigverliesuren op het Nederlandse hoofdwegennet), de reistijdbaten, het welvaartseffect van vraagverandering en de verandering in de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen. Daarmee geven we een zo compleet mogelijk beeld van de bereikbaarheidseffecten. De omvang van de files beschrijven we met het aantal voertuigverliesuren op het Nederlandse hoofdwegennet. Het gaat daarbij om de totale extra reistijd van weggebruikers op het hoofdwegennet door een lagere rijsnelheid dan in een situatie met een ongehinderde verkeersstroom.

De reistijdbaten beschrijven voor auto, openbaar vervoer en fiets samen de waarde van de deur-tot-deur-reistijdwinst door kortere routes, hogere reissnelheden, korte wachttijden of kortere afstanden door compactere verstedelijking.

Het welvaartseffect van vraagverandering ontstaat doordat maatregelen het reizen met de auto of openbaar vervoer goedkoper of duurder maken. Hierdoor zullen mensen meer of minder gaan reizen. Het welvaartseffect omvat het gemonetariseerde nut van de extra verplaatsingen, of het vervallen nut van niet gemaakte verplaatsingen.

De bereikbaarheid van arbeidsplaatsen beschrijft de verandering in de reistijd en reiskosten die nodig zijn om vanuit de woning hetzelfde aantal banen te bereiken als in het basispad. Een toename van de

bereikbaarheid betekent een afname van deze reistijd en reiskosten. Dat kan komen door veranderingen in reissnelheid (bijvoorbeeld door extra infrastructuur voor auto, openbaar vervoer of fiets), reiskosten (bijvoorbeeld door prijsbeleid) of in de af te leggen afstand (bijvoorbeeld door ruimtelijk beleid).

Emissies mobiliteit

Hier rapporteren we de verandering in de CO₂-emissies van binnenlands verkeer en vervoer. Deze emissies zijn een resultante van het brandstofverbruik door verkeer en vervoer en daarmee van de omvang van het verkeer en de samenstelling van het wagenpark. De effecten op de CO₂-emissies van verkeer en vervoer komen ook terug bij het thema energie en klimaat. Daar worden ook de CO₂-effecten gerapporteerd van maatregelen voor de internationale luchtvaart en scheepvaart. Daarnaast vermelden we in de tekst het effect op de emissies van stikstofoxiden (NO_x) en fijnstof (PM10) door verkeer en vervoer en duiden we kwalitatief het effect op geluidshinder en verkeersveiligheid.

Kosten transportmaatregelen

Bij de laatste indicator rapporteren we de verandering in nationale kosten door maatregelen binnen het thema mobiliteit & bereikbaarheid. Nationale kosten betreffen de kosten voor de overheid, huishoudens en bedrijven samen. Dat kan bijvoorbeeld gaan om meer of minder aanleg van infrastructuur, veranderingen in de brede doeluitkering (BDU), invoerings- en exploitatiekosten van een kilometerheffing et cetera. Het gaat zowel om de materiële kosten van maatregelen als de kostenbesparingen ten gevolge van maatregelen, zoals verminderd brandstofverbruik. Daarmee omvatten ze investeringen (vertaald naar jaarlijkse kapitaalkosten), kosten voor onderhoud en beheer, en uitvoeringskosten van de overheid. Transfers van middelen tussen overheid, huishoudens en bedrijven, zoals accijnsinkomsten, opbrengst kilometerheffing en dergelijke, tellen bij de nationale kosten niet mee. Alle kosten zijn vertaald naar jaarlijkse kosten. Op deze manier zijn ze goed te vergelijken met de effecten.

1.2.2 Indicatoren landbouw & natuur

Broeikasgasemissies landbouw

We rapporteren de broeikasgasemissies die onder andere het gevolg zijn van de omvang van de veestapel, het voerrantsoen, de mestaanwending en mestvergisting. Daarbij gaat het om de zogeheten overige broeikasgassen (methaan en lachgas). Daarnaast nemen we ook de CO₂-emissie door landgebruik en uit de glastuinbouw mee. De broeikasgasemissies uit de landbouw zijn momenteel goed voor circa 10 procent van de totale nationale broeikasgasemissies en vallen niet onder het ETS. De emissies van broeikasgassen door landbouw (ook van glastuinbouw) komen ook terug bij het thema energie en klimaat.

Ammoniakemissie landbouw

We rapporteren de emissie van ammoniak die hoofdzakelijk vrij komt uit mest, in de stal, bij opslag, bij het uitrijden en bij weidegang, en bij het gebruik van kunstmest. De ammoniakemissie uit de landbouw is goed voor circa 90 procent van de totale nationale ammoniakemissie. Ammoniak draagt bij aan de (voor natuur nadelige) stikstofdepositie.

Mestafzet buiten de Nederlandse landbouw

We rapporteren hoeveel mest er buiten de landbouw wordt afgezet. Welk deel van de in Nederland geproduceerde mest buiten de Nederlandse landbouw moet worden afgezet is de resultante van de mestproductie en de gebruiksruimte voor dierlijke mest in Nederland. Deze indicator is een benadering voor de mate waarin de veehouderij in Nederland grondgebonden is. De mestproductie wordt bepaald door de omvang van de veestapel en de voerefficiëntie. De hoeveelheid mest die op landbouwgrond mag worden uitgereden wordt bepaald door de omvang van het landbouwareaal en de wettelijke gebruiksruimte voor dierlijke mest. Ruwweg geldt dat naarmate er meer mest wordt uitgereden, de uitspoeling van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater toeneemt. In de huidige

situatie wordt er meer mest geproduceerd dan volgens de wettelijke gebruiksruimte mag worden uitgereden op de Nederlandse landbouwgrond; circa 25 procent van de in Nederland geproduceerde mest wordt verwerkt en/of geëxporteerd.

Biodiversiteit

Biodiversiteit drukken we uit als het 'percentage duurzaam beschermde VHR-soorten'. Deze indicator sluit aan op de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) en focust op een selectie van beschermde planten- en diersoorten. De indicator legt het accent op broedvogels, dagvlinders en vaatplanten, waarover voldoende bekend is. Aquatische biodiversiteit wordt buiten beschouwing gelaten. In de analyse wordt onderscheid gemaakt tussen maatregelen die gericht zijn op verschillende leefgebieden, zoals het agrarisch gebied en de Natura 2000-gebieden. Voor natuurgebieden zijn ook maatregelen bij landbouw en mobiliteit relevant die gericht zijn op het terugdringen van de stikstofdepositie. Daarnaast analyseren we de neveneffecten op biodiversiteit van landgebruiksmaatregelen voor klimaat.

Kosten van landbouw- en natuurmaatregelen

Hierbij rapporteren we de verandering in nationale kosten van landbouwmaatregelen en van natuurmaatregelen. Het gaat zowel om de materiële kosten van maatregelen alsmede de kostenbesparingen ten gevolge van maatregelen. Daarmee omvatten ze investeringen (vertaald naar jaarlijkse kapitaalkosten), kosten voor onderhoud en beheer, brandstofkosten en uitvoeringskosten van de overheid.

1.2.3 Indicatoren energie & klimaat

Emissie van broeikasgassen in 2030

We rapporteren het effect van de voorgestelde maatregelenpakketten op de broeikasgasemissies op Nederlands grondgebied, waarbij wordt gecorrigeerd voor interacties tussen effecten van verschillende beleidsopties. De totale emissieverandering is uitgesplitst naar de verschillende sectoren: industrie en energie, gebouwde omgeving, verkeer en vervoer, en landbouw en natuur. De emissie-effecten op Nederlands grondgebied worden ook uitgesplitst naar emissies die onder het ETS (het emissiehandelssysteem) vallen en die daar niet onder vallen.

Aanvullend op de emissies op Nederlands grondgebied zijn ook de directe EU-brede emissie-effecten in het ETS gerapporteerd, om zo inzicht te geven in grensoverschrijdende effecten in het geval van elektriciteitsproductie. Meer elektriciteitsproductie uit wind op Nederlands grondgebied leidt immers niet alleen tot minder emissies door fossiel gestookte elektriciteitscentrales in Nederland zelf maar ook buiten Nederland. Omgekeerd wordt de emissiereductie in Nederland als gevolg van het sluiten van kolencentrales deels tenietgedaan door extra emissies van fossiel gestookte elektriciteitscentrales buiten Nederland. Het EU-brede effect is daarmee anders dan het effect in Nederland zelf. Ook het aankopen van CO₂-emissierechten door de Nederlandse overheid, hetgeen leidt tot minder emissieruimte voor bedrijven binnen het ETS, is meegerekend in het EU-brede effect.

We ramen bovendien het effect op de mondiale emissies van broeikasgassen. Deze houdt zowel rekening met *carbon leakage* (emissiereductie in Nederland en tegelijkertijd emissiestijging in het buitenland als gevolg van het verplaatsen van bedrijven en daaraan gerelateerde emissies naar buiten Nederland) als het waterbedeffect binnen het ETS. Het waterbedeffect betreft een binnen het EU-ETS vaste emissieruimte; een verlaging van de emissies onder invloed van nationaal beleid biedt ruimte voor verhoging van emissies elders en/of later binnen het EU-ETS. Op dit waterbedeffect is één uitzondering: dit betreft het opkopen van rechten door de overheid. Door het opkopen van rechten verminderen de emissierechten voor bedrijven die onder het ETS vallen.

Kosten emissiereductiemaatregelen broeikasgassen

Naast emissie-effecten in 2030 worden ook nationale kosten in 2030 gerapporteerd. Deze kosten omvatten onder andere investeringskosten, brandstofkosten en operationele kosten. Deze zijn hier uitgesplitst naar industrie en energie en gebouwde omgeving. De nationale kosten bij verkeer en vervoer bevatten ook kosten voor maatregelen gericht op verbetering van de bereikbaarheid, en die voor landbouw en natuur ook kosten voor maatregelen gericht op vermindering van de milieu-problematiek van de landbouw en verbetering van de natuurkwaliteit.

Bijdrage aan het energietransitieproces

Het PBL heeft tot slot geanalyseerd in welke mate de voorgestelde beleidsmaatregelen de energietransitie op langere termijn stimuleren. Hoewel er geen blauwdruk bestaat voor een transitie, is er wel inzicht in welke maatregelen nodig zijn om de voortgang van het energietransitieproces te faciliteren. Er wordt gerapporteerd in welke mate de maatregelenpakketten opties aanreiken die bijdragen aan de (energie)transitie, en in welke mate ze effect hebben. In een achtergronddocument is de gevolgde methodiek in meer detail beschreven (Ros 2017).

1.3 Samenhang met doorrekening door CPB

Waar het PBL leefomgevingseffecten van verkiezingsprogramma's heeft geanalyseerd, heeft het CPB economische effecten van de programma's doorgerekend; de twee planbureaus rapporteren hierover afzonderlijk. De politieke partijen waren zelf verantwoordelijk voor het indienen van hun pakketten bij het PBL en het CPB en daarmee ook voor de consistentie in die pakketten. Er is gedurende de loop van het project contact geweest tussen het PBL en het CPB om inconsistenties te voorkomen, zowel bij de ingediende maatregelenpakketten, als bij de raming van de kosten en effecten. Het basispad dat PBL heeft gehanteerd past bij de economische ontwikkeling zoals die ook in de CPB-doorrekening van de verkiezingsprogramma's wordt aangenomen.

1.4 Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd. In het volgende hoofdstuk zetten we de resultaten van de analyse op hoofdlijnen uiteen, waarbij de zeven partijen per thema naast elkaar worden bekeken. In dat tweede hoofdstuk treft u ook de kerntabel aan, met de scores van alle partijen op de hoofdindicatoren. Vervolgens zijn er hoofdstukken per partij, waarin in nader detail de door hen voorgestelde maatregelen worden besproken. Nadere toelichtingen zijn in de bijlagen opgenomen. Bijlage A omvat een meer gedetailleerd overzicht van alle door partijen ingediende maatregelen. Bijlage B beschrijft het basispad. Bijlage C geeft nadere uitleg over de gehanteerde analysemethoden. Bijlage D omvat een lijst van begrippen en afkortingen. Bijlage E omvat de referenties.

Tabel 2.1 Kerntabel: resultaten per partij in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

	VVD	PvdA	SP	D66	CU	GL	VP
MOBILITEIT & BEREIKBAARHEID							
Mobiliteit							
Autokilometers (personen en vracht)	+1%	-7%	-10%	-7%	-4%	-20%	-12%
Openbaarvervoergebruik	0%	+7%	+9%	+5%	+3%	+29%	+4%
Langzaam verkeer (fietsen en lopen)	0%	+3%	+1%	+1%	+2%	+8%	+2%
Bereikbaarheid							
Files (voertuigverliesuren hoofdwegennet)	-10%	-20%	-40%	-40%	-35%	-60%	-35%
Reistijdbaten (mld euro/jaar)	+0,2	+0,3	-0,2	+0,4	+0,2	+0,2	+0,4
Baten vraagverandering (mld euro/jaar)	0	-0,2	-0,3	-0,2	-0,2	-0,6	-0,3
Bereikbaarheid banen	+1%	-3%	-3%	-3%	-3%	-3%	-5%
LANDBOUW & NATUUR							
Landbouw							
Ammoniakemissie (kton/jaar)	-1	-7	-15	-7	-2	-13	0
Mestafzet buiten landbouw: stikstof (kton/jaar)	0	-84	-87	-86	-25	-89	0
Mestafzet buiten landbouw: fosfaat (kton/jaar)	0	-31	-25	-30	-8	-38	0
Natuur							
Biodiversiteit (procentpunten)	+ 0-5%	+10-15%	+15-20%	+ 20-25%	+ 5-10%	+ 20-25%	+ 0-5%
ENERGIE & KLIMAAT							
Emissie broeikasgassen							
Op Nederlands grondgebied (Mton/jaar)	0	-36	-54	-70	-70	-86	-28
· waarvan Industrie en energie (Mton/jaar)	0	-27	-42	-50	-49	-58	-22
· waarvan Gebouwde omgeving (Mton/jaar)	0	-1	-2	-8	-7	-12	0
· waarvan Verkeer en vervoer (Mton/jaar)	0	-2	-2	-4	-3	-6	-1
· waarvan Landbouw (Mton/jaar)	0	-6	-8	-9	-10	-10	-4
· waarvan in het ETS (Mton/jaar)	0	-27	-42	-50	-50	-59	-23
· waarvan niet in het ETS (Mton/jaar)	0	-9	-12	-20	-20	-27	-6
ETS EU-breed (Mton/jaar)	-4	-16	-27	-62	-50	-67	-11
Mondiaal (Mton/jaar)	-4	-8	-6	-36	-23	-26	-5
Mate waarin het energietransitieproces wordt gefaciliteerd (kwalitatieve score)	+½	+3 ½	+3 ½	+5	+5	+6	+1
KOSTEN							
Nationale kosten (mld euro/jaar)	+0,5	+2,6	+7,2	+9,5	+8,4	+16,4	+2,4
· waarvan Industrie en energie (mld euro/jaar)	+0,1	+1,1	+5,3	+5,5	+4,8	+8,4	+1,4
· waarvan Gebouwde omgeving (mld euro/jaar)	+0,1	+0,5	+1,0	+2,5	+2,0	+6,4	+0,3
· waarvan Verkeer en vervoer (mld euro/jaar)	+0,3	+0,5	+0,2	+0,5	+0,5	+0,3	+0,4
· waarvan Landbouw en natuur (mld euro/jaar)	<0,1	+0,5	+0,7	+1,0	+1,1	+1,3	+0,3

2 De hoofdlijnen van de verkiezingsprogramma's

2.1 Samenvattend overzicht

De effecten van de zeven maatregelenpakketten op de thema's mobiliteit & bereikbaarheid, landbouw & natuur en energie & klimaat zijn samengevat in tabel 2.1. Onder in de tabel staat met welke nationale kosten de maatregelen gepaard gaan. De resultaten zijn weergegeven ten opzichte van de ontwikkeling in het basispad; voor nadere uitleg over het basispad, zie bijlage B. In de volgende paragrafen zullen we deze resultaten per thema nader bespreken en duiden. Verdere details treft u aan in de afzonderlijke partijhoofdstukken (hoofdstuk 3 tot en met 9).

2.2 Mobiliteit & Bereikbaarheid

2.2.1 Maatregelen

De maatregelenpakketten op het gebied van mobiliteit & bereikbaarheid zijn gegroepeerd in de thema's 'infrastructuur', 'prijsbeleid en fiscale maatregelen' en 'overige maatregelen' (zie tabel 2.2 voor de verschillende maatregelen en effecten op hoofdlijnen).

Alle partijen, met uitzondering van de Vrijzinnige Partij, zetten in op een andere verdeling van de budgetten uit het Infrastructuurfonds over de vervoerswijzen. In een aantal gevallen gaat het alleen om een herverdeling. Zo verschuift de SP geld van weginfrastructuur naar ov-infrastructuur en binnenvaart, en verschuift D66 geld van weg en openbaar vervoer naar fietsen en ruimtelijke verdichting. Bij de andere partijen gaat een verschuiving samen met een verhoging van het totale budget. De VVD verhoogt het budget voor weginfrastructuur, alle andere partijen verlagen dat budget juist ten faveure van openbaar vervoer en/of (meestal) fiets. GroenLinks en de SP gaan daarbij het verst. Zij verlagen het wegbudget met respectievelijk 8,8 en 5,75 miljard euro (totaalbedrag tot 2030). Bij GroenLinks gaat dat gepaard met een forse verhoging van het ov-budget van 11 miljard euro. PvdA en SP investeren respectievelijk 3,3 miljard en 3,45 miljard euro extra in het openbaar vervoer en ChristenUnie 1,82 miljard euro. D66 is de enige partij die het budget voor ov verlaagt, met 0,5 miljard euro. GroenLinks, PvdA, ChristenUnie, D66 en VVD investeren extra in infrastructuur voor lopen en fietsen, al lopen de bedragen uiteen. Bij de VVD gaat het namelijk om 0,08 miljard euro, bij D66 om 0,5 miljard euro, bij ChristenUnie om 0,65 miljard euro en bij GroenLinks en PvdA om 1,15 miljard euro. De SP investeert 2,3 miljard euro extra in de binnenvaart. Twee partijen opteren voor een aanpassing van de maximumsnelheid. ChristenUnie wil de verhoging naar 130 kilometer per uur op de snelwegen weer ongedaan maken. GroenLinks gaat verder en wil op alle hoofdwegen de snelheden verlagen (bijvoorbeeld naar 80 waar nu 100 geldt) en in de binnensteden naar 30 kilometer per uur.

Tabel 2.2 Maatregelen met grootste effecten op mobiliteit & bereikbaarheid

	VVD	PvdA	SP	D66	CU	GL	VP
Infrastructuur							
Weginfrastructuur (mld t/m 2030)	+6,1	-1,0	-5,75	-1,0	-1,9	-8,8	
Openbaar vervoer (mld t/m 2030)		+3,3	+3,45	-0,5	+1,82	+11	
Infrastructuur fiets en lopen (mld t/m 2030)	+0,08	+1,15		+0,5	+0,65	+1,15	
Binnenvaart (mld t/m 2030)			+2,3				
Verlaging maximum snelheid					ja	ja	
Prijsbeleid en fiscale maatregelen							
Beperking onbelaste woon-werkvergoeding						ja	ja***
Kilometerheffing personenauto (ct/km)		3	6*	3,5		3,1	5,8
Kilometerheffing bestelauto's (ct/km)		3	6*	3,5	7,5	15	2,9
Kilometerheffing vrachtauto's (ct/km)		20	20*	18	20	25	1,7
Congestieheffing (ct/km)				12	11**	15	
mrb en bpm personenauto's (mld opbrengst)	-0,2	-3,1	-3,9	-3,9	-0,1	+1,1	-4,8
Vliegbelasting (mld opbrengst)		+0,5				+1,0	
Overige maatregelen							
Ruimtelijke verdichting				ja	ja		ja***
Mobiliteitsmanagementmaatregelen	ja			ja	ja	ja	
Aanpassen ov studentenkaart				ja	ja		
Hogere bijmengverplichting biobrandstoffen				ja	ja		

* Alleen op hoofdwegennet en regionale hoofdwegen.

** En cordonheffing van 2 euro in de spits en 1 euro daarbuiten rond G4.

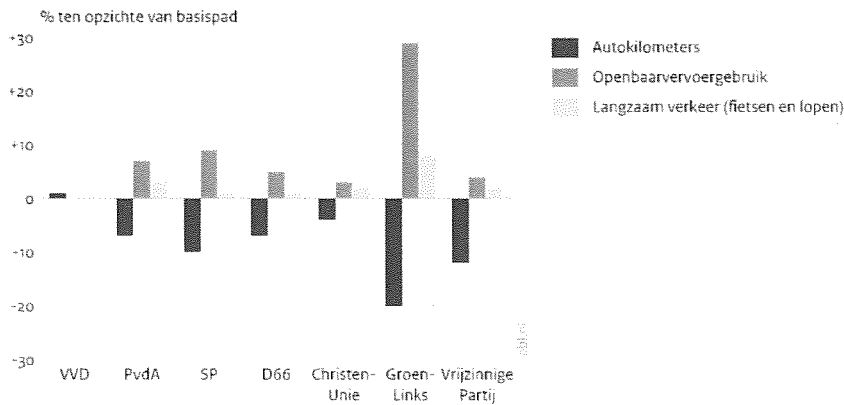
*** Door afschaffing hypotheekrenteaftrek over inkomen verdiend op werklocaties verder dan 10 kilometer van de woonlocatie.

Alle partijen hebben enige vorm van fiscale maatregelen of prijsbeleid in hun programma opgenomen. Bij de VVD gaat het alleen om een verlaging van de motorrijtuigenbelasting (mrb) en de belasting op aanschaf van motorvoertuigen (bpm). Alle andere partijen introduceren een vorm van kilometerbeprijzing. Vrachtverkeer (inclusief bestelauto's) wordt daarbij in alle gevallen beprijsd, maar wel met uiteenlopende tarieven, variërend van gemiddeld 1,7 cent per kilometer voor vrachtwagens door de Vrijzinnige Partij tot 25 cent per kilometer voor vrachtwagens door GroenLinks. Tarieven voor bestelauto's liggen over het algemeen lager dan voor vrachtwagens. Vijf partijen (PvdA, SP, D66, GroenLinks en de Vrijzinnige Partij) introduceren ook een kilometerprijs voor personenauto's. Tarieven lopen uiteen van 3 tot 6 cent per kilometer en bij de SP geldt de kilometerheffing van 6 cent alleen op hoofdwegen. D66 en GroenLinks vullen hun vlakke heffing nog aan met een congestieheffing van 12 of 15 cent per kilometer op drukke wegen in de spitsuren. ChristenUnie introduceert voor personenauto's geen vlakke heffing maar alleen een congestieheffing van 11 cent per kilometer op drukke wegen in de spits plus een cordonheffing van 1 à 2 euro rondom de vier grote steden. Vrijwel alle partijen die prijsbeleid in hun maatregelenpakket hebben, verlagen daarbij de mrb en/of de bpm als een compensatie in de kosten voor automobilisten. Alleen GroenLinks verhoogt de autobelastingen. Ten slotte introduceren PvdA en GroenLinks een vliegbelasting.

Drie partijen streven naar verdere ruimtelijke verdichting als middel om de bereikbaarheid van bestemmingen te vergroten en de mobiliteit terug te dringen. ChristenUnie wil dit met aangescherpt ruimtelijk beleid bereiken, D66 maakt het ook mogelijk om middelen uit het Infrastructuurfonds hiervoor in te zetten (1 miljard euro). De Vrijzinnige Partij kiest een andere route. Zij stellen voor

Figuur 2.1

Effect op afgelegde kilometers door maatregelen mobiliteit en bereikbaarheid, 2030



Bron: PBL

om de hypotheekrente over een woning niet aftrekbaar te maken over inkomen dat op een werkadres verder dan 10 kilometer van het woonadres wordt verdiend.

Naast prijsbeleid, fiscale maatregelen en investeringen in infrastructuur en ruimte, zetten diverse partijen (VVD, ChristenUnie, D66 en GroenLinks) ook expliciet in op mobiliteitsmanagement als instrument om de vraag naar mobiliteit te beïnvloeden en de doorstroming te verbeteren. D66 verruimt de geldigheid van de ov-studentenkaart, ChristenUnie beperkt deze. Zowel ChristenUnie als D66 verhoogt de bijmengverplichting voor biobrandstoffen.

Naast de in deze tabel opgenomen maatregelen komen de partijen ook nog met diverse, meer specifieke maatregelen. Denk hierbij aan maatregelen gericht op het schoner maken van goederenvervoer, het stimuleren van zuinige banden, specifieke fiets of ov-maatregelen en maatregelen gericht op het stimuleren van een transitie naar elektrisch vervoer. De SP maakt geld vrij ten behoeve van gratis stad- en streekvervoer voor ouderen. Twee partijen stellen voor om de systematiek van verdeling van geld voor infrastructuur en bereikbaarheid via het MIRT aan te passen. Zo ambieert de VVD een ontschotting van het MIRT zodat de budgetten uit dit fonds niet bij voorbaat worden toegewezen aan een bepaalde vervoerswijze (bijvoorbeeld weg of spoor). D66 ambieert een verdere ontschotting en wil van het Infrastructuurfonds een bereikbaarheidsfonds maken zodat een breder pakket aan maatregelen om de bereikbaarheid te verbeteren (niet alleen infrastructuur) hieruit gefinancierd kan worden.

2.2.2 Effecten

We hebben voor alle deelnemende partijen de effecten van de voorgestelde maatregelen op mobiliteit en bereikbaarheid geanalyseerd, en in kaart gebracht welke nationale kosten daarmee verbonden zijn. De genoemde cijfers en percentages zijn steeds in vergelijking met het basispad (zie bijlage B) en voor het peiljaar 2030. In deze paragraaf bespreken we de effecten op hoofdlijnen; in de afzonderlijke hoofdstukken per partij (hoofdstuk 3 tot en 9) zijn nadere details opgenomen.

Mobiliteit: De maatregelenpakketten van de verschillende politieke partijen hebben effect op het gebruik van auto, openbaar vervoer en fiets in 2030 (figuur 2.1). Bij vrijwel alle partijen is het aantal autokilometers (personen-, bestel- en vrachtauto's) in 2030 lager dan in het basispad, variërend van minus 4 procent bij de ChristenUnie tot minus 20 procent bij GroenLinks. Invoering van

Tabel 2.3 Effecten maatregelenpakketten op bereikbaarheid in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

	VVD	PvdA	SP	D66	CU	GL	VP
Files (voertuigverliesuren op het hoofdwegennet)	-10%	-20%	-40%	-40%	-35%	-60%	-35%
Reistijdbaten	+0,2 mld	+0,3 mld	-0,2 mld	+0,4 mld	+0,2 mld	+0,2 mld	+0,4 mld
Vraagverandering	+0,0 mld	-0,2 mld	-0,3 mld	-0,2 mld	-0,2 mld	-0,6 mld	-0,3 mld
Bereikbaarheid banen	+1%	-3%	-3%	-3%	-3%	-3%	-5%

kilometerbeprijzing, in combinatie met minder geld voor extra wegeaanleg en soms ook een lagere maximumsnelheid verklaren deze afnames. Alleen het VVD-pakket (zonder kilometerheffing en met juist extra geld voor wegen) leidt tot iets meer wegverkeer (plus 1 procent). Het openbaar vervoer laat een vrijwel tegengesteld beeld zien. Geen verandering ten opzichte van het basispad bij de VVD, 3 tot 5 procent toename bij ChristenUnie, D66 en de Vrijzinnige Partij, 7 à 9 procent boven het niveau van het basispad bij PvdA en SP en bijna 30 procent meer bij GroenLinks. De effecten van de maatregelenpakketten op het langzaam verkeer (lopen en fietsen) zijn over het algemeen beperkt tot 1 à 2 procent, alleen GroenLinks komt uit op 8 procent meer dan in het basispad en de PvdA noteert 3 procent meer.

Bereikbaarheid: Bij de bereikbaarheid, in deze analyse uitgedrukt in meerdere indicatoren, zijn ook duidelijke verschillen te zien in de gevolgen van de politieke keuzes van de verschillende partijen (tabel 2.3). Alle partijen die opteren voor een vorm van prijsbeleid, met een kilometerheffing en/of een congestieheffing, slagen erin de files flink terug te dringen. Het maatregelenpakket van GroenLinks leidt tot de sterkste reductie: zo'n 60 procent lager dan in het basispad. De VVD, die als enige geen prijsbeleid in het pakket heeft opgenomen, realiseert een reductie van 10 procent ten opzichte van het basispad door de investeringen in het wegennet.

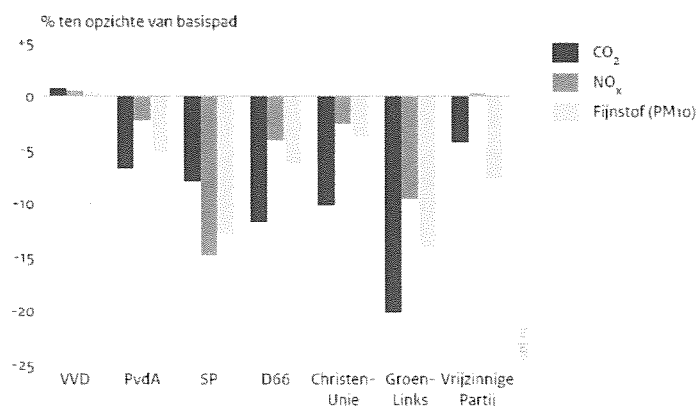
Vrijwel alle partijen realiseren met hun pakket positieve reistijdbaten, met uitzondering van de SP. Bij de VVD komen de extra baten door de weginvesteringen, bij de overige partijen vooral door de reistijdwinsten die geboekt worden als gevolg van de lagere congestie, investeringen in openbaarvervoer en fietsinfrastructuur of door kortere reisafstanden als gevolg van ruimtelijke verdichting. De omvang van die baten varieert tussen de 0,2 en 0,4 miljard euro per jaar, afhankelijk van het specifieke maatregelenpakket. De negatieve reistijdbaten bij de SP hangen samen met hun keuze voor de inrichting van het prijsbeleid. SP hanteert alleen op hoofdwegen een kilometerprijs. Hierdoor zullen meer mensen uitwijken naar het onderliggend wegennet dan bij een heffing op alle wegen. De gemiddelde rijnsnelheid ligt daar lager en door het toegenomen verkeer wordt de vertraging door congestie op het onderliggende wegennet ook groter. Dit leidt tot langere deur-tot-deur-reistijden.

Zes van de zeven deelnemende partijen kiezen voor prijsbeleid. Hierdoor wordt reizen in veel gevallen wel sneller, maar wordt reizen met de auto ook duurder. Mensen gaan dan andere keuzes maken. Deels wijken ze uit naar andere vervoerswijzen. Maar ook zal een deel van de verplaatsingen niet meer gemaakt worden. Deze worden, onder de nieuwe omstandigheden, te duur voor het nut dat ze de reiziger opleveren. Dat betekent ook dat dat het nut van de verplaatsing niet meer behaald wordt. Dit effect is gevangen in de indicator 'vraagverandering'. Alle partijen met prijsbeleid realiseren hier negatieve baten, waarvan de omvang vooral afhangt van de gekozen prijsstelling. Bij de VVD, zonder prijsbeleid in het maatregelenpakket, is geen sprake van baten of verliezen als gevolg van vraagverandering.

Als laatste bereikbaarheidsindicator is gekeken naar de bereikbaarheid van banen. Deze bereikbaarheid kan veranderen als gevolg van veranderingen in kosten van reizen, in de reistijd en in de reisafstand. Bij het maatregelenpakket van de VVD neemt de bereikbaarheid van banen licht toe

Figuur 2.2

Effect op nationale emissie door maatregelen mobiliteit en bereikbaarheid, 2030



Bron: PBL

ten opzichte van het basispad (plus 1 procent), omdat reizen niet duurder wordt en wel sneller. Bij de andere partijen ligt de bereikbaarheid juist wat lager: het kost iets meer tijd en geld om hetzelfde aantal banen te kunnen bereiken. Dit komt vooral omdat, met hun respectievelijke maatregelenpakketten, de reistijdwinst door betere doorstroming en/of grotere nabijheid door een andere ruimtelijke inrichting onvoldoende opweegt tegen de extra kosten van de reis door beprijzing. Met andere woorden: reizen wordt meer duurder dan sneller. Niet zo verwonderlijk: een afname van het autoverkeer wijst ook in die richting.

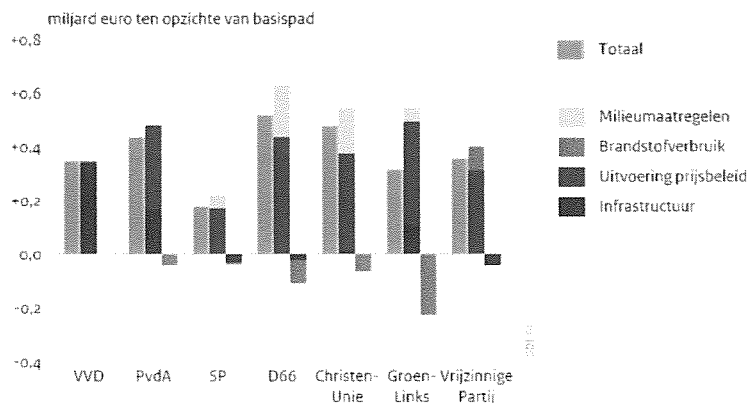
Emissies mobiliteit: Vrijwel alle partijen lukt het om met hun maatregelenpakket de emissies van broeikasgassen te reduceren ten opzichte van het basispad (figuur 2.2). Deze reducties worden vooral gerealiseerd via prijsbeleid en de afname van het wegverkeer als gevolg daarvan. Andere maatregelen met een substantiële impact zijn een lagere maximumsnelheid, het stimuleren van zuinige banden, fiscale maatregelen gericht op vergroening van het wagenpark en het verhogen van de bijmengverplichting van biobrandstoffen. GroenLinks bereikt de sterkste reductie in CO₂-uitstoot: 20 procent minder (6 megaton per jaar minder dan in het basispad). ChristenUnie en D66 halen een reductie van respectievelijk 10 en 12 procent, gevolgd door de SP, de PvdA en de Vrijzinnige Partij met meer bescheiden reductiepercentages. De uitstoot van CO₂ ligt bij de VVD net iets boven het niveau in het basispad.

Dat geldt voor de VVD ook voor de uitstoot van NO_x en fijnstof door verkeer en vervoer. De SP haalt de hoogste reductie in NO_x-uitstoot, bijna 15 procent ten opzichte van het basispad. Dit is vooral als gevolg van hun maatregelen voor vergroening van de binnenvaart. GroenLinks haalt 10 procent reductie (vooral door kilometerbeprijzing) en bij de andere partijen ligt de afname wat lager. Bij de Vrijzinnige Partij is sprake van een vergelijkbare uitstoot van NO_x als in het basispad. De maatregelenpakketten van GroenLinks en de SP bereiken respectievelijk 14 en 13 procent reductie van de fijnstofemissie. De Vrijzinnige partij volgt met 8 procent minder fijnstof. De reductie bij D66, de PvdA en de ChristenUnie is wat bescheidener.

Op basis van eerdere studies wordt verwacht dat de afnames van het autoverkeer als gevolg van prijsmaatregelen en een lagere maximumsnelheid zullen bijdragen aan een vermindering van het aantal verkeersslachtoffers en van de geluidshinder. Bij GroenLinks zal dit effect het sterkst zijn, gezien de grote afname van het autoverkeer. Bij de SP wordt dit effect beperkt door de verschuiving van het verkeer naar het lokale wegennet.

figuur 2.3

Effect op nationale kosten door maatregelen mobiliteit en bereikbaarheid, 2030



Bron: PBL

Nationale kosten: Aan de maatregelenpakketten zijn ook kosten verbonden. Per saldo zijn die kosten voor alle partijen hoger dan in het basispad. D66, PvdA en ChristenUnie hebben de hoogste nationale kosten voor hun maatregelen gericht op mobiliteit & bereikbaarheid: in totaal circa 500 miljoen euro per jaar. De Vrijzinnige Partij is iets goedkoper uit, rond de 400 miljoen per jaar, gevolgd door GroenLinks en de VVD met 300 miljoen en de SP met zo'n 200 miljoen.

De saldi komen wel steeds op heel verschillende wijze tot stand. Zo zijn de nationale kosten van de VVD vrijwel geheel het gevolg van extra uitgaven voor weginfrastructuur. De PvdA maakt extra kosten voor infrastructuur (de toename van de uitgaven voor openbaar vervoer en fiets is groter dan de besparing bij weginfrastructuur) en maakt kosten voor de uitvoering van het prijsbeleid. Daar staat een bescheiden voordeel tegenover vanwege een zuiniger wagenpark. Dit leidt immers tot een lager brandstofverbruik en daarmee lagere kosten. De SP maakt kosten voor de invoering van prijsbeleid en een schonere binnenvaart. De afname van het autoverkeer door prijsbeleid leidt tot een besparing van de onderhoudskosten.

D66 maakt vooral kosten voor het uitvoeren van prijsbeleid en het realiseren van een groter aandeel hernieuwbare energie (biobrandstof) in het brandstofverbruik voor mobiliteit. Kosten worden bespaard doordat er minder brandstof wordt verbruikt door een zuiniger autopark en er wordt bespaard op het wegonderhoud. ChristenUnie investeert extra in infrastructuur (vooral ov en fiets) en voert prijsbeleid in. Ook zijn er kosten verbonden aan het vergroten van het aandeel hernieuwbare energie in de brandstofmix voor mobiliteit. Een lager brandstofverbruik zorgt daarentegen voor wat lagere brandstofkosten.

GroenLinks investeert extra in infrastructuur voor openbaar vervoer en fiets, voert prijsbeleid in en investeert in laadinfrastructuur voor elektrische auto's. Er wordt bespaard op wegeaanleg en door het lagere autogebruik ook op onderhoudskosten. De zuinigere auto's en een lagere maximumsnelheid leiden tot een brandstofbesparing. De Vrijzinnige Partij maakt kosten voor het uitvoeren van prijsbeleid en hun maatregelenpakket zorgt voor een iets minder zuinig autopark, wat ook tot extra kosten leidt. De afname van het autogebruik leidt tot een beperkte besparing voor het wegonderhoud.

2.3 Landbouw & Natuur

2.3.1 Maatregelen

De maatregelen op het gebied van landbouw & natuur betreffen voorstellen om de veestapel te laten krimpen, voorstellen rond monomestvergisting, landgebruiksmaatregelen, het aanpassen van de gebruiksnormen voor mest en voorstellen voor veranderingen in budgetten en focus in het natuurbeleid.

Alle partijen, met uitzondering van de VVD en de Vrijzinnige Partij, stellen maatregelen voor om de veestapel te laten krimpen. De mate waarin en de manier waarop lopen uiteen (zie tabel 2.4). Van de partijen die de veestapel willen laten krimpen is de krimp het grootst bij GroenLinks, het krimppercentage is het laagst bij de ChristenUnie. De VVD en de Vrijzinnige Partij nemen geen maatregelen om de veestapel te laten krimpen. Bij de ChristenUnie staat behoud van de derogatie voorop en daarmee de daaraan verbonden voorwaarde dat het nationale fosfaatplafond niet mag worden overschreden. Om dat te waarborgen heeft de ChristenUnie aangenomen dat – naast het verplichten van de kringloopwijzer – de melkveestapel met 10 procent moet krimpen ten opzichte van het basispad, via het invoeren en afromen van fosfaatrechten. De PvdA, SP en D66 willen via afromen van fosfaatrechten de melkveestapel met 20 procent respectievelijk 25 procent laten krimpen. Deze partijen nemen ook maatregelen om de omvang van de veestapel in de intensieve veehouderij terug te brengen. D66 doet dat door het opkopen van varkensrechten door de overheid, de PvdA en de SP door afroming van varkens- en pluimveerechten. GroenLinks, ten slotte, krimpt de veestapel het sterkst door een mix van opkopen en afromen van fosfaat- en dierrechten. De kosten daarvan worden dus gedragen door zowel de overheid als de landbouwsector.

In de analyse is aangenomen dat de voorgestelde afroming van fosfaat- en dierrechten juridisch uitvoerbaar is of gemaakt kan worden, bijvoorbeeld door het hanteren van een voldoende ruime overgangstermijn of een schadevergoeding.

Vier partijen stellen maatregelen gericht op monomestvergisting voor. De ChristenUnie verplicht bedrijven om alle mest te vergisten en stelt daar overheidssubsidie voor beschikbaar. GroenLinks verplicht alleen bedrijven die hun mest niet binnen een straal van 20 kilometer kunnen afzetten om hun mest te vergisten en stelt daar geen overheidssubsidie voor beschikbaar. De PvdA bevordert monomestvergisting door hiervoor jaarlijks 100 miljoen euro te reserveren in de SDE+-regeling. De VVD maakt eenmalig 150 miljoen euro vrij voor monomestvergisting. D66, tot slot, kiest niet voor mestvergisting maar stelt methaanoxidatie van alle mest verplicht. Dit betekent dat methaan wordt omgezet in kooldioxide, wat een veel geringere broeikasgaswerking heeft dan methaan, waardoor er een reductie van broeikasgassen optreedt.

Alle partijen – uitgezonderd de VVD – willen regelgeving invoeren die uitmondt in landgebruiksmaatregelen (vernatting van veengebieden) om de broeikasgasemissies terug te dringen. De mate waarin partijen dit willen doorvoeren loopt uiteen: de Vrijzinnige Partij en GroenLinks willen de meeste landgebruiksopties gaan benutten terwijl de ChristenUnie de geringste aanpassing beoogt. Verder kiezen GroenLinks en de SP ervoor om de gebruiksnorm voor mest verder aan te scherpen waardoor melkveehouders en akkerbouwers minder mest (stikstof en fosfaat) mogen gebruiken. Tot slot schaffen de SP, D66 en GroenLinks het verlaagde energietarief voor de glastuinbouw af.

Veel partijen, met uitzondering van de VVD en de Vrijzinnige Partij, maken extra budget vrij voor het natuurbeleid ten opzichte van het basispad. Partijen maken verschillende keuzes in de hoogte en focus van het extra natuurbudget. GroenLinks en D66 maken het meeste extra geld vrij. Deze partijen verhogen het natuurbudget structureel met respectievelijk circa 450 miljoen euro en 400 miljoen euro per jaar. Beide partijen willen het natuurnetwerk groter en robuuster maken. D66 wil

Tabel 2.4 Maatregelen met grootste effecten op landbouw en natuur

	VVD	PvdA	SP	D66	CU	GL	VP***
Landbouw							
Omvang melkveestapel (%)		-20%	-20%	-25%	-10%	-30%	
Omvang varkensstapel (%)		-20%	-20%	-25%		-40%	
Omvang pluimveestapel (%)		-20%	-20%			-15%	
Verplichting monomestvergisting					ja	deels**	
Subsidie monomestvergisting (mld euro)	0,15 eenmalig	0,10 per jaar*			0,84 per jaar		
Landgebruiksmatregelen		ja	ja	ja	ja	ja	ja
Afschaffen verlaagd energietarief glastuinbouw			ja	ja		ja	
Natuur							
Extra natuurbudget (mld euro/jaar)		0,15	0,2	0,4	0,15	0,45	
Intensiveren agrarisch natuurbeheer	ja	ja	ja		ja	ja	
Aanscherpen criteria EFA's			ja	ja		ja	
PAS-ruimte inzetten voor natuurontwikkeling			ja				
Bufferzones met duurzame landbouw om Natura 2000-gebieden			ja				

* Technologieschot in de SDE.

** Alleen voor mest die niet binnen een straal van 20 kilometer kan worden afgezet.

*** Naast landgebruiksmatregelen stelt de VP maatregelen voor ter bevordering van een landbouwsysteem waarbij meer gebruik wordt gemaakt van biologische processen. Deze maatregelen passen echter niet in de huidige institutionele kaders, zie paragraaf 9.2.2.

vooral investeren in maatregelen die het meest kosteneffectief zijn om VHR-doelbereik dichterbij te brengen. De modelberekeningen geven aan dat herinrichten van natuur, oplossen van verdroging en uitbreiden en gericht verzwaren van agrarisch natuurbeheer het meest kosteneffectief zijn.

GroenLinks wil grotendeels op dezelfde manier investeren als D66, maar kiest daarnaast voor betere bescherming van de weidevogels en een tweetal specifieke projecten. Zo wil GroenLinks de Markerwadden realiseren, een eilandenarchipel in het Markermeer, evenals het Oostvaarderswold, een ecologische verbinding tussen de Oostvaardersplassen en de Veluwe.

De SP wil met 200 miljoen euro extra per jaar voor natuurbeleid de dialoog aangaan met provincies om zo ver mogelijk te komen in het bereiken van de VHR-doelen. Hierbij zoekt de SP de synergie met het nog niet gealloceerde budget uit het Natuurpact. Uit inventarisaties bij provincies en modelberekeningen blijkt dat circa 10 procent van het budget uit het Natuurpact nog niet gealloceerd is (PBL 2017). De PvdA en de ChristenUnie maken circa 150 miljoen euro per jaar extra vrij voor natuur. De ChristenUnie zet in op ecologische verbindingen en zoekt de synergie met het waterveiligheidsbeleid. De PvdA investeert circa de helft van het extra budget in het natuurnetwerk, gericht op die maatregelen die het meest kosteneffectief zijn voor de VHR-soorten. De andere helft wil de PvdA gebruiken om binnen de bestaande kaders meer gelden uit het Europese Gemeenschappelijk Landbouwbeleid in te zetten voor natuurbeleid. Hiertoe verschuift de PvdA middelen van pijler 1 (directe inkomenssteun) naar pijler 2 (plattelandontwikkeling), waarvoor cofinanciering vereist is. GroenLinks zet ook in op deze maatregel maar kiest voor de maximale verschuiving van ruim 100 miljoen per jaar. Opvallend ten slotte is dat alle partijen, met uitzondering van de CU, de relatie tussen landbouw en natuur op enigerlei wijze willen versterken. Maatregelen die naar voren komen zijn effectiever agrarisch natuurbeheer, waarbij sommige partijen specifiek inzetten op betere bescherming van weidevogels, en het aanscherpen van de criteria voor EFA's (ecologische aandachtsgebieden) in de akkerbouw.

Tabel 2.5 Emissie landbouw in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

	VVD	PvdA	SP	D66	CU	GL	VP
Emissie broeikasgassen(Mton/jaar)	0	-6	-8	-9	-10	-10	-4
Ammoniakemissie (kton/jaar)	-1	-7	-15	-7	-2	-13	0
Mestafzet buiten landbouw: stikstof (kton/jaar)	0	-84	-87	-86	-25	-89	0
Mestafzet buiten landbouw: fosfaat (kton/jaar)	0	-31	-25	-30	-8	-38	0

2.3.2 Effecten

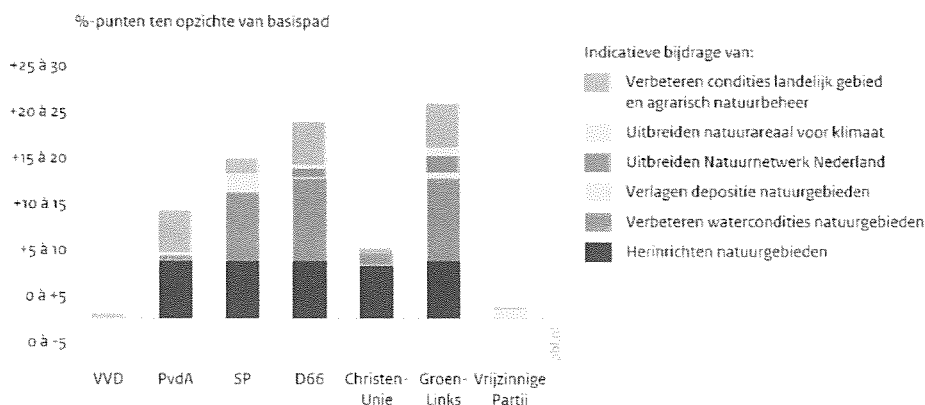
Voor alle deelnemende partijen zijn de effecten van de voorgestelde maatregelen op landbouw & natuur geanalyseerd en is in kaart gebracht welke nationale kosten daarmee verbonden zijn. De genoemde cijfers en percentages zijn steeds in vergelijking met het basispad (zie bijlage B) en voor het peiljaar 2030. In deze paragraaf bespreken we de effecten op hoofdlijnen; in de afzonderlijke hoofdstukken per partij (hoofdstuk 3 tot en 9) zijn nadere details opgenomen.

Broeikasgasemissies: De effecten van de partijprogramma's op de reductie van de broeikasgasemissies uit de landbouw lopen uiteen van vrijwel 0 tot 10 megaton CO₂-eq. De emissiereductie is het grootst bij de ChristenUnie en GroenLinks: 10 megaton. Bij de ChristenUnie wordt meer dan de helft hiervan gerealiseerd door het verplichten van monomestvergisting van alle mest. Bij GroenLinks tikt de krimp van de veestapel en de aanscherping van de gebruiksnormen aan. Het pakket van D66 komt uit op een iets minder grote emissiereductie van 9 megaton. Overigens, vergeleken met de bijdrage van de krimp van de melkveestapel, heeft de krimp van de varkens- en pluimveestapel een relatief geringe bijdrage aan de emissiereductie van broeikasgassen. De PvdA en de SP bereiken met hun maatregelenpakket respectievelijk een emissiereductie van 6 en 8 megaton CO₂-eq. De broeikasgasreductie bij de VVD is het gevolg van een eenmalige subsidie voor mestvergisting en van het bevorderen van precisielandbouw door voorlichting. D66 doet dat laatste ook met dien verstande dat ze de investeringen hiervoor ook toevoegt aan de zogeheten VAMIL/MIA-lijst, waardoor deze investeringen fiscaal gunstig behandeld worden. Het effect van deze maatregel is bij D66 dan ook groter dan bij de VVD. De effecten van het afschaffen van het verlaagde energietarief in de glastuinbouw zijn mede afhankelijk van aanpalende energieprijsprikkels die partijen voorstellen, zie paragraaf 2.4.

Als het verdwijnen van veehouderijbedrijven uit Nederland betekent dat de melk- en vleesproductie elders toeneemt, zal dit leiden tot *carbon leakage*: op mondiale schaal nemen de emissies dan niet af. Indien de productie elders minder efficiënt is, kan ook sprake zijn van een emissietoename. Dit effect is niet gekwantificeerd.

Ammoniakemissie: De krimp van de veestapel leidt ook tot reductie van ammoniakemissie. De effecten van de partijprogramma's op de reductie van ammoniakemissies uit de landbouw lopen uiteen van 0 tot 15 kiloton ammoniak. De SP bereikt de grootste reductie van ammoniakemissie. Naast de krimp van de veestapel, draagt met name de aanscherping van de gebruiksnorm voor

Figuur 2.4
Effect op biodiversiteit door maatregelen landbouw en natuur, 2030



Bron: PBL

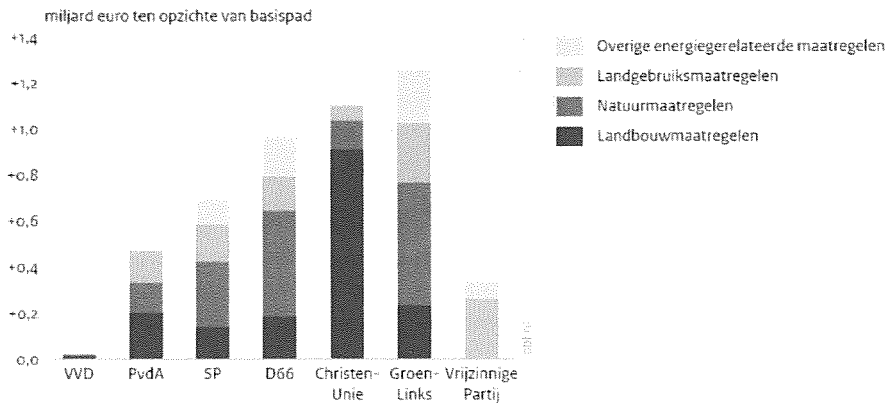
stikstofmest met 15 procent hieraan bij. Het maatregelenpakket van GroenLinks leidt tot een reductie van 13 kiloton ammoniak. De krimp van de veestapel is bij GroenLinks weliswaar groter dan bij de SP, maar GroenLinks scherpt de gebruiksnorm minder ver aan dan de SP, namelijk met 5 procent. De maatregelenpakketten van de PvdA en D66 leiden tot een ammoniakreductie van 7 kiloton en de ChristenUnie realiseert een emissiereductie van 2 kiloton ammoniak. De reductie van ammoniak bij de VVD is het gevolg van precisielandbouw. De Vrijzinnige Partij neemt geen maatregelen die tot emissiereductie van ammoniak leidt.

Mestafzet buiten de landbouw: Krimp van de veestapel leidt er ook toe dat de mestafzet buiten de landbouw afneemt. Dit effect is het grootst bij GroenLinks, de partij waarbij de veestapel het sterkst krimpt. Ondanks het feit dat GroenLinks ook de gebruiksnormen voor mest aanscherpt, waardoor er minder mest in de Nederlandse landbouw gebruikt mag worden, is er door de krimp van de veestapel geen afzet van stikstofmest buiten de landbouw meer nodig. Ook bij de SP, PvdA en D66 neemt de afzet van stikstofmest buiten de landbouw substantieel af. Ook in termen van fosfaat neemt de mestafzet buiten de landbouw af bij de partijen die via afroom- of opkoopregeling de veestapel laten krimpen: het meest bij GroenLinks en het minst bij de ChristenUnie. Voor fosfaat blijft wel sprake van mestafzet buiten de landbouw. Bij de VVD en de Vrijzinnige Partij treedt er geen verandering op ten opzichte van het basispad.

Biodiversiteit: De procentuele verbetering van de biodiversiteit is niet op de procent nauwkeurig te bepalen. Figuur 2.4 geeft aan binnen welke klasse de totale verbetering van de biodiversiteit zal vallen en een indicatie van de bijdrage van de verschillen soorten maatregelen hieraan. De biodiversiteitswinst is met 20-25 procentpunten het grootst bij GroenLinks en D66. Dit betekent dat bij uitvoering van de maatregelenpakketten van deze partijen, in 2030 85-90 procent van de VHR-soorten duurzaam voorkomen, tegenover 65 procent in het basispad. Beide partijen zetten in op een robuuster en groter Natuurnetwerk Nederland (NNN) door extra budget voor het natuurbeleid vrij te maken. De modelberekeningen geven aan dat de grootste winst wordt geboekt door vermindering van de versnippering en de verdroging van natuurgebieden. Zowel versnippering als verdroging is van grote invloed op de biodiversiteit. Naast het aanleggen van ecologische verbindingen kan versnippering worden opgelost door het herinrichten van bestaande natuur naar andere typen leefgebieden. Ten slotte zorgt gericht agrarisch natuurbeheer op kansrijke locaties, zwaardere vormen van agrarisch natuurbeheer en effectievere vergroening van het landbouwbeleid door het aanscherpen van de criteria voor EFA's voor biodiversiteitswinst. GroenLinks besteedt daarbij in het bijzonder aandacht aan weidevogels.

Figuur 2.5

Effect op nationale kosten van maatregelen landbouw en natuur, 2030



Bron: PBL

De biodiversiteitswinst bij uitvoering van het maatregelenpakket van de SP is 15-20 procentpunten. Het effect op biodiversiteit valt kleiner uit dan bij GroenLinks en D66 vanwege het lagere extra budget. De maatregelen van de SP leiden wel tot het verlagen van de stikstofdepositie op natuurgebieden door intensivering van de Programmatische Aanpak Stikstof en krimp van de veestapel. Ook zet de SP, net als GroenLinks, in op weidevogels.

De PvdA en de ChristenUnie investeren extra in natuur maar zij zijn bescheidener in hun ambities dan bovengenoemde partijen. De PvdA en de ChristenUnie komen tot een biodiversiteitswinst van respectievelijk 10-15 en 5-10 procentpunten. Beide partijen verhogen het budget voor het natuurnetwerk licht. De PvdA intensiveert daarnaast het agrarisch natuurbeheer en de ChristenUnie zet extra in op investeren in waterveiligheid in combinatie met natuurontwikkeling.

De maatregelen van de VVD en de Vrijzinnige Partij leiden tot een biodiversiteitswinst van 0-5 procentpunten. De VVD realiseert een lichte verbetering van biodiversiteit door het agrarisch natuurbeheer te intensiveren. De Vrijzinnige Partij boekt, net als een groot aantal andere partijen, een kleine biodiversiteitswinst door landgebruiksmatregelen (uitbreiding natuurareaal voor klimaat). Dit leidt tot positieve neveneffecten op de biodiversiteit omdat als gevolg van vernatting meer stukken weiland tijdelijk onder water komen te staan, wat geschikter habitat oplevert voor weidevogels. Behalve de VVD omarmen alle partijen dergelijke landgebruiksmatregelen, zij het dat de mate waarin tussen partijen varieert.

Voor alle partijen geldt dat het berekende effect een maximaal effect is, uitgaande van volledige uitvoering van de maatregelen. Ervaringen uit het verleden leren dat de tijdigheid van realisatie, met name bij grote uitbreiding van het natuurareaal, tegen kan vallen, evenals hoe lang het duurt voordat het ecologisch herstel optreedt na het nemen van maatregelen. Bij agrarisch natuurbeheer zijn de effecten onzeker omdat maatwerk geboden is. De gepresenteerde effecten moeten daarom als ordegrottes worden gezien.

Nationale kosten: De kosten van de maatregelenpakketten variëren van vrijwel 0 bij de VVD tot circa 1,3 miljard euro bij GroenLinks (figuur 2.5), vooral omdat partijen uiteenlopende keuzes maken in de soorten maatregelen. Zo is bij GroenLinks de stijging van het natuurbudget de grootste kostenpost. Ook zijn de kosten van de overige energiegerelateerde maatregelen (onder andere door maatregelen in de glastuinbouw) bij GroenLinks het grootst. Daarnaast worden kosten gemaakt voor landgebruiksmatregelen en landbouwmaatregelen, waaronder het krimpen van de veestapel. De kosten van het maatregelenpakket van de ChristenUnie bedraagt circa 1 miljard

euro. Het overgrote deel van deze kosten ontstaat door maatregelen bij de landbouw, in dit geval de verplichting van monomestvergisting. Net als bij GroenLinks is bij D66 de stijging van het natuurbudget de belangrijkste kostenpost van de 1 miljard euro in totaal. Het maatregelenpakket van de SP bedraagt 0,7 miljard euro waarvan 0,28 miljard komt door natuurmaatregelen. De kosten van het maatregelenpakket van de PvdA bedragen 0,5 miljard euro, waarvan circa 0,15 miljard euro door natuurmaatregelen. De kosten van het maatregelenpakket van de Vrijzinnige Partij ligt daar iets onder en bestaan uit de kosten voor de landgebruiksmaatregelen en energiegerelateerde maatregelen. Het maatregelenpakket van de VVD kent de laagste kosten.

De kosten voor de krimp van de melkveestapel worden bij alle partijvoorstellen door de sector zelf gedragen. Alle partijen kiezen immers voor afromen van rechten waardoor bedrijven die krimpen of stoppen geen compensatie van de overheid ontvangen. Voor de varkens- en pluimveehouderij is het beeld wisselend: partijen kiezen soms voor afromen, soms voor opkopen of een mengvorm. De invloed van het afromen en opkopen op de structuur van de veehouderijsector is niet onderzocht. Die is sterk afhankelijk van de precieze vormgeving van de afroming. In de analyse is aangenomen dat het opkopen en afromen weliswaar leidt tot krimp maar een levensvatbare veehouderijsector niet in de weg staat.

De beoogde krimp van de veestapel zal ook invloed hebben op de omvang van de toeleverende en verwerkende industrie. De kosten die hieraan verbonden zijn, zijn niet nader onderzocht en maken geen deel uit van de berekende nationale kosten.

2.4 Energie & Klimaat

In deze paragraaf gaan we eerst in op zowel de maatregelen op het gebied van energie & klimaat als de effecten daarvan op de broeikasgasemissies in 2030. In het tweede deel van de paragraaf bespreken we in hoeverre de maatregelenpakketten van de partijen van invloed zijn op de voortgang van de energietransitie.

2.4.1 Maatregelen en effecten op emissies van broeikasgassen in 2030

De maatregelen die de partijen voorstellen (zie tabel 2.6) zijn van invloed op de broeikasgasemissies in de sectoren Industrie en energie, Gebouwde omgeving, Verkeer en vervoer en Landbouw (zie tabel 2.7 en figuur 2.5). We gaan in deze paragraaf vooral in op de effecten in de industrie- en energiesector en in de gebouwde omgeving. Voor de emissiereducties bij verkeer en vervoer en landbouw verwijzen we naar de paragrafen over de thema's mobiliteit & bereikbaarheid en landbouw & natuur. Alle partijen – met uitzondering van VVD – realiseren de grootste emissiereductie bij de industrie en energiebedrijven. Alle gerapporteerde effecten zijn ten opzichte van het basispad (zie bijlage B).

Oorzaken voor emissiereductie in Nederland

De maatregelen grijpen op verschillende manieren in op de broeikasgasemissies. We onderscheiden er zes: substitutie van fossiele energie door hernieuwbare energie, vermindering van de vraag naar energie, toepassing van CO₂-afvang en -opslag (ccs), verplaatsing van activiteiten en emissies naar buiten Nederland (*carbon leakage*), sluiting van kolencentrales en reductie van emissies van overige broeikasgassen (OBKG) waaronder methaan en lachgas, en emissies van landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw (LULUCF) (figuur 2.6).

Tabel 2.6 Maatregelen met grootste effecten op broeikasgasemissies in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

Maatregel	Eenheid	VVD	PvdA	SP	D66	CU	GL	VP
Intensiveren SDE+	mld euro			4,5	4,4	4,9	8	
Sluiten kolencentrales			ja	ja	ja	ja	ja	ja
CO ₂ -bodemprijs in 2030*	euro/ton		67	25**	40	60	37	
Gemiddelde verhoging EB gas	ct/m ³		4	3	6	6	14	3
Gemiddelde verhoging EB elektra	ct/kWh		1			1		4
Heffing lozen restwarmte	euro/GJ		3	3		3		
Eis TVT wet Milieubeheer***	jaar			7	7	10	9	7
Budget subsidies industrie	mld euro		<0,3		1,2	1,2	2	
Verplichte woningverbetering				ja	ja	ja	ja	
Aankopen emissierechten EU-ETS	megaton	4	1		17	5		

* De sectoren waarop de bodemprijs van toepassing is verschilt tussen partijen.

** Voor de SP betreft dit een CO₂-heffing en geen bodemprijs, en komt dus boven op de CO₂-prijs in het ETS van 26 euro/ton in 2030 in het basispad.

*** Dit betreft de eis aan de terugverdientijd (TVT) voor maatregelen onder de wet Milieubeheer. Deze is 5 jaar in het basispad.

Tabel 2.7 Broeikasgasemissie in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

	Eenheid	VVD	PvdA	SP	D66	CU	GL	VP
Emissie broeikasgassen Nederland	megaton	0	-36	-54	-70	-70	-86	-28
· waarvan Industrie en energie		0	-27	-42	-50	-49	-58	-22
· waarvan Gebouwde omgeving		0	-1	-2	-8	-7	-12	0
· waarvan Verkeer en vervoer		0	-2	-2	-4	-3	-6	-1
· waarvan Landbouw en natuur		0	-6	-8	-9	-10	-10	-4
· waarvan ETS		0	-27	-42	-50	-50	-59	-23
· waarvan niet-ETS		0	-9	-12	-20	-20	-27	-6
EU-ETS*	megaton	-4	-16	-27	-62	-50	-67	-11
Mondiaal**		-4	-8	-6	-36	-23	-26	-5

* Dit is het directe emissie-effect in het EU-ETS als geheel, afgezien van het waterbedeffect, en inclusief aankoop van emissierechten door de Nederlandse overheid.

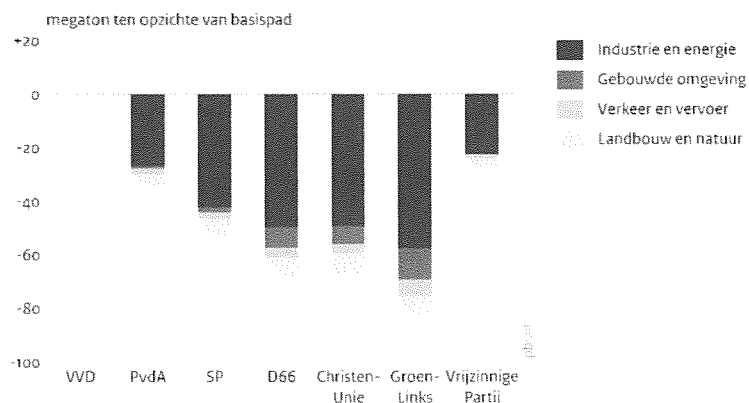
** Dit is het mondiale emissie-effect, waarin waterbedeffect en carbon leakage zijn verrekend.

Hernieuwbare energie

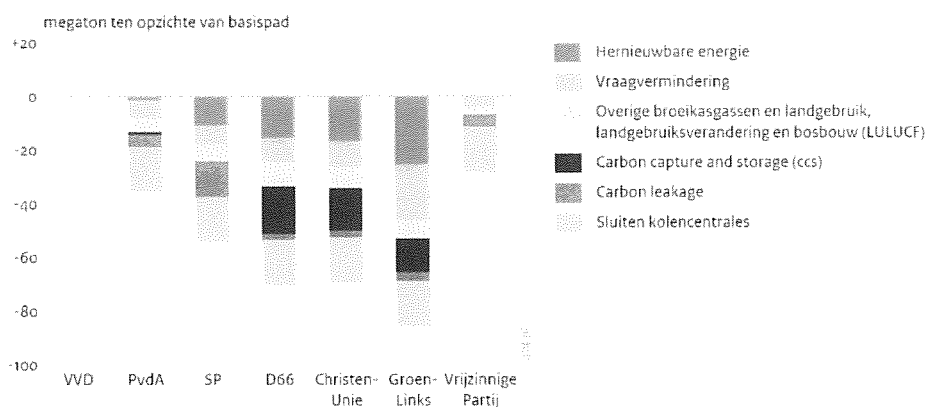
Enkele partijen verhogen het budget voor de subsidieregeling duurzame energie (SDE+) ten opzichte van het basispad. Dit zijn D66 (+4,4 miljard euro per jaar), de SP (+4,5 miljard euro per jaar), de ChristenUnie (+4,9 miljard euro per jaar) en GroenLinks (+8 miljard euro per jaar). Naast intensivering van de SDE+ groeit de toepassing van hernieuwbare energie ook – zij het in veel mindere mate – door het uitbreiden van mogelijkheden tot saldering van zelf opgewekte energie (zodat er geen energiebelasting, opslag duurzame energie en btw over hoeft te worden betaald). Dit is het geval bij D66 en de Vrijzinnige Partij (postcoderoos naar heel Nederland) en PvdA (postcoderoos naar heel Nederland en verruimen salderingsgrens naar 50.000 kWh). ChristenUnie en D66 verhogen het aandeel biobrandstoffen in het wegverkeer naar 12 procent (fysiek). Bij de VVD en de Vrijzinnige Partij blijft het aandeel hernieuwbare energie in 2030 gelijk aan dat in het basispad, namelijk 21 procent. Bij de PvdA stijgt het naar 24 procent, bij de SP naar 34 procent, bij D66

Figuur 2.6
Effect op nationale emissie broeikasgassen, 2030

Naar sector



Naar oorzaak



Bron: PBL

naar 39 procent, bij de ChristenUnie naar 42 procent, en bij GroenLinks naar 60 procent. De toename van hernieuwbare energie leidt tot een emissiereductie van 2 megaton bij de PvdA, 11 megaton bij de SP, 15 megaton bij D66, 17 megaton bij ChristenUnie en 25 megaton bij GroenLinks.

Vermindering van de vraag naar energie

In het basispad bedraagt het finale energiegebruik 2005 petajoule in 2030. De maatregelenpakketten leiden tot een afname van het finale energiegebruik ten opzichte van het basispad. De vermindering van de energievraag is een gevolg van een variërende mix van prijsprykkels, subsidies, normstelling en verplichtingen tot energiebesparing. Bij de VVD bedraagt de daling van de finale energievraag 5 petajoule (minder dan 0,5 procent), bij de Vrijzinnige Partij 65 petajoule (3 procent), bij D66 13 petajoule (6 procent), bij de PvdA 155 petajoule (8 procent), bij ChristenUnie 185 petajoule (9 procent), bij de SP 230 petajoule (12 procent) en bij GroenLinks 395 petajoule (20 procent). De daling van het energieverbruik leidt tot een afname van de emissie van 0, 4, 6, 7, 9, 10 en 21 megaton bij respectievelijk de VVD, Vrijzinnige Partij, PvdA, SP, D66, ChristenUnie en GroenLinks. De vermindering van de finale energievraag treedt op in alle eindgebruikssectoren (industrie, gebouwde omgeving, transport en landbouw).

De industrie krijgt in de maatregelenpakketten te maken met diverse prijsprykkels, waaronder verhoging van de energiebelasting, invoeren van een CO₂-bodemprijs of CO₂-heffing, toename van de

opslag duurzame energie, of een heffing op de lozing van restwarmte. Er zijn aanzienlijke verschillen tussen partijen wat betreft ingrepen in de energiebelasting voor gas en elektriciteit. In tabel 2.6 is de gemiddelde prijsverhoging aangegeven, waarbij er gemiddeld is over de verschillende schijven van de energiebelasting en gewogen naar het energiegebruik binnen iedere schijf. Veel partijen verhogen de belasting op gas sterker dan die op elektriciteit, en verminderen de degressieve structuur van de energiebelasting. Het verlaagde tarief van de energiebelasting voor de glastuinbouw vervalt bij de SP, D66 en GroenLinks. Ook verhogen sommige partijen de terugverdiendtijds eis in de Wet milieubeheer van 5 jaar naar 7 jaar (D66, SP, Vrijzinnige Partij), 9 jaar (GroenLinks) of 10 jaar (ChristenUnie).

Voor de gebouwde omgeving geeft de opslag duurzame energie (ODE) een prikkel tot het nemen van energiebesparingsmaatregelen. Bij GroenLinks draagt ook de CO₂-beprijzing voor niet-ETS-sectoren daaraan bij. Diverse partijen voeren naast prijsprikkels ook verplichtingen in om woningen en/of bedrijfspanden te verbeteren tot een zeker energielabel, of ze verhogen de eisen onder de wet Milieubeheer. Dergelijke verplichtende maatregelen hebben doorgaans een groter effect dan prijsprikkels. GroenLinks stelt onder andere voor om kopers van bestaande woningen te verplichten om hun woning te verbeteren naar minimaal label B vanaf 2020, en eigenaren van bedrijfspanden te verplichten tot label A in 2027 en tot energieneutraal in 2035. Aangenomen is dat dit laatste uitvoerbaar is, maar dit is onzeker. Ook ChristenUnie, D66 en de SP voeren verplichtingen in voor het verbeteren van woningen. De PvdA, de Vrijzinnige Partij en de VVD werken alleen met prijsprikkels.

De maatregelen en effecten in de transport- en landbouwsector zijn zoals gezegd besproken in de eerdere paragrafen.

Sluiten kolencentrales

In alle maatregelenpakketten, behalve die van de VVD, zijn maatregelen opgenomen die direct of indirect leiden tot het sluiten van kolencentrales voor het jaar 2030. Dit levert 17 megaton emissiereductie op in Nederland.

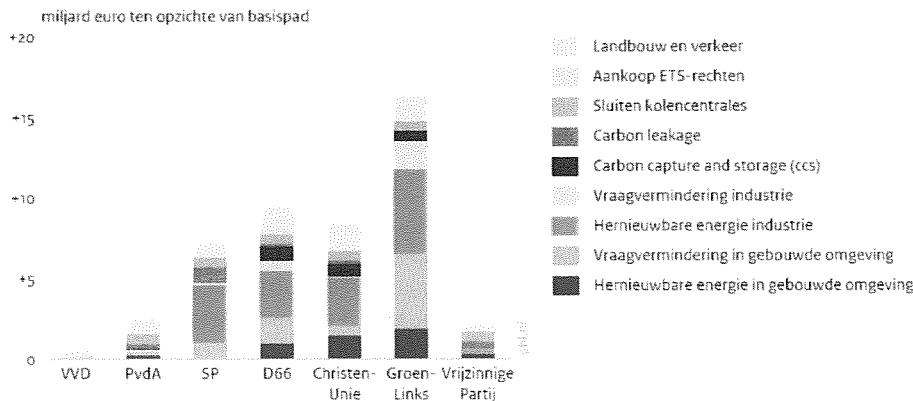
Carbon capture and storage (ccs) en carbon leakage

Sommige prijsprikkels en verplichtingen die leiden tot vermindering van de energievraag kunnen ook een prikkel geven tot het toepassen van ccs (indien de prijsprikkel of verplichting aangrijpt op de CO₂-emissie). D66 voert een verplichting in om ccs toe te passen. De prijsprikkels en verplichtingen kunnen echter ook leiden tot het sluiten van bedrijven, en verplaatsing van activiteiten naar het buitenland. In dat geval dalen emissies op het Nederlandse grondgebied, maar nemen de emissies buiten Nederland toe (*carbon leakage*). Sommige partijen (PvdA, D66, ChristenUnie en GroenLinks) hebben compenserende subsidiemaatregelen genomen voor de industrie, waarmee de industrie in staat wordt gesteld om de maatregelen zoals energiebesparing en ccs (ten dele) te financieren en waarmee *carbon leakage* deels kan worden voorkomen.

Als gevolg van deze beleidsintensivering kan verwacht worden dat bij ChristenUnie, D66 en GroenLinks circa 30 procent van de emissies van de industrie en energiebedrijven in 2030 wordt afgevangen door ccs. Bij de PvdA betreft dit circa 2 procent. Bij de SP, de Vrijzinnige Partij en de VVD zal ccs naar verwachting niet worden toegepast in 2030. De emissiereductie door toepassen van ccs is 1 megaton bij de PvdA, 13 megaton bij GroenLinks, 16 megaton bij de ChristenUnie en 18 megaton bij D66.

Figuur 2.7

Effect op nationale kosten door maatregelen mobiliteit en bereikbaarheid, landbouw en natuur, energie en klimaat, 2030



Bron: PBL

NB: De nationale kosten bij verkeer en vervoer bevatten ook kosten voor maatregelen gericht op verbetering van de bereikbaarheid, en die voor landbouw en natuur ook kosten voor maatregelen gericht op verminderen van de milieuproblematiek van de landbouw en verbetering van de natuurkwaliteit.

Als er sprake is van verhoging van prijsprikkels of het aanscherpen van verplichtingen zonder dat er compenserend beleid wordt ingezet neemt het risico op *carbon leakage* toe. De *carbon leakage* is het grootst bij de SP (13 megaton), afwezig bij de VVD, en tussen 2 en 5 megaton bij andere partijen.

Emissiereductie op EU-niveau en mondiaal niveau

Veel partijen zetten in op een ambitieuzer EU-klimaatbeleid. Maar onder de aanname dat het emissieplafond van het ETS niet verandert ten opzichte van het basispad onder invloed van alleen hogere ambities in Nederland, en onder de aanname dat het emissieplafond limiterend is voor de emissies van de bedrijven die eronder vallen, hebben emissiereducties bij ETS-bedrijven in Nederland geen effect op de realisatie van de EU-brede taakstelling voor de ETS-sectoren. Minder emissie in Nederland geeft bedrijven in andere EU-landen meer emissieruimte (waterbedeffect).

Enkele partijen kopen ETS-emissierechten aan (VVD, PvdA, ChristenUnie en D66). Dit leidt tot vermindering van de emissierechten voor bedrijven die onder het ETS vallen en is niet onderhevig aan het waterbedeffect. Aankoop van emissierechten leidt tot 1, 4, 5 en 17 megaton emissiereductie in het EU-ETS als geheel bij respectievelijk PvdA, VVD, ChristenUnie en D66.

De emissiereductie op mondiale schaal, waarbij rekening is gehouden met het waterbedeffect in het ETS, aankopen van emissierechten in het ETS en *carbon leakage*, is geschat op 3, 4, 5, 8, 23, 26 en 36 megaton voor respectievelijk de SP, de VVD, de Vrijzinnige Partij, de PvdA, de ChristenUnie, GroenLinks en D66.

Nationale kosten

De nationale kosten die samenhangen met de maatregelen in de programma's zijn weergegeven in figuur 2.7. De nationale kosten bij verkeer en vervoer bevatten ook kosten voor maatregelen gericht op verbetering van de bereikbaarheid, en die voor landbouw en natuur ook kosten voor maatregelen gericht op verminderen van de milieuproblematiek van de landbouw en verbetering van de natuurkwaliteit. Deze kosten zijn reeds besproken in voorgaande paragrafen.

Bij de meeste partijen zijn de kosten het hoogst bij de industrie en energiebedrijven. Dit betreft kosten voor extra hernieuwbare energie, maatregelen gericht op energiebesparing en/of het toepassen van ccs, het sluiten van kolencentrales en kosten die samenhangen met *carbon leakage*. In de gebouwde omgeving betreft het kosten voor het energiezuinig of energieneutraal maken van gebouwen; dit betreft vooral het verbeteren van de isolatieschil en het toepassen van hernieuwbare warmte.

2.4.2 Bijdrage aan energietransitie

Er is niet alleen gekeken naar het effect van de maatregelenpakketten op de broeikasemissies en de nationale kosten in 2030, maar ook in hoeverre de maatregelenpakketten bijdragen aan een vergaande vermindering van broeikasgasemissies halverwege deze eeuw, passend bij een bijdrage van Nederland aan de realisatie van de klimaatafspraken zoals gemaakt in Parijs. Een dergelijke sterke broeikasgasreductie vergt grote veranderingen in de maatschappij, van burgers, overheden en bedrijfssectoren. Omdat de broeikasgasemissie voor een groot deel samenhangt met de energievoorziening noemen we de benodigde omslag in dit rapport de 'energietransitie'.

Die bijdrage van de partijen aan de energietransitie is uitgedrukt in een kwalitatieve score. Het basispad heeft een score van 3½ op een schaal van 0 tot 10; zie bijlage B). Eerder heeft het PBL al geconcludeerd dat met bestaand beleid de voor het Parijsakkoord benodigde emissiereductie in 2050 niet wordt gehaald (PBL 2016c). Tabel 2.8 toont de verandering van de score ten opzichte van het basispad ten gevolge van de maatregelenpakketten van de partijen.

De VVD volgt het basispad met betrekking tot de energietransitie, op ondersteuning van innovatieve technologieën gefinancierd vanuit de SDE+-regeling na. Ook de Vrijzinnige Partij volgt het basispad grotendeels, maar stuurt ook aan op een nieuw energieakkoord voor 2030, dat aan moet sluiten bij de ambities uit het Parijsakkoord. De overige partijen formuleren voor Nederland verdergaande doelen voor 2050 en 2030 en willen deze vastleggen in een Klimaatwet.

De PvdA en de SP vullen deze klimaatwet aan met enkele concrete voorstellen voor de korte termijn. De SP zet bijvoorbeeld in op een sterkere capaciteitsuitbreiding van windparken op zee en beide partijen zetten in op een hogere prijs voor CO₂-emissierechten. De SP noemt ook een doel voor hernieuwbare energie in 2030 in Nederland.

Door GroenLinks, D66 en de ChristenUnie is een breder pakket aan transitie maatregelen voorgesteld. Naast emissiedoelen voor de korte en lange termijn kiezen zij alle drie ook voor verdergaande doelen voor hernieuwbare energie. In verschillende vormen geven zij aandacht aan noodzakelijke ondersteunende elementen voor de energietransitie, zoals warmteplannen in de gebouwde omgeving en ondersteuning bij de eerste fase van toepassing van nieuwe technologie. GroenLinks stelt daarvoor de meeste financiële middelen beschikbaar.

De partijen leggen de accenten in de aanpak iets anders. Zo geeft D66 het meest expliciet een impuls aan de toekomstige afvang van CO₂ bij bedrijven. De ChristenUnie doet voorstellen om te komen tot een scherper productgericht beleid en normen voor meer groene brandstoffen. GroenLinks stelt een verruiming voor van de institutionele mogelijkheden van energienetwerkbedrijven voor energieconversie, van belang voor bijvoorbeeld opslag van energie.

Tabel 2.8 Ondersteuning energietransitie (verschil t.o.v. het basispad)

	VVD	PvdA	SP	D66	CU	GL	VP
Ondersteuning energietransitie	+ ½	+ 3 ½	+3 ½	+5	+5	+6	+1

3 VVD

3.1 Mobiliteit & Bereikbaarheid

3.1.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de VVD op het gebied van mobiliteit & bereikbaarheid kunnen als volgt worden samengevat:

- Tot 2030 6,1 miljard euro extra investering in wegen. Dit geld wordt ingezet voor wegverbredingen op wegvakken waar in 2030 nog congestie wordt verwacht. Verlagen van de motorrijtuigenbelasting (mrb) en de aanschafbelasting op personenauto's en motoren (bpm), elk met 100 miljoen euro.
- Openbaar aanbesteden van hoofdspoorlijn na afloop huidige concessie, afsplitsing en afzonderlijk aanbesteden van een aantal sprinterdiensten en openbaar aanbesteden van het openbaar vervoer in de grote steden.
- Diverse maatregelen op het gebied van mobiliteitsmanagement, zoals afspraken met werkgevers en onderwijsinstellingen gericht op betere spreiding van de mobiliteitsvraag, in de komende kabinetsperiode in totaal 60 miljoen euro voor verlenging van Beter Benutten en faciliteren van intelligente transportsystemen.
- Investering van in totaal 80 miljoen euro in de komende kabinetsperiode voor het faciliteren van het gebruik van e-bikes en fietsen, met onder andere fietssnelwegen en stallingen.
- In internationaal verband wordt ingezet op aanscherping van de uitstootnormen voor scheepvaart en motorvoertuigen, op standaardisering van de laadinfrastructuur voor elektrische auto's en op het meer in overeenstemming brengen van het praktijkverbruik van voertuigen met het testverbruik.
- Aanpassing van de systematiek van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) en het Infrastructuurfonds, zodanig dat knelpunten voortaan integraal verkend worden zonder daarbij vooraf een focus te hebben op één specifieke vervoerswijze (ontschotting van het MIRT). Het Infrastructuurfonds blijft wel gericht op mobiliteit.

In bijlage A.1.1 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van mobiliteit en bereikbaarheid.

3.1.2 Effecten

We hebben de effecten van de voorgestelde maatregelen op mobiliteit, bereikbaarheid en het klimaat geanalyseerd, en in kaart gebracht welke nationale kosten daarmee verbonden zijn (tabel 3.1).

Mobiliteit: De uitbreiding van het wegennet en de verlaging van de autobelastingen leiden tot jaarlijks circa 1 procent meer wegverkeer in 2030 ten opzichte van het basispad (zie bijlage B). Het openbaarvervoergebruik blijft gelijk aan het basispad: een afname door het iets toegenomen autobezit als gevolg van de lagere autobelastingen en door het betere wegennet, wordt gecompenseerd door de wijzigingen in het aanbesteden van het openbaar vervoer en de inzet op light rail in plaats van verdere uitbreiding van de treindiensten. Het aantal afgelegde kilometers fietsend en lopend is gelijk aan het basispad.

Tabel 3.1 Effecten voorgestelde maatregelen VVD op mobiliteit & bereikbaarheid in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

Mobiliteit		
Autokilometers (personen, bestel- en vrachtauto's)	+1	%
Openbaarvervoerbruik (reizigerskilometers trein, bus, tram en metro)	0	%
Langzaam verkeer (fietsen en lopen)	0	%
Bereikbaarheid		
Files (voertuigverliesuren hoofdwegennet)	-10	%
Reistijdbaten	+0,2	mld euro/jaar
Baten vraagverandering	0	mld euro/jaar
Bereikbaarheid banen	+1	%
Klimaatteffect mobiliteit		
Broeikasgasemissie transport	+0,2	Mton/jaar
Nationale kosten transportmaatregelen		
	+0,3	mld euro/jaar

Bereikbaarheid: De uitbreiding van het wegennet leidt, in combinatie met het brede pakket aan flankerende maatregelen, tot een afname van de files. Het aantal voertuigverliesuren op het hoofdwegennet ligt in 2030 10 procent lager dan in het basispad. De uitbreiding van de weginfrastructuur en de daaruit voortvloeiende afname van de files leiden ook tot kortere reistijden. De reistijdbaten bedragen circa 200 miljoen per jaar. De VVD neemt geen grote prijsmaatregelen waardoor er ook geen substantiële baten van vraagverandering als gevolg van prijsmaatregelen worden verwacht. De bereikbaarheid van banen ligt, door de kortere autoreistijden, gemiddeld circa 1 procent hoger dan in het basispad.

Emissies mobiliteit: De uitstoot van broeikasgassen neemt, ten opzichte van het basispad, met 0,2 Mton (bijna 1 procent) toe door het extra autoverkeer. Ook de uitstoot van NO_x door transport ligt enigszins hoger. Geluidshinder en verkeersonveiligheid, ook belangrijke externe effecten van mobiliteit, liggen naar verwachting in zeer geringe mate hoger dan in het basispad. De VVD zet zich in internationaal verband in voor vergroening van mobiliteit, onder andere via strengere uitstootnormen voor schepen en motorvoertuigen. Omdat deze maatregelen buiten de bevoegdheid vallen van de Rijksoverheid zijn ze niet meegenomen in de bepaling van de effecten.

Nationale kosten: Het maatregelenpakket leidt tot 0,3 miljard per jaar hogere nationale kosten. Dat betreft vooral de kosten van extra investeringen in het wegennet.

3.2 Landbouw & Natuur

3.2.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de VVD op het gebied van landbouw & natuur kunnen als volgt worden samengevat:

- Het bevorderen van precisielandbouw door voorlichting.
- Het stimuleren van monomestvergisters, met eenmalig 150 miljoen euro ('voorstel Kamp').
- Inzetten op een effectiever agrarisch natuurbeheer, door samenwerking in collectieven tussen ondernemers en natuurbeheerders te stimuleren met een extra budget van jaarlijks 10 miljoen euro.

Tabel 3.2 Effecten voorgestelde maatregelen VVD op landbouw & natuur in 2030 (verschil t.o.v basispad)

Landbouw		
Broeikasgasemissie	-0,1	Mton CO ₂ -eq/jaar
Ammoniakemissie	-1	kton/jaar
Mestafzet buiten de landbouw: stikstof	0	kton/jaar
Mestafzet buiten de landbouw: fosfaat	0	kton/jaar
Natuur		
Biodiversiteit (VHR-soorten)	+0-5	%
Nationale Kosten		
Nationale kosten landbouw- en natuurmaatregelen	<0,1	mld euro/jaar

- Tegengaan van de versnippering van natuurgebieden, door de aanduiding en indeling van gebieden eenduidiger te maken en verantwoordelijkheden per gebied helder te beleggen (zie rapport Commissie-Van Vollenhoven).
- Overhevelen van faunabeheer naar provincies.
- Inzetten op natuur op braakliggende terreinen door het stimuleren van de ontheffing tijdelijke natuur.
- Gedurende de kabinetsperiode jaarlijks 5 miljoen in de opleiding van buitengewone opsporingsambtenaren in de natuur investeren om afvaldumping en stroperij aan te pakken.

In Bijlage A.1.2 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van landbouw en natuur.

3.2.2 Effecten

Wat zijn de effecten van het maatregelenpakket op de broeikasgas- en ammoniakemissie, de mestafzet, biodiversiteit en de nationale kosten (zie tabel 3.2)?

Broeikasgasemissies: Het maatregelenpakket van de VVD leidt in 2030 tot een reductie van broeikasgasemissies in de landbouw met circa 0,1 megaton CO₂-eq (dit komt overeen met een reductie van circa 1 procent van de landbouwemissies) ten opzichte van het basispad (zie bijlage B). Ruwweg de helft van deze reductie ontstaat door het stimuleren van monomestvergistings, de andere helft is het gevolg van precisiebemesting waardoor minder kunstmest wordt toegediend.

Ammoniak: De emissie van ammoniak neemt tot 2030 af met circa 1 kiloton (een reductie van circa 1 procent) ten opzichte van het basispad. Deze afname is volledig toe te schrijven aan precisielandbouw, waardoor minder kunstmest wordt toegediend.

Biodiversiteit: De VVD zet in op verduurzaming en innovatie in de landbouw en intensivering van het agrarisch natuurbeheer (10 miljoen per jaar). Door intensivering van het agrarisch natuurbeheer zal de biodiversiteit toenemen met 0 tot 5 procentpunten ten opzichte van het basispad. Dit betekent dat in 2030 65-70 procent van de VHR-soorten duurzaam voorkomen tegenover 65 procent in het basispad.

De ontheffing tijdelijke natuur en het ruimte geven aan initiatieven van gemeenten, burgers en bedrijven (conform de ideeën van de Commissie van Vollenhoven) hebben naar verwachting geen direct effect op het realiseren van internationale biodiversiteitsdoelen. Het kan wel bijdragen aan het beheer en het ontwikkelen van natuur in de leefomgeving met meer algemeen voorkomende soorten en aantrekkelijke natuur om in te recreëren aan de randen van natuurgebieden.

Nationale kosten: De nationale kosten van het landbouw- en natuurmaatregelenpakket van de VVD bedragen structureel circa 25 miljoen euro per jaar voor de periode 2017-2030. Omdat de investeringen in precisielandbouw worden terugverdiend, ontstaan er per saldo geen kosten door deze maatregel.

3.3 Energie & Klimaat

3.3.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de VVD op het gebied van energie & klimaat kunnen als volgt worden samengevat:

- Uit het SDE+-budget wordt 75 miljoen euro per jaar gereserveerd voor demonstratieprojecten gericht op vergassing van duurzame biobrandstoffen, warmte/koudenetten en *carbon capture and storage* (ccs) bij geconcentreerde bronnen.
- In EU-verband wordt ingezet op verdere aanscherping van EU-ETS, door emissierechten uit de markt te halen naar rato van verduurzaming, periodieke herijking van benchmark en gratis rechten voor de schoonste en innovatiefste bedrijven. De lijst met sectoren die gratis rechten krijgen, wordt verder beperkt.
- Opkopen ETS-rechten voor 60 miljoen euro per jaar in de periode 2018-2030.
- Subsidie voor energiebesparing van woningen, met een budget van 45 miljoen euro per jaar.

In Bijlage A.1.3 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van energie en klimaat.

Tabel 3.4 Effecten voorgestelde maatregelen VVD op energie & klimaat in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

Verandering broeikasgasemissie in Nederland	0 Mton/jaar
· waarvan Industrie en energie	0 Mton/jaar
· waarvan Gebouwde omgeving	0 Mton/jaar
· waarvan Verkeer en vervoer	0 Mton/jaar
· waarvan Landbouw en natuur	0 Mton/jaar
· waarvan ETS	0 Mton/jaar
· waarvan niet-ETS	0 Mton/jaar
ETS, EU-breed *	-4 Mton/jaar
Mondiaal **	-4 Mton/jaar
Nationale kosten	
· bij Industrie en energie	+0,1 mld euro/jaar
· bij Gebouwde omgeving	+0,1 mld euro/jaar
· bij Verkeer en vervoer ***	+0,3 mld euro/jaar
· bij Landbouw en natuur ***	+0,0 mld euro/jaar

* Dit is het directe emissie-effect in het EU-ETS als geheel, afgezien van het waterbedeffect, en inclusief aankoop van emissierechten door de Nederlandse overheid.

** Dit is het mondiale emissie-effect, waarin waterbedeffect en carbon leakage is verrekend.

*** De nationale kosten bij verkeer en vervoer bevatten ook kosten voor maatregelen gericht op verbetering van de bereikbaarheid, en die voor landbouw en natuur ook kosten voor maatregelen gericht op verminderen van de milieuproblematiek van de landbouw en verbetering van de natuurkwaliteit.

3.3.1 Effect op broeikasgasemissies 2030 en kosten

De effecten van de voorgestelde maatregelen op energie & klimaat worden uitgedrukt in de effecten op broeikasgasemissies (zie tabel 3.4). In totaal wordt in 2030 minder dan 0,5 megaton emissiereductie bereikt in Nederland. De emissiereductie in 2030 ten opzichte van 1990 komt daarmee op 24 procent (gelijk aan die in het basispad, zie bijlage B). Het verwachte aandeel hernieuwbare energie in 2030 blijft gelijk aan dat in het basispad (21 procent).

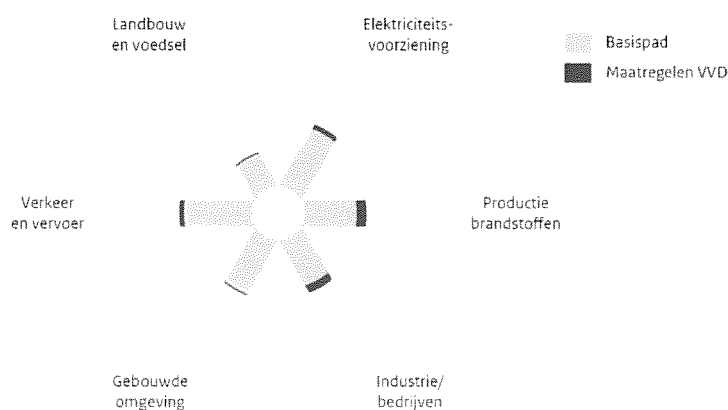
Het effect van het in EU-verband aanscherpen van het EU-ETS vergt besluitvorming op EU-niveau en is daarom door het PBL niet meegenomen in deze analyse. Het opkopen van de ETS-emissierechten leidt tot minder emissierechten voor bedrijven die onder het ETS vallen en daardoor tot 4 megaton emissiereductie in het ETS. Die reductie is EU-breed. Omdat de maximale emissie binnen het ETS wordt verlaagd is dit niet onderhevig aan het waterbedeffect. De emissiereductie op mondiale schaal, waarbij rekening is gehouden met het waterbedeffect en *carbon leakage*, bedraagt dan ook 4 megaton.

De nationale kosten bij industrie en energie bedragen 0,1 miljard euro voor de aankoop ETS-rechten en 0,1 miljard euro bij de gebouwde omgeving voor maatregelen gericht op woningisolatie. De kosten voor maatregelen in de sectoren verkeer en vervoer en landbouw en natuur zijn toegelicht bij respectievelijk de thema's mobiliteit & bereikbaarheid en landbouw & natuur.

3.3.2 Effect op energietransitie

Bij het thema energie & klimaat hebben we niet alleen gekeken naar het effect van de maatregelen op de broeikasgasemissies in 2030, maar ook naar het effect op de voortgang van de energietransitie. Een beperking van de mondiale temperatuurstijging tot onder de twee graden, zoals in het klimaatakkoord van Parijs afgesproken, maakt een overgang van fossiele naar duurzame energiebronnen op de lange termijn nodig. In hoeverre dragen de door de VVD voorgestelde maatregelen bij aan deze energietransitie? Om te komen tot een score voor de voortgang van de energietransitie is op zes onderdelen een deelscore bepaald. Deze onderdelen zijn landbouw & voedsel, industrie & bedrijven, gebouwde omgeving, productie brandstoffen, verkeer & vervoer, elektriciteitsvoorziening. Het gemiddelde geeft de totaalscore, visueel weergegeven in figuur 3.1.

figuur 3.1
Ondersteuning energietransitie door maatregelen VVD



Bron: PBL

De VVD scoort gemiddeld een half punt hoger dan het basispad.

Bepalend voor die score zijn de volgende maatregelen. Vanuit de voortgezette SDE+-regeling wordt specifieke subsidie vrijgemaakt voor ontwikkeling van *carbon capture and storage* (ccs), warmte/koudenetten, en biobrandstoffen. Met ccs kunnen fossiele emissies worden verminderd. Bij inzet van biobrandstof kunnen negatieve emissies worden gerealiseerd. Specifieke subsidie voor warmte/koudenetten geeft een impuls aan nieuwe infrastructuur in de gebouwde omgeving, die mede helpt afhankelijkheid van aardgas te verminderen. Een demonstratieproject voor biomassa-vergassing geeft een stimulans aan de productie van biobrandstoffen, die fossiele brandstoffen kunnen vervangen.



4 PvdA

4.1 Mobiliteit & Bereikbaarheid

4.1.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de PvdA op het gebied van mobiliteit & bereikbaarheid kunnen als volgt worden samengevat:

- De vrij besteedbare middelen uit de verlenging van het Infrastructuurfonds worden gebruikt voor verbetering van het openbaar vervoer. Daarnaast wordt nog 200 miljoen euro per jaar extra vrijgemaakt voor het openbaar vervoer. In totaal wordt er tot 2030 3,3 miljard euro extra in het openbaar vervoer geïnvesteerd, ten opzichte van het basispad (zie bijlage B). 2,3 miljard hiervan gaat naar het spoor en 1 miljard naar regionaal openbaar vervoer.
- Er is ten opzichte van het basispad tot en met 2030 in totaal 1 miljard euro minder beschikbaar voor investeringen in weginfrastructuur.
- Er komt een kilometerheffing van 3 cent per kilometer voor personenauto's en bestelauto's op alle wegen. Voor zuinige en schone auto's wordt de motorrijtuigenbelasting (mrb) verlaagd. Er komt een kilometerheffing van gemiddeld 20 cent voor vrachtwagens en het eurovignet wordt afgeschaft.
- Aan wandel- en fietsinfrastructuur wordt 100 miljoen euro per jaar extra uitgeven. In totaal betekent dit tot en met 2030 een extra investering van 1,2 miljard euro.
- Invoering van een vliegbelasting met een jaarlijkse opbrengst van 0,5 miljard. In Europees verband wordt gewerkt aan het instellen van een heffing op kerosine.
- Vergroenen van de binnenvaart door het sluiten van een *green deal* voor de scheepvaart.
- In Europa streven naar het geleidelijk aanscherpen van de uitstootnormen voor personenauto's zodat in 2025 alleen nog nulemissiepersonenauto's worden verkocht. Verder wordt de aanleg van laadinfrastructuur voor elektrisch vervoer gestimuleerd.

In bijlage A.2.1 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van mobiliteit en bereikbaarheid.

4.1.2 Effecten

We hebben de effecten van de voorgestelde maatregelen op mobiliteit, bereikbaarheid en het klimaat geanalyseerd, en in kaart gebracht welke nationale kosten daarmee verbonden zijn (tabel 4.1).

Mobiliteit: De kilometerheffing voor personen-, bestel- en vrachtauto's en de minder grote uitbreiding van het wegennet leiden tot 7 procent minder autokilometers in 2030 dan in het basispad. Het openbaarvervoergebruik neemt toe met 7 procent, door de combinatie van beter openbaar vervoer en de kilometerheffing. Ook het wandelen en fietsen nemen toe (plus 3 procent), vooral door de investeringen in wandel- en fietsinfrastructuur.

Bereikbaarheid: De kilometerheffing voor personen-, bestel- en vrachtauto's leidt tot minder files: 20 procent minder voertuigverliesuren op het hoofdwegennet in 2030 ten opzichte van het basispad. In combinatie met beter openbaar vervoer en betere fietsinfrastructuur geeft dit 300 miljoen euro per jaar aan reistijdbaten. De kilometerheffing maakt autorijden weliswaar sneller, maar ook duurder. Dat leidt tot een afname van de mobiliteit. Dit geeft circa 200 miljoen euro per jaar aan

Tabel 4.1 Effecten voorgestelde maatregelen PvdA op mobiliteit & bereikbaarheid in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

Mobiliteit		
Autokilometers (personen-, bestel- en vrachtauto's)	-7	%
Openbaarvervoergebruik (reizigerskilometers trein, bus, tram en metro)	+7	%
Langzaam verkeer (fietsen en lopen)	+3	%
Bereikbaarheid		
Files (voertuigverliesuren hoofdwegenet)	-20	%
Reistijdboten	+0,3	mld euro/jaar
Baten vraagverandering	-0,2	mld euro/jaar
Bereikbaarheid banen	-3	%
Klimaat effect mobiliteit		
Broeikasgasemissie transport	-2,1	Mton/jaar
Nationale kosten transportmaatregelen	+0,5	mld euro/jaar

welvaartsverlies, omdat het nut dat ontleend had kunnen worden aan verplaatsingen die door de hogere kosten nu worden vermeden, is vervallen. Het saldo van deze twee posten blijft positief. Toch ligt de bereikbaarheid van banen (de optelsom van tijd en geld die het kost om banen in de regio te bereiken) 3 procent lager. Het tarief van de kilometerheffing weegt hier zwaarder dan de tijdswinst door minder files en de investeringen in fietsinfrastructuur en openbaar vervoer.

Emissies mobiliteit: De uitstoot van broeikasgassen door transport ligt lager dan in het basispad. In 2030 ligt de CO₂-uitstoot 2,1 megaton lager (minus 7 procent). De besparing is grotendeels toe te schrijven aan de invoer van een – naar milieukeurmerken gedifferentieerde – kilometerheffing bij personenauto's, bestelauto's en vrachtverkeer. De reductie van NO_x is 1,3 kiloton (minus 2 procent) en de reductie van fijnstof is 0,2 kiloton (minus 5 procent). Naast de kilometerheffing dragen ook het versneld verschonen van de binnenvaart en het invoeren van een vliegbelasting hieraan bij. Ten aanzien van andere externe effecten van mobiliteit geldt dat de afname van het autogebruik ook zal leiden tot minder verkeersslachtoffers. De geluidshinder is ook minder als gevolg van de kilometerheffing en de vliegbelasting. De PvdA zet zich ook in internationaal verband in voor vergroening van mobiliteit, onder andere door het streven naar de verkoop van enkel nog nulemissieauto's vanaf 2025. Omdat deze maatregelen buiten de bevoegdheid vallen van de Rijksoverheid, zijn ze niet meegenomen in de bepaling van de effecten.

Nationale kosten: De nationale kosten van de maatregelen bedragen circa 500 miljoen euro per jaar. De belangrijkste kostenpost is de invoering en exploitatie van de kilometerheffing voor personen-, bestel- en vrachtauto's. Daarnaast worden er extra kosten gemaakt voor de uitbreiding van de infrastructuur van fiets en openbaar vervoer en voor het stimuleren van nulemissievoertuigen. Er wordt bespaard op het wegennet. Ook het zuiniger wagenpark leidt tot een kostenbesparing.

4.2 Landbouw & Natuur

4.2.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de PvdA op het gebied van landbouw & natuur kunnen als volgt worden samengevat:

- Het laten krimpen van de veestapel in alle veehouderijsectoren via een generieke afroaming van dierrechten; in 2030 moet de veestapel 20 procent kleiner zijn dan volgens het basispad.

Tabel 4.2 Effecten voorgestelde maatregelen PvdA op landbouw & natuur in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

Landbouw	
Broeikasgasemissie (*)	-6 Mton CO ₂ -eq/jaar
Ammoniakemissie	-7 kton/jaar
Mestafzet buiten de landbouw: stikstof	-84 kton/jaar
Mestafzet buiten de landbouw: fosfaat	-31 kton/jaar
Natuur	
Biodiversiteit (VHR-soorten)	+10-15%
Nationale Kosten	
Nationale kosten landbouw- en natuurmaatregelen*	+0,5 mld euro/jaar

* Inclusief de glastuinbouw en energierelateerde emissies uit de landbouw.

- Het stimuleren van mestvergisting door een technologieschot in de SDE+ voor 100 miljoen euro per jaar.
- Regelgeving voor landgebruik, die uitmondt in het toepassen van onderwaterdrainage, het fixeren of verhogen van het grondwaterpeil (passieve vernatting), het omzetten van landbouwgrond naar natte landbouw en gebruiksverandering van moerige veengronden (beperking grondbewerking en drooglegging) om broeikasgasemissies terug te dringen.
- Een jaarlijkse investering van 130 miljoen euro extra in het natuurnetwerk.
- De rol van boeren in het creëren van natuur vergroten als onderdeel van een transitie naar een meer duurzame landbouw. Om dit te financieren wordt 70 miljoen euro jaarlijks verschoven van pijler 1 van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) naar pijler 2 ten bate van het agrarisch natuurbeheer. De benodigde nationale cofinanciering komt uit het extra natuurbudget.

In Bijlage A.2.2 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van landbouw en natuur.

4.2.2 Effecten

Wat zijn de effecten van het maatregelenpakket van de PvdA op de broeikasgas- en ammoniakemissies, de mestafzet, biodiversiteit, en de nationale kosten?

Broeikasgasemissies: De maatregelen leiden in 2030 tot een reductie van broeikasgasemissies in de landbouw van circa 6 megaton CO₂-eq (dit komt overeen met een reductie van circa 25 procent van de landbouwemissies) ten opzichte van het basispad. Ruwweg de helft van deze reductie ontstaat door de landgebruiksmatregelen en monomestvergisting. De andere helft is het gevolg van de krimp van de veestapel door afoming van rechten. In de analyse is aangenomen dat deze afoming juridisch uitvoerbaar is of gemaakt kan worden, bijvoorbeeld door het hanteren van een voldoende ruime overgangstermijn of een schadevergoeding. Als het verdwijnen van veehouderijbedrijven uit Nederland betekent dat de melk- en vleesproductie elders toeneemt, zal dit leiden tot *carbon leakage*: op mondiale schaal nemen de emissies dan niet af. Indien de productie elders minder efficiënt is, kan ook sprake zijn van een emissietoename.

Ammoniakemissies: De emissie van ammoniak neemt tot 2030 met 7 kiloton (een reductie van circa 7 procent) af ten opzichte van het basispad. Deze afname is volledig toe te schrijven aan de krimp van de veestapel.

Mestafzet: Door de krimp van de veestapel neemt ook de mestafzet buiten de landbouw af. Waar in het basispad ruim 25 procent van de mest buiten de Nederlandse landbouw wordt afgezet, is dit

bij uitvoering van het PvdA maatregelenpakket circa 10 procent. Uitgedrukt in kilotonnen stikstof en fosfaat neemt de afzet van mest buiten de landbouw af met respectievelijk circa 84 kiloton en circa 31 kiloton fosfaat ten opzichte van het basispad.

Biodiversiteit: Met het maatregelenpakket van de PvdA neemt de biodiversiteit met 10 tot 15 procentpunten toe ten opzichte van het basispad. Dit betekent dat in 2030 75-80 procent van de VHR-soorten duurzaam voorkomen tegenover 65 procent in het basispad. De toename van de biodiversiteit is toe te schrijven aan de extra overheidsmiddelen waarmee het Natuurnetwerk Nederland verder wordt ingericht en natuur van lagere kwaliteit wordt omgevormd naar kwalitatief betere en meer diverse natuur. Daarnaast draagt de inzet op zware pakketten in het agrarisch natuurbeheer, gesteund door extra budget, positief bij. Ten slotte leiden ook landgebruiksmaatregelen op de veengronden tot geringe positieve effecten op de biodiversiteit omdat als gevolg van vernatting meer stukken weiland tijdelijk onder water komen te staan, wat een geschikter habitat oplevert voor weidevogels.

Nationale kosten: De nationale kosten van het landbouw- en natuurmaatregelenpakket van de PvdA bedragen structureel bijna een half miljard euro per jaar voor de periode 2017-2030. De extra kosten voor natuur bestaan uit 0,13 miljard euro per jaar. De kosten van de mestvergistings-, de landgebruiksmaatregelen en de krimp van de veestapel bedragen circa 0,34 miljard euro per jaar. De krimp van de veestapel vindt geheel plaats door afoming van dierrechten en komt dus ten laste van de sector. Bedrijven die krimpen of stoppen ontvangen namelijk geen compensatie van de overheid (tenzij de proportionaliteitstoets anders uitwijst). De invloed van het afomen op de structuur van de veehouderijsector is niet onderzocht. Die is sterk afhankelijk van de precieze vormgeving van de afoming. In de berekening is aangenomen dat het afomen weliswaar leidt tot krimp, maar een levensvatbare veehouderijsector niet in de weg staat. De beoogde krimp van de veestapel zal ook invloed hebben op de omvang van de toeleverende en verwerkende industrie. De kosten die hieraan verbonden zijn, zijn niet nader onderzocht en maken geen deel uit van de hierboven gerapporteerde nationale kosten.

4.3 Energie & Klimaat

4.3.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de PvdA op het gebied van energie & klimaat kunnen als volgt worden samengevat:

- Het vastleggen van reductiedoelstellingen in een klimaatwet: 55 procent in 2030 en 95 procent in 2050. EU-breed inzetten op dezelfde doelen.
- Aanpassen energielasting op gas en elektriciteit (zie tabel 4.3).
- Invoeren minimumprijs voor CO₂ voor de ETS-sectoren van 27 euro/ton in 2020, oplopend tot 67 euro in 2030. Industrie die aantoonbaar gevoelig is voor *carbon leakage* wordt ontzien.
- Er komt jaarlijks 0,3 miljard euro beschikbaar vanuit de gasbaten voor een fonds ten bate van de transitie naar een duurzame economie.
- Invoeren normering voor elektriciteitsproductiesector als geheel, zodat kolencentrales uiterlijk 2029 worden uitgefaseerd.
- De salderingsregeling voor het zelf energie opwekken wordt verruimd naar heel Nederland en gaat ook gelden voor groen gas. De salderingsregeling gaat gelden voor aansluitingen tot 50.000 kilowattuur.
- Invoeren van een heffing op lozing van restwarmte van 3 euro per gigajoule.

In Bijlage A.2.3 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van energie en klimaat.

Tabel 4.3 Tarief energiebelasting, opslag duurzame energie en CO₂-prijs

	Eenheid	Schijf			
		1	2	3	4
Energiebelasting gas					
verhoging EB	euro/m ³	0,030	0,180	0,025	0,038
nieuw tarief EB	euro/m ³	0,282	0,250	0,050	0,050
ODE op gas	euro/m ³	0,096	0,036	0,011	0,008
Energiebelasting elektriciteit					
verhoging EB	euro/kWh	0,000	0,050	0,007	0,019
nieuw tarief EB	euro/kWh	0,101	0,100	0,020	0,020
ODE op elektriciteit	euro/kWh	0,048	0,059	0,016	0,001
CO₂-minimumprijs	euro/ton	67	ETS excl. blootgestelde ind.		

4.3.2 Effect op broeikasgasemissies in 2030 en kosten

De effecten van de voorgestelde maatregelen op energie en klimaat worden uitgedrukt in effecten op broeikasgasemissies (zie tabel 4.4). In totaal wordt in 2030 36 megaton emissiereductie bereikt in Nederland. De emissiereductie in 2030 ten opzichte van 1990 komt daarmee op 39 procent¹. Het verwachte aandeel hernieuwbare energie in 2030 stijgt van 21 procent in het basispad naar 24 procent als gevolg van de getroffen maatregelen.

De emissiereductie (weergegeven ten opzichte van het basispad) in Nederland wordt gerealiseerd in vier sectoren/categorieën:

- Emissies in de *industrie en elektriciteitsproductie* nemen met 27 megaton af. De grootste bijdrage daaraan komt van het sluiten van de kolencentrales. Overige effecten komen door energiebesparing onder invloed van de verhoging van de energiebelasting en de CO₂-bodemprijs, en *carbon leakage*.
- In de *gebouwde omgeving* wordt 1 megaton emissiereductie gerealiseerd. Dit is een gevolg van de aanpassing van investeringen in woningverbetering door het gasbatenfonds en het verhogen van de energiebelasting.
- Emissies van *verkeer en vervoer* nemen met 2 megaton af (zie paragraaf 4.1.2).
- Emissies van de *landbouw en natuur* nemen met 6 megaton af. De belangrijkste bijdragen vormen emissiereductie van overige broeikasgassen (3 megaton) en vermindering van emissies van veengrond (2 megaton) (zie paragraaf 4.2.2).

De emissiereductie kan ook als volgt worden uitgesplitst:

- Sluiten van kolencentrales (17 megaton). Dit is een gevolg van de normstelling voor de elektriciteitsproductie.
- Verminderen van het energiegebruik (6 megaton). Het finale energiegebruik neemt met circa 15 petajoule af.
- Emissiereductie van overige broeikasgassen (vooral landbouw) en van landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw (zie paragraaf 4.2.2) (5 megaton).
- Emissiereductie door verplaatsing van bedrijfsactiviteiten naar buiten Nederland (*carbon leakage*) (5 megaton).

¹ Bij de berekening van het emissiereductiepercentage zijn emissiereducties door maatregelen gericht op landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw niet meegerekend, omdat die emissies ook in het basisjaar (1990) niet zijn meegerekend.

Tabel 4.4 Effecten voorgestelde maatregelen PvdA op energie & klimaat in 2030 (verschil t.o.v. basispad)

Verandering broeikasgasemissie in Nederland	-36 Mton/jaar
· waarvan Industrie en energie	-27 Mton/jaar
· waarvan Gebouwde omgeving	-1 Mton/jaar
· waarvan Verkeer en vervoer	-2 Mton/jaar
· waarvan Landbouw en natuur	-6 Mton/jaar
· waarvan ETS	-27 Mton/jaar
· waarvan niet-ETS	-9 Mton/jaar
ETS, EU-breed*	-16 Mton/jaar
Mondiaal**	-8 Mton/jaar
Nationale kosten	
· bij Industrie en energie	+1,1 mld euro/jaar
· bij Gebouwde omgeving	+0,5 mld euro/jaar
· bij Verkeer en vervoer***	+0,5 mld euro/jaar
· bij Landbouw en natuur***	+0,5 mld euro/jaar

* Dit is het directe emissie-effect in het EU-ETS als geheel, afgezien van het waterbedeffect, en inclusief aankoop van emissierechten door de Nederlandse overheid.

** Dit is het mondiale emissie-effect, waarin waterbedeffect en carbon leakage is verrekend.

*** De nationale kosten bij verkeer en vervoer bevatten ook kosten voor maatregelen gericht op verbetering van de bereikbaarheid, en die voor landbouw en overig ook kosten voor maatregelen gericht op verminderen van de milieuproblematiek van de landbouw en verbetering van de natuurkwaliteit.

- Toename van hernieuwbare energie (2 megaton reductie). De maatregelen leiden tot circa 30 petajoule extra hernieuwbare energie, vooral door uitbreiding van de salderingsregeling tot aansluitingen tot 50.000 kilowattuur.
- Toepassen van *carbon capture and storage* (ccs) in de industrie (1 megaton), onder invloed van prijsprykkels en het energietransitiefonds. Verwacht wordt dat in 2030 circa 2 procent van de emissies van energiebedrijven en de industrie wordt afgevangen via ccs.

De PvdA zet in op een ambitieuzer EU-klimaatbeleid. Maar onder de aanname dat het emissieplafond van het ETS niet verandert en limiterend is voor de emissies van de bedrijven die eronder vallen, hebben emissiereducties bij ETS-bedrijven in Nederland geen effect op de realisatie van de EU-brede taakstelling voor de ETS-sectoren. Minder emissie in Nederland geeft bedrijven in andere EU-landen meer emissieruimte (waterbedeffect). 5 Megaton van de emissiereductie hangt samen met het verdwijnen van bedrijven uit Nederland naar elders (*carbon leakage*); op mondiale schaal levert dit minder tot geen emissiereductie op, of kan dit zelfs tot emissietoename leiden. De emissiereductie op mondiale schaal, waarbij rekening is gehouden met het waterbedeffect en *carbon leakage*, is geschat op 8 megaton.

De *nationale kosten* bij industrie en energie bedragen 1,1 miljard euro. De grootste kostenpost betreft het vervroegd sluiten van kolencentrales (0,6 miljard euro). De nationale kosten bij de gebouwde omgeving bedragen 0,5 miljard euro en betreffen vooral maatregelen gericht op energiebesparing. De kosten voor verkeer en vervoer en landbouw en overig zijn toegelicht bij respectievelijk de thema's mobiliteit & bereikbaarheid en landbouw & natuur.

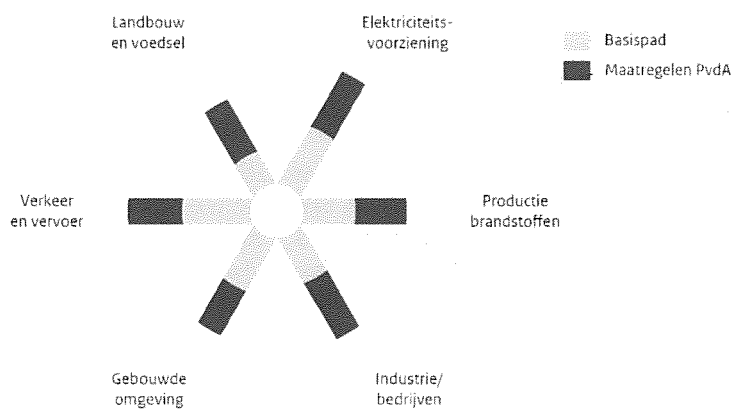
4.3.3 Effect op energietransitie

Bij het thema energie & klimaat hebben we niet alleen gekeken naar het effect van de maatregelen op de broeikasgasemissies in 2030, maar ook naar het effect op de voortgang van de energietransitie. Een beperking van de mondiale temperatuurstijging tot onder de twee graden zoals in het klimaatverdrag van Parijs afgesproken, maakt een overgang van fossiele naar duurzame energiebronnen op de lange termijn nodig. In hoeverre dragen de door de PvdA voorgestelde maatregelen bij aan deze energietransitie? Op zes onderdelen wordt een score bepaald, en het gemiddelde geeft de totaalscore, visueel weergegeven in figuur 4.1.

De PvdA scoort gemiddeld 3½ punt hoger dan het basispad.

Bepalend voor die score zijn de volgende maatregelen. De ambitieuze doelen voor de reductie van broeikasgasemissies en het vastleggen daarvan in een klimaatwet versterken het transitieproces. Dit geeft duidelijkheid over de koers, biedt zekerheid en werkt door in alle sectoren. Ook wordt ingezet op het aanscherpen van het EU-ETS-plafond in lijn met de beoogde doelstellingen in Nederland. Het invoeren van een minimumprijs voor CO₂, die oploopt tot 67 euro per ton in 2030, het verhogen van de energiebelasting, en het verkennen van invoering van een CO₂-label op producten, helpen om de marktpositie van CO₂-arme of CO₂-reducerende technologieën te versterken ten koste van niet-duurzame alternatieven. Inzet op ambitieuze aanscherping van uitstootnormen van auto's op EU-niveau, faciliteren van laadinfrastructuur, en aandacht voor vergroening van lucht- en scheepvaart geven impulsen aan de energietransitie bij de sector verkeer en vervoer. Beleid voor de gebouwde omgeving wordt aangescherpt, en is vooral gericht op isolatie. Een deel van de gasbaten wordt hiervoor, en voor andere verduurzamingsmaatregelen ingezet.

Figuur 4.1
Ondersteuning energietransitie door maatregelen PvdA



Bron: PBL

5 SP

5.1 Mobiliteit & Bereikbaarheid

5.1.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de SP op het gebied van mobiliteit & bereikbaarheid zijn als volgt samen te vatten:

- Verlagen van het budget uit het Infrastructuurfonds voor weginfrastructuur met 500 miljoen euro per jaar ten faveure van andere vervoerswijzen. Dat betekent in totaal tot en met 2030 een verlaging van 5,75 miljard euro.
- Het budget voor spoor wordt verhoogd met 300 miljoen euro per jaar. Dat betekent in totaal tot en met 2030 3,45 miljard euro, onder andere ten behoeve van een snelle en betaalbare hsl-verbinding op bestaande infrastructuur vanaf Schiphol en gratis P+R-voorzieningen rondom de grote steden. Daarnaast komt 100 miljoen euro per jaar beschikbaar voor uitbreiding van gratis stad- en streekvervoer voor ouderen.
- Verhogen van het budget uit het Infrastructuurfonds voor vaarwegen, sluizen, kunstwerken en ligplaatsen met 200 miljoen euro per jaar. Tot en met 2030 betekent dat een verhoging van in totaal 2,3 miljard euro.
- Er wordt 'betalen naar gebruik' ingevoerd op rijkswegen en regionale hoofdwegen via een Smart Vignet, met een gemiddeld tarief van 6 cent per kilometer voor personenauto's en bestelauto's, gedifferentieerd naar brandstoftype en gewicht van de auto. Het rijksdeel van de motorrijtuigenbelasting (mrb) wordt afgeschaft. Ook voor vrachtverkeer wordt prijsbeleid ingevoerd op alle rijkswegen en regionale hoofdwegen in de vorm van een Smart Vignet met een tarief van gemiddeld 20 cent per kilometer.
- Een investering van in totaal 600 miljoen euro in de komende kabinetsperiode voor het vergroenen van motoren van schepen door bestaande innovaties toe te passen.
- In Europa streven naar aanscherpen van de normering voor luchtkwaliteit tot het niveau dat geadviseerd wordt door de wereldgezondheidsorganisatie WHO. Het stimuleren van het gebruik van zuinige banden. Het stimuleren van schonere en stillere vliegtuigen door een hogere heffing bij hogere emissies. Verder het bevorderen van het gebruik bio-kerosine in de luchtvaart.

In bijlage A.3.1 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van mobiliteit en bereikbaarheid.

5.1.2 Effecten

We hebben de effecten van de voorgestelde maatregelen op mobiliteit, bereikbaarheid en het klimaat geanalyseerd, en in kaart gebracht welke nationale kosten daarmee verbonden zijn (tabel 5.1).

Mobiliteit: Er is sprake van een afname van het wegverkeer en een toename van het gebruik van het openbaar vervoer. De omvang van het wegverkeer ligt in 2030 tien procent lager dan in het basispad (zie bijlage B), vooral door de kilometerheffing voor personen-, bestel- en vrachtauto's. De kilometerheffing in combinatie met extra investeringen in het openbaar vervoer en gratis stad- en streekvervoer voor ouderen leiden tot 9 procent meer openbaar vervoergebruik. Het langzaam verkeer (lopen en fietsen) neemt ten opzichte van het basispad met 1 procent toe.

Tabel 5.1 Effecten voorgestelde maatregelen SP op mobiliteit & bereikbaarheid in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

Mobiliteit		
Autokilometers (personen-, bestel- en vrachtauto's)	-10	%
Openbaarvervoergebruik (reizigerskilometers trein, bus, tram en metro)	+9	%
Langzaam verkeer (fietsen en lopen)	+1	%
Bereikbaarheid		
Files (voertuigverliesuren hoofdwegennet)	-40	%
Reistijdboten	-0,2	mld euro/jaar
Baten vraagverandering	-0,3	mld euro/jaar
Bereikbaarheid banen	-3	%
Klimaatteffect mobiliteit		
Broeikasgasemissie transport	-2,5	Mton/jaar
Nationale kosten transportmaatregelen	+0,2	mld euro/jaar

Bereikbaarheid: De maatregelen leiden tot een afname van de files. Door de invoering van het Smart Vignet op het hoofdwegennet en de regionale hoofdwegen is de omvang van de files op het hoofdwegennet in 2030 40 procent lager dan in het basispad. Echter, het Smart Vignet leidt er toe dat er meer op lokale wegen wordt gereden. Daar is de rijsnelheid lager en kan extra drukte ontstaan. In combinatie met de besparing op de uitbreiding van de weginfrastructuur worden de deur-tot-deur-reistijden uiteindelijk langer. Dit wordt gedeeltelijk gecompenseerd door de extra investeringen in openbaar vervoer en binnenvaart, waardoor de totale reistijdboten uit komen op minus 200 miljoen euro per jaar. De kilometerheffing leidt tot een welvaartsverlies van 300 miljoen euro per jaar omdat het nut dat ontleend had kunnen worden aan verplaatsingen die door de hogere kosten nu worden vermeden, is vervallen. De bereikbaarheid van banen ligt zo'n 3 procent lager dan in het basispad omdat mobiliteit duurder wordt door het prijsbeleid en door de langere reistijden door verschuiving van een deel van het verkeer naar het onderliggend wegennet.

Emissies mobiliteit: De uitstoot van broeikasgassen door transport neemt af. De reductie aan CO₂ bij transport is in totaal 2,5 megaton in 2030, ten opzichte van het basispad (minus 8 procent). De reductie is toe te schrijven aan de kilometerheffing voor personenauto's, bestelauto's en vrachtverkeer. De reductie van NO_x is 9 kiloton (minus 15 procent) en de reductie van PM10 (fijnstof) is 0,6 kiloton (minus 13 procent). Deze reductie is met name het gevolg van een programma om de binnenvaart in versneld tempo te verschonen. Ten aanzien van andere externe effecten van mobiliteit geldt dat het zeer onzeker is of de afname van het autogebruik zal leiden tot minder geluidshinder of minder verkeersslachtoffers. Het Smart Vignet op rijkswegen en regionale hoofdwegen leidt tot een verschuiving naar lokale wegen. Die wegen zijn vaak minder veilig en hebben meer omwonenden. De SP zet zich daarnaast in Europees verband in voor strengere luchtkwaliteitsnormen. Omdat deze maatregel buiten de bevoegdheid valt van de Rijksoverheid, is die niet meegenomen in de bepaling van de effecten.

Nationale kosten: De nationale kosten van circa 200 miljoen euro per jaar betreffen vooral de kosten voor het Smart Vignet voor het wegverkeer. Tegenover de extra investering in het openbaar vervoer en de binnenvaart staat een besparing bij de weginfrastructuur. Diverse ingrepen die impact hebben op het totale brandstofverbruik pakken per saldo vrijwel neutraal uit voor de nationale kosten.

5.2 Landbouw & Natuur

5.2.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de SP op het gebied van landbouw & natuur zijn samen te vatten als:

- Het aanscherpen van de gebruiksnormen voor mest: de gebruiksnormen voor fosfaat uit dierlijke mest worden met 6 procent verlaagd en de totale hoeveelheid toegediende stikstof wordt met 15 procent verlaagd.
- Het beperken van de omvang van de veestapel via het afromen van dierrechten en fosfaatrechten. In 2030 zal de omvang van de veestapel in alle veehouderijsectoren hierdoor 20 procent kleiner zijn dan in het basispad.
- Een convenant afsluiten met de veehouderijsector om emissies via het voerspoor terug te dringen.
- Weidegang voor koeien verplichten.
- Consumenten voorlichten over de voordelen van minder vleesconsumptie.
- Het PAS-beleid (Programmatische Aanpak Stikstof) aanscherpen door PAS-ruimte niet uit te geven aan de landbouw maar in te zetten voor natuurontwikkeling.
- Regelgeving voor landgebruik invoeren, die uitmondt in het fixeren of verhogen van het grondwaterpeil in veengebieden (passieve vernatting) om broeikasgasemissies terug te dringen.
- Een jaarlijkse investering in natuur van 200 miljoen euro extra. Met dit extra geld wordt, in dialoog met de provincies, de synergie gezocht met nog niet gealloceerde middelen in de vigerende afspraken tussen Rijk en provincies (Natuurpact). Doel is zo kosteneffectief mogelijk VHR-doelbereik dichterbij te brengen.
- De SP wil de beschermde Natuurmonumenten in stand houden en tevens gemeenten en provincies de bevoegdheid geven om gemeentelijke danwel provinciale Natuurmonumenten in te stellen. Ook wordt samenwerking met andere partijen gezocht om aanvullende financiering voor Beschermde Natuurmonumenten los te krijgen.
- Aanscherping van de vergroeningscriteria voor EFA's binnen het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB).
- Beschikbare budgetten voor agrarisch natuurbeheer effectiever inzetten en intensiever beheer van het weidevogellandschap. Voor weidevogels is jaarlijks 30 miljoen euro extra beschikbaar.
- Bufferzones met duurzame landbouw aanleggen rondom Natura 2000-gebieden.

In Bijlage A.3.2 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van landbouw en natuur.

5.2.2 Effecten

Wat zijn de effecten van het maatregelenpakket van de SP op de broeikasgas- en ammoniakemissies, de mestafzet, biodiversiteit en de nationale kosten (zie tabel 5.2)?

Broeikasgasemissies: In 2030 zijn de broeikasgasemissies in de landbouw met circa 8 megaton CO₂-eq gereduceerd ten opzichte van het basispad (dit komt overeen met een reductie van ruim 30 procent van de landbouwemissies). Circa een derde van deze reductie is het gevolg van het convenant over veevoer en regelgeving voor landgebruik in veengebieden (onder andere passieve vernatting). Circa de helft van de broeikasgasreductie ontstaat door de krimp van de veestapel, de melkveestapel in het bijzonder. In de analyse is aangenomen dat deze afroming juridisch uitvoerbaar is of gemaakt kan worden bijvoorbeeld door het hanteren van een voldoende ruime overgangstermijn of een schadevergoeding. Als het verdwijnen van veehouderijbedrijven uit Nederland betekent dat de melk- en vleesproductie elders toeneemt, zal dit leiden tot zogeheten *carbon*

**Tabel 5.2 Effecten voorgestelde maatregelen SP op landbouw & natuur in 2030
(verschil t.o.v. het basispad)**

Landbouw	
Broeikasgasemissie*	-8 Mton CO ₂ -eq/jaar
Ammoniakemissie	-15 kton/jaar
Mestafzet buiten de landbouw: stikstof	-87 kton/jaar
Mestafzet buiten de landbouw: fosfaat	-25 kton/jaar
Natuur	
Biodiversiteit (VHR-soorten)	+15-20 %
Nationale Kosten	
Nationale kosten landbouw- en natuurmaatregelen*	+0,7 mld euro/jaar

* Inclusief de glastuinbouw en energiegerelateerde emissies uit de landbouw.

leakage: op mondiale schaal nemen de emissies dan niet af. Indien de productie elders minder efficiënt is, kan ook sprake zijn van een emissietoename.

Ammoniakemissies: De emissie van ammoniak neemt in 2030 met circa 15 kiloton (een reductie van circa 15 procent) af ten opzichte van het basispad. Deze afname is voor ongeveer de helft toe te schrijven aan de krimp van de veestapel. De andere helft is met name het gevolg van aanscherping van de gebruiksnormen, de aanscherping van de PAS en in mindere mate van de verplichte weidegang.

Mestafzet: Door de krimp van de veestapel neemt ook de mestafzet buiten de landbouw af. Waar in het basispad circa 25 procent van de mest buiten de Nederlandse landbouw wordt afgezet, is dit bij uitvoering van het SP-maatregelenpakket 14 procent. Uitgedrukt in kilotonnen stikstof en fosfaat neemt de afzet van mest buiten de landbouw af met respectievelijk circa 87 kiloton en 25 kiloton fosfaat ten opzichte van het basispad.

Naast de gerapporteerde effecten in tabel 5.2 heeft de aanscherping van de gebruiksnormen voor mest ook een positief effect op de waterkwaliteit. Een kwantificering hiervan valt buiten de scope van de analyse.

Biodiversiteit: Met het maatregelenpakket van de SP neemt de biodiversiteit met 15 tot 20 procentpunten toe ten opzichte van het basispad. Dit betekent dat in 2030 80-85 procent van de VHR-soorten duurzaam voorkomen tegenover 65 procent in het basispad. Het grootste effect ontstaat door de extra overheidsmiddelen. Modelberekeningen geven aan dat hiermee winst is te boeken door het Natuurnetwerk Nederland verder in te richten en natuur van lagere kwaliteit om te vormen naar kwalitatief betere en meer diverse natuur. Ook is aangenomen, op basis van verschillen in ecologische effectiviteit in reeds aangegane verplichtingen in het kader van het Natuurpact, dat er winst is te boeken door de nog niet gealloceerde middelen uit het Natuurpact ecologisch zo effectief mogelijk in te zetten. Daarnaast dragen extra inzet op agrarisch natuurbeheer, specifiek zwaar weidevogelbeheer, en het uitvoeren van anti-verdrogingsmaatregelen positief bij aan het duurzaam behoud van VHR-soorten. Ten slotte leidt ook de regelgeving voor landgebruik op de veengronden (passieve vernatting) tot geringe positieve effecten op de biodiversiteit omdat als gevolg van vernatting meer stukken weiland tijdelijk onder water komen te staan, wat een geschiktere habitat oplevert voor weidevogels.

Nationale kosten: De nationale kosten van het landbouw- en natuurmaatregelenpakket van de SP bedragen structureel circa 0,70 miljard euro per jaar voor de periode 2017-2030. De extra kosten voor natuur bestaan uit circa 280 miljoen euro per jaar. De kosten van de krimp van de veestapel, de veevoermaatregel en de regelgeving voor landgebruik bedragen ruim 270 miljoen euro per jaar.

In dit bedrag is verdisconteerd dat er minder kunstmest wordt gebruikt en minder mestafzetkosten worden gemaakt waardoor een kostenvoordeel optreedt.

De krimp van de veestapel vindt geheel plaats door afoming van dierrechten en komt dus ten laste van de sector. Bedrijven die krimpen of stoppen ontvangen namelijk geen compensatie van de overheid (tenzij de proportionaliteitstoets anders uitwijst). De invloed van het afomen op de structuur van de veehouderijsector is niet onderzocht. Die is sterk afhankelijk van de precieze vormgeving van de afoming. In de berekening is aangenomen dat het afomen weliswaar leidt tot krimp, maar een levensvatbare veehouderijsector niet in de weg staat. De beoogde krimp van de veestapel zal ook invloed hebben op de omvang van de toeleverende en verwerkende industrie. De kosten die hieraan verbonden zijn, zijn niet nader onderzocht en maken geen deel uit van de hierboven gerapporteerde nationale kosten.

5.3 Energie & Klimaat

5.3.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de SP op het gebied van energie & klimaat zijn als volgt samen te vatten:

- Het vastleggen van reductiedoelstellingen in een klimaatwet, van 50 procent in 2030 en 95 procent met een bandbreedte van 10 procent in 2050. Doelstelling van 30 procent duurzame energieproductie in 2030.
- Vergroten aandeel duurzame energie door verhogen van SDE+ met 4,5 miljard euro per jaar. Dit wordt ingezet voor windenergie-op-zee: 14 gigawatt extra in 2030.
- Aanpassen energielasting op gas en elektriciteit (zie tabel 5.3). Afschaffen verlaagd tarief energielasting voor glastuinbouw.
- Invoeren CO₂-belasting van 25 euro per ton, voor alle sectoren behalve voor huishoudens en de transportsector.
- Stapsgewijs uitfaseren kolencentrales tot 2028.
- Verbeteren handhaving van wet milieubeheer, verplichten EPK-utiliteitsbouw, en verlengen van de terugverdientijd voor maatregelen onder de Wet milieubeheer naar 7 jaar.
- Invoeren van een besparingsverplichting voor energiebedrijven. Woningen moeten voldoen aan minimaal label C bij verhuizing vanaf 2019. Verplichte EPK bij utiliteitsbouw en bij het wisselen van gebruiker moet verplicht worden verbeterd naar minimaal label C. Subsidie voor woning-isolatie/energiemaatregelen in de bestaande bouw van 0,5 miljard euro per jaar.

In Bijlage A.3.3 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van energie en klimaat.

5.3.2 Effect op broeikasgasemissies in 2030 en kosten

De effecten van de voorgestelde maatregelen op energie en klimaat worden uitgedrukt in de effecten op broeikasgassen (zie tabel 5.4). In totaal wordt in 2030 54 megaton emissiereductie bereikt in Nederland in 2030. De emissiereductie in 2030 ten opzichte van 1990 komt daarmee op 47 procent². Het verwachte aandeel hernieuwbare energie in 2030 stijgt van 21 procent in het basispad naar 34 procent als gevolg van de getroffen maatregelen.

² Bij de berekening van het emissiereductiepercentage zijn emissiereducties door maatregelen gericht op landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw niet meegerekend, omdat die emissies ook in het basisjaar (1990) niet zijn meegerekend.

Tabel 5.3 Tarief energiebelasting, opslag duurzame energie en CO₂-prijs

	Eenheid	Schijf			
		1	2	3	4
Energiebelasting gas					
verhoging EB	euro/m ³	0,032	0,000	0,030	0,015
nieuw tarief EB	euro/m ³	0,284	0,070	0,055	0,027
ODE op gas	euro/m ³	0,202	0,075	0,023	0,016
Energiebelasting elektriciteit					
verhoging EB	euro/kWh	0,000	0,000	0,000	0,010
nieuw tarief EB	euro/kWh	0,101	0,050	0,013	0,011
ODE op elektriciteit	euro/kWh	0,100	0,125	0,034	0,002
CO₂-heffing	euro/ton	25	Alle sectoren m.u.v. transport en huishoudens		

Tabel 5.4 Effecten voorgestelde maatregelen SP op energie & klimaat in 2030 (verschil t.o.v. basispad)

Verandering broeikasgasemissie in Nederland	-54 Mton/jaar
· waarvan Industrie en energie	-42 Mton/jaar
· waarvan Gebouwde omgeving	-2 Mton/jaar
· waarvan Verkeer en vervoer	-2 Mton/jaar
· waarvan Landbouw en natuur	-8 Mton/jaar
· waarvan ETS	-42 Mton/jaar
· waarvan niet-ETS	-12 Mton/jaar
ETS, EU-breed*	-27 Mton/jaar
Mondiaal**	-6 Mton/jaar
Nationale kosten	
· bij Industrie en energie	+5,3 mld euro/jaar
· bij Gebouwde omgeving	+1,0 mld euro/jaar
· bij Verkeer en vervoer***	+0,2 mld euro/jaar
· bij Landbouw en overig***	+0,7 mld euro/jaar

* Dit is het directe emissie-effect in het EU-ETS als geheel, afgezien van het waterbedeffect, en inclusief aankoop van emissierechten door de Nederlandse overheid.

** Dit is het mondiale emissie-effect, waarin waterbedeffect en carbon leakage is verrekend.

*** De nationale kosten bij verkeer en vervoer bevat ook kosten voor maatregelen gericht op verbetering van de bereikbaarheid, en die voor landbouw en natuur ook kosten voor maatregelen gericht op verminderen van de milieuproblematiek van de landbouw en verbetering van de natuurkwaliteit.

De emissiereductie in Nederland wordt gerealiseerd in vier sectoren/categorieën:

- Emissies in de *industrie en elektriciteitsproductie* nemen met 42 megaton af. Voor de industrie zijn prijsprykkels van belang, waaronder de verhoging van de ODE en de CO₂-heffing, in combinatie met het verhogen van de eis aan de terugverdientijd van maatregelen onder de wet Milieubeheer naar 7 jaar. De prijsprykkels zijn dermate dat een aantal bedrijven dat gevoelig is voor internationale concurrentie de activiteiten zal stopzetten, met *carbon leakage* als gevolg.
- In de *gebouwde omgeving* wordt 2 megaton emissiereductie gerealiseerd. Dit is vooral het gevolg van de besparingsverplichting voor energiebedrijven en de verplichting voor woningeigenaren om hun woning te verbeteren tot minimaal label C bij verhuizing.
- Emissies van *verkeer en vervoer* nemen met 2 megaton af (zie paragraaf 5.1.2).

- Emissies van de *landbouw en natuur* nemen met 8 megaton af. De grootste bijdrage hieraan vormt emissiereductie van overige broeikasgassen (4 megaton), gevolgd door maatregelen gericht op tegengaan van emissies uit landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw (3 megaton; zie paragraaf 5.2.2).

De emissiereductie kan ook als volgt worden uitgesplitst:

- Het stapsgewijs uitfaseren van kolencentrales (17 megaton).
- Emissiereductie door verplaatsing van bedrijfsactiviteiten naar buiten Nederland (*carbon leakage*) (13 megaton).
- Toename van hernieuwbare energie (11 megaton reductie). De maatregelen, vooral de extra middelen voor de SDE+, leiden tot circa 190 petajoule extra hernieuwbare energie. Daarvan wordt 180 petajoule elektriciteit geproduceerd door extra windparken op zee (goed voor 14 gigawatt). Hierin is het productieverlies door dat een deel van de stroom niet nuttig kan worden gebruikt zonder verdere flexibilisering van het systeem al verwerkt (*curtailment*).
- Verminderen van het energiegebruik (7 megaton). Het finale energiegebruik neemt met circa 230 petajoule af.
- Emissiereductie van overige broeikasgassen (vooral landbouw) en van landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw (zie paragraaf 5.2.2) (6 megaton).

Onder de aanname dat het emissieplafond van het ETS niet verandert en limiterend is voor de emissies van de bedrijven die eronder vallen, hebben emissiereducties bij ETS-bedrijven in Nederland geen effect op de realisatie van de EU-brede taakstelling voor de ETS-sectoren. Minder emissie in Nederland geeft bedrijven in andere EU-landen meer emissieruimte (waterbedeffect). 13 megaton van de emissiereductie hangt samen met het verdwijnen van bedrijven vanuit Nederland naar elders (*carbon leakage*); op mondiale schaal levert dit minder tot geen emissiereductie op, of kan zelfs tot emissietoename leiden. De emissiereductie op mondiale schaal, waarbij rekening is gehouden met het waterbedeffect en *carbon leakage*, is geschat op 6 megaton.

De nationale kosten bij industrie en energie bedragen 5,3 miljard euro. De belangrijkste kosten betreffen die voor extra hernieuwbare energie (3,6 miljard euro), kosten als gevolg van *carbon leakage* (1 miljard euro) en sluiten van kolencentrales (0,6 miljard euro). De nationale kosten bij de gebouwde omgeving bedragen 1,0 miljard euro en betreffen vooral maatregelen gericht op verbetering van gebouwen. De kosten voor verkeer en vervoer en landbouw en natuur zijn toegelicht bij respectievelijk de thema's mobiliteit en bereikbaarheid en landbouw en natuur.

5.3.3 Effect op energietransitie

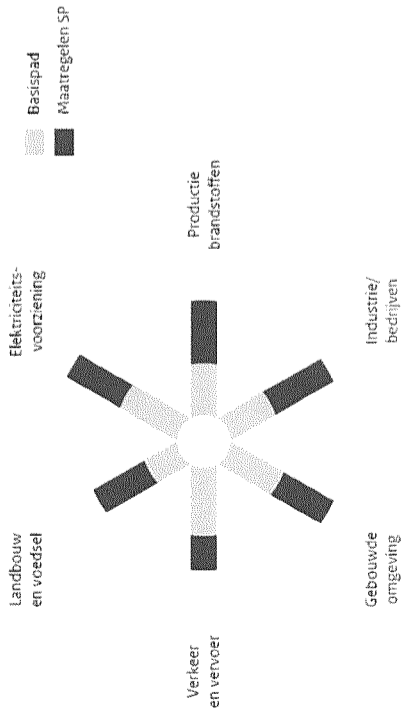
Bij het thema energie & klimaat hebben we niet alleen gekeken naar het effect van de maatregelen op de broeikasgasemissies in 2030, maar ook naar het effect op de voortgang van de energietransitie. Een beperking van de mondiale temperatuurstijging tot onder de twee graden zoals in het Klimaatakkoord van Parijs afgesproken, maakt een overgang van fossiele naar duurzame energiebronnen op de lange termijn nodig. In hoeverre dragen de door de SP voorgestelde maatregelen bij aan deze energietransitie? Op zes onderdelen wordt een score bepaald, en het gemiddelde geeft de totaalscore, visueel weergegeven in figuur 5.1.

De SP scoort gemiddeld 3½ punt hoger dan het basispad.

Bepalend voor die score zijn de volgende maatregelen. De SP stelt ambitieuze doelen voor broeikasgasemissies die wettelijk worden vastgelegd in een klimaatwet. Ook wordt een doel gesteld voor 30 procent duurzame energieproductie in 2030. Hierdoor is de koers helder en wordt zekerheid geboden. Het invoeren van CO₂-belasting van 25 euro per ton (behalve voor huishoudens en de transportsector), de verhoging van de energiebelasting, het verplichten van energiebesparende

Figuur 5.1

Ondersteuning energietransitie door maatregelen SP



Bron: PBL

maatregelen met een terugverdientijd van 7 jaar, helpen om de marktpositie van CO₂-arme of CO₂-reducerende technologieën te versterken ten koste van niet-duurzame alternatieven. Door de sterke verhoging van de SDE+-regeling gericht op sterke uitbreiding van de capaciteit van windparken op zee krijgt de transitie van de elektriciteitsvoorziening een extra impuls. Daarnaast wordt innovatie gestimuleerd met criteria voor biobrandstoffen en de inzet van biomassa voor warmtevoorziening.

6 D66

6.1 Mobiliteit & Bereikbaarheid

6.1.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van D66 op het gebied van mobiliteit & bereikbaarheid kunnen als volgt worden samengevat:

- Herprioriteren en verbreden van de investeringen in het MRT zodat gericht (nieuwe) knelpunten kunnen worden aangepakt. Dit is geoperationaliseerd als een herschikking binnen het deel van het Infrastructuurfonds dat nog niet juridisch vastligt. Concreet gaat het voor weginfrastructuur tot en met 2030 om een vermindering van 1 miljard euro, minder geld voor regio's van een goedkopere variant van de A27 binnen de bak (Amelisseerd), minder geld voor regio's met een lagere verkeersdruk en meer geld voor kleinschaligere regionale oplossingen.
- Invoeren van een kilometerheffing van gemiddeld 3,45 cent per kilometer voor personenauto's en bestelauto's op alle wegen. Daarnaast komt er op drukke wegvakken in de spits een congestieheffing van 12 cent per kilometer. Het rijksdeel van de motorrijtuigenbelasting (mrb) wordt afgeschaft. Voor vrachtwakeer komt er een kilometerheffing van gemiddeld 18 cent per kilometer die geldt op alle wegen, en het eurovignet wordt afgeschaft. Verlaging van de accijns op motorbrandstoffen met 100 miljoen euro per jaar.
- Een aantal maatregelen op het terrein van mobiliteitsmanagement en benutting van bestaande infrastructuur zoals uitbreiding van de experimenteerruimte voor nieuwe mobiliteitsconcepten en integreren van de Beter Benutten-werkwijze in het Infrastructuurfonds.
- De herprioritering in het infrastructuurfonds bevat ook een verschuiving van grootschalige spoorprojecten naar regionaal openbaar vervoer en fietsvoorzieningen van tot en met 2030 in totaal 1 miljard euro. Verder wordt er gedifferentieerd in de prijs van treinkaartjes, door verlaging van de tarieven in het dal. Ook wordt de ov-studentenkaart geldig gemaakt in het weekend.
- Verbreding van het Infrastructuurfonds tot een bereikbaarheidsfonds maakt het mogelijk om ruimtelijke verdichting te stimuleren. Per saldo wordt tot en met 2030 1 miljard euro uit het Infrastructuurfonds aangewend om een groter deel van de nieuwbouw van woningen en banengroei te realiseren in bestaand stedelijk gebied nabij stations.
- D66 investeert tot en met 2030 0,3 miljard euro in het stimuleren van de aanleg van elektrische laadinfrastructuur en verhoogt het percentage verplichte bijmenging van biobrandstoffen. Daarnaast nog een aantal andere milieumaatregelen zoals het verplicht stellen van nulmissielijnbussen bij nieuwe concessies, en van nulmissievoertuigen bij vervanging van overheidsauto's, stimuleren van de aanleg van laadinfrastructuur voor elektrisch vervoer, heroriënteren van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL), aanjagen van de verduurzaming van de binnenvaart en het stimuleren van zuinige banden. Tevens, in Europees verband, inzetten op aanscherpen van de milieueisen aan auto's en vrachtauto's en betere emissiestesten en handhaving daarvan.

In bijlage A.4.1 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van mobiliteit en bereikbaarheid.

Tabel 6.1 Effecten voorgestelde maatregelen D66 op mobiliteit & bereikbaarheid in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

Mobiliteit			
Autokilometers (personen-, bestel- en vrachtauto's)		-7	%
Openbaarvervoergebruik (reizigerskilometers trein, bus, tram en metro)		+5	%
Langzaam verkeer (fietsen en lopen)		+1	%
Bereikbaarheid			
Files (voertuigverliesuren hoofdwegennet)		-40	%
Reistijdboten		+0,4	mln euro/jaar
Baten vraagverandering		-0,2	mln euro/jaar
Bereikbaarheid banen		-3	%
Klimaat-effect mobiliteit			
Broeikasgasemissie transport		-3,7	Mton/jaar
Nationale kosten transportmaatregelen			
		+0,5	mln euro/jaar

6.1.2 Effecten

We hebben de effecten van de voorgestelde maatregelen op mobiliteit, bereikbaarheid en het klimaat geanalyseerd, en in kaart gebracht welke nationale kosten daarmee verbonden zijn (tabel 6.1).

Mobiliteit: Er is sprake van een afname van het wegverkeer en een bescheiden toename van het gebruik van het openbaar vervoer en de fiets. De omvang van het wegverkeer ligt in 2030 7 procent lager dan in het basispad (bijlage B), vooral door de kilometerheffing voor personen-, bestel- en vrachtauto's, maar ook door de verminderde aanleg van wegen en ruimtelijke verdichting. De kilometerheffing, de verruiming van de ov-studentenkaart, de goedkopere dalkaartjes en de ruimtelijke verdichting verklaren samen de toename van het openbaarvervoergebruik (5 procent meer). De kilometerheffing en de ruimtelijke verdichting dragen in combinatie met de extra middelen voor fietsinfrastructuur ook bij aan meer fietsverkeer.

Bereikbaarheid: De maatregelen leiden tot een afname van de files. De voertuigverliesuren op het hoofdwegennet liggen in 2030 40 procent lager dan in het basispad. Dit komt vooral door de combinatie van de vlakke kilometerheffing voor personen-, bestel- en vrachtauto's met de congestieheffing. Deze maatregelen geven, in combinatie met de verschuivingen in het MIRT richting regionaal openbaar vervoer, fiets en ruimtelijke verdichting, reistijdboten met een omvang van in totaal 400 miljoen euro per jaar. Door de kilometerheffing zullen mensen minder met de auto reizen. Deze vraaguitval heeft een prijs omdat het nut dat mensen voorheen uit de verplaatsing haalden nu niet wordt gerealiseerd. Per saldo leidt dit tot een verlies van 200 miljoen euro per jaar. De bereikbaarheid van banen in termen van tijd en geld neemt af met 3 procent, omdat de reistijdwinst door minder files, grotere nabijheid van bestemmingen door ruimtelijk beleid en beter ov- en fietsaanbod niet opweegt tegen de hogere reiskosten door de kilometerheffing.

Emissies mobiliteit: De maatregelen leiden tot een lagere uitstoot van broeikasgassen door transport. De uitstoot van CO₂ door transport ligt in 2030 3,7 megaton per jaar lager dan in het basispad (minus 12 procent). Dit is vooral het gevolg van de kilometerheffing voor personenauto's, bestelauto's en vrachtauto's en de hogere bijmengverplichting voor biobrandstoffen. De uitstoot van NO_x door transport is 2 kiloton per jaar lager (minus 4 procent) en de uitstoot van PM10 is 0,3 kiloton lager (minus 6 procent). Ook deze reducties zijn met name gevolg van het prijsbeleid, met daarnaast een beperkt effect van verduurzaming van de binnenvaart. Ten aanzien van andere relevante externe effecten van mobiliteit geldt dat de afname van het autogebruik zal leiden tot minder

geluidshinder en minder verkeersslachtoffers. D66 zet zich ook in Europees verband in voor vergroening van mobiliteit, onder andere door in te zetten op aanscherpen van de milieueisen aan auto's en vrachtauto's en betere emissietesten en handhaving daarvan. Omdat dit buiten de bevoegdheid valt van de Rijksoverheid, zijn deze maatregelen niet meegenomen in de bepaling van de effecten.

Nationale kosten: De nationale kosten van het maatregelenpakket van D66 komen op ruim een half miljard euro per jaar. Deze kosten vloelen voort uit kosten voor de uitvoering van de klimoeterheffing en de congestieheffing. Ook het investeren in de laadinfrastructuur leidt tot extra kosten en er zijn kosten verbonden aan het realiseren van een groter aandeel hernieuwbaar (biobrandstof) in het energieverbruik voor mobiliteit. Daar staat weer tegenover dat er minder brandstof wordt verbruikt door een zuiniger autopark.

6.2 Landbouw & Natuur

6.2.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van D66 op het gebied van landbouw & natuur zijn als volgt samen te vatten:

- Het beperken van de omvang van de melkvee- en varkensstapel door het opkopen van varkensrechten en het afkopen van fosfaatrechten. Zowel de melkveestapel als de varkensstapel zal hierdoor in 2030 25 procent kleiner zijn dan in het basispad (zie bijlage B).
- Het verplichten van methaanoxidatie bij buitenopslag van mest en het verplichten om nitrificatieremmers bij mest toe te passen.
- Het afsluiten van een convenant om de rantsoensamenstelling voor, en levensduurverlenging van melkvee aan te passen.
- Het financieel aantrekkelijk maken van precisielandbouw door de investeringen hiervoor onder de VAMIL/MIA te brengen.
- Het verminderen van de vleesconsumptie door consumptie van alternatieve eiwitbronnen te stimuleren via voorlichting en vervanging van keurmerken door een stoplichtensysteem.
- Een jaarlijkse investering in natuur van 400 miljoen euro extra, gericht op het zo kosteneffectief mogelijk dichterbij brengen van VHR-doel, met specifieke aandacht voor herstel van hoogvenen.
- Een uitgave van 2 keer 50 miljoen euro (2018-2020) om robuuste verbindingen tussen natuurgebieden tot stand te brengen en zo het Natuurnetwerk Nederland uit te breiden en te realiseren.
- Aanscherping van de nationale vergroeningscriteria binnen het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid waarmee vanggewassen als optie voor Ecological Focus Areas vervallen.
- Regelgeving voor landgebruik invoeren die uitmondt in onderwaterdrainage, het fixeren (passieve vernatting) of verhogen van het grondwaterpeil, het omzetten van landbouwgrond naar natuur in veengebieden en gebruiksverandering van moerige veengebieden (beperking grondbewerking en drooglegging).

In Bijlage A.4.2 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van landbouw en natuur.

6.2.2 Effecten

Wat zijn de effecten van het maatregelenpakket van D66 op de broeikasgas- en ammoniakemissies, mestafzet, biodiversiteit en de nationale kosten (zie tabel 6.2)?

Tabel 6.2 Effecten voorgestelde maatregelen D66 op landbouw & natuur in 2030 (verschil to.v. basispad)

Landbouw	
Verandering emissie broeikasgassen*	-9 Mton CO ₂ -eq/jaar
Verandering ammoniakemissie	-7 kton/jaar
Verandering mestafzet buiten de landbouw: stikstof	-86 kton/jaar
Verandering mestafzet buiten de landbouw: fosfaat	-30 kton/jaar
Natuur	
Verandering biodiversiteit (VHR-soorten)	+20-25%
Nationale Kosten	
Nationale kosten landbouw- en natuurmaatregelen*	+1 mld euro/jaar

* Inclusief de glastuinbouw en energiegerelateerde emissies uit de landbouw.

Broeikasgasemissies: De maatregelen leiden in 2030 tot een reductie van broeikasgasemissies in de landbouw van circa 9 megaton CO₂-eq (dit komt overeen met een reductie van circa 40 procent van de landbouwemissies) ten opzichte van het basispad. Bijna de helft van deze reductie is het gevolg van het verplichten van methaanoxidatie bij mest en het toevoegen van nitraatremmers. Circa 20 procent van de broeikasgasreductie is het gevolg van regelgeving voor landgebruik in veengebieden. Tot slot ontstaat ruwweg een derde van de broeikasgasreductie door de krimp van de veestapel, de melkveestapel in het bijzonder. In de analyse is aangenomen dat deze afroming juridisch uitvoerbaar is of gemaakt kan worden, bijvoorbeeld door het hanteren van een voldoende ruime overgangstermijn of een schadevergoeding. Als het verdwijnen van veebedrijven uit Nederland betekent dat de melk- en vleesproductie elders toeneemt, zal dit leiden tot zogeheten *carbon leakage*: op mondiale schaal nemen de emissies dan niet af. Indien de productie elders minder efficiënt is, kan ook sprake zijn van een emissietoename. Maatregelen gericht op de consumptie van vlees hebben geen invloed op de emissies in Nederland aangezien een consumptieverandering niet direct doorwerkt in de omvang van de veehouderij in Nederland die sterk gericht is op export.

Ammoniakemissies: De emissie van ammoniak neemt tot 2030 met ruim 7 kiloton (een reductie van circa 8 procent) af ten opzichte van het basispad. Deze afname is voor het merendeel het gevolg van de krimp van de veestapel. Daarnaast draagt minder kunstmestgebruik door precisiebevoeding nog bij aan de reductie van ammoniakemissie. Door de krimp van de veestapel neemt ook de mestafzet buiten de landbouw af. Waar in het basispad 25 procent van de mest buiten de Nederlandse landbouw wordt afgezet, is dit bij uitvoering van het D66-maatregelenpakket circa 10 procent. Uitgedrukt in kilotonnen stikstof en fosfaat neemt de afzet van mest buiten de landbouw af met circa 86 kiloton stikstof en 30 kiloton fosfaat ten opzichte van het basispad.

Biodiversiteit: Met het maatregelenpakket van D66 neemt de biodiversiteit met 20 tot 25 procentpunten toe ten opzichte van het basispad. Dit betekent dat in 2030 85-90 procent van de VHR-soorten duurzaam voorkomen tegenover 65 procent in het basispad. Het grootste effect ontstaat door de extra overheidsmiddelen. Die maken het mogelijk robuuste verbindingen tussen natuurgebieden aan te leggen en zo het Natuurnetwerk Nederland verder uit te breiden en in te richten. Verder kan bestaande natuur worden verbeterd ten gunste van biodiversiteit door natuur van lagere kwaliteit om te vormen naar kwalitatief betere en meer diverse natuur. Ook het nemen van antiverdrogingsmaatregelen, specifiek ten bate van hoogvenen, en uitbreiding van zware pakketten agrarisch natuurbeheer dragen positief bij aan het duurzaam behoud van VHR-soorten. Ten slotte leidt ook de regelgeving voor landgebruik op de veengronden tot geringe positieve effecten op de biodiversiteit omdat (een beperkt aantal hectares) landbouwgrond in natuur wordt omgezet en als gevolg van vernatting meer stukken weiland tijdelijk onder water komen te staan, wat een geschikter habitat oplevert voor weidevogels.

Nationale kosten: De nationale kosten van het landbouw- en natuurmaatregelenpakket van D66 bedragen structureel circa 1 miljard euro per jaar voor de periode 2017–2030. De extra kosten voor natuur bedragen ruim 400 miljoen euro per jaar. De kosten van de krimp van de veestapel, de landgebruiksmatregelen, de methaanoxidatie en de aanscherping van de nationale vergroeiingscriteria binnen het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid bedragen ook circa 400 miljoen euro per jaar. De krimp van de melkveestapel vindt geheel plaats door afoming van fosfaatrechten en komt dus ten laste van de melkveehouderijsector. Bedrijven die krimpen of stoppen ontvangen namelijk geen compensatie van de overheid (tenzij de proportionaliteitsstoets anders uitwijst). De krimp van de varkensstapel wordt gefinancierd door de overheid. Die koopt de varkensrechten immers op. De invloed van het afomen van fosfaatrechten en het opkopen van varkensrechten op de structuur van de veehouderijsector is niet onderzocht. Die is sterk afhankelijk van de precieze vormgeving van de afoming, c.q. opkoopregeling. In de berekening is aangenomen dat het afomen en opkopen weliswaar leidt tot krimp, maar een levensvatbare veehouderijsector niet in de weg staat. De beoogde krimp van de veestapel zal ook invloed hebben op de omvang van de toeleverende en verwerkende industrie. De kosten die hieraan verbonden zijn, zijn niet nader onderzocht en maken geen deel uit van de hierboven gerapporteerde nationale kosten.

6.3 Energie & Klimaat

6.3.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van D66 op het gebied van energie & klimaat kunnen als volgt worden samengevat:

- Het vastleggen van reductiedoelstellingen in een klimaatwet: 55 procent reductie in 2030 en klimaatneutraal in 2050. Deze reductiedoelstellingen worden ondersteund door flankerende doelstellingen van richting 40 procent duurzame energieproductie in 2030 en energieneutraal in 2050.
- Het vergroten van het aandeel hernieuwbare energie door verhogen van SDE+ met 4,4 miljard euro per jaar. Ontsluiten geothermie door 100 miljoen euro per jaar subsidie, met name gericht op verduurzamen van de glastuinbouw. De salderingsregeling wordt onafhankelijk van de locatie van de zonnepanelen.
- In Europa inzetten op verdere aanscherping van het EU-ETS door reductiefactor te verhogen naar minimaal 2,4 procent, de *carbon leakage*-lijst aan te scherpen en de 30 procent-categorie te schrappen, zodat EU-breed een prijs wordt gehaald van 15 euro per ton (in 2020) tot 40 euro per ton (in 2030). Invoeren van een minimumprijs voor CO₂ voor de ETS-sectoren van 15 euro per ton in 2020, oplopend naar 40 euro per ton in 2030, bij voorkeur met buurlanden maar anders nationaal.
- Aanpassen energiebelasting op gas en elektriciteit (zie tabel 6.3).
- Verlengen terugverdientijdseis uit de wet Milieubeheer naar 7 jaar, voor ETS- en niet-ETS-bedrijven.
- Ulfaseren kolencentrales rond 2025, met uit de markt halen van emissierechten (EU) of opkoop wanneer dat niet mogelijk blijkt.
- Ontsluiten *carbon capture and storage* (ccs) door traject voor CO₂-afvangverplichting op te stellen, te beginnen met meest geconcentreerde CO₂-stromen. Per 2030 CO₂-afvang standaard verplicht bij puntbronnen. Bedrijven worden gecompenseerd voor de meerkosten vanaf 2023; hiervoor is jaarlijks 1,2 miljard euro beschikbaar.
- Aansluitplicht gas vervalt, en nieuwbouw wordt in principe niet meer aangesloten op gas. Nieuwbouw moet nul-op-de-meter zijn vanaf 2018. Woningbouwcoöperaties moeten huurwoningen verplicht verbeteren tot minimaal label B in 2025, en minstens 30 procent (in 2025) en 40 procent (in 2030) moet energieneutraal zijn. Particulier verhuurders met meer dan 25 woningen moeten hun huurwoningen verplicht verbeteren naar gemiddeld label B in 2025, en

Tabel 6.3 Tarief energielebelasting, opslag duurzame energie en CO₂-prijs

	Eenheid	Schijf			
		1	2	3	4
Energiebelasting gas					
verhoging EB	euro/m ³	0,085	0,056	0,020	0,000
nieuw tarief EB	euro/m ³	0,337	0,125	0,046	0,012
ODE op gas	euro/m ³	0,199	0,074	0,023	0,016
Energiebelasting elektriciteit					
verhoging EB	euro/kWh	0,000	0,015	0,004	0,000
nieuw tarief EB	euro/kWh	0,101	0,065	0,017	0,001
ODE op elektriciteit	euro/kWh	0,099	0,124	0,034	0,001
CO₂-minimumprijs	euro/ton	40	Elektriciteit, incl. wkk		

- minstens 30 procent (in 2030) en 40 procent (in 2050) moet energieneutraal zijn. Kantoren moeten minimaal voldoen aan label B, en bij grootschalige renovaties worden verbeterd naar energieneutraal.

In Bijlage A.4.3 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van energie en klimaat.

6.3.2 Effect op broeikasgasemissies in 2030 en kosten

De effecten van de voorgestelde maatregelen op energie en klimaat worden uitgedrukt in effecten op broeikasgasemissies (zie tabel 6.4). In totaal wordt in 2030 70 megaton emissiereductie bereikt in Nederland in 2030. De emissiereductie in 2030 ten opzichte van 1990 komt daarmee op 55 procent³. Het verwachte aandeel hernieuwbare energie in 2030 stijgt van 21 procent in het basispad (zie bijlage B) naar 39 procent als gevolg van de getroffen maatregelen.

De emissiereductie in Nederland wordt gerealiseerd in vier sectoren/categorieën

- Emissies in de *industrie en elektriciteitsproductie* nemen met 50 megaton af. Voor de industrie is de verplichting om ccs toe te passen per 2030 van belang, in combinatie met specifieke subsidie voor het toepassen van ccs, naast prijssprinkels waaronder de verhoging van de ODE-aanpassing van de energielebelasting, en het verhogen van de eis aan de terugverdiëntijd van maatregelen onder de wet Milieubeheer naar 7 jaar. De specifieke subsidie voor ccs kan *carbon leakage* grotendeels voorkomen. Dit is wel met grote onzekerheden omgeven, omdat allerlei details in de vormgeving van de tenderregelingen hier een grote invloed op hebben. Ook is de vraag in hoeverre ruime tenderregelingen die *carbon leakage* tegengaan passen binnen de Europese regels voor staatssteun.
- In de *gebouwde omgeving* wordt 8 megaton emissiereductie gerealiseerd. Dit is vooral het gevolg van energiebesparingsmaatregelen die voortvloeien uit de verplichting tot het verbeteren van huurwoningen en kantoren naar label B, en een substantieel aandeel van huurwoningen en kantoren naar energieneutraal. Ook hernieuwbare warmte draagt bij aan de emissiereductie.
- Emissies van *verkeer en vervoer* nemen met 4 megaton af (zie paragraaf 6.1.2).
- Emissies van de *landbouw en natuur* nemen met 9 megaton af. Emissiereductie van overige broeikasgassen is verantwoordelijk voor 6 megaton hiervan (zie paragraaf 6.2.2). Maar ook verminderen van methaanemissies uit wkk-installaties in de glastuinbouw draagt hieraan bij. Maatregelen gericht op het tegengaan van emissies van landgebruik, landgebruiksverandering

³ Bij de berekening van het emissiereductiepercentage zijn emissiereducties door maatregelen gericht op landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw niet meegerekend, omdat die emissies ook in het basisjaar (1990) niet zijn meegerekend.

en bosbouw leiden tot 2 megaton emissiereductie. De rest betreft vooral energiebesparing, toepassing geothermie en *carbon leakage* in de glastuinbouw als gevolg van het vervallen van het verlaagd tarief in de energiebelasting en andere prijsprijkkels.

De emissiereductie kan ook als volgt worden uitgesplitst:

- Het toepassen van CCS in de industrie (18 megaton reductie). Verondersteld is dat door de verplichting tot het toepassen van CCS in de industrie bij grote puntbronnen en in combinatie met specifieke subsidie voor het toepassen van CCS (1,2 miljard euro per jaar) in 2030 circa 30 procent van de emissies van energiebedrijven en de industrie wordt afgevangen via CCS.
- Het stapsgewijs uitfaseren van kolencentrales (17 megaton).
- Toename van hernieuwbare energie (15 megaton reductie). De maatregelen, vooral de extra middelen voor de SDE+ en verhogen van het aandeel biobrandstof in het verkeer, leiden tot circa 320 petajoule extra hernieuwbare energie.
- Emissiereductie van overige broeikasgassen (vooral landbouw) en van landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw (zie paragraaf over landbouw & natuur) (9 megaton).
- Verminderen van het energiegebruik (9 megaton). Het finale energiegebruik neemt met circa 130 petajoule af.
- Emissiereductie door verplaatsing van bedrijfsactiviteiten naar buiten Nederland (*carbon leakage*) (2 megaton).

D66 zet in op een ambitieuzer EU-klimaatbeleid. Maar onder de aanname dat het emissieplafond van het ETS niet verandert en limiterend is voor de emissies van de bedrijven die eronder vallen, hebben emissiereducties bij ETS-bedrijven in Nederland geen effect op de realisatie van de EU-brede taakstelling voor de ETS-sectoren. Minder emissie in Nederland geeft bedrijven in andere EU-landen meer emissieruimte (waterbedeffect). Echter, D66 koopt de emissierechten aan van de gesloten kolencentrales, waardoor de beschikbare emissierechten voor bedrijven die onder het ETS vallen 17 megaton worden verminderd.

Tabel 6.4 Effecten voorgestelde maatregelen D66 op energie & klimaat in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

Verandering broeikasgasemissie in Nederland	
• waarvan Industrie en energie	-70 Mton/jaar
• waarvan Gebouwde omgeving	-50 Mton/jaar
• waarvan Verkeer en vervoer	-8 Mton/jaar
• waarvan Landbouw en overig	-4 Mton/jaar
• waarvan ETS	-9 Mton/jaar
• waarvan niet-ETS	-50 Mton/jaar
ETS, EU-breed*	-20 Mton/jaar
Mondiaal**	-62 Mton/jaar
Nationale kosten	
• bij Industrie en energie	-36 Mton/jaar
• bij Gebouwde omgeving	+5,5 mld euro/jaar
• bij Verkeer en vervoer***	+2,5 mld euro/jaar
• bij Landbouw en natuur****	+0,5 mld euro/jaar
	+1,0 mld euro/jaar

* Dit is het directe emissie-effect in het EU-ETS als geheel, afgezien van het waterbedeffect, en inclusief aankoop van emissierechten door de Nederlandse overheid.

** Dit is het mondiale emissie-effect, waarin waterbedeffect en carbon leakage is verrekend.

*** De nationale kosten bij verkeer en vervoer bevatten ook kosten voor maatregelen gericht op verbetering van de bereikbaarheid, en die voor landbouw en natuur ook kosten voor maatregelen gericht op verminderen van de milieuproblematiek van de landbouw en verbetering van de natuurkwaliteit.

Het aankopen van deze emissierechten leidt ook EU-breed en mondiaal tot 17 megaton emissiereductie. 2 megaton van de emissiereductie hangt samen met het verdwijnen van bedrijven vanuit Nederland naar elders (*carbon leakage*); op mondiale schaal levert dit minder tot geen emissiereductie op, of kan zelfs tot emissietoename leiden. De emissiereductie op mondiale schaal, waarbij rekening is gehouden met het waterbedeffect, het aankopen van ETS-rechten en *carbon leakage*, is geschat op 36 megaton.

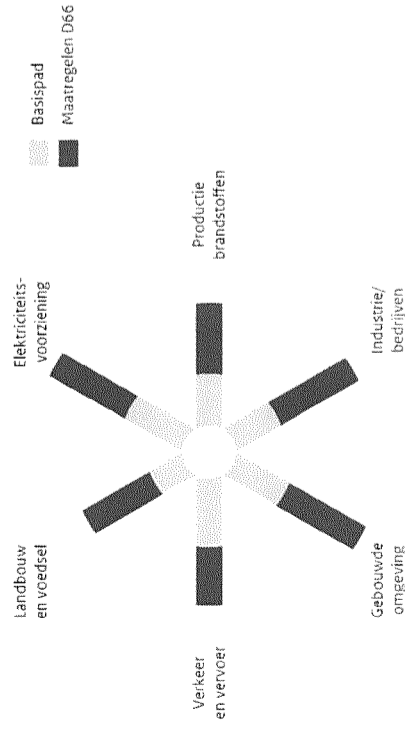
De nationale kosten bij industrie en energie bedragen 5,5 miljard euro. De belangrijkste kosten betreffen die voor extra hernieuwbare energie (2,9 mld euro), energiebesparing en toepassing van ccs in de industrie (1,3 miljard euro) en het sluiten van kolencentrales (0,6 miljard euro). De nationale kosten bij de gebouwde omgeving bedragen 1,3 miljard euro en betreffen vooral maatregelen gericht op verbetering van gebouwen en toepassen van hernieuwbare energie. De kosten voor verkeer en vervoer en landbouw en natuur zijn toegelicht bij respectievelijk de thema's mobiliteit & bereikbaarheid en landbouw & natuur.

6.3.3 Effect op energietransitie

Bij het thema energie & klimaat hebben we niet alleen gekeken naar het effect van de maatregelen op de broeikasgasemissies in 2030, maar ook naar het effect op de voortgang van de energietransitie. Een beperking van de mondiale temperatuurstijging tot onder de twee graden zoals in het Klimaatakkoord van Parijs afgesproken, maakt een overgang van fossiele naar duurzame energiebronnen op de lange termijn nodig. In hoeverre dragen de door D66 voorgestelde maatregelen bij aan deze energietransitie? Om te komen tot een score voor de voortgang van de energietransitie is op zes onderdelen een deelscore bepaald. Deze onderdelen zijn landbouw & voedsel, industrie & bedrijven, gebouwde omgeving, verkeer & vervoer, productie van brandstoffen en elektriciteitsvoorziening. Het gemiddelde geeft de totaalscore, visueel weergegeven in figuur 6.1.

D66 scoort gemiddeld 5 punten hoger dan het basispad.

Figuur 6.1
Ondersteuning energietransitie door maatregelen D66



Bron: PBL

Bepalend voor die score zijn de volgende maatregelen. Er worden ambitieuze doelen voor broeikasemissies gesteld, die worden vastgelegd in een klimaatwet. Ook worden doelen gesteld voor het percentage duurzame energie en jaarlijks percentage energiebesparing. Hierdoor is de koers helder en wordt zekerheid geboden. Er wordt ingezet op het aanscherpen van het EU-ETS-plafond tot vermindering van minimaal 2,4 procent per jaar en het instellen van een minimumprijs voor CO₂, die oploopt tot 40 euro per ton in 2030. Het verhogen van de energiebelasting en verplichten van energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van 7 jaar, helpen om de marktpositie van CO₂-arme of CO₂-reducerende maatregelen te versterken ten koste van niet-duurzame alternatieven.

Door de sterke verhoging van de SDE+-regeling krijgt de transitie van de elektriciteitsvoorziening en productie van duurzame brandstoffen, waar het vooral gaat om een overgang naar hernieuwbare energie, een extra impuls. Ook inpassing van veel variabel opgewekte elektriciteit krijgt aandacht. Middels verplichtstelling en compensatie voor CO₂-afvang bij bedrijven, te beginnen met de meest geconcentreerde stromen, wordt een impuls gegeven aan ccs. Hiermee kunnen fossiele emissies worden verminderd, en bij inzet van biobrandstof negatieve emissies worden gerealiseerd.

Afhankelijkheid van gas voor warmtevoorziening wordt verkleind door een financiële impuls in de vorm van het afschaffen van het verlaagde tarief voor de glastuinbouw, de verhoging van de energiebelasting voor met name gas, en door kosten van warmtenetten net als elektriciteits- en gasnetten te socialiseren. Daarbij worden normen in de gebouwde omgeving flink aangescherpt, de aansluitplicht voor gas afgeschaft, plannen voor duurzame warmte verplicht gesteld, en gebouwgebonden financiering mogelijk gemaakt. Pilots om te experimenteren met energieneutrale wijken worden gesubsidieerd.

De transitie in het verkeer wordt vooral gestimuleerd door 'meer betalen naar gebruik', waarbij nul-emissie voertuigen worden begunstigd. Daarnaast wordt er extra geïnvesteerd in infrastructuur voor het opladen van elektrische voertuigen en in fietsvoorzieningen.

7 ChristenUnie

7.1 Mobiliteit & Bereikbaarheid

7.1.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de ChristenUnie op het gebied van mobiliteit & bereikbaarheid kunnen als volgt worden samengevat:

- Verlagen van de aanlegbudgetten voor hoofdwegen uit het Infrastructuurfonds met in totaal 2,4 miljard euro tot en met 2030 en verhoging van het budget voor regionale N-wegen met in totaal 0,5 miljard euro tot en met 2030. Verlagen van de maximumsnelheid op autosnelwegen van 130 naar 120 kilometer per uur.
- Invoeren van een kilometerheffing voor bestelauto- en vrachtverkeer op alle wegen, met onderscheid naar type en euroklasse. Tarief bestelauto's gemiddeld 7,5 cent per kilometer, vrachtwagens gemiddeld 20 cent per kilometer.
- Invoeren van een congestieheffing voor personenauto's van 11 cent, voor bestelauto's van 3,5 cent en voor vrachtauto's van 5,5 cent per kilometer. Daarnaast een cordonheffing voor personenauto's rond de vier grote steden, met een tarief van 2 euro per passage in de spitsuren en 1 euro daarbuiten.
- Investeren in het spoor in de vorm van capaciteitsuitbreiding, spoorverdubbeling, extra stations en aanpak spoorse doornijdingen. Extra budget in totaal tot en met 2030 0,62 miljard euro.
- Investeren in capaciteitsuitbreiding en P&R in het regionaal openbaar vervoer, met name in/rond de grote steden (met projecten als metro doortrekken naar Rotterdam-Zuid, doortrekken noord-zuidlijn naar Schiphol, Randstadrail-verbinding naar Scheveningen). Extra budget hiervoor is in totaal 1,2 miljard euro tot en met 2030.
- Terugbrengen ov-kaart voor studenten van nominaal +1 jaar naar nominaal.
- Investeren in wandel- en fietspaden, uitbreiding van het netwerk van fietsnelwegen en van de fietsvoorzieningen bij stations. Budget hiervoor is in totaal 0,65 miljard euro tot en met 2030.
- Bundelen en verdichten bij verstedelijking ter verbetering van de bereikbaarheid van bestemmingen. Prioriteit voor binnenstedelijk bouwen en concentratie van verstedelijking en bedrijvigheid rond bestaande kernen en ov-knooppunten.
- Stimuleren van een gedragsverandering in het autoverkeer door: stimuleren *modal shift* naar (elektrische) fiets en openbaar vervoer, stimuleren van het aanbieden en gebruik van mobiliteitspassen, CO₂-afhankelijke parkeervergunningen, *eco-routing* en gunstige instellingen verkeersregelinstanties.
- De ChristenUnie verhoogt het ophogen van de bijmengverplichting van duurzame biobrandstoffen voor de transportsector en verhoogt de spanning op bovenleiding. Daarnaast nog andere milieumaatregelen zoals het jaarlijks aanscherpen van de milieunormen voor auto's en vrachtwagens in Europees verband; het opstellen van een ontwikkelingsplan oplaadinfrastructuur elektrische voertuigen en stimuleren van standaardisatie van laadinfrastructuur in West-Europa; het stimuleren van zuinige banden en het elektrificeren van nog resterende dieselspooren.

In bijlage A.5.1 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van mobiliteit en bereikbaarheid.

Tabel 7.1 Effecten voorgestelde maatregelen ChristenUnie op mobiliteit & bereikbaarheid in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

Mobiliteit			
Autokilometers (personen-, bestel- en vrachtauto's)	-4	%	
Openbaarvervoergebruik (reizigerskilometers trein, bus, tram en metro)	+3	%	
Langzaam verkeer (fietsen en lopen)	+2	%	
Bereikbaarheid			
Files (voertuigverliesuren hoofdwegennet)	-35	%	
Reistijdboten	+0,2	mld euro/jaar	
Baten vraagverandering	-0,2	mld euro/jaar	
Bereikbaarheid banen	-3	%	
Klimaat effect mobiliteit			
Broeikasgasemissie transport	-3,2	Mton/jaar	
Nationale kosten transportmaatregelen	+0,5	mld euro/jaar	

7.1.2 Effecten

We hebben de effecten van de voorgestelde maatregelen op mobiliteit, bereikbaarheid en het klimaat geanalyseerd, en in kaart gebracht welke nationale kosten daarmee verbonden zijn (tabel 7.1).

Mobiliteit: Er is sprake van een afname van het autoverkeer en een toename van het openbaar vervoer- en fietsgebruik ten opzichte van het basispad (zie bijlage B). De lagere investering in wegen, de verlaging van de maximumsnelheid, de kilometerheffing voor het bestelauto- en vrachtwerverkeer, de compactere verstedelijking, de congestieheffing en de cordonheffing dragen allen bij aan een reductie van de omvang van het wegverkeer naar een niveau in 2030 dat 4 procent lager ligt dan in het basispad. Ze zorgen in combinatie met de investeringen in ov- en fietsinfrastructuur ook voor 3 procent toename van het openbaar vervoergebruik en 2 procent toename van fietsen en lopen. De toename van het openbaarvervoergebruik wordt daarbij beperkt door inperking van de overstudentenkaart.

Bereikbaarheid: De maatregelen leiden tot een afname van de files. Vooral door de congestieheffing, de cordonheffing en de kilometerheffing voor bestelauto's en vrachtwagens liggen de voertuigverliesuren op het hoofdwegennet in 2030 35 procent lager dan in het basispad. Ondanks de lagere maximumsnelheid blijven de reistijdboten 200 miljoen euro positief. De afname van de (auto)mobiliteit ten gevolge van de beprizing geeft echter ook een welvaartsverlies van circa 200 miljoen euro, omdat het nut dat ontleend had kunnen worden aan verplaatsingen die door de hogere kosten nu worden vermeden, is vervallen. De bereikbaarheid van banen neemt met 3 procent af. Het duurder worden van het wegverkeer door beprizing (de cordonheffing rond de vier grote steden, de congestieheffing en de kilometerheffing voor bestelauto's) en de bezuiniging op wegenaanleg wegen hier zwaarder dan de tijdwinst door de afname van de files, de compactere verstedelijking en de investeringen bij openbaar vervoer en fiets.

Emissies mobiliteit: De uitstoot van broeikasgassen neemt af. De uitstoot van CO₂ door transport ligt in 2030 in totaal 3,2 megaton lager (minus 10 procent). De verhoging van de bijmengverplichting voor tweede generatie biobrandstoffen en de kilometerheffing voor bestelauto- en vrachtwerverkeer dragen daaraan het meest bij. Daarnaast zijn de gedragsmaatregelen in het verkeer en een verlaging van de maximumsnelheid maatregelen met enig effect. De afname van de NO_x-uitstoot door transport is 2 kiloton per jaar (minus 3 procent) en de afname van PM10-uitstoot (fijnstof) is 0,2 kiloton (minus 4 procent). Dit is met name een gevolg van een vermindering van het verkeer door de cordonheffing en de kilometerheffing voor bestelauto- en vrachtwerverkeer, en elektrificatie van dieselsporen. Ten aanzien van andere relevante externe effecten van mobiliteit geldt dat de

afname van het autogebruik en de lagere maximumsnelheid zullen leiden tot minder geluidshinder en minder verkeersslachtoffers. De cordonheffing zal ook bijdrage aan een betere luchtkwaliteit in de grote steden. De ChristenUnie zet zich ook in Europees verband in voor vergroening van mobiliteit, onder andere door in te zetten op het aanscherpen van milieunormen voor auto's en vrachtwagens en het stimuleren van standaardisatie van laadinfrastructuur in West-Europa. Omdat dit buiten de bevoegdheid valt van de Rijksoverheid, zijn deze maatregelen niet meegenomen in de bepaling van de effecten.

Nationale kosten: De nationale kosten zijn een half miljard euro per jaar en betreffen vooral de uitvoering van de congestieheffing, de kilometerheffing voor het vrachtverkeer en de cordonheffing. Ook investeert de ChristenUnie iets meer in infrastructuur (openbaar vervoer en fiets) en is de verhoging van de bijmengverplichting van biobrandstoffen een kostenpost. De brandstofbesparing door de lagere maximumsnelheid en de zuinige banden en de verhoging van de bovenleidingspanning leiden tot een verlaging van de kosten.

7.2 Landbouw & Natuur

7.2.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de ChristenUnie op het gebied van landbouw & natuur kunnen als volgt worden samengevat:

- Het geleidelijk verplichten van monomestvergisting voor alle mest; weidegang wordt niet geblokkeerd. De overheid verstrekt een kostendekkende subsidie voor de vergisting.
- Het afsluiten van een convenant om de rantsoensamenstelling voor, en levensduurverlenging van melkvee aan te passen.
- Het invoeren en afromen van fosfaatrechten en het verplichten van het gebruik van de Kringloopwijzer in de melkveehouderij om de derogatie veilig te stellen. Om te waarborgen dat de fosfaatproductie onder het nationale plafond blijft, is omwille van deze doorrekening aangemen dat de melkveestapel hierdoor in 2030 10 procent kleiner zal zijn dan in het basispad (zie bijlage B).
- Investeren van 50 miljoen euro per jaar in natuurontwikkeling, zoals in robuuste ecologische verbindingen, en een robuuste ruimtelijke inrichting (waar mogelijk gekoppeld aan waterveiligheidsinvesteringen). En andersom: investeren van 100 miljoen euro per jaar in waterveiligheid in combinatie met natuurontwikkeling, zoals bij rivierverruiming (oplopend, structureel vanaf 2021).
- Het stimuleren van collectieven bij agrarisch natuurbeheer, en dat beheer effectiever maken door met het huidige budget meer in te zetten op zwaardere pakketten in kansrijke gebieden.
- Regelgeving voor landgebruik invoeren die uitmond in onderwaterdrainage, het fixeren of verhogen van het grondwaterpeil (passieve vernatting), en realiseren van meer natte landbouw in veengebieden.

In Bijlage A.5.2 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van landbouw en natuur.

7.2.2 Effecten

Wat zijn de effecten van het maatregelenpakket op de broeikasgas- en ammoniakemissie, de mestafzet, biodiversiteit en de nationale kosten (zie tabel 7.2)?

Tabel 7.2 Effecten voorgestelde maatregelen ChristenUnie op landbouw & natuur in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

Landbouw	
Broeikasgasemissie*	-10 Mton CO ₂ -eq/jaar
Ammoniakemissie	-2 kton/jaar
Mestafzet buiten de landbouw: stikstof	-25 kton/jaar
Mestafzet buiten de landbouw: fosfaat	-8 kton/jaar
Natuur	
Biodiversiteit (VHR-soorten)	+5-10%
Nationale Kosten	
Nationale kosten landbouw- en natuurmaatregelen*	+1,1 mld euro/jaar

* Inclusief de reductie in de glastuinbouw en energiereleaterde emissies uit de landbouw.

Broeikasgasemissies: Het maatregelenpakket van de ChristenUnie leidt in 2030 tot een reductie van broeikasgasemissies in de landbouw van circa 10 megaton CO₂-eq (dit komt overeen met een reductie van ruim 40 procent van de landbouwemissies) ten opzichte van het basispad. Ruim 60 procent van deze reductie is het gevolg van het verplichten en subsidiëren van mestvergistings- en Ruwweg 20 procent van de broeikasgasreductie ontstaat door de regelgeving voor landgebruik in veengebieden. Tot slot is circa 10 procent van de broeikasgasreductie het gevolg van de krimp van de melkveestapel. In de analyse is aangenomen dat deze afroning juridisch uitvoerbaar is of gemaakt kan worden bijvoorbeeld door het hanteren van een voldoende ruime overgangstermijn of een schadevergoeding. Als het verdwijnen van melkveebedrijven uit Nederland betekent dat de melkproductie elders toeneemt, zal dit leiden tot zogeheten *carbon leakage*: op mondiale schaal nemen de emissies dan niet af. Indien de productie elders minder efficiënt is, kan ook sprake zijn van een emissietoename.

Ammoniakemissies: De emissie van ammoniak neemt tot 2030 met 2 kiloton (een reductie van 2 procent) af ten opzichte van het basispad. Deze afname is voor circa twee derde het gevolg van de krimp van de melkveestapel. De overige reductie van de ammoniakemissie is het gevolg van de voeraanpassingen en de levensduurverlenging van melkvee.

Mestafzet: Door de krimp van de veestapel en het verplichten van de Kringloopwijzer neemt ook de mestafzet buiten de landbouw af. Waar in het basispad circa 25 procent van de mest buiten de Nederlandse landbouw wordt afgezet, is dit bij uitvoering van het maatregelenpakket van de ChristenUnie 23 procent. Uitgedrukt in stikstof en fosfaat neemt de afzet van mest buiten de landbouw af met circa 25 kiloton stikstof en 8 kiloton fosfaat ten opzichte van het basispad.

Biodiversiteit: Met het maatregelenpakket van de ChristenUnie neemt de biodiversiteit met 5 tot 10 procentpunten toe ten opzichte van het basispad. Dit betekent dat in 2030 70-75 procent van de VHR-soorten duurzaam voorkomen tegenover 65 procent in het basispad. Het realiseren van ecologische verbindingen en het koppelen van natuurontwikkeling aan waterveiligheidsinvesteringen levert het grootste effect op biodiversiteit. Daarnaast heeft het effectiever maken van agrarisch natuurbeheer een positief effect op biodiversiteit. Ten slotte leiden ook landgebruiksmaatregelen op de veengronden tot positieve effecten op de biodiversiteit omdat als gevolg van vernatting meer stukken weiland tijdelijk onder water komen te staan, wat geschikter habitat oplevert voor weidevogels.

Nationale kosten: De nationale kosten van het landbouw- en natuurmaatregelenpakket van de ChristenUnie bedragen structureel ruim 1 miljard euro per jaar voor de periode 2017-2030. Het leeuwendeel van de kosten bestaat uit de kosten voor mestvergistings- en fosfaatrechten overheid gesubsidieerd. De krimp van de melkveestapel vindt plaats door afroning van fosfaatrechten en komt dus ten laste van de melkveehouderijsector. Bedrijven die krimpen of stoppen ontvangen

namelijk geen compensatie van de overheid. De invloed van het afromen van fosfaatrechten op de structuur van de veehouderijsector is niet onderzocht. Die is sterk afhankelijk van de precieze vormgeving van de afroming. In de berekening is aangenomen dat het afromen weliswaar leidt tot krimp, maar een levensvatbare veehouderijsector niet in de weg staat. De beoogde krimp van de veestapel zal ook invloed hebben op de omvang van de toeleverende en verwerkende industrie. De kosten die hieraan verbonden zijn, zijn niet nader onderzocht en maken geen deel uit van de hierboven gerapporteerde nationale kosten. De extra kosten voor natuur bedragen circa 125 miljoen euro per jaar.

7.3 Energie & Klimaat

7.3.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de ChristenUnie op het gebied van energie & klimaat kunnen als volgt worden samengevat:

- Het wettelijk vastleggen van een Nationaal plan energietransitie met tussendoelen per vijf jaar, onder regie van een energiecommissaris. Doel voor CO₂-reductie in Nederland: 55 procent in 2030, 95 procent in 2045 en 100 procent in 2050. Op EU-niveau en nationaal inzetten op 55 procent emissiereductie, 45 procent hernieuwbare energie, en 40 procent energie-efficiëntie in 2030.
- Vergroten van het aandeel duurzame energie door verhogen van SDE+ met 4,9 miljard euro per jaar, waarvan 4,1 miljard euro voor hernieuwbaar in het algemeen en 0,8 miljard euro voor mestvergistig.
- In Europa inzetten op aanscherping van het EU-ETS-emissieplafond zodat een minimumprijs wordt bereikt van 20 euro per ton in 2020, oplopend met 20 euro per vijf jaar tot 100 euro in 2040. Er wordt een bodemprijs ingevoerd voor CO₂ bij energiebedrijven en de industrie, bij voorkeur met buurlanden maar anders nationaal, van 20 euro per ton in 2020, oplopend met 20 euro per vijf jaar tot 100 euro in 2040.
- Aanpassen energiebelasting op gas en elektriciteit (zie tabel 7.3).
- Invoeren normering voor elektriciteitscentrales van 350 gram CO₂ per kilowattuur in 2020. Kolen centrales zullen als gevolg van deze normstelling sluiten.
- Invoeren tenderregeling voor energiebesparing en industriële *carbon capturing and storage* (ccs), met budget oplopend naar 1,2 miljard euro per jaar vanaf 2025.
- Versterken energiebesparende investeringen door verhogen terugverdientijdseis naar 10 jaar.
- Verplichte verbetering tot minimaal label C voor koopwoningen vanaf 2018 op overdrachtsmomenten. Vanaf 2028 geldt eis label C voor alle koopwoningen. Vanaf 2025 geldt een verbod op woningen met label G. Invoeren energiebesparingsaftrek voor particulieren met een structureel budget van 100 miljoen euro per jaar. Afschaffen verhuudersheffing in combinatie met verduurzamingseisen. 150 miljoen euro per jaar komt beschikbaar voor nul-op-de-meterwoningen en isolatie. Nieuwbouw nul-op-de-meter vanaf 2018.
- ChristenUnie reserveert structureel 80 miljoen voor de aankoop van ETS-rechten.

In Bijlage A.5.3 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van energie en klimaat.

Tabel 7.3 Tarief energiebelasting, opslag duurzame energie en CO₂-prijs

	Eenheid	Schijf			
		1	2	3	4
Energiebelasting gas					
verhoging EB	euro/m ³	0,080	0,040	0,040	0,020
nieuw tarief EB	euro/m ³	0,332	0,110	0,065	0,032
ODE op gas	euro/m ³	0,213	0,079	0,025	0,017
Energiebelasting elektriciteit					
verhoging EB	euro/kWh	0,000	0,015	0,015	0,005
nieuw tarief EB	euro/kWh	0,101	0,065	0,028	0,006
ODE op elektriciteit	euro/kWh	0,106	0,132	0,036	0,002
CO₂-minimumprijs	euro/ton	60	ETS-bedrijven		

7.3.2 Effect op broeikasgasemissies in 2030 en kosten

De effecten van de voorgestelde maatregelen op energie en klimaat worden uitgedrukt in de effecten op broeikasgasemissies (zie tabel 7.4). In totaal wordt in 2030 70 megaton emissiereductie bereikt in Nederland in 2030 ten opzichte van het basispad (zie bijlage B). De emissiereductie in 2030 ten opzichte van 1990 komt daarmee op 55 procent⁴. Het verwachte aandeel hernieuwbare energie in 2030 stijgt van 21 procent in het basispad naar 42 procent als gevolg van de getroffen maatregelen.

De emissiereductie in Nederland wordt gerealiseerd in vier sectoren/categorieën:

- Emissies in de *Industrie en elektriciteitsproductie* nemen met 49 megaton af. Voor de industrie zijn prijssprinkels van belang, waaronder de verhoging van de ODE, de CO₂-bodemprijs en verhoging van de energiebelasting, maar ook de tenderregeling waarmee bedrijven investeringen gericht op CO₂-reductiemaatregelen kunnen financieren. Deze tenderregeling kan *carbon leakage* grotendeels voorkomen. Dit is wel met grote onzekerheden omgeven, omdat allerlei details in de vormgeving van de tenderregeling hier een grote invloed op hebben. Ook is de vraag in hoeverre een ruime tenderregeling die *carbon leakage* tegengaat, past binnen de Europese regels voor staatssteun.
- In de *gebouwde omgeving* wordt 7 megaton emissiereductie gerealiseerd. Dit is vooral het gevolg van de verplichting om alle koopwoningen vanaf 2018 te verbeteren naar ten minste label C en de eis om per 2028 alle koopwoningen naar minimaal label C te verbeteren, in combinatie met het toepassen van hernieuwbare warmte.
- Emissies van *verkeer en vervoer* nemen met 3 megaton af (zie paragraaf 7.1.2).
- Emissies van de *landbouw en natuur* nemen met 10 megaton af. De helft hiervan is een gevolg van de verplichte monovergisting van mest, waar boeren subsidie voor krijgen. De andere helft betreft onder andere maatregelen gericht op het tegengaan van emissies van overige broeikasgassen in de landbouw, en gericht op het tegengaan van emissies uit landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw (zie paragraaf 7.2.2).

De emissiereductie kan ook als volgt worden uitgesplitst:

- Het sluiten van kolencentrales (17 megaton). Dit is een gevolg van de normstelling voor de elektriciteitsproductie en de CO₂-bodemprijs.

⁴ Bij de berekening van het emissiereductiepercentage zijn emissiereducties door maatregelen gericht op landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw niet meegerekend, omdat die emissies ook in het basisjaar (1990) niet zijn meegerekend.

- De toename van hernieuwbare energie (17 megaton reductie). De maatregelen, vooral de extra middelen voor de SDE+ en in mindere mate het verhogen van het aandeel duurzame biobrandstoffen in verkeer, leiden tot circa 345 petajoule extra hernieuwbare energie.
- Het toepassen van CCS in de industrie (16 megaton), onder invloed van prijsschokken en tenderregelingen. Verwacht wordt dat in 2030 circa 30 procent van de emissies van energiebedrijven en de industrie wordt afgevangen via CCS.
- Het verminderen van het energiegebruik (10 megaton). Het finale energiegebruik neemt met circa 185 petajoule af.
- De emissiereductie van overige broeikasgassen (vooral in de landbouw) en van landgebruik, landgebruiksverandering en in de bosbouw (zie paragraaf 7.2.2) (8 megaton).
- De emissiereductie door verplaatsing van bedrijfsactiviteiten naar buiten Nederland (*carbon leakage*) (3 megaton).

ChristenUnie zet in op een ambitieuzer EU-klimaatbeleid. Maar onder de aanname dat het emissieplafond van het ETS niet verandert en limiterend is voor de emissies van de bedrijven die eronder vallen, hebben emissiereducties bij ETS-bedrijven in Nederland geen effect op de realisatie van de EU-brede taakstelling voor de ETS-sectoren. Minder emissie in Nederland geeft bedrijven in andere EU-landen meer emissieruimte (waterbedeffect). Echter, ChristenUnie reserveert structureel 80 miljoen euro per jaar voor de aankoop van ETS-rechten, waardoor de beschikbare emissierechten voor bedrijven die onder het ETS vallen met 5 megaton wordt verminderd. Het aankopen van deze emissierechten leidt ook EU-breed en mondiaal tot 5 megaton emissiereductie. 3 megaton van de emissiereductie hangt samen met het verdwijnen van bedrijven vanuit Nederland naar elders (*carbon leakage*); op mondiale schaal levert dit minder tot geen emissiereductie op, of kan dit zelfs tot emissietoename leiden. De emissiereductie op mondiale schaal, waarbij rekening is gehouden met het waterbedeffect en *carbon leakage*, is geschat op 23 megaton.

Tabel 7.4 Effecten voorgestelde maatregelen ChristenUnie op energie & klimaat in 2030 (t.o.v. het basispad)

Verandering broeikasgasemissie in Nederland	-70 Mton/jaar
• waarvan Industrie en energie	-49 Mton/jaar
• waarvan Gebouwde omgeving	-7 Mton/jaar
• waarvan Verkeer en vervoer	-3 Mton/jaar
• waarvan Landbouw en natuur	-10 Mton/jaar
• waarvan ETS	-50 Mton/jaar
• waarvan niet-ETS	-20 Mton/jaar
ETS, EU-breed*	-50 Mton/jaar
Mondiaal**	-23 Mton/jaar
Nationale kosten	
• bij Industrie en energie	+4,8 mid euro/jaar
• bij Gebouwde omgeving	+2,0 mid euro/jaar
• bij Verkeer en vervoer***	+0,5 mid euro/jaar
• bij Landbouw en natuur***	+1,1 mid euro/jaar

* Dit is het directe emissie-effect in het EU-ETS als geheel, afgezien van het waterbedeffect, en inclusief aankoop van emissierechten door de Nederlandse overheid.

** Dit is het mondiale emissie-effect, waarin waterbedeffect en *carbon leakage* is verrekend.

*** De nationale kosten bij verkeer en vervoer bevatten ook kosten voor maatregelen gericht op verbetering van de bereikbaarheid, en die voor landbouw en natuur ook kosten voor maatregelen gericht op verminderen van de milieuproblematiek van de landbouw en verbetering van de natuurkwaliteit.

De nationale kosten bij industrie en energie bedragen 4,7 miljard euro. De belangrijkste kosten betreffen die voor hernieuwbare energie vanuit de SDE+ (3,0 miljard euro), maatregelen in de industrie (ccs en energiebesparing; 0,8 miljard euro). De nationale kosten bij de gebouwde omgeving bedragen 2,0 miljard euro en betreffen vooral maatregelen gericht op verbetering van gebouwen en het toepassen van hernieuwbare warmte. De kosten voor verkeer en vervoer en landbouw en natuur zijn toegelicht bij respectievelijk de thema's mobiliteit en bereikbaarheid en landbouw en natuur.

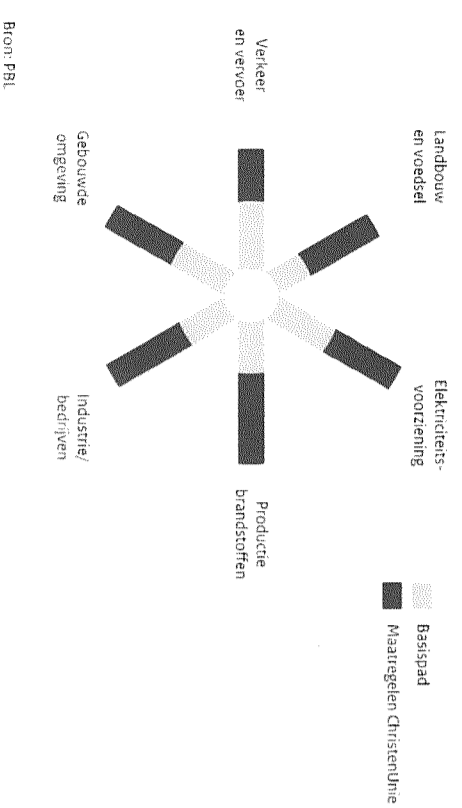
7.3.1 Effect op energietransitie

Bij het thema energie & klimaat hebben we niet alleen gekeken naar het effect van de maatregelen op de broeikasgasemissies in 2030, maar ook naar het effect op de voortgang van de energietransitie. Een beperking van de mondiale temperatuurstijging tot onder de twee graden zoals in het Klimaatkkoord van Parijs afgesproken, maakt een overgang van fossiele naar duurzame energiebronnen op de lange termijn nodig. In hoeverre dragen de door ChristenUnie voorgestelde maatregelen bij aan deze energietransitie? Om te komen tot een score voor de voortgang van de energietransitie is op zes onderdelen een deelscore bepaald. Deze onderdelen zijn landbouw & voedsel, industrie & bedrijven, gebouwde omgeving, verkeer & vervoer, productie van brandstoffen en elektriciteitsvoorziening. Het gemiddelde geeft de totaalscore, visueel weergegeven in figuur 7.1.

ChristenUnie scoort gemiddeld 5 punten hoger dan het basispad.

Bepalend voor die score zijn de volgende maatregelen. Er worden ambitieuze doelen voor broeikasemissies gesteld, die wettelijk worden vastgelegd in een Klimaatwet. Ook worden doelen gesteld voor percentage duurzame energie en jaarlijks percentage energiebesparing. Deze helpen om koers en zekerheid te creëren. Verder wordt ingezet op het aanscherpen van het EU-ETS-plafond zodat de in Nederland voorgestelde CO₂-minimumprijs, die oploopt tot 100 euro per ton in 2040, op Europese schaal wordt bereikt, waarmee de marktpositie van CO₂-arme en CO₂-reducerende technologieën versterkt worden ten koste van niet-duurzame alternatieven.

FIGUUR 7.1
Ondersteuning energietransitie door maatregelen ChristenUnie



Bron: PBL

Door de sterke verhoging van de SDE+-regeling krijgen de transitie van de elektriciteitsvoorziening en productie van duurzame brandstoffen een extra impuls om de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen te verkleinen. Innovatiegeld wordt beschikbaar gesteld voor onder andere geothermie en windenergie op zee. Het intensiveren van samenwerking in Noordwest-Europa op het gebied van markt- en systeemintegratie van hernieuwbare energie en CO₂-opslag op de Noordzee, en infrastructuur voor nulemissievoertuigen wordt benoemd. Er worden maatregelen gesteld voor de institutionele inrichting, zoals het instellen van een energiecommissaris, en maatregelen voor transparantie zoals het verplichten van KPI's op ESG-factoren in de financiële sector.

Afhankelijkheid van gas voor warmtevoorziening in de gebouwde omgeving wordt verkleind door het afschaffen van de aansluitplicht voor gas, en stoppen van vervanging van oude gasnetten, in combinatie met aangescherpte normen voor woninglabels en fiscale tegemoetkoming. Een verplichting tot lokale warmteplannen, pilots voor de overgang van bestaande wijken naar gasvrije en CO₂-normen voor de geleverde warmte, geven een verdere impuls aan de energietransitie in de gebouwde omgeving. Ook door het verplichten van aandelen groen gas, groene brandstof en groene grondstof wordt innovatie in die gebieden gestimuleerd. Een project om de CO₂-uitstoot van producten, ontstaan in de productieketen, in beeld te brengen en te communiceren wordt verkend, en een mogelijke institutionele rol van ACM als toezichthouder op dat vlak wordt onderzocht.

8 GroenLinks

8.1 Mobiliteit & Bereikbaarheid

8.1.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van GroenLinks op het gebied van mobiliteit & bereikbaarheid kunnen als volgt worden samengevat:

- Tot en met 2030 een investering van 11 miljard euro extra in het openbaar vervoer en 1,15 miljard euro in fietsvoorzieningen. Tegelijkertijd wordt er tot en met 2030 8,8 miljard euro besteed op de aanleg van wegen.
- De maximum snelheid op het hoofdwegennet wordt verlaagd: 130 wordt 120 kilometer per uur, 120 wordt 100 kilometer per uur en 100 wordt 80 kilometer per uur. De maximum snelheid in binnensteden wordt in beginsel 30 kilometer per uur.
- Er komt een naar milieukeurmerken gedifferentieerde kilometerheffing van gemiddeld 3,1 cent per kilometer voor personenauto's, van 15 cent per kilometer voor bestelauto's en van 25 cent per kilometer voor vrachtauto's. Tevens wordt er voor personenauto's een congestieheffing van 15 cent per kilometer op drukke plekken/momenten ingevoerd.
- De fiscale vrijstelling voor de woon-werkvergoeding per auto wordt afgeschaft. Leaserijders betalen voortaan zelf de brandstofkosten en krijgen de zakelijke kilometers vergoed op basis van het officiële testverbruik van hun auto. De bijtelling voor vervuilende auto's wordt hoger, voor elektrische auto's lager. De aanschatbelasting personenauto's (bpm) wordt verhoogd, wat de overheid 1,1 miljard euro per jaar extra oplevert, en sterker gedifferentieerd naar emissieklasse. De motorrijtuigenbelasting (mrb) wordt gedifferentieerd op basis van uitstoot. De vrijstellingen in de mrb en bpm voor specifieke groepen motorvoertuigen (zoals taxi's en bestelauto's van ondernemers) vervallen.
- Er wordt samengewerkt met werkgeversnetwerken om te komen tot flexibele werktijden, thuiswerken, samen rijden en modal shift. Het invoeren van innovatieve systemen, zoals zelfrijdende auto's en dergelijke, wordt gemakkelijker gemaakt door hobbels en knelpunten in wet- en regelgeving weg te nemen.
- Er komt een vliegbelasting voor zowel herkomst- en bestemmingspassagiers, transferpassagiers als luchtvracht met een jaarlijkse opbrengst van 1 miljard euro.
- GroenLinks investeert tot en met 2030 0,6 miljard euro in het stimuleren van de aanleg van elektrische laadinfrastructuur. Overheden en semi-overheden kopen alleen nog elektrische/emissieloze auto's, tenzij het echt niet anders kan. In EU-verband wordt ingezet op een verbod van verbrandingsmotoren voor personenauto's en strengere emissienormen voor luchtverontreinigende stoffen en geluidsnormen, tot het niveau dat geadviseerd wordt door de wereldgezondheidsorganisatie WHO. Het Nieuwe Rijden en het gebruik van zuinige banden worden gestimuleerd.

In bijlage A.6.1 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van mobiliteit en bereikbaarheid.

Tabel 8.1 Effecten voorgestelde maatregelen GroenLinks op mobiliteit & bereikbaarheid in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

Mobiliteit	-20	%
Autokilometers (personen-, bestel- en vrachtauto's)	-20	%
Openbaarvervoergebruik (reizigerskilometers trein, bus, tram en metro)	+29	%
Langzaam verkeer (fietsen en lopen)	+8	%
Bereikbaarheid		
Files (voertuigverliesuren hoofdwegennet)	-60	%
Reistijdboten	+0,2	mln euro/jaar
Baten vraagverandering	-0,6	mln euro/jaar
Bereikbaarheid banen	-3	%
Klimaat-effect mobiliteit		
Broeikasgasemissie transport	-6	Mton/jaar
Nationale kosten transportmaatregelen	+0,3	mln euro/jaar

8.1.2 Effecten

We hebben de effecten van de voorgestelde maatregelen op mobiliteit, bereikbaarheid en het klimaat geanalyseerd, en in kaart gebracht welke nationale kosten daarmee verbonden zijn (tabel 8.1).

Mobiliteit: Er is een duidelijke afname van het autoverkeer en een sterke toename van het gebruik van het openbaar vervoer en van de fiets in vergelijking met het basispad (zie bijlage B). Het aantal afgelegde kilometers over de weg ligt in 2030 20 procent lager, als gevolg van de kilometerheffing voor personen-, bestel- en vrachtverkeer, de verminderde aanleg van wegen en de lagere maximumsnelheid. De kilometerheffing voor auto's en de sterke investering in het openbaar vervoer verklaren samen de 29 procent toename van het openbaarvervoergebruik. De kilometerheffing draagt, samen met de extra middelen voor fietsinfrastructuur, ook bij aan 8 procent meer fietsen en lopen.

Bereikbaarheid: De maatregelen leiden tot een afname van de files: de afschaffing van de fiscale vrijstelling van de woon-werkvergoeding voor de auto, en het invoeren van de kilometerheffing en de congestieheffing leiden in 2030 tot 60 minder voertuigverliesuren op het hoofdwegennet. De investeringen in openbaar vervoer en fiets en de afname van de files leiden tot verkorting van de reistijden. Echter, door de lagere maximumsnelheid en de bezuiniging op de aanleg van wegen worden de autoreistijden weer langer. Per saldo bedragen de jaarlijkse reistijdbesparingen 200 miljoen euro. De daling van het autoverkeer levert een verlies op. Door de verhoging van de aanschafbelasting op auto's (bpm), de afschaffing van de fiscale vrijstelling van de woon-werkvergoeding en de kilometerbeprizing zullen mensen minder met de auto reizen. Deze vraaguitval heeft een prijs saldo leidt dit tot een verlies van 0,6 miljard euro per jaar. De bereikbaarheid van banen in termen van tijd en geld neemt af met 3 procent, omdat het duurder wordt van het woon-werkverkeer een groter effect heeft dan de kortere reistijden.

Emissies mobiliteit: De besparing aan uitstoot van broeikasgassen bij transport is in 2030 in totaal 6,3 megaton (minus 20 procent) ten opzichte van het basispad. Ongeveer driekwart hiervan is het gevolg van de kilometerheffingen. Daarnaast zorgt een verlaging van de maximumsnelheden op snelwegen voor CO₂-reductie, evenals een pakket aan gedragsmaatregelen, waaronder de fiscale stimulering van zuinige en elektrische auto's. De reductie van NO_x bij transport is 6 kiloton (10 procent) en de reductie van PM₁₀ is 0,7 kiloton (14 procent). Belangrijkste maatregel hierbij is de belasting op vliegen en de verlaging van de maximumsnelheden op het hoofdwegennet, naast de kilometerheffingen. Ten aanzien van andere relevante externe effecten van mobiliteit geldt dat de

forse afname van het autoverkeer en de lagere maximumsnelheid ook zal bijdragen aan een substantiële daling van het aantal verkeersslachtoffers. Ook de geluidshinder zal substantieel afnemen, niet alleen door de afname van het autoverkeer en de lagere maximumsnelheid maar ook door de belasting op vliegen. GroenLinks zet zich ook in Europees verband in voor vergroening van mobiliteit, onder andere door in te zetten op een verbod van verbrandingsmotoren voor personenauto's, strengere emissienormen voor luchtverontreinigende stoffen en geluidsnormen, het aanscherpen van milieunormen voor auto's en vrachtwagens en het stimuleren van standaardisatie van laadinfrastructuur in West-Europa. Omdat dit buiten de bevoegdheid valt van de Rijksoverheid, zijn deze maatregelen niet meegenomen in de bepaling van de effecten.

Nationale kosten : De nationale kosten bedragen circa 300 miljoen euro per jaar. Dat zijn vooral de kosten voor het invoeren en uitvoeren van de kilometerheffing en de congestieheffing. Daarnaast is de toename van de uitgaven bij het openbaar vervoer en de fiets groter dan de afname van de uitgaven voor het wegennet. Ook de extra laadinfrastructuur voor elektrische auto's leiden tot nationale kosten. De lagere maximumsnelheid, het zuiniger wagenpark en de zuiniger banden leiden door het lagere brandstofgebruik tot een kostenbesparing.

8.2 Landbouw & Natuur

8.2.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van GroenLinks op het gebied van landbouw & natuur kunnen als volgt worden samengevat:

- Het opkopen en afromen van dierrechten, waardoor de veestapel krimpt en de mestproductie afneemt. De varkensstapel is daardoor in 2030 gekrompen met 40 procent, de melkveestapel met 30 procent en de pluimveestapel met 15 procent ten opzichte van het basispad. In de varkenshouderij en de pluimveehouderij wordt de krimp vooral gerealiseerd door opkoop van rechten en in mindere mate door afroning bij overdracht terwyl in de melkveehouderij de krimp alleen door middel van afroning wordt gerealiseerd. Tevens wil GroenLinks de dierrechten grondgebonden maken.
- Een aanscherping van alle gebruiksnormen voor mest met 5 procent: op grasland en akkerbouwgronden mag 5 procent minder stikstof en fosfaat worden toegegediend.
- Mest die niet binnen een straal van 20 kilometer kan worden uitgereden, moet verplicht vergist worden; daarvoor kan de boer geen beroep doen op de subsidieregeling voor duurzame energie (SDE+).
- Weidegang in de melkveehouderij wordt verplicht en megastallen worden verboden.
- Een verbod op het stunten met vleespijzen, en vlees en vis komen in het btw-tarief van 21 procent.
- Een jaarlijkse investering in natuur van 460 miljoen euro extra. Een klein deel hiervan is bestemd voor intensiever beheer van weidevogellandschap. De overige middelen worden ingezet om VHR-doelen zo kosteneffectief mogelijk dichterbij te brengen. Hiertoe wil GroenLinks het Natuurnetwerk Nederland (NNN) versneld realiseren: in 2021 in plaats van 2027. Daarna kan het netwerk doorgroeien naar 750.000 hectare in 2030 volgens de oude NNN-doelstelling. Het huidige NNN-doel is 695.000 hectare.
- In het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) strengere criteria voor het verplichte areaal Ecological Focus Areas (EFAs), uitbreiding van de omvang van het EFA-areaal en versterking van het agrarisch natuurbeheer.
- Regelgeving voor landgebruik invoeren die uitmondt in het vernatzen van landbouwgronden op veen door het fixeren of verhogen van het grondwaterpeil (passieve vernatting) om broeikasgasemissies terug te dringen.

In bijlage A.6.2 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van landbouw en natuur.

8.2.2 Effecten

Welke effecten hebben deze maatregelen op de broeikasgas- en ammoniakemissies, de mestafzet, de biodiversiteit en de nationale kosten (zie tabel 8.2)?

Broeikasgasemissies: Het maatregelenpakket van GroenLinks leidt in 2030 tot een reductie van broeikasgasemissies in de landbouw van circa 10 megaton CO₂-eq (dit komt overeen met een reductie van ruim 40 procent van de landbouwemissies) ten opzichte van het basispad (zie bijlage B). Dit wordt voor circa de helft veroorzaakt door de krimp van de veestapel, de melkveestapel in het bijzonder. In de analyse is aangenomen dat het afromen van dierrechten juridisch uitvoerbaar is of gemaakt kan worden, bijvoorbeeld door het hanteren van een voldoende ruime overgangstermijn of een schadevergoeding. Als het verdwijnen van veehouderijbedrijven uit Nederland betekent dat de melk- en vleesproductie elders toeneemt, zal dit leiden tot zogeheten *carbon leakage*: op mondiale schaal nemen de emissies dan niet af. Indien de productie elders minder efficiënt is, kan ook sprake zijn van een emissietoename. De andere helft van de broeikasgasreductie wordt veroorzaakt door de landgebruiksmatregelen en energiebesparingsmaatregelen. De maatregelen gericht op de consumptie van vlees hebben geen invloed op de emissies in Nederland aangezien een consumptieverandering niet direct doorwerkt in de omvang van de veehouderij in Nederland die sterk gericht is op export.

Ammoniakemissies: De emissie van ammoniak neemt tot 2030 met circa 13 kiloton (een reductie van 14 procent) af ten opzichte van het basispad. Die afname wordt voor een groot deel gerealiseerd door de krimp van de veestapel. Daarnaast zorgt de aanscherping van de gebruiksnormen voor mest nog voor enige reductie. Maatregelen als een verbod op megastallen en verplichte weidegang hebben vooral een effect op de omvang van de landbouwbedrijven, maar geen tot amper effect op de nationale emissies.

Mestafzet: Door de krimp van de veestapel neemt ook de mestafzet buiten de landbouw af. Waar in het basispad circa 25 procent van de mest buiten de Nederlandse landbouw wordt afgezet, is dit bij uitvoering van het GroenLinks-maatregelenpakket 5 procent. Uitgedrukt in kilotonnen stikstof en fosfaat neemt de afzet van mest buiten de landbouw af met respectievelijk circa 89 kiloton en 38 kiloton fosfaat ten opzichte van het basispad.

Naast de gerapporteerde effecten in tabel 8.2 heeft de aanscherping van de gebruiksnormen voor mest ook een positief effect op de waterkwaliteit. Een kwantificering hiervan valt buiten de scope van de analyse.

Tabel 8.2 Effecten voorgestelde maatregelen GroenLinks op landbouw & natuur in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

Landbouw	
Broeikasgasemissie*	-10 Mton CO ₂ -eq/jaar
Ammoniakemissie	-13 kton/jaar
Mestafzet buiten de landbouw: stikstof	-89 kton/jaar
Mestafzet buiten de landbouw: fosfaat	-38 kton/jaar
Natuur	
Biodiversiteit (VHR-soorten)	+20-25%
Nationale Kosten	
Nationale kosten landbouw- en natuurmaatregelen*	+1,3 mld euro/jaar

* Inclusief de glastuinbouw en energiegerelateerde emissies uit de landbouw.

Biodiversiteit: Met het maatregelenpakket van GroenLinks neemt de biodiversiteit met 20 tot 25 procentpunten toe ten opzichte van het basispad. Dit betekent dat in 2030 85-90 procent van de VHR-soorten duurzaam voorkomen tegenover 65 procent in het basispad. Het grootste effect ontstaat door de extra overheidsmiddelen. Die maken het mogelijk het Natuurnetwerk Nederland verder in te richten en uit te breiden. Daarnaast wordt bestaande natuur van lagere kwaliteit omgevormd naar kwalitatief betere en meer diverse natuur. Ook het nemen van antiverdringingsmaatregelen en uitbreiding van zware pakketten agrarisch natuurbeheer dragen positief bij aan het duurzaam behoud van VHR-soorten. Ten slotte leiden ook de landgebruikmaatregelen op veengronden tot geringe positieve effecten op de biodiversiteit omdat als gevolg van vernatting meer stukken weiland tijdelijk onder water komen te staan, wat geschikt habitat oplevert voor weidevogels.

Nationale kosten: De nationale kosten van het landbouw- en natuurmaatregelenpakket van GroenLinks bedragen structureel ruim 1 miljard euro per jaar in de periode 2017-2030.

De kosten van de intensivering van het natuurbeleid bedragen circa 460 miljoen euro per jaar. De overige 540 miljoen euro hangen samen met maatregelen in de landbouwsector. Ongeveer de helft hiervan ontstaat door de landgebruikmaatregelen. De andere helft is het gevolg van strengere criteria voor het verplichte areaal Ecological Focus Areas (EFAs) en uitbreiding van de omvang van dat EFA-areaal, de krimp van de veestapel en de verplichting om mest die niet binnen een straal van 20 kilometer kan worden aangewend, te vergisten. Daarvoor wordt geen aanvullende overheids subsidie beschikbaar gesteld in de vorm van een verbijzondering in de SDE++-regeling of anderszins. De mestvergistingskosten zullen met name in de varkenssector neerslaan. In hoeverre deze extra kosten het concurrentievermogen van de varkenshouderij aantasten, is niet onderzocht. Wel is het zo dat de marges in de varkenshouderij relatief klein zijn waardoor sluiting van bedrijven door deze monomestvergistingsverplichting aan de orde kan zijn. Daarnaast zal deze maatregel in principe bevorderen dat de ruimtelijke concentratie van varkenshouders afneemt. Voor een varkenshouder die zich in een akkerbouwgebied vestigt, wordt het mogelijk om binnen de gestelde straal van 20 kilometer mest af te zetten waardoor de verplichting om mest te vergisten vervalt. Aan het verplaatsen van een bedrijf zijn echter ook kosten verbonden.

De kosten voor de krimp van de veestapel in de varkens- en pluimveehouderij worden voor een groot deel gedragen door de overheid via opkoop van dierenrechten. De krimp van de melkveestapel vindt daarentegen geheel plaats door afoming van rechten en komt dus ten laste van de sector. Bedrijven die krimpen of stoppen ontvangen namelijk geen compensatie van de overheid (tenzij de proportionaliteitstoets anders uitwijst). De invloed van het afromen, opkopen en het grondgebonden maken van de dierenrechten op de structuur van de veehouderijsector is niet onderzocht. Dit is sterk afhankelijk van de precieze vormgeving van de afoming en de definitie van grondgebondenheid. In de berekening is aangenomen dat het opkopen, afromen en grondgebonden maken van dierenrechten weliswaar leidt tot krimp maar een levensvatbare veehouderijsector niet in de weg staat.

De beoogde krimp van de veestapel zal ook invloed hebben op de omvang van de toeleverende en verwerkende industrie. De kosten die hieraan verbonden zijn, zijn niet nader onderzocht en maken geen deel uit van de hierboven gerapporteerde nationale kosten.

8.3 Energie & Klimaat

8.3.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van GroenLinks op het gebied van energie & klimaat zijn als volgt samen te vatten:

- Het vastleggen van CO₂-reductiedoelen in een klimaatwet. In Nederland en EU-verband: 55 procent reductie in 2030 ten opzichte van de situatie in 1990, en 95 procent CO₂-reductie in 2050.
- Het stimuleren van hernieuwbare energie, vooral door het verhogen van de structurele middelen voor de SDE+-regeling met 8 miljard euro per jaar. Die middelen worden opgebracht door een verhoging van de opslag duurzame energie (ODE) (zie tabel 8.3). De opslag duurzame energie stijgt voor grootgebruikers relatief meer dan voor kleinverbruikers.
- De energiebelasting voor gebruik van gas tot 170.000 kubieke meter per jaar (1^e schijf) gaat omhoog met 20 cent per kubieke meter. Het verlaagde tarief voor de glastuinbouw wordt afgeschaft.
- Verplichting voor mestvergisting voor alle bedrijven die hun mest niet op het eigen land kunnen afzetten.
- Voor elektriciteitscentrales wordt een CO₂-heffing ingevoerd, met een heffingsvrije voet van 400 gram per kilowattuur. Kolencentrales zonder bijsmaak krijgen te maken met een heffing tot 100 euro per ton CO₂ per 2021. Voor kolencentrales vervalt de vrijstelling van de kolenbelasting.
- Het introduceren van een nationale bodemprijs voor alle CO₂-emissies (voor zowel ETS- als niet-ETS-sectoren) die oploopt tot 37 euro per ton CO₂-eq in 2030.
- De wet Milieubeheer wordt aangescherpt. Bedrijven worden verplicht om maatregelen te nemen als die zichzelf binnen 9 jaar terugverdienen. Ze kunnen gebruik maken van tenderregelingen waarmee maatregelen gericht op energiebesparing, *carbon capture and storage/Utilisation (ccs/ccu)* en energie-innovatie kunnen worden gefinancierd. Hiervoor is in totaal 2 miljard euro per jaar beschikbaar.
- Er komt een verbod op het verhuren van woningen met slechte energielabels. Vanaf 2020 zijn kopers van een bestaande woning verplicht om de energiekwaliteit minimaal op energielabel B te brengen. Utitiliteitsgebouwen moeten voldoen aan label A in 2027 en moeten energieneutraal zijn in 2035. Het wordt verplicht om cv-systemen efficiënter (waterzijdig) in te regelen.

In Bijlage A.6.3 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van energie en klimaat.

Tabel 8.3 Tarief energiebelasting, opslag duurzame energie en CO₂-prijs

	Eenheid	Schijf			
		1	2	3	4
Energiebelasting gas					
verhoging EB	euro/m ³	0,200	0,000	0,000	0,000
nieuw tarief EB	euro/m ³	0,452	0,070	0,025	0,012
ODE op gas	euro/m ³	0,176	0,146	0,134	0,132
Energiebelasting elektriciteit					
verhoging EB	euro/kWh	0,000	0,000	0,000	0,000
nieuw tarief EB	euro/kWh	0,101	0,050	0,013	0,001
ODE op elektriciteit	euro/kWh	0,109	0,115	0,094	0,086
CO₂-minimumprijs	euro/ton	37	ETS en niet-ETS		

8.3.2 Effect op broeikasgasemissies in 2030 en kosten

De effecten van de voorgestelde maatregelen op energie en klimaat worden uitgedrukt in effecten op broeikasgasemissies (Tabel 8.4). In totaal wordt in 2030 86 megaton emissiereductie bereikt in Nederland, ten opzichte van het basispad (zie bijlage B). De emissiereductie in 2030 ten opzichte van 1990 komt daarmee op 62 procent⁵. Het verwachte aandeel hernieuwbare energie in 2030 stijgt van 21 procent in het basispad naar 61 procent als gevolg van de getroffen maatregelen.

De emissiereductie in Nederland wordt gerealiseerd in vier sectoren/categorieën

- Emissies in de *Industrie en elektriciteitsproductie* nemen met 58 megaton af. Voor de Industrie zijn prijsprikkels van belang, waaronder de verhoging van de ODE en de CO₂-bodemprijs, maar ook de tenderregelingen waarmee bedrijven investeringen gericht op energiebesparing, CCS/ccu en energie-innovatie kunnen financieren. Deze tenderregelingen kunnen *carbon leakage* gro-tendeels voorkomen. Dit is wel met grote onzekerheden omgeven, omdat allerlei details in de vormgeving van de tenderregelingen hier een grote invloed op hebben. Ook is de vraag in hoe- verre ruime tenderregelingen die *carbon leakage* tegengaan, passen binnen de Europese regels voor staatssteun.
- In de *gebouwde omgeving* wordt 12 megaton emissiereductie gerealiseerd. Dit is vooral het gevolg van de verplichting om te komen tot energieneutrale utiliteitsgebouwen in 2035, en de verplichting voor kopers van bestaande woningen om vanaf 2020 hun woning naar energielabel B te brengen.
- Emissies van *verkeer en vervoer* nemen met 6 megaton af (zie paragraaf 8.1.2).
- Emissies van de *landbouw en natuur* nemen met 10 megaton af. De grootste bijdrage hieraan vormt emissiereductie van overige broeikasgassen (zie paragraaf 8.2.2).

Tabel 8.4 Effecten voorgestelde maatregelen Groenlinks op energie & klimaat in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

Verandering broeikasgasemissie in Nederland		-86	Mton/jaar
• waarvan Industrie en energie		-58	Mton/jaar
• waarvan Gebouwde omgeving		-12	Mton/jaar
• waarvan Verkeer en vervoer		-6	Mton/jaar
• waarvan Landbouw en overig		-10	Mton/jaar
• waarvan ETS		-59	Mton/jaar
• waarvan niet-ETS		-27	Mton/jaar
ETS, EU-breed (*)		-67	Mton/jaar
Mondiaal (**)		-26	Mton/jaar
Nationale kosten			
• bij Industrie en energie		+8,4	mld euro/jaar
• bij Gebouwde omgeving		+6,4	mld euro/jaar
• bij Verkeer en vervoer (***)		+0,3	mld euro/jaar
• bij Landbouw en natuur (***)		+1,3	mld euro/jaar

(*) Dit is het directe emissie-effect in het EU-ETS als geheel, afgezien van het waterbedeffect, en inclusief aankoop van emissierechten door de Nederlandse overheid.

(**) Dit is het mondiale emissie-effect, waarin waterbedeffect en carbon leakage is verrekend.

(***) De nationale kosten bij verkeer en vervoer bevatten ook kosten voor maatregelen gericht op verbetering van de bereikbaarheid, en die voor landbouw en natuur ook kosten voor maatregelen gericht op verminderen van de milieuproblematiek van de landbouw en verbetering van de natuurkwaliteit.

⁵ Bij de berekening van het emissiereductepercentage zijn emissiereducties door maatregelen gericht op land-gebruik, landgebruiksverandering en bosbouw niet meegerekend, omdat die emissies ook in het basisjaar (1990) niet zijn meegerekend.

De emissiereductie kan ook als volgt worden uitgesplitst:

- De toename van hernieuwbare energie (25 megaton reductie). De maatregelen, vooral de extra middelen voor de SDE+, leiden tot circa 550 petajoule extra hernieuwbare energie. Daarvan wordt 180 petajoule elektriciteit geproduceerd door extra windparken op zee (14 gigawatt). Hierin is het productieverlies, doordat een deel van de stroom niet nuttig kan worden gebruikt zonder verdere flexibilisering van het systeem, al verwerkt (*curtailment*). Verder wordt er 350 petajoule warmte geproduceerd, vooral met biomassa.
- Het verminderen van het energiegebruik (21 megaton). Het finale energiegebruik neemt met circa 380 petajoule af.
- Het sluiten van kolencentrales (17 megaton). Dit is een gevolg van de normstelling voor de elektriciteitsproductie en de CO₂-bodemprijs.
- Het toepassen van CCS in de industrie (13 megaton), onder invloed van prijsspraken en tenderregelingen. Verwacht wordt dat in 2030 circa 30 procent van de emissies van energiebedrijven en de industrie wordt afgevangen via CCS.
- Emissiereductie van overige broeikasgassen (vooral landbouw) en van landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw (zie paragraaf 8.2.2) (7 megaton).
- Emissiereductie door verplaatsing van bedrijfsactiviteiten naar buiten Nederland (carbon leakage) (3 megaton).

GroenLinks zet in op een ambitieuzer EU-klimaatbeleid. Maar onder de aanname dat het emissieplafond van het ETS niet verandert en limiterend is voor de emissies van de bedrijven die eronder vallen, hebben emissiereducties bij ETS-bedrijven in Nederland geen effect op de realisatie van de EU-brede taakstelling voor de ETS-sectoren. Minder emissie in Nederland geeft bedrijven in andere EU-landen meer emissieruimte (waterbedeffect). 3 megaton van de emissiereductie hangt samen

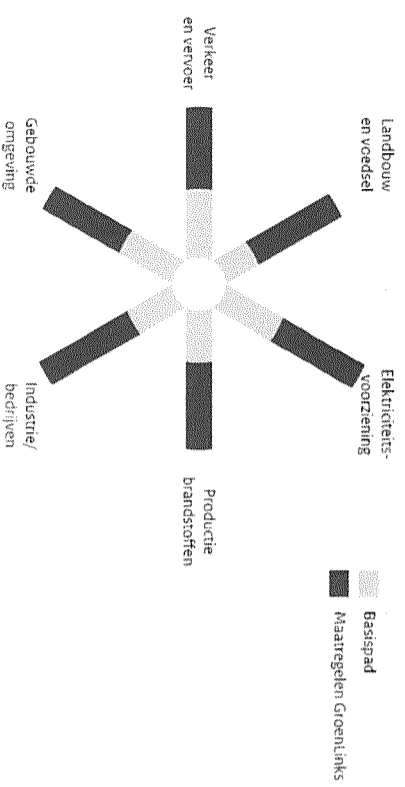
met het verdwijnen van bedrijven uit Nederland naar elders (*carbon leakage*); op mondiale schaal levert dit minder tot geen emissiereductie op, of kan dit zelfs tot emissietoename leiden. De emissiereductie op mondiale schaal, waarbij rekening is gehouden met het waterbedeffect en *carbon leakage*, is geschat op 26 megaton.

De nationale kosten bij industrie en energie bedragen 8,4 miljard euro. De belangrijkste kosten betreffen die voor hernieuwbare energie (5,3 miljard euro), maatregelen in de industrie (CCS en energiebesparing; 2,4 miljard euro) en het sluiten van kolencentrales (0,6 miljard euro). De nationale kosten bij de gebouwde omgeving bedragen 6,4 miljard euro en betreffen vooral maatregelen gericht op verbetering van gebouwen en het toepassen van hernieuwbare warmte. De kosten voor verkeer en vervoer en landbouw en natuur zijn toegelicht bij respectievelijk de thema's mobiliteit en bereikbaarheid en landbouw en natuur.

8.3.3 Effect op energietransitie

Bij het thema energie & klimaat hebben we niet alleen gekeken naar het effect van de maatregelen op de broeikasgasemissies in 2030, maar ook naar het effect op de voortgang van de energietransitie. Een beperking van de mondiale temperatuurstijging tot onder de twee graden zoals in het Klimaatakkoord van Parijs afgesproken, maakt een overgang van fossiele naar duurzame energiebronnen op de lange termijn nodig. In hoeverre dragen de door de GroenLinks voorgestelde maatregelen bij aan deze energietransitie? Op zes onderdelen wordt een score bepaald, en het gemiddelde geeft de totaalscore, visueel weergegeven in figuur 8.1.

Figuur 3.3
Ondersteuning energietransitie door maatregelen GroenLinks



Bron: PBL

GroenLinks scoort gemiddeld 6 punten hoger dan het basispad.

Bepalend voor de score zijn de volgende maatregelen. Ambitieuze doelen voor broeikasemissies worden omwille van de zekerheid vastgelegd in een klimaatwet. Ook worden daarbij doelen gesteld voor een percentage duurzame energie en een jaarlijks percentage energiebesparing. Er is een inzet op het aanscherpen van het EU-ETS-plafond zodat de in Nederland voorgestelde emissiedoelen ook op Europese schaal worden bereikt. Het invoeren van een minimumprijs voor CO₂ die oploopt tot 37 euro per ton in 2030, de verhoging van energielasting, en verhoging van het budget voor RD&D helpen om de marktpositie van CO₂-arme of CO₂-reducerende technologieën te versterken ten koste van niet-duurzame alternatieven.

Door de sterke verhoging van de SDE+-regeling krijgt de transitie van de elektriciteitsvoorziening en productie van duurzame brandstoffen een extra impuls om de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen te verkleinen. Specifiek wordt ook genoemd de ondersteuning voor geothermie en de scherpe duurzaamheids eis op bio-energie. Elektriciteitsproductie krijgt bovendien te maken met normering (in emissie per kWh) via een heffingsvrije voet, waarbij de heffingsvrije voet in 2030 tot onder het niveau van een moderne gascentrale valt zodat ook deze emissiereducerende maatregelen moeten nemen.

Energiebesparende en verduurzamingsmaatregelen bij industrie en glastuinbouw worden versterkt door verhoging van de terugverdientijd voor verplichte investeringen, het afschaffen van het verlaagde tarief voor de glastuinbouw en door het beschikbaar stellen van subsidie en tenderregelingen.

Er worden maatregelen gesteld voor de institutionele inrichting en om belemmeringen en niet-duurzame investeringen te minimaliseren, zoals het harmoniseren van regelgeving en kosten voor de warmtevoorziening, verruiming van netwerkbedrijven voor initiatieven met betrekking tot energieconversie, en inzet op aanpassing van EU-staatssteunregels bij ambitieuzer beleid ten aanzien van klimaatdoelen.

De afhankelijkheid van gas voor de warmtevoorziening wordt verkleind door het afschaffen van de aansluitplicht op gas en het verwijderen van gasaansluitingen bij grootschalige renovatie van pro-

fessioneel beheerd vastgoed. Daarbij worden normen in de gebouwde omgeving flink aangescherpt, transitieplannen gemaakt voor gasloze wijken en gebouwgebonden financiering mogelijk gemaakt. De ambitie is een versnelde transitie naar nulmissievoertuigen die wordt gecombineerd met inzet op ondersteunende EU-normering en ondersteunend budget en verplichtingen rond de inrichting van de oplaadstructuur voor elektrische voertuigen.

9 Vrijzinnige partij

9.1 Mobiliteit & Bereikbaarheid

9.1.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de Vrijzinnige Partij op het gebied van mobiliteit & bereikbaarheid kunnen als volgt worden samengevat:

- Invoeren van de Groene Hypotheek: hypotheekrente is niet meer aftrekbaar over inkomen dat verdiend wordt op meer dan 10 kilometer van de woonplek.
- Het omzetten van de motorrijtuigenbelasting (mrb) en de aanschafbelasting (bpm) in een vlakke kilometerheffing op alle wegen. Dit leidt tot een tarief van 5,8 cent per kilometer voor personenauto's, 2,9 cent voor bestelwagens en 1,74 cent voor vrachtwagens. Het Eurovignet voor zware vrachtauto's wordt afgeschaft.
- Er komt een fossielebrandstoffentoeslag voor nieuwe benzine- en dieselauto's van 1 euro per kilogram rijklaargewicht. Dit levert ongeveer 500 miljoen aan inkomsten op voor de overheid.
- Inzetten, in Europees verband, op uitsluitend emissieloze voertuigen vanaf 2025.

In bijlage A.7.1 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van mobiliteit en bereikbaarheid.

9.1.2 Effecten

We hebben de effecten van de voorgestelde maatregelen op mobiliteit, bereikbaarheid en het klimaat geanalyseerd, en in kaart gebracht welke nationale kosten daarmee verbonden zijn (tabel 9.1).

Mobiliteit: Er is een duidelijke afname van het autoverkeer en een bescheiden toename van het gebruik van het openbaar vervoer en van de fiets ten opzichte van het basispad. De Groene Hypotheek en de kilometerheffing voor personenauto's en vrachtwagenverkeer leiden tot 12 procent minder wegverkeer in 2030 in vergelijking met het basispad (zie bijlage B). De Groene Hypotheek leidt tot minder lange woon-werkverplaatsingen met de auto en met de trein. De kilometerheffing betekent vooral minder en kortere autoverplaatsingen. Een deel van de bevolking stapt over op een andere vervoerswijze. Daardoor neemt het openbaarvervoergebruik per saldo met 4 procent toe en fietsen en lopen met 2 procent.

Bereikbaarheid: Het effect van de maatregelen op de bereikbaarheid is vooral zichtbaar in de afname van de files. De Groene Hypotheek en de kilometerheffing leiden er toe dat het aantal voertuigverliesuren op het hoofdwegenet in 2030 circa 40 procent lager ligt dan in het basispad. Ook op regionale en lokale wegen wordt het rustiger. De verbeterde doorstroming geeft reistijdbesparingen met een omvang van 400 miljoen euro per jaar. De afname van de (auto)mobiliteit geeft echter ook een welvaartsverlies van circa 400 miljoen euro omdat het nut van vermeden verplaatsingen nu vervalt. De bereikbaarheid van banen is 5 procent lager dan in het basispad. De Groene Hypotheek maakt woon-werkverkeer over afstanden langer dan 10 kilometer duurder. In combinatie met de kilometerheffing weegt dit prijseffect zwaarder dan de kortere reistijden door de afname van de files.

Tabel 9.1 Effecten voorgestelde maatregelen Vrijzinnige Partij (verschil t.o.v. het basispad in 2030)

Mobiliteit			
Autokilometers (personen-, bestel- en vrachtauto's)	-12	%	
Openbaarvervoer (reizigerskilometers trein, bus, tram en metro)	+4	%	
Langzaam verkeer (fietsen en lopen)	+2	%	
Bereikbaarheid			
Files (voertuigverliesuren hoofdwegenet)	-35	%	
Reistijdboten	+0,4	mld euro/jaar	
Baten vraagverandering	-0,3	mld euro/jaar	
Bereikbaarheid banen	-5	%	
Klimaat-effect mobiliteit			
Broeikasgasemissie transport	-1,3	Mton/jaar	
Nationale kosten transportmaatregelen	+0,4	mld euro/jaar	

Emissies mobiliteit: De reductie van het wegverkeer vermindert de uitstoot van broeikasgassen door transport met circa 4 procent in 2030 in vergelijking met het basispad (minus 1,3 megaton). De uitstoot van NO_x blijft gelijk. De reductie van de verkeersvolumes leidt tot een lagere NO_x-uitstoot, maar die wordt gecompenseerd door een minder schoon wagenpark. De uitstoot van fijnstof door de transportsector ligt in 2030 jaarlijks 0,4 kiloton ofwel 8 procent lager. Ten aanzien van andere relevante externe effecten van mobiliteit geldt dat het lager aantal autokilometers ook samen gaat met minder geluidshinder en minder verkeersslachtoffers. De Vrijzinnige Partij zet zich ook in Europees verband in voor vergroening van mobiliteit door in te zetten op uitsluitend emissieloze voertuigen vanaf 2025. Omdat dit buiten de bevoegdheid valt van de Rijksoverheid, zijn deze maatregelen niet meegenomen in de bepaling van de effecten.

Nationale kosten: De nationale kosten bedragen circa 400 miljoen euro per jaar. Deze kosten vloeien vooral voort uit de uitvoering van prijsbeleid. Ook zorgt het maatregelenpakket voor een iets minder zuinig autopark.

9.2 Landbouw & Natuur

9.2.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de Vrijzinnige Partij op het gebied van landbouw & natuur kunnen als volgt worden samengevat:

- Door scholing, voorlichting en financiële ondersteuning van boeren (aanvullend op een basisinkomen) de biologische toestand van grasland en akkerbouwgronden op orde krijgen.
- Voedingsadviezen (voorlichting) aan consumenten geven om de nutriëntenverhouding van het dagelijks voedsel te verbeteren.
- Regelgeving voor landgebruik invoeren die uitmond in het vernatten van landbouwgronden op veen door het fixeren of verhogen van het grondwaterpeil (passieve vernatting) om broeikasgasemissies terug te dringen.
- Meer (speel)groen in steden door pleinen en speeltuinen groener te maken, en het tegengaan van versterking.

In Bijlage A.7.2 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van landbouw en natuur.

9.2.2 Effecten

Wat zijn de effecten van het maatregelenpakket op de broeikasgas- en ammoniakemissies, mestafzet, biodiversiteit en de nationale kosten (zie tabel 9.2)?

Broeikasgasemissies: De maatregelen leiden in 2030 tot een reductie van broeikasgasemissies in de landbouw van circa 4 megaton CO₂-eq (dit komt overeen met een reductie van circa 16 procent van de landbouwemissies) ten opzichte van het basispad (zie bijlage B). Deze afname is volledig toe te schrijven aan de landgebruiksmatregelen.

Ammoniakemissie en mestafzet: De effecten op de ammoniakemissie en mestafzet zijn niet anders dan die in het basispad. Hoewel een landbouwsysteem waarbij meer gebruik wordt gemaakt van biologische processen zal leiden tot minder milieubelasting en gunstig zal zijn voor de biodiversiteit, hebben de voorgestelde maatregelen – anders dan de landgebruiksmatregelen op veengronden – geen effect. De voorgestelde landbouwproductiewijze betekent een hogere kostprijs van landbouwproducten. In de effectanalyse gaan we uit van de huidige institutionele kaders waaronder afspraken over internationale handel, inclusief de interne markt (EU). De sleutel voor verandering van het landbouwsysteem ligt daarom voor een groot deel bij partijen verder in de handelsketen zoals consumenten en supermarkten: willen die een hogere prijs betalen voor milieuvriendelijker geproduceerd voedsel? De mate waarin de overheid het gedrag van consumenten en supermarkten kan beïnvloeden is beperkt. Zo kent de EU vrij verkeer van goederen, waardoor partijen in de handelsketen goedkoop voedsel uit het buitenland kunnen importeren. De route om via nationale inkomensubsidies boeren te compenseren voor deze hogere kostprijs en ze in staat te stellen toch een redelijk inkomen te behalen, zal snel stuiten op de Europese regels voor staatssteun, en daardoor niet mogelijk zijn.

Biodiversiteit: De landgebruiksmatregelen op de veengronden leiden tot positieve effecten op de biodiversiteit omdat als gevolg van vernatting meer stukken weiland tijdelijk onder water komen te staan, wat geschikter habitat oplevert voor weidevogels. Meer (speer)groen in steden en tegengaan van verstening hebben naar verwachting een verwaarloosbaar effect op VHR-biodiversiteit vanwege het versnipperde karakter. Het levert wel natuur op waar het aantrekkelijk is om in te recreëren.

Nationale kosten: De nationale kosten van het landbouw- en natuurmaatregelenpakket bedragen structureel circa 0,3 miljard euro per jaar voor de periode 2017-2030, zijnde de kosten van de landgebruiksmatregelen.

Tabel 9.2 Effecten voorgestelde maatregelen Vrijzinnige Partij op landbouw & natuur (verschil t.o.v. het basispad)

Landbouw	
Broeikasgasemissie (*)	-4 Mton CO ₂ -eq/jaar
Ammoniakemissie	0 kton/jaar
Mestafzet buiten de landbouw: stikstof	0 kton/jaar
Mestafzet buiten de landbouw: fosfaat	0 kton/jaar
Natuur	
Verandering biodiversiteit (VHR-soorten)	+0-5%
Nationale kosten	
Nationale kosten landbouw- en natuurmaatregelen (*)	0,3 mld euro/jaar

(*) Inclusief de glastuinbouw en energiegerelateerde emissies uit de landbouw.

9.3 Energie & Klimaat

9.3.1 Maatregelen

De maatregelen in het verkiezingsprogramma van de Vrijzinnige Partij op het gebied van energie & klimaat kunnen als volgt worden samengevat:

- Het aanpassen van de energiebelasting op gas en elektriciteit (zie tabel 9.3).
- Het versterken en intensiveren van de wet Milieubeheer door terugverdiendtijdsels te verlengen naar 7 jaar.
- Het uitfaseren van kolencentrales voor 2030.
- Een verbod op kunstmestproductie.
- Het opzetten van een nieuw energieakkoord met doelstellingen voor 2030, in lijn met het Pa-rijsakkoord.

In Bijlage A.7.3 staat een compleet overzicht van de ingediende maatregelen op het gebied van energie en klimaat.

9.3.2 Effect op broeikasgasemissies in 2030 en kosten

De effecten van de maatregelen op energie en klimaat worden uitgedrukt in de effecten op broeikasgasemissies (zie tabel 9.4). In totaal wordt in 2030 28 megaton emissiereductie bereikt in Nederland in 2030, ten opzichte van het basispad (zie bijlage B). De emissiereductie in 2030 ten opzichte van 1990 komt daarmee op 36 procent⁶. Het verwachte aandeel hernieuwbare energie in 2030 blijft gelijk aan dat in het basispad (21 procent).

De emissiereductie in Nederland wordt gerealiseerd in vier sectoren/categorieën:

- Emissies in de *industrie en elektriciteitsproductie* nemen met 22 megaton af. Het sluiten van kolencentrales leidt tot 17 megaton emissiereductie. Het sluiten van kunstmestfabrieken leidt tot 3 megaton reductie. Voor de industrie zijn prijpsprijkkels van belang als gevolg van aanpassing van de energiebelasting in de 2^e en 3^e schijf, in combinatie met het verhogen van de eis aan de terugverdiendtijd van maatregelen onder de wet Milieubeheer naar 7 jaar. Dit leidt tot ruim 2 megaton emissiereductie in de industrie.
- Emissies in de *gebouwde omgeving* nemen met minder dan 0,5 megaton af, door energiebesparingsmaatregelen onder invloed van de verhoging van de energiebelasting in de 2^e en 3^e schijf.
- Emissies van *verkeer en vervoer* nemen met 1 megaton af (zie paragraaf 9.1.2).
- Emissies van de *landbouw en natuur* nemen met 4 megaton af. De grootste bijdrage hieraan vormen maatregelen gericht op landgebruik, landgebruiksverandering en bosbeheer, en *carbon leakage* in de glastuinbouw (3 megaton; zie paragraaf 9.2.2).

De bijdragen aan de emissiereductie zijn een gevolg van:

- Het sluiten van kolencentrales (17 megaton).
- Emissiereductie door verplaatsing van bedrijfsactiviteiten naar buiten Nederland (*carbon leakage*) (5 megaton).
- Het verminderen van het energiegebruik (4 megaton). Het finale energiegebruik neemt met circa 65 petajoule af.
- Emissiereductie van overige broeikasgassen (vooral landbouw) en van landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw (zie paragraaf 9.2.2) (3 megaton).

⁶ Bij de berekening van het emissiereductiepercentage zijn emissiereducties door maatregelen gericht op landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw niet meegerekend, omdat die emissies ook in het basisjaar (1990) niet zijn meegerekend.

Tabel 9.3 Tarief energiebelasting opslag duurzame energie en CO₂-prijs

	Eenheid	Schijf			
		1	2	3	4
Energiebelasting gas					
verhoging EB	euro/m ³	0,000	0,180	0,230	0,009
nieuw tarief EB	euro/m ³	0,250	0,250	0,250	0,019
ODE op gas	euro/m ³	0,088	0,033	0,010	0,007
Energiebelasting elektriciteit					
verhoging EB	euro/kWh	0,000	0,051	0,087	0,000
nieuw tarief EB	euro/kWh	0,101	0,101	0,101	0,001
ODE op elektriciteit	euro/kWh	0,044	0,055	0,015	0,001
CO₂-minimumprijs	euro/ton	0	nvt		

Tabel 9.4 Effecten voorgestelde maatregelen Vrijzinnige Partij op energie & klimaat in 2030 (verschil t.o.v. het basispad)

Verandering broeikasgasemissie in Nederland			
• waarvan Industrie en energie	-28	Mton/jaar	
• waarvan Gebouwde omgeving	-22	Mton/jaar	
• waarvan Verkeer en vervoer	0	Mton/jaar	
• waarvan Landbouw en natuur	-1	Mton/jaar	
• waarvan Landbouw en natuur	-4	Mton/jaar	
• waarvan ETS	-23	Mton/jaar	
• waarvan niet-ETS	-6	Mton/jaar	
ETS, EU-breed (*)	-11	Mton/jaar	
Mondiaal (**)	-5	Mton/jaar	
Nationale kosten			
• bij Industrie en energie	+1,4	mld euro/jaar	
• bij Gebouwde omgeving	+0,3	mld euro/jaar	
• bij Verkeer en vervoer (***)	+0,4	mld euro/jaar	
• bij Landbouw en natuur (****)	+0,3	mld euro/jaar	

(*) Dit is het directe emissie-effect in het EU-ETS als geheel, afgezien van het waterbedeffect, en inclusief aankoop van emissierechten door de Nederlandse overheid.

(**) Dit is het mondiale emissie-effect, waarin waterbedeffect en carbon leakage is verrekend.

(***) De nationale kosten bij verkeer en vervoer bevatten ook kosten voor maatregelen gericht op verbetering van de bereikbaarheid, en die voor landbouw en natuur ook kosten voor maatregelen gericht op verminderen van de milieuproblematiek van de landbouw en verbetering van de natuurkwaliteit.

Onder de aanname dat het emissieplafond van het ETS niet verandert en limiterend is voor de emissies van de bedrijven die eronder vallen, heeft het maatregelenpakket geen effect op de realisatie van de EU-brede taakstelling voor de ETS-sectoren. Minder emissie in Nederland geeft bedrijven in andere EU-landen meer emissieruimte (waterbedeffect). 5 megaton van de emissiereductie hangt samen met het verdwijnen van bedrijven uit Nederland naar elders (carbon leakage); op mondiale schaal levert dit minder tot geen emissiereductie op, of kan dit zelfs tot emissietoename leiden. De emissiereductie op mondiale schaal, waarbij rekening is gehouden met het waterbedeffect en carbon leakage, is geschat op 5 megaton.

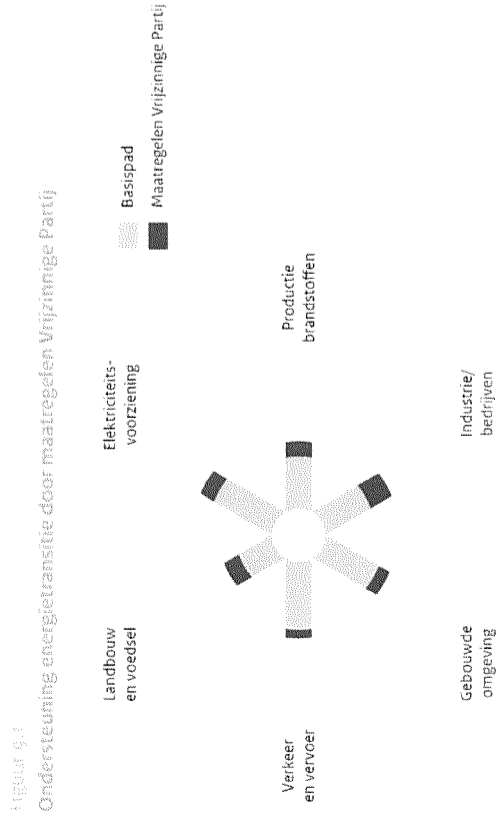
De nationale kosten bij industrie en energie bedragen 1,4 miljard euro. De belangrijkste kosten betreffen die voor het sluiten van kolencentrales en kunststofabrieken (1,0 miljard euro). De nationale kosten bij de gebouwde omgeving bedragen 0,3 miljard euro en betreffen vooral maatregelen gericht op verbetering van gebouwen. De kosten voor verkeer en vervoer en landbouw en natuur zijn toegelicht bij respectievelijk de thema's mobiliteit en bereikbaarheid en landbouw en natuur.

9.3.3 Effect op energietransitie

Bij het thema energie & klimaat hebben we niet alleen gekeken naar het effect van de maatregelen op de broeikasgasemissies in 2030, maar ook naar het effect op de voortgang van de energietransitie. Een beperking van de mondiale temperatuurstijging tot onder de twee graden zoals in het Klimaatakkoord van Parijs afgesproken, maakt een overgang van fossiele naar duurzame energiebronnen op de lange termijn nodig. In hoeverre dragen de door de Vrijzinnige Partij voorgestelde maatregelen bij aan deze energietransitie? Op zes onderdelen wordt een score bepaald, en het gemiddelde geeft de totaalscore, visueel weergegeven in figuur 9.1.

De Vrijzinnige Partij scoort gemiddeld 1 punt hoger dan het basispad.

Bepalend voor de score zijn de volgende maatregelen. Er wordt een nieuw Energieakkoord vastgelegd voor na afloop van het huidige akkoord, met doelstellingen voor 2030 die in lijn zijn met het Parijsakkoord. Voorstellen richten zich vooral op het verplichten van energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van 7 jaar, inzetten op meer koolstofslag in Nederlandse bodem en uitfaseren van kunststofgebruik en -productie. Daarnaast wordt ingezet op een ambitieuzere transitie naar nulmissievoertuigen.



Bijlage A

Maatregelen per partij

A.1 VVD

Deze bijlage geeft een gedetailleerd overzicht van de door de VVD voorgestelde maatregelen op de terreinen mobiliteit & bereikbaarheid, landbouw & natuur en energie & klimaat.

A.1.1 Maatregelen Mobiliteit & Bereikbaarheid

Weginfrastructuur

- Verhogen van het budget voor wegaanleg met 400 miljoen euro per jaar in de komende kabinetsperiode en 500 miljoen per jaar voor daarna, boven op het huidige Infrastructuurfonds (toetaal tot en met 2030 plus 6,1 miljard). Deze aanvullende investeringen zullen ingezet worden op de plekken waar het verkeer het meest in de knel komt. (VVD_01)
- Verlengen van Beter Benutten ten behoeve o.a. het uitbreiden van het aantal op- en afritten (60 miljoen euro). (VVD_05)
- Verbeteren van de aansluiting tussen hoofdwegenet en onderliggend wegennet door gelden voor infrastructuur in het Provinciefonds te oormerken en door hogere eisen te stellen aan de verantwoordiging van de besteding van BDU-gelden. (VVD_04)

Fiscaal beleid

- Verlagen van de motorrijtuigenbelasting (mrb) en van de belasting op aanschaf op personenauto's en motoren (bpm) elk voor een bedrag van 100 miljoen euro per jaar. (VVD_13, VVD_14)

Systematiek MIRT/Infrastructuurfonds

- Integraal verkennen van knelpunten zonder daarbij vooraf een focus te hebben op één specifieke modaliteit (ontschotting van het MIRT). Het Infrastructuurfonds blijft wel gericht op mobiliteit. (VVD_03)

Mobiliteitsmanagement

- Verbeteren van de verkeersafwikkeling op het onderliggend wegennet door beter verkeerssich-tenbeheer en door het aanpassen van stedelijke rijroutes om de omvang van het verkeer te verkleinen en het aantal opstoppingen te verminderen. (VVD_08, VVD_09)
- Afspraken maken met onderwijsinstellingen om lesuren beter te verspreiden over de dag om zo de traditionele spitsperiodes te ontzien. Tevens stimuleren van studeren op afstand om de druk op de infrastructuur helpen verminderen. (VVD_15, VVD_16)
- Samenwerken met werkgeversnetwerken gericht op het stimuleren van flexibele werktijden en thuiswerken, introductie van deelfietsen en fietsfaciliteiten zoals douches en oplaadpunten e-bikes. (VVD_06)
- 40 miljoen euro in de komende kabinetsperiode voor het faciliteren van proeven met ITS (intelligente transportsystemen) en tijdig aanpassen wetgeving en infrastructuur zodat deze technologieën optimaal benut kunnen worden. (VVD_07)
- Beschikbaar stellen van accurate real time verkeersdata om de informatievoorziening op wegen te optimaliseren. (VVD_11)
- Openstellen van parkeerdata om zoekverkeer te beperken. (VVD_10)

- Doorgeven van wegwerkzaamheden aan navigatiediensten zodat hun systemen hier rekening mee kunnen houden. (VVD_12)

Openbaar vervoer

- Openbaar aanbesteden van het hoofdrailnet na het aflopen van de huidige concessie. (VVD_18)
- Afsplitsen van een aantal sprinterdiensten van het hoofdrailnet en decentraal gaan aanbesteden. (VVD_17)
- Aanbesteden van het openbaar vervoer in de grote steden. (VVD_25)
- Inzetten op nieuwe of vervangende lightrailverbindingen tussen de steden in plaats van een verdere uitbreiding van treindiensten. (VVD_26)
- Realiseren van meer vraaggestuurd ov in minder drukbevolkte gebieden, ter vervanging van een deel van het dienstregelingsaanbod nu, door ontschotten van de Wet personenvervoer 2000. (VVD_21)
- Beschikbaar maken van reizigersdata beschikbaar maken voor het landelijk aanbieden van reisadvies op maat ter verbetering van de deur-tot-deur-reis. (VVD_22)
- Uitbreiden van de experimenteerruimte in de Wet personenvervoer 2000 ten behoeve van het door ontwikkelen en uitrollen van innovaties als zelfrijdende bussen en langeafstandsbusen. (VVD_23)
- Verbeteren van de deur-tot-deur-reis door meer fietsenstallingen en ov-fietsen (20 miljoen euro in de periode 2018-2021). (VVD_27)
- Inzetten verlenging Beter Benutten voor o.a. het uitbreiden van het aantal Park & Ride locaties. (VVD_05)

Fietsen

- Inzetten op toename gebruik e-bikes door het aanleggen speciale stallingen (20 miljoen euro in de periode 2018-2021) en stimuleren van fietsgebruik door aanleg van fietssnelwegen (40 miljoen euro in de periode 2018-2021). (VVD_28, VVD_29)
- Gebruiken van de verlenging van Beter Benutten voor o.a. het stimuleren van een toename van het fietsgebruik. (VVD_05)

Goederenvervoer

- 20 miljoen euro in de komende kabinetsperiode voor het invoeren van maatregelen (betere bediening van sluizen en bruggen en meer op- en overslagpunten) om een modal shift te stimuleren zodat het aandeel binnenvaart en spoor ten opzichte van het wegvervoer wordt vergroot. (VVD_30)
- Duurzamer inrichten eurovignet voor vrachtwagens (VVD_32)
- Creëren van blauwe golven ten behoeve van een vlotte doorvaart door schepen. (VVD_33)
- 20 miljoen euro in de komende kabinetsperiode voor het creëren van logistieke ontkoppelpunten voor Lange Zware Vrachtoertuigen (LZV's). (VVD_34)
- 20 miljoen euro in de komende kabinetsperiode voor het strenger handhaven van overbeladen vrachtverkeer door ILT. (VVD_35)

Mobiliteit en milieu

- Instellen van een landelijk verbod op ontgassen voor de binnenvaart. (VVD_36)
- Aanscherpen CO2-uitstootnormen scheepvaart door IMO. (VVD_50)
- Strengere (EU-)uitstootnormen CO₂, NO_x en PM10 voor nieuwe personenauto's en vrachtwagens (lager dan de nieuwe NEC-richtlijn voor 2020). (VVD_51)
- Beperken van de conformiteitsfactor RDE-test naar 1 zodat praktijkverbruik en testverbruik met elkaar overeenkomen. (VVD_52)
- EU-breed inzetten op standaardisatie van de laadinfrastructuur voor elektrische auto's. (VVD_53)
- Gebruiken verlenging Beter Benutten voor o.a. het stimuleren van autodelen en een campagne gericht op het Nieuwe Rijden en op het rijden met de juiste bandenspanning. (VVD_05)

A.1.2 Maatregelen Landbouw & Natuur

- Innovatie van stalsystemen door geen wettelijke beperking op dierenantallen in stallen op te leggen. (VVD_62)
- Het stimuleren van monomestvergiesters; beschikbaar budget eenmalig 150 miljoen euro ('voorstel Kamp'); (VVD_63)
- Het bevorderen van precisielandbouw door voorlichting. (VVD_66)
- Uitbreiding van het aantal pilots mineralenconcentraat. (VVD_65)
- Invzetten op een effectiever agrarisch natuurbeheer en daar jaarlijks 10 miljoen euro extra voor beschikbaar stellen. (VVD_61)
- Tegengaan van de versnippering van natuurgebieden, door de aanduiding en indeling van gebieden eenduidiger te maken en verantwoordelijkheden per gebied helder te beleggen (zie rapport Commissie-Van Vollenhoven). (VVD_57)
- Gedurende de kabinetsperiode jaarlijks 5 miljoen in de opleiding van buitengewone opsporingsambtenaren in de natuur investeren om afvaldumping en stroperij aan te pakken. (VVD_60)
- Het faunabeheer overhevelen naar de provincies. (VVD_59)
- Invzetten op natuur op braakliggende terreinen door het stimuleren van de ontheffing tijdelijke natuur. (VVD_58)

A.1.3 Maatregelen Energie & Klimaat

Sectoroversrijgende maatregelen

- Vastleggen voortzetting van SDE+ regeling na 2023. Uit het SDE+-budget wordt 35 miljoen euro per jaar gereserveerd voor een demonstratieproject van vergassing duurzame biobrandstoffen, 35 miljoen euro per jaar voor warmte/koudnetten, en 5 miljoen per jaar voor CCS bij geconcentreerde bronnen. (VVD_41, VVD_42, VVD_43)
- In Europa invzetten op verdere aanscherping van EU-ETS door uit de markt halen emissierechten naar rato van verduurzaming (bijvoorbeeld bij uitfaseren kolencentrale), periodieke herijking van benchmark en gratis rechten voor de schoonste en innovatiefste bedrijven. De lijst met sectoren die gratis rechten krijgen wordt verder beperkt. (VVD_46, VVD_47, VVD_48).
- Opkopen ETS rechten voor 60 miljoen per jaar in periode 2018-2030. (VVD_49)

Industrie

- Opzetten van een revoluerend fonds voor energie-innovatie met budget van 50 miljoen per jaar gedurende 4 jaar. (VVD_44)

Gebouwde omgeving

- Subsidie voor energiebesparing van woningen, met een budget van 45 miljoen per jaar. (VVD_39)

Energietransitie

- Stimuleren circulaire economie door inzet op hergebruik, herzien definitie afval, aanscherpen EU richtlijn ecodesign, aanscherpen minimumniveaus duurzame inkoop overheden, en als overheid op te treden als *launching customer* van innovatieve duurzame technologieën, met een extra budget van 10 miljoen per jaar gedurende 4 jaar. (VVD_54, VVD_55, VVD_56)

A.2 PvdA

Deze bijlage geeft een gedetailleerd overzicht van de door de PvdA voorgestelde maatregelen op de terreinen mobiliteit & bereikbaarheid, landbouw & natuur en energie & klimaat.

A.2.1 Maatregelen Mobiliteit & Bereikbaarheid

Weginfrastructuur

- De vrije ruimte in de verlenging van het MIRT wordt ingezet voor het openbaar vervoer. Dat betekent ten opzichte van het basispad tot en met 2030 in totaal 1 miljard euro minder beschikbaar voor de aanleg van wegen. (PvdA_01)

Openbaar vervoer

- Investeren in meer openbaar vervoerverbindingen door inzet van de vrij besteedbare middelen uit de verlenging van het Infrastructuurfonds en door verhoging van het budget met 200 miljoen euro per jaar. Dit betekent tot en met 2030 3,3 miljard euro extra voor het openbaar vervoer. In de Randstad inzet op een hoogwaardig 24-uurs ov-netwerk, betere benutting van het bestaande ov en investeren betrouwbaarheid op de meest kwetsbare en drukke delen van het ov-netwerk. Betere verbindingen met de regio door meer treinen naar alle grote regionale steden en verbetering van grensoverschrijdende spoorverbindingen. (PvdA_01, PvdA_02)
- Meer integreren van het reguliere openbaar vervoer met het doelgroepenvervoer. (PvdA_01)

Prijsbeleid en fiscaal beleid

- Invoeren van een vlakke kilometerheffing van gemiddeld 3 cent per kilometer (gedifferentieerd naar emissieklassen) voor personenauto's en bestelauto's op alle wegen. (PvdA_04)
- Verlaging van de motorrijtuigenbelasting (mrb) voor zuinige/schone auto's uit opbrengst kilometerheffing. (PvdA_04)

Fietsen en lopen

- Impuls geven aan de fiets- en wandelinfrastructuur door meer snelfietsroutes aan te leggen, meer fietsparkeerplekken te realiseren bij ov-knooppunten en te investeren in wandelinfrastructuur. Hiertoe wordt structureel 100 miljoen euro per jaar voor uitgetrokken. (PvdA_07)

Goederenvervoer

- Investeren in multimodaalgoederenvervoer: aanleg van meer overslagpunten op plekken waar wegen, vaarwegen en spoorwegen samenkomen. Budget hiervoor is structureel 10 miljoen euro per jaar. (PvdA_09)
- Invoeren van een kilometerheffing van minimaal 12 cent per kilometer en maximaal 22 cent per kilometer, afhankelijk van het type vrachtauto. Tegelijkertijd afschaffen van het eurovig-net. (PvdA_06)

Luchtvaart

- In Europees verband werken aan het instellen van een heffing op kerosine. (PvdA_33)
- Invoeren van een vliegbelasting naar Duits model, bij voorkeur in samenwerking met België. (PvdA_34)

Mobiliteit en milieu

- In Europa streven naar het geleidelijk aanscherpen van de uitstootnormen voor personenauto's zodat in 2025 alleen nog nulmissiepersonenauto's worden verkocht. (PvdA_08)
- Opnemen van lucht- en scheepvaart in het wereldwijde klimaatverdrag en het wereldwijd stellen van maximumeisen aan giftige stoffen in brandstof voor lucht- en scheepvaart. (PvdA_33)
- Vergroenen van de binnenvaart door het afsluiten van een *green deal* voor de scheepvaart. Mogelijke maatregelen: subsidie voor het treffen van walstroomvoorzieningen, voor de bouw van

- schonere binnenvaartschepen voor de NL scheepsbouwers, een milieulabel, een verregaande bonusmalusregeling, het opzetten van een Europees fonds voor de vergroening van de binnenvaart. (Pvda_35)
- Uitrollen van laadinfrastructuur voor elektrisch vervoer. (Pvda_03)

A.2.2 Maatregelen Landbouw & Natuur

- Het laten krimpen van de veestapel in alle veehouderijsectoren via een generieke afroming van dierrechten; in 2030 moet de veestapel 20 procent kleiner zijn dan volgens het basispad. (Pvda_14)
- De positie van de Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit versterken. (Pvda_10)
- Het stimuleren van mestvergistings door een technologieschot in de SDE+ voor 100 miljoen euro per jaar. (Pvda_11)
- Neonicotiniden worden verboden. (Pvda_15)
- Regelgeving voor landgebruik, die uitmond in het toepassen van onderwaterdrainage, verhogen van koolstofvastlegging, het fixeren of verhogen van het grondwaterpeil (passieve vernatting), het omzetten van landbouwgrond naar natte landbouw en gebruiksverandering van moerige veengronden (beperking grondbewerking en drooglegging) om broeikasgasemissies terug te dringen. (Pvda_42)
- Jaarlijks 130 miljoen euro extra vrij maken om te investeren in het natuurnetwerk. 70 miljoen daarvan komt ten goede aan het agrarisch natuurbeheer (cofinanciering pijler 2). (Pvda_13)
- De rol van boeren in het creëren van natuur vergroten als onderdeel van een transitie naar een meer duurzame landbouw. Om dit te financieren wordt 70 miljoen euro jaarlijks verschoven van pijler 1 van het gemeenschappelijk beleid naar pijler 2 (agrarisch natuurbeheer). (Pvda_12)

A.2.3 Maatregelen Energie & Klimaat

Sectoroverstijgende maatregelen

- Vastleggen voortzetting van SDE+ regeling na 2023. (Pvda_31)
- Aanpassen energiebelasting op gas en elektriciteit zoals in tabel 4.3 in hoofdstuk 4. (Pvda_24)
- Invoeren minimumprijs voor CO2 voor de ETS-sectoren van 20 euro per ton in 2020, oplopend tot 67 euro in 2030, bij voorkeur met buurlanden maar anders nationaal. Aantoonbaar gevoelige industrie voor *carbon leakage* wordt ontzien. Inzet op CO2-grensheffing als inspanningen buiten de EU ver achter lopen op die van de EU ondanks het Parijsakkoord. (Pvda_27)
- In Europa inzetten op verdere aanscherping van het EU-ETS in lijn met 55 procent reductie in 2030 en 95 procent reductie in 2050 en marktstabiliteitsmanagement wordt structureel.
- Instellen opkoopregeling ETS rechten ter waarde van 0,3 miljard euro cumulatief voor de periode tot en met 2030 ter vermindering van waterbedeffect. (Pvda_32)

Elektriciteit en productie brandstoffen

- Invoeren normering voor elektriciteitsproductiesector als geheel zodat kolencentrales uiterlijk 2029 worden uitgefaseerd. (Pvda_21)
- Postcoderoos voor zelfopwek wordt verruimd naar heel Nederland en gaat ook gelden voor groen gas. (Pvda_20)
- Voortzetten en uitbreiden salderingsregeling voor aansluitingen tot 50.000 kWh. (Pvda_26, Pvda_41)
- Verhogen flexibiliteit elektriciteitsnetten door cofinanciering slimme energienetten. (Pvda_18)

Industrie

- Aanscherpen MEE en MJA3 convenanten en verplichtstellen energiejaarrekening met inzicht in energiestromen en rapportage over aandeel duurzame energie en verbruik fossiel/eenheid van product. (PvdA_29)
- Invoeren heffing op lozing restwarmte van 3 euro per gigajoule. (PvdA_25)
- Herinvoeren verpakkingsbelasting met verviervoudigd tarief. (PvdA_37)

Gebouwde omgeving

- Subsidie voor woningsisolatie voor 20 procent van het investeringsbedrag voor isolatie tot label B van bestaande bouw, met een budget van 240 miljoen euro per jaar gedurende 4 jaar, in combinatie met bindende afspraken met woningcorporaties en verhuurders over aanscherpen isolatienormen in stappen tot hoogwaardige isolering in 2025. Nieuwbouw wordt vanaf 2020 minimaal energieneutraal. (PvdA_22)
- Stimuleren groene daken door normstelling voor aanleg, bundelen van subsidies, en convenanten. (PvdA_38)

Flankerend beleid ten behoeve van de energietransitie

- Wettelijke vastlegging reductiedoelstellingen van 55 procent in 2030 en 95 procent in 2050 in Klimaatwet en inzetten op dezelfde doelen EU breed. (PvdA_16)
- Opzetten publieke private investeringsbank voor investeringen in duurzame energie, zelfrijdende elektrische auto's, en energie-innovatie, gekapitaliseerd met 2,5 miljard euro per jaar gedurende 4 jaar. (PvdA_35)
- Oprichten investeringsfonds dat jaarlijks 1/6 van de opbrengst gasbaten (± 0,3 miljard euro) inzet voor duurzame energie (elektriciteit/nulemissie wegverkeer/besparing/groene daken/woningsisolatie/conversie/ccs bij industrie en raffinaderijen). (PvdA_40)
- Oprichten regiofondsen voor Groningen dat jaarlijks gevuld wordt met 1/6 van de opbrengst gasbaten (~0,3 miljard euro), waarvan een deel zal neerslaan in verduurzaming van de gebouwde omgeving en warmtevoorziening daarvan. (PvdA_36)
- Stimuleren van circulaire economie middels verkennen invoering CO2-label op producten, inzet op Europese samenwerking ontwikkelen LCA-methodiek aanbestedingen, en opzetten fonds om hogere startkosten circulaire aanbestedingen te dekken voor inkoop overheden. (PvdA_17)

A.3 SP

Deze bijlage geeft een gedetailleerd overzicht van de door de SP voorgestelde maatregelen op de terreinen mobiliteit & bereikbaarheid, landbouw & natuur en energie & klimaat.

A.3.1 Maatregelen Mobiliteit & Bereikbaarheid

Weginfrastructuur

- Verlagen van het budget uit het Infrastructuurfonds voor weginfrastructuur met 500 miljoen euro per jaar ten faveure van andere modaliteiten. In totaal gaat het tot en met 2030 om een bedrag van 5,75 miljard euro. (SP_08)

Prijsbeleid en fiscaal beleid

- Invoeren van betalen naar gebruik via een Smart Vignet. Dit zal gelden op rijkswegen en regionale hoofdwegen, gedifferentieerd naar brandstoftype en gewicht van de auto. Gemiddeld tarief is 6 cent per kilometer. (SP_01). De opbrengst wordt gebruikt voor verlaging van de motorrijtuigenbelasting (mrb). (SP_01)

Openbaar vervoer

- Verhogen van het budget uit het Infrastructuurfonds voor spoor met 300 miljoen Euro per jaar, in totaal tot en met 2030 3,45 miljard. Dit wordt deels aangewend voor een snelle en betaalbare hsl-verbinding op bestaande infrastructuur vanaf Schiphol als alternatief voor korte vluchten (SP_09) en investeren in gratis P+R-voorzieningen rondom de grote steden, met schoon en frequent openbaar vervoer voor de laatste kilometers. (SP_10)
- 100 mln euro per jaar voor uitbreiding gratis stad- en streekvervoer voor ouderen.

Goederenvervoer

- Invoeren van een kilometerheffing voor vrachtverkeer op alle Rijkswegen en regionale hoofdwegen middels een Smart Vignet. Gemiddeld tarief is 20 cent per kilometer. (SP_01)
- Verhogen van het budget uit het Infrastructuurfonds voor vaarwegen, sluizen, kunstwerken en ligplaatsen met 200 miljoen euro per jaar. (SP_08). Tot en met 2030 betekent dat in totaal 2,3 miljard euro.

Luchtvaart

- Stimuleren van schonere/stillere vliegtuigen Schiphol door een hogere heffing voor vieze en lawaaiige vliegtuigen. Compensatie door verlaging doorberekening securitykosten. (SP_05)
- Bevorderen gebruik bio-kerosine in de luchtvaart. Sturen aan op een convenant tussen de luchtvaartsector en een petrochemische industrie om voldoende beschikbaarheid van biokerosine te bevorderen. (SP_06)

Mobiliteit en milieu

- Stimuleren van zuinige banden door zuinige banden goedkoper te maken en onzuinige banden duurder. (SP_02)
- Invoeren van een sloopregeling voor tweekakt snor/bromfietsen. (SP_04)
- In totaal 600 miljoen euro in de komende kabinetsperiode voor het vergroenen van motoren van schepen door bestaande innovaties toe te passen en zonder motoren te hoeven vervangen (bijvoorbeeld naverbranders). (SP_07)
- In Europa streven naar het aanscherpen van de normering voor luchtkwaliteit tot het niveau dat geadviseerd wordt door de wereldgezondheidsorganisatie WHO (voor PM 2,5 advieswaarde van 10 µg/m³, PM10 20 µg/m³). (SP_21)
- Instellen van een sloopregeling voor oude motorjachten. (SP_29)
- Geleidelijk meer bijmengen van 2^e generatie biobrandstoffen en minder van 1^e generatie biobrandstoffen. Totaal aandeel biobrandstoffen blijft gelijk. (SP_85)

A.3.2 Maatregelen Landbouw & Natuur

- Een heffing op bestrijdingsmiddelen, een verbod van gevaarlijke bestrijdingsmiddelen, in combinatie met teeltvrije zones en integrated pest management wordt de minimum standaard. (SP_50, SP_52, SP_56)
- Aanscherpen van de gebruiksnormen voor mest: de gebruiksnormen voor fosfaat uit dierlijke mest met 6 procent (5 kg/hectare) verlagen en de totale hoeveelheid toegediende stikstof verlagen met 15 procent. (SP_58)
- Het kunstmestgebruik verminderen, een heffing op kunstmest en de fosfaatkringloop verbeteren. (SP_51, SP_54, SP_26)
- Het beperken van de omvang van de veestapel via het afromen van dierrechten en fosfaatrechten. In 2030 zal de omvang van de veestapel in alle veehouderijsectoren hierdoor 20 procent kleiner zijn dan in het basispad Door het invoeren van diervergunningen kunnen duurzaamheidsvoorwaarden aan het houden van dieren worden opgelegd. (SP_59 en SP_60, SP_67 en SP_68)
- Een convenant afsluiten met de veehouderijsector om emissies via het voerspoor terug te dringen. (SP_65)
- Weidegang voor koeien verplichten. (SP_66)
- Consumenten voorlichten over de voordelen van minder vleesconsumptie. (SP_69)
- Het PAS-beleid (Programmatische Aanpak Stikstof) aanscherpen door PAS-ruimte niet uit te geven aan de landbouw maar in te zetten voor natuurontwikkeling, het aantal dieren in propleemgebieden relatief meer te krimpen, en in PAS-gebieden alleen ruimte te geven aan duurzame boeren met weidegang. (SP_61, SP_63, SP_64)
- Regelgeving voor landgebruik invoeren die uitmond in het toepassen van onderwaterdrainage, bosbouw, verhogen koolstofvastlegging, het fixeren of verhogen van het grondwaterpeil, (passeive vernatting), meer natte landbouw, het omzetten van landbouwgrond naar natuur in veengebieden en gebruiksverandering van moerige veengebieden (beperking grondbewerking en drooglegging). (SP_23)
- Een jaarlijkse investering in natuur van 200 miljoen euro. Met provincies de dialoog aangaan om verder te komen in het bereiken van de VHR-doelen waarbij synergie wordt gezocht met het nog niet gealloceerde budget uit de vigerende afspraken tussen Rijk en provincies (het Natuurpact). (SP_73, SP_74, SP_75, SP_80)
- Bufferzones met duurzame landbouw aanleggen rondom Natura 2000-gebieden. (SP_76)
- De beschermingsstatus van alle beschermde natuurmonumenten in tact houden en gemeentes en provincies de bevoegdheid geven om natuurmonumenten aan te wijzen. (SP_70, SP_71)
- Daarnaast de aanbevelingen van de Cie van Vollenhoven opvolgen om een heldere indeling te maken in rijks-, provinciale en gemeentelijke natuurmonumenten om verantwoordelijkheden en overheidsfinanciering helder te maken teneinde andere gelden te kunnen aanboren. (SP_72)
- Inzetten op effectiever agrarisch natuurbeheer en nationaal plan weidevogels. Hiervoor is 30 miljoen euro extra per jaar beschikbaar, 10 miljoen hiervan wordt gefinancierd uit het extra natuurbudget (SP_77, SP_78)
- De criteria voor de Ecological Focus Area's aanscherpen. (SP_57)
- Gronden in bezit van het Rijk zoals wegbermen en oevers natuurvriendelijk inrichten en beheeren. (SP_79)
- Bescherming van natuur op zee door het aanwijzen van een samenhangend netwerk van natuurgebieden op zee, het verbieden van sleepnetten aldaar en subsidies voor omschakeling naar duurzame visserij. (SP_81, SP_82)
- De Natuurambitie grote wateren uitvoeren. (SP_83)

A.3.3. Maatregelen Energie & Klimaat

Sectoroversrijgende maatregelen

- Verhogen aandeel duurzame energie door verhogen van SDE+ met 4,5 miljard euro per jaar. Aan bijsmaak wordt geen nieuwe subsidie toegekend, ten gunste van hogere subsidie aan bios-toorn. Het wind-op-land plafond blijft. Wind-op-zee: 14 gigawatt extra in 2030, en grootscha-lige zonneparken. Ook komt een deel ten goede aan energiemaatregelen in de gebouwde omgeving, zie SP_41 en SP_42. (SP_39, SP_47, SP_49)
- Aanpassen energiebelasting op gas en elektriciteit zoals in tabel 5.3 in hoofdstuk 5. (SP_32)
- Invoeren CO2 belasting van 25 euro/ton, voor alle sectoren behalve voor huishoudens en de transportsector. (SP_35)

Elektriciteit en productie brandstoffen

- Afschaffen vrijstelling kolenbelasting. (SP_86)
- Stapsgewijs uitfaseren kolencentrales tot 2028. (SP_38)
- Premieheffing op kringloopmolens om vervanging windmolens na subsidietermijn maar voor einde levensduur tegen te gaan. (SP_45)
- Verlagen gaswinningsplafond in jaarlijkse stappen naar 12 miljard kubieke meter per jaar in 2023. (SP_36)
- Verhogen aandeel 2^e generatie biobrandstoffen in verplichte aandeel bijmengen biobrandstof-fen. (SP_85)

Industrie

- Verbeteren handhaving van wet milieubeheer, verplichten EPK utiliteitsbouw, en terugverdien-tijd naar 7 jaar (SP_22, SP_40)
- Versterken EIA, MIA en VAMIL met gezamenlijk 250 miljoen per jaar. (SP_33)
- Aanscherpen normstelling gasturbines en gasmotoren en experiment vervanging en aanpassing bestaande installaties. (SP_44)
- Afschaffen verlaagd tarief energiebelasting voor glastuinbouw. (SP_48)
- Aanpakken afval en hergebruik, door het herinvoeren van verpakkingbelasting vanaf 2020 met tarief op niveau als in Denemarken, het belasten van niet-biologisch-afbreekbare smeer-middelen, uitbreiden van statiegeld naar kleine PET-flessen en blikjes, en het verhogen ver-brandingsbelasting naar 39 euro per ton en afvalstortbelasting naar 17 euro per ton. Belemmerende productie worden hergebruik grondstoffen wordt aangepakt en eco-eisen aan nederlandse producten worden aangescherpt volgens EU ecodesign richtlijn. (SP_11, SP_14, SP_15, SP_17, SP_25, SP_27)
- Invoeren heffing op niet-duurzaam hout vanaf 2019. (SP_12)
- Invoeren heffing op onttrekken openbare ruimte van 16 euro per vierkante meter vanaf 2019 ter bescherming van biodiversiteit. (SP_13)
- Invoeren heffing op lozing restwarmte van 3 euro per gigajoule. (SP_34)

Gebouwde omgeving

- Invoeren besparingsverplichting voor energiebedrijven en voor woningen eis minimaal label C bij verbouwing vanaf 2019. (SP_42)
- Verplichte EPK bij utiliteitsbouw en bij wisselen van gebruiken verplicht naar minimaal label C. (SP_16)
- Subsidie woningisolatie/energiemaatregelen bestaande bouw van 0,5 miljard euro per jaar. (SP_30)
- Investeren in nieuwe duurzame sociale huurwoningen van 0,5 miljard euro per jaar. (SP_31)
- Oprichten revolverend fonds voor goedkope leningen ter financiering woninggebonden energie-maatregelen door AOW-ers, grootte 500 miljoen euro per jaar uit SDE+. (SP_46)
- Verlagen temperatuur tapwater naar 60 graden, te beginnen met demonstratieproject voor 0,2 miljard euro uit SDE+. (SP_41)

Flankerend beleid ten behoeve van de energietransitie

- Wettelijke vastlegging reductiedoelstellingen van 50 procent in 2030 en 95 procent met bandbreedte van 10 procent in 2050 in klimaatwet. (SP_18, SP_19)
- Doelstelling van 30 procent duurzame energieproductie in 2030. (SP_20)
- Verplichting duurzame inkoop door overheden. (SP_24)

A.4 D66

Deze bijlage geeft een gedetailleerd overzicht van de door de D66 voorgestelde maatregelen op de terreinen mobiliteit & bereikbaarheid, landbouw & natuur en energie & klimaat.

A.4.1 Maatregelen Mobiliteit & Bereikbaarheid

Weginfrastructuur

- Herprioriteren van de investeringen in het MIRT zodat gericht (nieuwe) knelpunten kunnen worden aangepakt. Dit is geoperationaliseerd als een herschikking binnen het deel van Infrastructuurfonds dat nog niet juridisch vastligt. Concreet gaat het om een goedkopere variant van de A27 binnen de bak (Amelisseerd), minder geld voor regio's met een lagere verkeersdruk en meer geld voor kleinschaligere regionale oplossingen. (D66_45, D66_47)
- Op korte termijn extra investeren in aanpak congestieknelpunten. De Beter Benutten-werkwijze wordt geïntegreerd in het Infrastructuurfonds. (D66_48)

Systematiek MIRT/Infrastructuurfonds

- Aanpassen van het MIRT door verlagings van de financiële grens voor kleinere projecten, zodat kleinere maatregelen (van decentrale overheden) ook structureel in het MIRT worden betrokken. (D66_46)
- Om te komen tot een betere integrale afweging van vraagstukken rondom bereikbaarheid en ruimte in stedelijke gebieden wordt het Infrastructuurfonds omgezet naar een bereikbaarheidsfonds. (D66_61)

Prijsbeleid en fiscaal beleid

- Invoeren van een kilometerheffing voor auto's en bestelauto's, variërend naar uitstoot. Gemiddeld tarief is 3,45 cent per kilometer. Voor emissieloze voertuigen geldt een vrijstelling. Tariefstelling zodanig dat met de opbrengst de motorrijtuigenbelasting (MRB) kan worden afgeschaft en opbrengst van de kilometerheffing (zowel voor personen-, bestel- en vrachtauto's - zie ook bij goederenvervoer) in totaal, inclusief accijnsderiving en uitvoeringskosten, gebruikt kan worden voor 0,1 miljard euro per jaar verlagings van de accijnzen op brandstof. (D66_53) (D66_94)
- Invoeren van een congestieheffing van 12 cent per kilometer, gedifferentieerd naar plaats en tijd, boven op de vlakke kilometerheffing. (D66_65)
- Huidige vrijstellingen van de belasting op personenvoertuigen en motoren (BPM) voor bestelbuses, campers et cetera komen te vervallen. Opbrengst wordt gebruikt voor tariefverlaging en nadere differentiatie naar vervuillingsklasse. (D66_53)
- De belastinguitgaven voor taxi's worden afgeschaft. Voor het Wmo-vervoer worden gemeenten gecompenseerd in het Wmo-budget. (D66_53)

Openbaar vervoer

- Heroverweging en ontschotting investeringen in het Infrastructuurfonds, op basis van maatschappelijk rendement. (D66_47).
- Verbeteren van de fietsvoorzieningen bij stations. (D66_50)
- Verder differentiëren van de prijs van treinkaartjes naar spits en dal door verlaging van de tarieven in het dal. (D66_52)
- Openstellen van de aanbesteding voor lokale lijnen die nu nog door NS worden bereiden voor andere aanbieders. (D66_56)
- OV-studentenkaart geldig maken in het weekend. (D66_104)

Mobiliteitsmanagement

- Stimuleren van ontwikkeling en toepassing van slimme mobiliteitsoplossingen (40 miljoen euro). (D66_58)

- Oprichten van een nationaal data-team dat zich inzet op het openstellen, verbeteren en onderhouden van mobiliteitsdata bij overheden, publieke dienstverleners en logistieke dienstverleners. (D66_59)
- Uitbreiden van de experimenteer-ruimte voor nieuwe mobiliteitsconcepten. (D66_60)

Ruimtelijke ordening

- Het mogelijk maken om ruimtelijke verdichting te stimuleren door verbreding van inzetmogelijkheden van Infrastructuurfonds. (D66_45)

Goederenvervoer

- Invoeren van een kilometerheffing voor vrachtwagens. Tariefstelling zodanig dat de opbrengst gebruikt kan worden voor afschaffing van de aankoopbelasting op motorvoertuigen (bpm) en het eurovignet, gedifferentieerd naar type vrachtauto. Motorrijtuigenbelasting (mrb) en eurovignet worden afgeschaft. Gemiddeld tarief 18 cent per kilometer. Zie verder onder prijsbeleid. (D66_53, D66_54)

Fietsen

- Vanuit de herprioritering en verbreding van het MIRT is tot en met 2030 in totaal 500 miljoen euro extra vrijgemaakt voor investeren in fietsinfrastructuur waaronder de aanleg van fiets-snelwegen. (D66_49)

Luchtvaart

- Afsluiten van een internationale Green Deal voor efficiënt luchtruimgebruik om zo het onnodig omvliegen in Europa te reduceren. (D66_63)

Mobiliteit en milieu

- Verplicht stellen van nulmissiebussen bij vervanging. Compensatie van hogere kosten komt uit langere concessieduur. In 2025 moet de hele vloot vervangen zijn. (D66_43)
- Verplicht stellen van nulmissievoertuigen bij vervanging van overheidsauto's. In 2025 moet de hele vloot nulmissie zijn. (D66_44)
- Uitrollen van laadinfrastructuur voor elektrisch vervoer stimuleren, o.a. door verlenging van de Green Deal openbaar toegankelijke elektrische laadinfrastructuur en deze open te stellen voor alle soorten laadmogelijkheden (ook waterstof). (D66_57)
- Heroriënteren van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) op daadwerkelijk gezonde lucht, in plaats van het voldoen aan de Europese luchtkwaliteitsnormen. Hiertoe wordt het programma ook verlengd en versterkt. (D66_64)
- Aanjagen van de verduurzaming van de binnenvaart door financieringsmogelijkheden op maat en stimuleren van innovatie. (D66_67)
- Stimuleren van zuinige banden door zuinige banden goedkoper te maken en onzuinige banden duurder. (D66_96)
- Verhoging van het percentage verplichte bijmenging van biobrandstoffen naar fysiek 12 procent. Voor de brandstoffen gelden duurzaamheidscriteria. (D66_105)
- In Europees verband aanscherpen van de eisen aan auto's en vrachtauto's met een EU-norm CO2-uitstoot personenauto's naar 95 gram per kilometer en efficiëntieverbetering van vrachtwagens. Daarbij ook eerlijke, onafhankelijke testen en stevigere handhaving. (D66_103)

A.4.2 Maatregelen Landbouw & Natuur

- Afschaffen van de landbouvvrijstellingsregeling. (D66_73)
- Het beperken van de omvang van de melkvee- en varkensstapel door het opkopen van varkensrechten en het afromen van fosfaatrechten. Zowel de melkveestapel als de varkensstapel zal hierdoor in 2030 25 procent kleiner zijn dan in het basispad. (D66_88, D66_89)

- Het verplichten van methaanoxidatie bij buitenopslag van mest en het verplichten om nitrificatieremmers toe te passen bij mest. (D66_107, D66_108)
- Het afsluiten van een convenant om de rantsoensamenstelling voor en levensduurverlenging van melkvee aan te passen. (D66_106, D66_109)
- Regelgeving voor landgebruik invoeren die uitmondt in het toepassen van onderwaterdrainage, verhogen koolstofvastlegging, het fixeren of verhogen van het grondwaterpeil (passieve vernatting), het omzetten van landbouwgrond naar natuur in veengebieden en gebruiksvaerandering van moerige veengronden (beperking grondbewerking en drooglegging). (D66_120, D66_121, D66_122, D66_123, D66_124)
- Heffing op het gebruik van bestrijdingsmiddelen en kunstmest, investeringsregelingen voor duurzame alternatieven binnen de VAMIL en de MIA ter compensatie van de heffing. (D66_74, D66_75)
- Het financieel aantrekkelijk maken van precisielandbouw door de investeringen hiervoor onder de VAMIL/MIA te brengen. (D66_79)
- Het verminderen van de vleesconsumptie door consumptie van alternatieve eiwitbronnen te stimuleren via voorlichting en keurmerken vervangen door een stoplichtensysteem. (D66_78, D66_86)
- Herprioritering van onderzoek binnen het agro-domein, versnippering in onderzoek voorkomen door meer focus/gerichtheid aan te brengen ten aanzien onderzoek milieu-neutrale landbouw en duurzame visserij. (D66_77)
- Het stimuleren van divers grasland in de landbouw. (D66_91)
- Een jaarlijkse investering in natuur van 400 miljoen euro extra en een eenmalige uitgave van 2x50 miljoen euro (2018-2020) om robuuste verbindingen tussen natuurgebieden te realiseren. (D66_82, D66_83, D66_84)
- Belastingheffing op bestaande open groene ruimte die voor het eerst bebouwd gaat worden. (D66_76)
- Het aanscherpen van vergroeningseisen binnen het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid waardoor vanggewassen als optie voor Ecological Focus Areas vervallen. (D66_87)
- Actief herstel van hoogveen. (D66_81)
- Bevorderen van groen in de steden. (D66_90)
- Beter beheer van de Waddenzee. (D66_80)

A.4.3 Maatregelen Energie & Klimaat

Sectoroverstijgende maatregelen

- In Europa inzetten op verdere aanscherping van het EU-ETS door reductiefactor te verhogen naar minimaal 2,4 procent, de *carbon leakage*-lijst aan te scherpen, en de 30 procent categorie te schrappen, zodat voorgenoemde minimumprijs EU-breed wordt gehaald. (D66_110)
- In Europa inzetten op afschaffen ETS-compensatie elektriciteit grootverbruikers. (D66_10.1)
- Verhogen aandeel duurzame energie door verhogen van SDE+ met 4,4 miljard euro per jaar. Aan bijsmaak wordt geen nieuwe subsidie toegekend, ten gunste van hogere subsidie aan biosmaak en bioWKK. Geen verruiming van het plafond van 25 petajoule per jaar voor biomassa bijsmaak tot 2023. (D66_7, D66_13)
- Aanpassen energiebelasting op gas en elektriciteit zoals in tabel 6.3 in hoofdstuk 6. (D66_3, D66_116)
- Invoeren minimumprijs voor CO2 voor de ETS-sectoren van 15 euro per ton in 2020, oplopend naar 40 euro per ton in 2030, bij voorkeur met buurlanden maar anders nationaal. (D66_2, D66_110)
- Versterken energiebesparende investeringen door verplichting en verlengen terugverdiendtijds eis naar 7 jaar, voor ETS- en niet-ETS-sectoren. (D66_12, D66_114)

Elektriciteit en productie brandstoffen

- Uitfaseren kolencentrales rond 2025, met uit de markt halen van emissierechten (EU) of of koop wanneer dat niet mogelijk blijkt. (D66_30)
- Harmoniseren regelgeving voor gas, elektriciteit, en warmtenetwerken: warmtenetten worden gesocialiseerd. (D66_17)
- Verhogen flexibiliteit elektriciteitsnetten. Netbeheerders krijgen wettelijke mogelijkheden om in plaats van netverzwaring alternatieven toe te passen, waaronder via opdrachten voor energie-opslag en differentiëren van tarieven. (D66_42)
- Saldieringsregeling wordt onafhankelijk van de locatie van geplaatste zonnepanelen. (D66_15.1)
- Invoeren kwartierprijs voor consumenten door netbeheerders. (D66_99)
- Ontsluiten geothermie door 100 miljoen euro per jaar subsidie, met name gericht op verduurzamen glastuinbouw. (D66_29)

Industrie

- Invoeren budgetneutrale tenderregeling energiebesparing, met benchmarking op 2 procent/jr energiebesparing en CO₂ benchmarking. (D66_11, D66_31, D66_98, D66_117)
- Ontsluiten CCS door traject voor CO₂ afvangverplichting op te stellen, te beginnen met meest geconcentreerde CO₂ stromen. Per 2030 CO₂ afvang standaard verplicht bij puntbronnen. Bedrijven worden gecompenseerd voor de meerkosten vanaf 2023. (D66_28, D66_115)
- Intensivering stimuleren circulaire economie middels versterken MIA en VAMIL met 34 miljoen euro, specifieke steun van 100 miljoen euro, en een adviesvoucheregeling van 12,5 miljoen euro. (D66_71)
- EIA regeling beperken tot bedrijven met goed functionerend milieumanagementsysteem. (D66_32)
- Schrappen vrijstelling energiebelasting op gas voor het eigen-gebruik deel van elektriciteit- en warmteopwekking uit WKK. (D66_14)
- Aanscherpen normstelling methaanemissies gasmotoren. (D66_93)
- Omschakelen van WKK naar bio-WKK via bonus-malussysteem, met inachtneming van duurzaamheidscriteria voor biomassa. (D66_33)
- Verhogen investeringen in energie-innovatie, waaronder DEI, MKB innovatiestimulering, topsectoren, NWA, met 200 miljoen per jaar. (D66_34)
- Verbreden en verhogen afvalstoffenbelasting. (D66_72)
- Verminderen N2O emissie bij caprolactamproductie. (D66_119)

Gebouwde omgeving

- Aansluitplicht gas vervalt, en nieuwbouw wordt in principe niet meer aangesloten op gas. (D66_16)
- Nieuwbouw nul-op-de-meter vanaf 2018. (D66_24)
- Verplichte verbetering tot minimaal label B voor woningen in 2025, waaronder minstens 30 procent (900.000) energieneutraal, voor woningcorporaties en particulier verhuurders met meer dan 25 woningen. Minimaal 40 procent energieneutraal in 2030. (D66_21, D66_22.1)
- Kantoren moeten minimaal label B halen en bij grootschalige renovaties naar energieneutraal. Een actieplan tussen rijk en gemeenten met middelen van 30 miljoen euro per jaar wordt ingezet om semipublieke gebouwen energiezuinig maken. (D66_23, D66_27)
- Verplichting voor gemeenten en woningcorporaties om een deltaplan duurzame warmte op te stellen, onder regie van de energiecommissaris. (D66_18)
- Pilots om wijken energieneutraal te maken krijgen steun van 30 miljoen per jaar. (D66_19)
- Invoeren gebouwgebonden financiering om na 2020 100.000 woningen per jaar energiezuinig te maken. Via voorlichting de toegang tot het VVE revoluerend fonds verbeteren. (D66_25, D66_26)
- Normstelling van CO₂ uitstoot voor verwarmingsapparatuur, afnemend in de tijd. (D66_20)

- Differentiatie eigenwoningforfait met factor 2 tussen beste en slechtste label met in totaal lastenverlichting van 100 miljoen euro per jaar. (D66_113)

Flankerend beleid ten behoeve van de energietransitie

- Wettelijke vastlegging reductiedoelstellingen van 55 procent in 2030 en klimaatneutraal in 2050 in klimaatwet. (D66_36)
- Flankerende doelstelling van richting 40 procent duurzame energieproductie in 2030 en energieneutraal in 2050. (D66_37)
- Opzetten nieuw energieakkoord ten behoeve van doelstellingen 2030, met doorkijk naar 2050. (D66_38)
- Opzetten grondstoffenakkoord ter stimulering transitie circulaire economie. (D66_68)
- Opzetten publieke investeringsbank voor investeringen in groene groei. (D66_125)
- Verhogen transparantie financiële sector, beursgenoteerde ondernemingen, vermogensbeheerders en pensioenfondsen op het gebied van duurzaamheid door verplichten KPI's op ESG-factoren. (D66_40)
- Volledig duurzame inkoop door overheid. Inkoopbeleid van overheid houdt daarbovenop rekening met fictieve CO₂-prijs. Circulair inkopen door de overheid wordt gestimuleerd, door inzet op Europese samenwerking ontwikkelen LCA-methodiek aanbestedingen, en opzetten fonds om hogere startkosten te dekken. (D66_69, D66_35, D66_70)
- Samenvoegen beleid energie en klimaat bij 1 bewindspersoon. (D66_41)
- Aanpakken belemmeringen voor verduurzaming in de wetgeving. (D66_62)

A.5 ChristenUnie

Deze bijlage geeft een gedetailleerd overzicht van de door de ChristenUnie voorgestelde maatregelen op de terreinen mobiliteit & bereikbaarheid, landbouw & natuur en energie & klimaat.

A.5.1 Maatregelen Mobiliteit & Bereikbaarheid

Weginfrastructuur

- Verlagen van de maximumsnelheid op autosnelwegen van 130 naar 120 kilometer per uur. (CU_01)
- Verlagen van de aanlegbudgetten voor hoofdwegen uit het Infrastructuurfonds met 200 miljoen euro per jaar; in totaal tot en met 2030 2,4 miljard euro. (CU_06)
- Investeren in regionale N-wegen met 50 miljoen euro per jaar; in totaal tot en met 2030 500 miljoen euro. (CU_05)

Prijsbeleid en fiscaal beleid

- Invoeren van een congestieheffing voor personenauto's van 11 cent per kilometer en voor bestelauto's van 3,5 cent per kilometer op drukke plekken/momenten. Dit is geoperationaliseerd als een intensiteit van het wegverkeer van 90 procent of meer van de wegcapaciteit (I/C-verhouding $\geq 0,9$). (CU_02)
- Invoeren van een cordonheffing voor personenauto's rond de vier grote steden van 2 euro per passage (in en uit) in de spits en 1 euro per passage in het dal. (CU_02)

Mobiliteitsmanagement

- Realiseren van een gedragsverandering in het autoverkeer: stimuleren modal shift naar (elektrische) fiets en ov, stimuleren aanbieden en gebruik mobiliteitspassen, CO₂-afhankelijke parkeervergunningen, *eco-routing* en gunstige instellingen verkeersregelinstallaties. (CU_21)

Openbaar vervoer

- Investeren capaciteitsuitbreiding en P&R in het in regionaal ov, met name in/rond de grote steden (projecten als metro op Rotterdam Zuid, doortrekken noord-zuidlijn naar Schiphol, Randstadverbinding naar Scheveningen). Extra budget hiervoor is in totaal tot en met 2030 1,2 miljard euro. (CU_04)
- Investeren in spoor: capaciteitsuitbreiding, spoorverdubbeling (inhaalsporen), extra stations, aanpak spoorse doorsnijdingen. Extra budget in totaal tot en met 2030 620 miljoen euro. (CU_07)
- Terugbrengen ov-kaart voor studenten van nominaal + 1 jaar naar nominaal. (CU_08)
- Uitbreiden van de fietsvoorzieningen bij stations. (CU_19)

Goederenvervoer

- Invoeren van een kilometerheffing voor bestelauto- en vrachtverkeer op alle wegen, met onderscheid naar type en Euroklasse. Tarief bestelauto's gemiddeld 7,5 cent per kilometer, vrachtwagens gemiddeld 20 cent per kilometer. (CU_03)

Lopen en fietsen

- Investeren in wandel- en fietspaden, uitbreiding van het netwerk van fietssnelwegen en van de fietsvoorzieningen bij stations. Budget hiervoor is in totaal tot en met 2030 650 miljoen euro. (CU_12, CU_13)

Ruimtelijke ordening

- Bundelen en verdichten bij verstedelijking ter verbetering van de bereikbaarheid van bestemmingen. Prioriteit voor binnenstedelijk bouwen en concentratie van verstedelijking en bedrijvigheid rond bestaande kernen en ov-knooppunten. (CU_09)

Mobiliteit en milieu

- In EU verband streven naar verlagen van de CO₂-norm voor nieuw verkochte personenauto's naar 35 gram CO₂ per kilometer of indien mogelijk nog verder aanscherpen met als doel in 2025 op nulmissie als norm uit te komen. (CU_18, CU_22)
- Toewerken naar een efficiencyverbetering van vrachtauto's door scherpere emissienormen op Europees niveau. (CU_20)
- Opstellen van een ontwikkelingsplan oplaadinfrastructuur elektrische voertuigen. Gemeenten verplicht stellen ook een dergelijk ontwikkelingsplan te hebben. Stimuleren van standaardisatie van laadinfrastructuur in West-Europa. (CU_23)
- Verhogen van de bovenleidingspanning naar 3 kilovolt. (CU_10)
- Stimuleren van zuinige banden door zuinige banden goedkoper te maken en onzuinige banden duurder. (CU_11)
- Elektrificeren van nog resterende dieselsporen. (CU_14)
- Initiatief ontplooiën voor internationale onderhandelingen over een ETS op mondiaal niveau voor luchtvaart en voor scheepvaart. (CU_15)
- Stimuleren van een schonere binnenvaart door dual fuel schepen, dieselelektrische en hybride schepen te stimuleren d.m.v. afspraken en bestaande subsidieregelingen. Meer kadekilometers in Rotterdam (vermindere wachttijd, verschuiving vrachtvervoer naar binnenvaart), verplicht varen op elektromotoren binnen havengebieden (regelgeving per 2025). (CU_16)
- Ophogen van de bijmengverplichting van biobrandstoffen voor de transportsector (naar fysiek 12 procent 2^e generatie biobrandstoffen in 2030). (CU_17)

A.5.2 Maatregelen Landbouw & Natuur

- Actieplannen voor het tegengaan van voedselverspilling en het stimuleren van regionale voedselproductie. (CU_27, CU_28)
- Het stimuleren van natuurlijke gewasbescherming en ontmoedigen van chemische gewasbescherming. (CU_29)
- Het omvormen van de Autoriteit Consument en Markt (ACM) tot A3M: Autoriteit voor Mens, Milieu en Markt – om niet alleen korte termijn consumentenbelangen te wegen maar ook toezicht te houden op eerlijke productieketens en duurzame afspraken. (CU_32)
- Het geleidelijk verplichten van monomestvergisting voor alle mest; weidegang wordt niet geblokkeerd. De overheid verstrekt een kostendekkende subsidie voor de vergisting. (CU_33)
- Aanpassing rantsoensamenstelling voor en levensduurverlenging van melkvee. (CU_36, CU_37)
- Verschuiven van vlees en sierteelt van het verlaagde btw-tarief naar het algemene btw tarief van 21 procent. (CU_39)
- Het invoeren en afroemen van fosfaatrechten en het verplichten van het gebruik van de Kringloopwijzer in de melkveehouderij om de derogatie veilig te stellen. Om te borgen dat de fosfaatproductie onder het nationale plafond blijft is de ChristenUnie er van uit gegaan dat de melkveestapel in 2030 10 procent kleiner zal zijn dan in het basispad. Voor jonge grondgebonden boeren wordt een fosfaatbank ingesteld. (CU_42, CU_43)
- Het stimuleren van collectieven agrarisch natuurbeheer. (CU_30)
- Investeren van 50 miljoen euro per jaar in natuurontwikkeling, zoals in robuuste ecologische verbindingen, en een robuuste ruimtelijke inrichting (waar mogelijk gekoppeld aan waterveiligheidsinvesteringen). En andersom: investeren van 100 miljoen euro per jaar in waterveiligheid in combinatie met natuurontwikkeling, zoals bij rivierverruiming. Budgetten zijn oplopend, structureel vanaf 2021. (CU_26, CU_44).
- Regelgeving voor landgebruik invoeren die uitmondt in het toepassen van onderwaterdrainage, verhogen koolstofvastlegging, het fixeren of verhogen van het grondwaterpeil (passieve vernatting) en meer natte landbouw. (CU_104)

A.5.3 Maatregelen Energie & Klimaat

Sectoroverstijgende maatregelen

- Verhogen aandeel duurzame energie door verhogen van SDE+ met 4,9 miljard euro per jaar, waarvan 0,8 miljard euro per jaar voor monomestvergisting. Aan bijstook wordt per 2020 geen nieuwe subsidie toegekend. (CU_63, CU_64)
- In Europa inzetten op aanscherping van het EU-ETS emissieplafond zodat een minimumprijs wordt bereikt van 20 euro per ton in 2020, oplopend met 20 euro per vijf jaar tot 100 euro in 2040. (CU_54)
- Aanpassen energiebelasting op gas en elektriciteit zoals in tabel 7.3 in hoofdstuk 7. (CU_102)
- Opkopen ETS rechten voor 80 miljoen per jaar. (CU_104)

Elektriciteit en productie brandstoffen

- Invoeren normering voor elektriciteitscentrales van 350 g/kWh in 2020. Kolencentrales moeten daarmee maatregelen treffen (bijstook of CCS) of sluiten. Overheid investeert ook niet in aansluiten kolencentrales op warmtenetten. (CU_66, CU_82)
- Verplichtstelling 100 procent transparantie in herkomst van energie voor elektriciteitsproducenten vanaf 2018. (CU_93)
- Verhogen investeringen in energie-innovatie, waaronder demonstratieprojecten geothermie, blue energy en kostenverlaging wind-op-zee, met 125 miljoen euro per jaar gedurende 4 jaar. (CU_77)
- Aanscherpen normstelling methaanslip uit gasmotoren en verplichting tot nageschakelde technieken WKK. (CU_89, CU_92)
- Ontwikkelen exit-strategie voor de fossiele brandstofwinning in Nederland. (CU_71)
- Verlagen gaswinningsplafond in jaarlijkse stappen naar 11 miljard kubieke meter per jaar in 2030, en vervolgens zo snel als mogelijk naar 0. (CU_70)
- Verplichten aandeel groen gas in het gasnet, groene grondstof in de chemie en raffinaderijen, oplopend in de tijd. (CU_83, CU_84)
- Aanscherpen duurzaamheidscriteria biomassa. (CU_85)
- Ophogen van de bijmengverplichting van biobrandstoffen voor de transportsector (naar fysiek 12 procent 2^e generatie biobrandstoffen in 2030). (CU_017)

Industrie

- Invoeren minimumprijs voor CO₂ bij energie en industrie, bij voorkeur met buurlanden maar anders nationaal, van 20 euro per ton in 2020, oplopend met 20 euro per vijf jaar tot 100 euro in 2040. (CU_53)
- Versterken energiebesparende investeringen door verhogen terugverdientijdseis naar 10 jaar. (CU_76)
- Invoeren tenderregeling energiebesparing, met budget oplopend naar 1,2 miljard euro per jaar vanaf 2025. Hieronder valt ook het omschakelen van WKK naar bio-WKK en het zorgen voor een biomassamarkt. (CU_57, CU_60)
- Vastleggen energietransitieplan met glastuinbouwsector, waarbij (wettelijk) restwarmte levering/afname wordt gestimuleerd. (CU_31)
- Convenant publiek-private financiering, waarvan 1 miljoen euro publiek geld, voor verduurzaming van landbouw en glastuinbouw. (CU_35)
- Invoeren ondersteuningsprogramma voor materiaalsubstitutie en recycling. (CU_61)
- EIA regeling beperken tot bedrijven met goed functionerend milieumanagementsysteem. (CU_62)
- Aanpakken afval en hergebruik, door een resultaatverplichting terugwinning en hergebruik in de verpakkingindustrie, supermarkten, en afvalsector, uitbreiden van statiegeld naar kleine PET-flessen, en het verhogen van de heffing op afvalstort en afvalverbranding. (CU_73, CU_74, CU_75)
- Verminderen N₂O emissie bij caprolactamproductie. (CU_79)

- Aanscherpen van de EU Ecodesign richtlijn. (CU_90)

Gebouwde omgeving

- Afschaffen verhuurdersheffing in combinatie met verduurzamingseisen. 150 miljoen euro per jaar komt beschikbaar voor NOM en isolatie. (CU_45)
- Aansluitplicht gas vervalt per 2018, en oude gasnetten worden niet meer vervangen. (CU_46)
- Invoeren energiebesparingsaftrek voor particulieren. (CU_47)
- Verplichte verbetering tot minimaal label C voor woningen vanaf 2018. Vanaf 2028 geldt eis label C voor alle woningen. Vanaf 2025 geldt een verbod op woningen met label G. (CU_48, CU_91)
- Nieuwbouw nul-op-de-meter vanaf 2018. (CU_49)
- Introductie van label A+ voor NOM gebouwen. (CU_103)

Flankerend beleid ten behoeve van de energietransitie

- Wettelijke vastlegging Nationaal plan energietransitie met tussendoelen per 5 jaar, onder regie van energiecommissaris. Doel voor CO₂-reductie is 55 procent in 2030 en 90 procent in 2045. (CU_52)
- Inzet op 55 procent emissiereductie, 45 procent hernieuwbaar, en 40 procent energie-efficiëntie in 2030 op EU niveau. (CU_80)
- Verplichting voor gemeenten en woningcorporaties om een deltaplan duurzame warmte op te stellen, onder regie van de energiecommissaris. (CU_51)
- Bindende afspraken maken met publieke investeerders om vanaf 2025 minimaal 10 procent in de energietransitie te investeren. (CU_69)
- Intensiveren samenwerking Noordwest Europa op uitrol en markt- en systeemintegratie van hernieuwbare energie, windenergie op de Noordzee, grootschalige opslag CO₂ op de Noordzee, en infrastructuur voor nulmissievoertuigen. (CU_86)
- Verkennen invoering CO₂-label/belasting op producten. (CU_87)
- Verhogen transparantie financiële sector op het gebied van duurzaamheid door verplichten KPI's op ESG-factoren. (CU_88)
- Volledig duurzame inkoop door overheid. (CU_72)

A.6 GroenLinks

Deze bijlage geeft een gedetailleerd overzicht van de door de GroenLinks voorgestelde maatregelen op de terreinen mobiliteit & bereikbaarheid, landbouw & natuur en energie & klimaat.

A.6.1 Maatregelen Mobiliteit & Bereikbaarheid

Weginfrastructuur

- Verlagen van het investeringsbudget (MIRT) voor wegaanleg en -verbredingen voor zover mogelijk (8,8 miljard euro tot en met 2030). (GL_75)
- Verlagen van de maximumsnelheden: van 130 naar 120, van 120 naar 100 en van 100 naar 80 kilometer per uur op hoofdwegen en naar, in beginsel, 30 km per uur in binnensteden. Verder verlaging waar nodig voor het behalen van lucht- en geluidsnormen. (GL_63)
- Differentiëren in onderhoudsstrategieën: trajecten waarvan uit recente analyses het belang voor bereikbaarheid én voor beperking van onnodige mobiliteit blijkt, krijgen prioriteit. (GL_76)
- Verhogen van het interventieniveau voor onderhoud voor verbetering van de doorstroming, zodat er een afname gehaald kan worden van uitstoot, geluidshinder en verkeersonveiligheid. (GL_78)
- Samenvoegen van geldstromen ter bevordering van zorgvuldige afwegingen rondom het in-standhoudingsbeleid. (GL_80)

Openbaar vervoer

- Investeren in spoorcapaciteit, stad en streekvervoer en BDU-uitkering. Het gaat om 0,5 miljard euro de komende 2 jaar, en daarna 1 miljard euro per jaar. In totaal tot 2030 11 miljard euro. Daarvan is 7 miljard euro aan spoor toegekend en voor overig openbaar vervoer 4 miljard euro. Gelden worden met name ingezet voor investeren in selectieve, veelal kleinere projecten om spoorinfrastructuur beter te benutten, uitbreiden en verbetering nachtnet, verbetering treinvervoer bij evenementen, snellere internationale treinverbindingen, subsidiëren van de onrendabele kop op elektrisch stad- en streekvervoer, investeren in het verbeteren van voor- en natransport, vooral daar waar relatief veel winst te behalen is, investeren in veiligere spoorwegovergangen die tegelijkertijd tijdswinst opleveren, investeren in onderhoud en investeren in lokaal openbaar vervoer (bus, tram, trein). (GL_72)

Prijsbeleid en fiscaal beleid

- Invoeren van een vlakke kilometerheffing voor personenauto's van gemiddeld 3 cent per kilometer. (GL_56)
- Invoeren van een congestieheffing van 15 cent per kilometer op drukke plekken/momenten. Dit is geoperationaliseerd als een intensiteit van het wegverkeer van 90 procent of meer van de wegcapaciteit (I/C-verhouding $\geq 0,9$). (GL_56)
- Afschaffen van de aftrekbaarheid van kosten woon-werkverkeer per auto. (GL_62)
- Verhogen aanschafbelasting personenauto's (BPM) met een extra opbrengst van 1,1 miljard euro en sterkere differentiatie naar emissieklasse. (GL_59)
- Budgetneutraal differentiëren van de motorrijtuigenbelasting (MRB) op basis van uitstoot. (GL_60)
- Duurder maken van de bijtelling van vervuilende auto's en goedkoper maken voor elektrische auto's. (GL_61)
- Afschaffen vrijstellingen voor specifieke groepen motorvoertuigen (zoals taxi's en bestelauto's ondernemers). (GL_70)

Mobiliteitsmanagement

- Samenwerken met werkgeversnetwerken gericht op flexibele werktijden, thuiswerken, samen rijden en modal shift. (GL_73)

- Faciliteren innovatieve systemen, zelfrijdende auto's e.d. Actief wegnemen van hobbels en knelpunten in wet en regelgeving. (GL_79)

Goederenvervoer

- Invoeren van een gedifferentieerde kilometerheffing voor vrachtverkeer van gemiddeld 25 cent per kilometer voor vrachtauto's en 15 cent per kilometer voor bestelauto's (GL_57)
- Invoeren van een gebruikstarief voor goederenspoorvervoer. (GL_67)
- Opzetten van een pilot opzetten met elektrisch vrachtvervoer in hoogbelaste (luchtkwaliteit en/of geluid) gebieden (denk aan A15 tussen Ridderkerk en Tweede Maasvlakte, Noordelijke ring Rotterdam, havengebied Amsterdam, Ring Amsterdam, eventueel ook Ring Utrecht en Ring Eindhoven). Financiering privaat vanuit een groen investeringsfonds. (GL_79)

Luchtvaart

- Invoeren van btw en accijnsheffing op kerosine. (GL_69)
- Invoeren van een belasting op vliegen (opbrengst 1 miljard euro). (GL_68)
- Differentiëren van landingstarieven naar emissie- en geluidsklassen. (GL_71)

Fietsen

- Extra investeringen in fietsinfrastructuur van 100 miljoen euro per jaar, gericht op verdere uitbreiding fietsstallingen en ov-fietsen bij stations en de aanleg fietssnelwegen. Dit betekent tot 2030 1,15 miljard euro. (GL_77)
- Opnemen van de mogelijkheid eisen te stellen aan fietsparkeren bij voorzieningen en bedrijventerreinen in de ruimtelijkeordeningsvoorschriften. (GL_114)
- Expliciet aandacht geven aan fietsen in het gezondheidsbeleid. (GL_148)

Mobiliteit en milieu

- In EU verband inzetten op een verbod van verbrandingsmotoren voor personenauto's en daarvoor enkel nog verkoop van nulmissiepersoneelautos (bij nieuwe voertuigen). In 2025 in Nederland uitsluitend nog verkoop van nulmissieauto's. (GL_66, GL_66.1)
- Er op nationaal en EU niveau op inzetten dat alle nieuwe voertuigen zo snel mogelijk elektrisch worden: scooters en bromfietsen uiterlijk vanaf 2020, bestelauto's, bussen en kleine distributietrucks uiterlijk vanaf 2025. (GL_123)
- Investeren in de uitrol van elektrische laadinfrastructuur (50 miljoen euro per jaar tot 2030) door financiering van de onrendabele top tot maximaal tot 25 procent van de kosten van de laadpaal, als het gaat om openbare laadinfrastructuur in de publieke ruimte. Verplichting tot 10 procent elektrische oplaadpunten in parkeergarages. (GL_93)
- Overheden en semioverheden kopen alleen nog elektrische/emissieloze auto's, tenzij het echt niet anders kan. (GL_25)
- Stimuleren van Het Nieuwe Rijden 3.0 door opname in de eisen rijexamens, verplichting aan leasebedrijven om een cursus aan te bieden bij uitgifte van een nieuwe auto en opnemen in eisen verplichte nascholing voor professionele chauffeurs. (GL_55) Tevens stimuleren van rijden met banden op spanning. (GL_65)
- Stimuleren van zuinige banden door zuinige banden goedkoper te maken en onzuinigere banden duurder. (GL_64)
- Invoeren van strengere emissienormen voor luchtverontreinigende stoffen en geluidsnormen, naar WHO-niveau. (GL_74)
- Aanpakken van overbeladen vrachtauto's die relatief veel schade aan wegen toebrengen. (GL_81)
- Stellen van dezelfde wettelijke eisen aan snorfietsen als aan bromfietsen. (GL_121)
- Verplicht stellen dat leaserijders voortaan zelf de brandstofkosten betalen en de zakelijke kilometers vergoed krijgen op basis van het officiële testverbruik van hun auto. (GL_124)
- Stimuleren van schoner en veiliger goederenvervoer. In de scheepvaart wordt het gebruik van stookolie zo snel mogelijk afgebouwd. (GL_125)

- Instellen van uniforme regels en verkeersborden voor milieuzones zodat gemeenten de meest vervuilende voertuigen kunnen weren en er gedifferentieerd kan worden in parkeertarieven. (GL_120)

A.6.2 Maatregelen Landbouw & Natuur

- Reductie van de melkveestapel met 30 procent door de introductie en afroming van grondgebonden dierrechten in de melkveehouderij. (GL_027, GL_113)
- Reductie van de varkensstapel met 40 procent door opkoop (30 procent) en afroming bij transacties (15 procent) van grondgebonden dierrechten in de varkenshouderij. (GL_029)
- Reductie van de pluimveestapel met 15 procent door opkoop (10 procent) en afroming bij transacties (5 procent) van grondgebonden dierrechten in de pluimveehouderij. (GL_032)
- De gebruiksnormen voor mest op grasland en akkerbouwgronden (inclusief derogatie) worden met 5 procent aangescherpt. (GL_52)
- Er komt een verbod op megastallen. (GL_034, GL_044)
- Weidegang voor melkvee wordt verplicht. (GL_047)
- Bedrijven met een mestoverschot moeten hun mest op eigen grond of in de regio afzetten. Als dit niet kan dan moeten deze bedrijven hun mestoverschot verplicht vergisten. (GL_49)
- Vlees en vis komen in het btw-tarief van 21 procent en er komt een verbod op het stunten met vleesprijzen. (GL_030, GL_51)
- Introductie van een omschakelsubsidie naar biologische landbouw; eenmalig fonds van 50 miljoen euro. (GL_031)
- De NVWA gaat extra controleren op milieuovertredingen; NVWA krijgt daarvoor structureel 2 miljoen euro per jaar. (GL_50)
- De landbouwvrijstelling (gunstige fiscale regeling) wordt geschrapt. (GL_54)
- Het budget voor natuur wordt structureel met 460 miljoen euro per jaar verhoogd. Een deel van het budget wordt besteed om het Natuurnetwerk Nederland (NNN) versneld te realiseren in de komende kabinetsperiode (ipv 2027) en vervolgens uit te breiden tot 750.000 hectare (de oude NNN doelstelling) . Als onderdeel van het NNN worden het Oostvaarderswold en de Markerwadden gerealiseerd (eenmalig 25 miljoen euro). (GL_038, GL_41, GL_043)
- Er komt een nationaal programma weidevogels; budget 20 miljoen euro, 10 miljoen uit natuurbudget en 10 miljoen uit overheveling eerste pijler (GL_039)
- Het areaal Ecological Focus Area's (EFA) stijgt van 5 naar 7 procent van de akkerbouwgronden en door aanscherping van de criteria vervalt de optie vanggewassen. (GL_040)
- De huidige beschermde Rijksnatuurmonumenten worden aangewezen als bijzondere nationale natuurgebieden. (GL_033)
- Maximale overheveling GLB gelden van eerste naar tweede pijler. De verplichte nationale cofinanciering komt vanuit het natuurbudget. (GL_042)
- De verplichting voor teeltvrije zones voor gewasbeschermingsmiddelen gaat van 0,25 naar 1,5 meter en de driftreductie gaat van 70 naar 90 procent. (GL_053)
- De gewasbeschermingsmiddelen glyfosaat en neonicotioniden worden verboden. (GL_045)
- Afschaffing lijst vrij bejaagbare soorten. (GL_046)
- In natuurgebieden mogen geen schadelijke economische activiteiten meer plaats vinden zoals landaanwinning of gasboring. (GL_035)
- Instellen van openruimteheffing van 25 euro/m². (GL_036)
- Instellen zeereservaten en vangstverbod kwetsbare soorten vis. (GL_037)
- Regelgeving voor landgebruik invoeren die uitmondt in het toepassen van onderwaterdrainage, bosbouw, vergroten bosareaal, verhogen koolstofvastlegging, het fixeren of verhogen van het grondwaterpeil (passieve vernatting), natte landbouw, het omzetten van landbouwgrond naar natuur in veengebieden en gebruiksverandering van moerige veengronden (beperking grondbe-
werking en drooglegging) (GL_28, GL_129)

- In 2025 is alle soja dat in Nederland wordt gebruikt (o.a veevoer) minimaal RTRS gecertificeerd. Voor 2020 tussendoel op ten minste 50 procent. Onderzoek naar duurzame sojateelt in Nederland wordt gestimuleerd (o.a naar het rendabel maken van deze productie) Er wordt een eenmalig fonds ingesteld voor 10 miljoen euro ingesteld uit het *apurement* budget van de EZ begroting, artikel 6. (GL_130, GL_131)
- Al het vlees dat in Nederland verkocht wordt, beschikt als eerste stap over 1 ster van het Beter Leven Keurmerk van de Dierenbescherming. (GL_132)
- Veetransporten langer dan vier uur worden verboden. (GL_133)
- Supermarkten worden verplicht te publiceren welk en hoeveel voedsel zij weggoien. (GL_134)
- Het mededingingsbeleid wordt zodanig aangepast dat boeren meer marktmacht krijgen ten opzichte van de voedselverwerkers en supermarktketens, onder andere met het doel een verbetering van de afzetprijzen te realiseren. Verkoop onder de kostprijs wordt verboden. (GL_126)
- In Nederland wordt gestreefd naar landbouw die vrij is van transgenetische manipulatie. Cisgenese wordt onder strikte voorwaarden toegestaan. (GL_135)

A.6.3 Maatregelen Energie & Klimaat

Sectoroverstijgende maatregelen

- Verhogen aandeel duurzame energie door verhogen van SDE+ met 8 miljard euro per jaar. Vanaf 2023 moet hiervan 2 gigawatt wind op zee per jaar worden gerealiseerd, en tijdens de regeerperiode wordt 150 miljoen euro per jaar gereserveerd voor lokale energie coöperaties. Voor geothermie wordt 150 miljoen euro per jaar gereserveerd. Op gesubsidieerde bio-energie is een strenge duurzaamheidseis. Aan bijstook wordt per 2018 geen nieuwe subsidie toegekend, en subsidie op vaste biomassa voor stroom- en warmteproductie geleidelijk verder uitgefaseerd tot nul in 2030. (GL_8, GL_9, GL_10, GL_97, GL_99, GL_143)
- Verhogen ODE en vervlakken over de verschillende schijven, volgens tabel 8,3 in hoofdstuk 8 ter bekostiging SDE+. (GL_12, GL_13)
- Verhogen energiebelasting met jaarlijks 5 cent (kabinetsperiode) van de 1^e schijf op gas in combinatie met verhogen van de vrijstelling met 70 euro. (GL_16)
- Invoeren heffing op CO₂ uitstoot voor EU-ETS en niet-ETS, waarbij in het ETS als CO₂-bodemprijs, oplopend van 26 euro per ton in 2021 tot 37 euro per ton in 2030 (GL_4.1)

Elektriciteit en productie brandstoffen

- Invoeren normering en heffing voor elektriciteitscentrales, met heffingsvrije voet van 400 gram per kilowattuur en prijs die oploopt tot 100 euro per ton in 2021, waarna de heffingsvrije voet wordt verlaagd met 10 gram per kilowattuur per jaar tot 300 gram per kilowattuur in 2030. (GL_5)
- Afschaffen vrijstelling kolenbelasting. (GL_94)
- Harmoniseren regelgeving voor gas, elektriciteit, en warmtenetwerken. (GL_105)
- Aanpassen gas en elektriciteitswet, zodat netbeheerders de taak en ruimte krijgen om schone energievoorziening te faciliteren. Ze mogen investeren in energieconversiecapaciteit, en dienen externe bedrijven de mogelijkheid te bieden om alternatieve oplossingen voor net-investeringen aan te dragen. Belemmeringen in wet- en regelgeving voor energieopslag worden weggenomen. (GL_101, GL_107, GL_110, GL_137, GL_146)
- Aggregators krijgen toegang tot onbalansmarkt, en CO₂-armere technieken krijgen voorrang. (GL_104, GL_110, GL_111).
- Verlagen gaswinningsplafond naar maximaal 21 miljard kubieke meter per jaar, jaarlijks besluit voor verdere verlaging. (GL_26)
- Geen nieuwe vergunningen worden verleend voor schaliegas en steenkoolgas boringen en een exitstrategie voor de fossiele brandstofwinning wordt ontwikkeld. Fiscale voordelen voor kleine velden worden afgeschaft. (GL_112, GL_139, GL_141)
- Invoeren *time-of-use* tarieven elektriciteitsmarkt (ook voor zakelijke afnemers). (GL_103)

- Salderingsregeling kleinverbruikers gaat ook gelden voor Verenigingen van Eigenaren. (GL_7.1)
- Uitfaseren 1^e generatie biobrandstoffen in 2021, en vanaf 2025 alleen 3^e en hogere generatie biobrandstoffen toestaan. (GL_108)
- Voorbereiding Noordzeegrid. (GL_102)
- Elektrificatie productieplatforms Noordzee, 10 procent grootste in 2025, rest in 2030, bij voorkeur gevoed met wind-op-zee. (GL_100)

Industrie

- Gedeeltelijke terugsluis van CO₂-heffing middels tenderregeling energiebesparing met budget van 1 miljard euro voor bedrijven en gebouwde omgeving, en tenderregeling innovatie energie-intensieve industrie van 1 miljard euro gericht op energiebesparing en CCS/CCU. (GL_4.1, GL_15, GL_19.1)
- Betere handhaving van wet milieubeheer en terugverdientijd naar 9 jaar, ook voor energie-intensieve industrie en gehele ETS-sector. De energie-intensieve industrie voert iedere vier jaar een energie-audit uit en maakt een stappenplan naar klimaatneutrale bedrijfsvoering in 2050. (GL_16, GL_17, GL_18, GL_21, GL_22, GL_136)
- Intensivering stimuleren circulaire economie middels versterken MIA en VAMIL met 34 miljoen, specifieke steun van 100 miljoen euro, en een adviesvoucherregeling van 12,5 miljoen euro. (GL_1)
- EIA regeling beperken tot bedrijven met goed functionerend milieumanagementsysteem. (GL_14)
- Verhogen heffing afvalverbranding, stort, en export, naar 50 euro per ton. (GL_2)
- Invoeren heffing verpakkingsmateriaal. (GL_3)
- Afschaffen (in 4 stappen) van verlaagd tarief op gas van glastuinbouw. (GL_48)
- Aanscherpen normstelling methaanemissies gasmotoren. (GL_6)
- In de EU inzetten op aanpassen EU staatssteunregels wanneer ambitieuzere klimaatdoelen worden gesteld dan de EU-brede doelen. (GL_106)

Gebouwde omgeving

- Verplicht energielabel bij aankoop bestaande woning, label B in 2020, label A in 2025. (GL_95)
- Verplichten energieprestatie utiliteitsbouw: label C in 2020, label A in 2027, energieneutraal in 2035. (GL_20)
- Nieuwbouwwoningen energieneutraal vanaf 2018. (GL_87.1)
- Verbod op verhuur slechtste labels voor wonen. (GL_116)
- Verplichting tot nemen maatregelen met terugverdientijd 9 jaar in utiliteitsbouw. (GL_96)
- Aansluitplicht gas vervalt en gasaansluiting wordt verwijderd bij grootschalige renovatie van professioneel beheerd vastgoed. Kosten voor het uit bedrijf stellen van de gasaansluiting bij kleinverbruikers worden gesocialiseerd over alle gas- en elektriciteitsaansluitingen van de netbeheerder. (GL_91, GL_92, GL_150)
- Verplichten waterzijdig inregelen CV's. (GL_84)
- Afschaffen korting energiebelasting overheden bij grootverbruik. (GL_138)
- Belastingaftrek van energiebesparingsinvesteringen tot 10.000 euro door woningeigenaren. (GL_83)
- Korting verhuurdersheffing van 5.000 euro per NOM renovatie voor woningcorporaties. (GL_85)
- Korting verhuurdersheffing voor goedkope huurwoningen in schaarste gebieden. (GL_88)
- Strengere emissie-eisen voor nieuwe houtkachels. Gemeenten krijgen meer mogelijkheden om bestaande overlastsituaties op te lossen. (GL_127)
- Mogelijk maken gebouwgebonden financiering. (GL_117)

Flankerend beleid ten behoeve van de energietransitie

- Verhogen ambitie CO₂-reductie in 2030: NL naar 55 procent reductie ten opzichte van 1990, en ook in EU verband hierop inzetten. In 2050 wordt 95 procent CO₂-reductie nagestreefd. Middels een klimaatwet wordt dit vastgelegd. (GL_109)
- Oprichten groene investeringsbank, die ook investeert in geothermie volgens EBN gas model. (GL_23, GL_98)
- Volledig duurzame inkoop door overheid, waarbij stroom eis van Nederlandse duurzame energie. (GL_11, GL_82.1)

A.7 Vrijzinnige Partij

Deze bijlage geeft een gedetailleerd overzicht van de door de Vrijzinnige Partij voorgestelde maatregelen op de terreinen mobiliteit & bereikbaarheid, landbouw & natuur en energie & klimaat.

A.7.1 Maatregelen Mobiliteit & Bereikbaarheid

- Invoeren van de Groene Hypotheek: hypotheekrente is niet aftrekbaar over inkomen dat verdient wordt verder dan 10 kilometer van de woonplek. (VP_05)
- Invoeren van een vlakke kilometerheffing in combinatie met een afschaffing van de motorrijtuigbelasting. Tarifiering op een niveau dat nodig is om budgettair neutraal te zijn, gemiddeld tarief 5,8 cent per kilometer voor personenauto's en 2,9 cent per kilometer voor bestelauto's. Tarifiering voor vrachtverkeer is gedifferentieerd naar gewicht. Gemiddeld tarief is 1,74 cent per kilometer. (VP_06)
- Streven naar de verkoop van uitsluitend emissieloze voertuigen in vanaf 2025. (VP_10)
- Invoeren van oranje voor groen bij verkeerslichten omdat dit de benutting van stop-en-go-systemen ondersteunt. (VP_12)

A.7.2 Maatregelen Landbouw & Natuur

- Door scholing, voorlichting en financiële ondersteuning van boeren (aanvullend op een basisinkomen) de biologische toestand van grasland en akkerbouwgronden op orde krijgen. (VP_01, VP_02)
- Voedingsadviezen (voorlichting) aan consumenten geven om de nutriëntenverhouding van het dagelijks voedsel te verbeteren. (VP_04)
- Meer (speel)groen in steden door pleinen en speeltuinen groener te maken, en het tegengaan van versterking. (VP_08)
- Het voorschrijven van gesloten industriewaternetten ter verbetering van de waterkwaliteit en vermindering van thermische vervuiling. (VP_09)
- Regelgeving voor landgebruik invoeren die uitmondt in het toepassen van onderwaterdrainage, bosbouw, vergroten bosareaal, verhogen koolstofvastlegging, het fixeren of verhogen van het grondwaterpeil (passieve vernatting), natte landbouw, het omzetten van landbouwgrond naar natuur in veengebieden en gebruiksverandering van moerige veengronden (beperking grondbewerking en drooglegging). (VP_19)

A.7.3 Maatregelen Energie & Klimaat

Sectoroverstijgende maatregelen

- Aanpassen energiebelasting op gas en elektriciteit zoals in tabel 9.3 in hoofdstuk 9. (VP_13)
- Vastleggen voortzetting van SDE+ regeling na 2023. (VP_15)
- Versterken en intensiveren wet milieubeheer door verlengen terugverdientijdseis naar 7 jaar, inzetten van 50 fte extra voor handhaving. (VP_16.1)

Elektriciteit en productie brandstoffen

- Uitfasen kolencentrales voor 2030. (VP_14)
- Stimuleren decentrale energieopwek door 20 procent subsidie op investeringen in energieopslag en hanteren van het lage BTW tarief op investeringen in decentrale hernieuwbare energie, en uitbreiding van de postcoderoosregeling. (VP_17.1)

Industrie

- Invoeren tenderregeling energiebesparing, met budget van 5 miljoen euro per jaar voor besparingen van 20 procent. (VP_16.1)

- Stimuleren circulaire economie en hergebruik, door het invoeren van grondstoffenbelasting en het uitbreiden van statiegeldsystemen. (VP_7)
- Verbod op kunstmestproductie. (VP_3)

Flankerend beleid ten behoeve van de energietransitie

- Opzetten nieuw energieakkoord met doelstellingen voor 2030, in lijn met Parijsakkoord. (VP_13)

Bijlage B

Basispad

B.1 Algemeen

De effecten van de partijprogramma's zijn berekend ten opzichte van een basispad. Dit basispad ontleen we aan de Nationale Energieverkenning 2016 (NEV) (Schoots, Hekkenberg & Hammingh 2016), zoals die op 14 oktober 2016 is verschenen. De NEV schetst een beeld van de ontwikkelingen in de Nederlandse energiehuishouding in de periode van 2000 tot 2035. Het gaat daarbij om de vraag naar en het aanbod van energie en de uitstoot van broeikasgassen die voortvloeit uit het energiegebruik in verschillende sectoren. Ook zijn in de NEV de effecten in beeld gebracht van beleidsmaatregelen en acties van maatschappelijke actoren op het energiegebruik en de uitstoot van broeikasgassen.

Het demografisch beeld dat in de NEV 2016 is gehanteerd, maakt gebruik van de meest recente bevolkings- en huishoudensprognoses van het CBS (2015, 2016). De bevolking zal volgens de prognose van het CBS nog tot ver na 2030 in omvang blijven toenemen, maar het tempo zal licht afvlakken. In 2030 is de bevolkingsomvang naar verwachting 17,8 miljoen. De jaarlijkse groei ligt in de periode 2015-2030 iets lager dan de groei in de periode 2000-2015. Door de vergrijzing neemt de potentiële beroepsbevolking, ondanks de stijgende aow-leeftijd, wat minder toe. De gemiddelde huishoudensgrootte neemt al decennia af en deze ontwikkeling zal doorzetten. Het aantal huishoudens neemt daardoor sneller toe dan de bevolking.

De macro-economische ontwikkelingen zijn gebaseerd op het Centraal Economisch Plan (CPB 2016a) en de Middellangetermijnverkenning 2018-2021 (CPB 2016b) en is in de NEV vervolgens gematigd doorgetrokken. In de periode 2000-2015 heeft de economische crisis de groei van het bbp beperkt tot 15 procent. De verwachting is dat de gemiddelde groei voor de periode 2015-2030 uitkomt op 30 procent (1,75 procent per jaar). Het huishoudensinkomen stijgt tussen 2010 en 2030 met 24 procent.

Tabel B.1 Basisindicatoren bevolking en economie in het basispad

	2000	2010	2015	2020	2030
Bevolking (in miljoenen)	15,9	16,6	16,9	17,3	17,8
Potentiële beroepsbevolking* (in miljoenen)	10,8	11,1	11,1	11,5	11,5
Huishoudens (in miljoenen)	6,8	7,4	7,7	8,0	8,4
BBP (2015=100)	85	97	100	110	130
Huishoudensinkomen (2015=100)	94	99	100	107	122

* De potentiële beroepsbevolking bestaat uit alle personen tussen 15 jaar en de AOW-leeftijd.

B.2 Mobiliteit & Bereikbaarheid

De ontwikkeling van de mobiliteit wordt vooral bepaald door de bevolkingsgroei en de inkomensontwikkeling. Daarnaast speelt de ontwikkeling van het infrastructuuraanbod, de kwaliteit van het openbaarvervoernetwerk en de ontwikkeling van de reiskosten een substantiële rol. Het infrastructuurnetwerk en het openbaarvervoeraanbod zoals dat voor 2030 in het basispad is voorzien, is conform de vastgestelde plannen/projecten uit het Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport (MIRT 2017). Hierbij is rekening gehouden met de verlenging van het Infrastructuurfonds met 2 jaar (2029 en 2030). Het autobezit is gebaseerd op analyses met het autobezitsmodel Dynamo (MuConsult 2015). Het basispad voor mobiliteit is gebaseerd op de voorgenomen beleidsvariant uit de NEV 2016. Deze beleidsvariant bevat onder andere de volgende maatregelen:

- De reeds vastgestelde Europese CO₂-norm voor nieuwe personenauto's van 95 gram per kilometer (g/km) in 2021. Daarnaast is als beleidsvoornemen een verdere aanscherping meegenomen naar 73 g/km in 2025. Deze normen leiden ertoe dat het wagenpark langzaamaan zuiniger wordt. Autogebruik wordt hierdoor iets goedkoper, maar tegelijkertijd wordt autobezit duurder doordat auto's door de strengere normen wat duurder worden in aanschaf.
- De belastingmaatregelen uit de Wet uitwerking Autobrief II.
- De verplichting tot inzet van hernieuwbare energie in transport, die oploopt tot 10 procent in 2020. Verondersteld is dat deze verplichting na 2020 wordt gecontinueerd.

Per saldo leidt dit naar verwachting tot een toename van het autopark met 16 procent tussen 2010 en 2030. De variabele autokosten nemen af: door de EU-regels zijn de auto's duidelijk zuiniger in brandstofverbruik geworden. Met het Landelijk Modellsysteem⁷ zijn de effecten op de binnenlandse mobiliteit geraamd. Het gebruik van de auto en het openbaar vervoer nemen ten opzichte van 2010 toe met respectievelijk circa 20 procent en 25 procent. Het langzaam verkeer (fiets en lopen) neemt ook toe, vooral door het succes van de elektrische fiets. Het aantal voertuigverliesuren op het hoofdwegennet is tussen 2010 en 2015 met 15 procent afgenomen. Dit stijgt weer, maar blijft 5 procent onder het niveau van 2010. De uitstoot van broeikasgassen in transport daalt van 34,3 megaton in 2015 tot 31,4 megaton in 2030.

Tabel B.2 Basisindicatoren mobiliteit & bereikbaarheid in het basispad

	2010 (basisjaar prognose)	2015 (realisatie)	2030 (prognose)
Personenautopark	100	105	116
Variabele autokosten	100	90	84
Autokilometers	100	102	121
Reizigerskilometers per openbaar vervoer	100	105	125
Reizigerskilometers langzaam verkeer	100	106	110
Voertuigverliesuren hoofdwegennet	100	85	94
CO ₂ -uitstoot transport	38,7 Mton	34,3 Mton	31,4 Mton

⁷ Er is gewerkt met de 2016 versie van het LMS. Bij het Ministerie van Infrastructuur en Milieu wordt gewerkt aan een nieuwe versie.

B.3 Landbouw & Natuur

Landbouw

De ontwikkeling van de landbouw is zowel afhankelijk van marktontwikkelingen voor landbouwproducten als van ontwikkelingen in het beleid. Zo begrenst het systeem van varkens- en pluimveerechten de varkens- en pluimveestapel. Na de afschaffing van het Europese melkquoteringssysteem per 1 april 2015 is de omvang van de melkveestapel toegenomen, maar die zal waarschijnlijk op termijn weer begrensd worden door de aangekondigde invoering van het fosfaatrechtenstelsel. In het basispad is geraamd dat de melkveestapel tussen 2013 en 2020 met 4,5 procent zal groeien en daarna tot 2030 min of meer stabiel zal blijven. In de raming is het aantal koeien in 2020/2030 1,62 miljoen. Bij deze groeiverwachting is rekening gehouden met de AMvB Grondgebonden groei melkveehouderij. De verwachte marktontwikkelingen zijn ontleend aan de OECD Agricultural Outlook uit 2014 die door het LEI naar de Nederlandse situatie zijn vertaald (Jongeneel & van Berkum 2015). De hoeveelheid emissie uit de landbouw is tevens afhankelijk van eisen aan dierenwelzijn, de mate waarin beweiding plaats vindt, emissie-eisen aan stallen en gebruiksnormen voor de aanwending van mest.

De emissie in het basispad is conform de emissies uit de landbouw die in de Nationale Energieverkenning 2016 voor 2030 zijn geraamd. In 2030 bedraagt de geraamde ammoniakemissie door de landbouw 97 kton ammoniak (NH₃). Dit is een daling ten opzichte van de realisatie in 2015 (117 kton NH₃). Deze daling in emissie ontstaat voornamelijk door een toename van het gebruik van luchtwassers in de intensieve veehouderij en door emissiearmere bemesting.

De (niet-energiegerelateerde) emissie van broeikasgasemissies – methaan en lachgas – uit de landbouw bedraagt in 2030 circa 19 megaton CO₂-equivalenten. Deze omvang is vrijwel gelijk aan de gerealiseerde emissie in 2015.

De hoeveelheid mest die buiten de Nederlandse landbouw moet worden afgezet bedraagt in 2030 circa 45 miljoen kg fosfaat, dit komt overeen met circa 30 procent van de in Nederland geproduceerde mest.

In het basispad is rekening gehouden met al het vastgestelde en voorgenomen beleid, zoals de eerder genoemde varkens- en pluimveerechten, de emissie- en dierenwelzijneisen voor stallen, de gebruiksnormen voor de aanwending van mest, enzovoort (zie voor een volledig overzicht de NEV 2016). Fosfaatrechten maken echter geen onderdeel uit van het basispad omdat de besluitvorming over de invulling van een fosfaatrechtenstelsel ten tijde van het opstellen van de referentieraming voor de Nationale Energie Verkenning nog onvoldoende concreet was.

Uiteraard zijn de geraamde emissies voor 2030 omgeven met onzekerheid. Dieraantallen en emissiefactoren kunnen onder invloed van diverse factoren veranderen. Aangezien dit basispad enkel gebruikt wordt om de onderlinge verschillen van maatregelenpakketten van partijen in kaart te brengen, spelen deze onzekerheden voor dit doel een ondergeschikte rol.

Natuur

Natuur meten we af aan het aandeel duurzaam beschermde soorten volgens de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) dat op landnatuur kan voorkomen. In Nederland is de hoeveelheid financiële middelen die de verschillende overheden aan natuurbeheer, uitbreiding van het areaal natuur en het oplossen van milieuknelpunten bestemmen, een belangrijke bepalende factor voor landnatuur. Daarnaast hebben de ontwikkelingen in de milieudruk vanuit de landbouw substantiële invloed op de landnatuur.

In het basispad gaan we uit van de afspraken zoals die zijn vastgelegd in het Bestuursakkoord (2011) en het Natuurpact (2013). De gezamenlijke plannen van provincies volgend uit deze afspraken kunnen samen met het beleid voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) en het (inter)nationale stikstofbronbeleid het aandeel duurzaam beschermde VHR-soorten voor landnatuur naar verwachting vergroten van circa 55 procent in 2015 tot circa 65 procent in 2027 (PBL/WUR 2017). De emissies uit de landbouw nemen volgens het basispad in de periode 2015 – 2030 weliswaar af, maar die afname is niet voldoende voor het realiseren van de natuurdoelen.

Voor de overheidsmiddelen in het basispad gaan we uit van de afspraken in het Bestuursakkoord 2011 en de Hoofdpijnennotitie over de omvang van de overheidsmiddelen (het zogeheten Natuurpact), de verdeling over provincies en de beoogde inzet daarvan. Nederland gaf de laatste 15 jaar gemiddeld 1,1 miljard euro per jaar uit aan natuur. De overheid (Rijk, provincies, gemeenten) financiert daarvan het grootste deel. Het Rijk zet structureel 305 miljoen euro per jaar aan middelen in via het provinciefonds voor natuurbeleid. Voor beheer is 105 miljoen beschikbaar, de overige 200 miljoen is niet geoormerkt. Voor 2017 heeft het Rijk nog eens 100 miljoen extra beschikbaar gesteld, dus de rijksbijdrage is dan in totaal 405 miljoen euro. Tot 2021 is daarnaast een bedrag van 5 miljoen euro per jaar van het Ministerie van IenM plus 5 miljoen euro EU-cofinanciering beschikbaar voor hydrologische maatregelen in het kader van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Aangenomen is dat dit bedrag ook in de 2e periode van 6 jaar (tot 2027) beschikbaar is. De provincies dragen jaarlijks 65 miljoen euro bij uit eigen middelen voor beheer. Een aantal provincies zet naast de beschikbare rijksmiddelen en de afgesproken eigen bijdrage, ook extra eigen middelen in voor de realisatie van het Natuurnetwerk. Hierin zijn sterke verschillen waarneembaar tussen provincies.

In het basispad is het volgende beleid meegenomen:

1 Natuurmaatregelen ruimte

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voormalig EHS) wordt met minimaal 80.000 hectare vergroot in de periode 2011-2027. Robuuste verbindingen tussen de natuurgebieden worden niet aangelegd.

2 Natuurmaatregelen beheer

Tot de beheermaatregelen behoren het regulier natuurbeheer binnen en buiten het NNN, het soortenbeheer buiten het NNN en het agrarisch natuurbeheer binnen en buiten het NNN. Voor het regulier natuurbeheer in natuurgebieden wordt vanuit het Subsiestelsel Natuur en Landschap een bijdrage van 75 procent van de normkosten voor beheer toegekend. De directe beheerkosten kunnen hiermee gefinancierd worden. Bij de analyse neemt het PBL aan dat dit voldoende is voor adequaat beheer van alle natuurgebieden en dat de beheerders van natuurgebieden zelf zorgdragen voor de financiering van de resterende kosten.

3 Natuurmaatregelen landbouw/milieu/water

Door (her)inrichting van natuur, tijdelijk herstelbeheer, anti-verdrogingsmaatregelen, zonering, en emissiereducties worden milieu- en watercondities in natuur aangepakt. Provincies richten zich daarbij vooral op de Natura 2000-gebieden in het Natuurnetwerk. In het basispad zetten provincies de middelen uit de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) in om effecten van verdroging en vermeting in de Natura 2000-gebieden te bestrijden. Naast specifiek natuurbeleid zoals hierboven beschreven, heeft ook het beleid op het grensvlak van natuur en landbouw invloed op de biodiversiteit. In het basispad is daarom rekening gehouden met het Gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB) en het agrarisch natuurbeheer.

Het GLB bestaat uit 2 pijlers. Onder pijler 1 vallen de directe inkomenssteun aan agrariërs en het markt- en prijsbeleid. Pijler 1 wordt geheel gefinancierd met Europees geld. Voor pijler 1 is ruim 700 miljoen euro per jaar beschikbaar. Onder pijler 2 valt het POP (Plattelandsontwikkelingspro-

gramma , nu loopt POP3 2014-2020). Het bedrag dat voor Nederland vanuit het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling (ELFPO) beschikbaar is bedraagt ruim 87 miljoen euro per jaar (EZ 2014). Boeren die gebruik willen maken van de inkomensondersteuning in pijler 1 zijn sinds 2014 verplicht vergroeningsmaatregelen toe te passen. De Europese verordeningen stellen de gemeenschappelijke kaders. Vanuit de tweede pijler wordt het agrarisch natuurbeheer gefinancierd. Voor pijler 2 is er circa 50 procent cofinanciering door de EU.

Op nationaal niveau wordt beslist over de verdeling van middelen over beide pijlers en de specifieke invulling van de vergroening en de doelen van het agrarisch natuurbeheer.

In het basispad is de huidige invulling van de drie mogelijke vergroeningsaangrijpingspunten opgenomen (gewasdiversificatie, permanent grasland en Ecological Focus Area's (EFA's)). Voor het basispad sluiten we aan bij de huidige invulling van het agrarisch natuurbeheer (provinciale verdeling middelen, gebiedsgerichte aanpak via collectieven, aangewezen gebieden).

Met het agrarisch natuurbeheer is het tot op heden niet gelukt om de achteruitgang van natuur in het agrarisch gebied te stoppen. In het basispad verbetert dit wel op specifieke locaties (daar wordt ook op ingezet), maar dit is niet voldoende om de milieuoedities op orde te hebben voor het halen van de natuurdoelstellingen. De effecten van de GLB-vergroening voor biodiversiteit in het landelijk gebied zijn nog beperkt, onder andere omdat boeren grotendeels kiezen voor vanggewassen. Dit zijn gewassen die na een hoofdgewas worden geteeld met de bedoeling uitspoeling van meststoffen tegen te gaan. Dit is goed voor de waterkwaliteit maar draagt niet bij aan agrarisch natuurbeheerdoelen.

B.4 Energie & Klimaat

Voor klimaat en energie is het basispad gelijk aan het scenario met vastgesteld en voorgenomen beleid uit de Nationale Energieverkenning 2016 (NEV). Dit basispad is een weergave van de meest plausibele ontwikkelingen rond economie, demografie, prijzen, markten, technologie en beleid, gebaseerd op inzichten tot 1 mei 2016. In dit basispad is het effect van zowel Nederlands overheidsbeleid als maatregelen en activiteiten van andere maatschappelijke partijen opgenomen, evenals de effecten van voorgenomen maatregelen en afspraken die per 1 mei 2016 nog niet officieel vastgesteld waren, maar wel concreet genoeg waren om in de analyse te verwerken. Tabel 5 geeft een overzicht van de veronderstelde prijzen in het basispad voor brandstoffen en CO₂-emissierechten in het ETS.

De invoering van een besparingsverplichting en een plan met het doel om energie te besparen in de energie-intensieve industrie zijn niet meegenomen, omdat deze maatregelen nog niet zijn uitgewerkt in concrete beleidsvoornemens.

Na 2023 groeit het aandeel hernieuwbare energie (onder voorgenomen beleid) verder tot 20,6 procent in 2030. Dit wordt met name verklaard door de veronderstelde continuering van de SDE+-regeling, die verdere groei van windenergie op zee en hernieuwbare energie in de gebouwde omgeving ondersteunt.

Tabel B.3 Veronderstelde prijzen in basispad voor brandstoffen en emissierechten

Prijzen	Eenheid	2000	2010	2015	2020	2030
Olie	North Sea Brent, euro per vat	42	65	47	48	85
Gas	Groothandelsprijs, euro per m ³	0,16	0,20	0,21	0,18	0,28
Kolen	Importprijs ketelkolen, euro per ton	45	76	61	42	77
Elektriciteit	Groothandelsprijs basislast, euro per MWh	58	53	44	32	63
CO ₂ -prijs ETS	Euro per ton CO ₂	0	16	8	11	20

We verwijzen naar de NEV voor een gedetailleerde beschrijving van het basispad en de beleidsveronderstellingen daarin. De belangrijkste beleidsuitgangspunten zijn:

- Aanscherping van het ETS-plafond vanaf 2021 (lineaire reductiefactor naar 2,2 procent per jaar)
- Europees bronbeleid (waaronder Ecodesign, Energie-eisen gebouwen, CO₂-normering voor personenauto's naar 73 gram per kilometer per 2025)
- Continuering van de openstelling van de SDE+-regeling tot 2030, zodanig dat de structurele kasuitgaven voor hernieuwbare energie ruim 3 miljard per jaar bedragen
- Continuering van de bijmenging voor biobrandstof na 2020 (op 10 procent)
- Continuering van de salderingsregeling voor kleinschalig zon-PV
- Aanscherping handhaving wet Milieubeheer
- Concrete maatregelen in het in mei 2016 vastgestelde intensiveringspakket van het Energieakkoord
- Opgemerkt wordt dat de invoering van een besparingsverplichting en een plan met het doel om energie te besparen in de energie-intensieve industrie niet zijn meegenomen in dit basispad, omdat deze maatregelen nog niet zijn uitgewerkt in concrete beleidsvoornemens.

In het basispad dalen de broeikasgasemissies in Nederland van 222 megaton in 1990 naar 168 megaton in 2030, een afname van 24 procent (tabel B.4). De uitsplitsing in ETS en niet-ETS is voor de jaren 1990 en 2000 niet bekend, omdat het ETS-systeem toen nog niet van kracht was.

Het bruto finaal eindverbruik neemt in het basispad vanaf 2010 af (tabel B.5). Tegelijkertijd neemt de productie van hernieuwbare energie toe. Het aandeel hernieuwbare energie in het bruto finaal eindverbruik neemt daardoor toe van 2 procent in 2000 tot 21 procent in 2030. De verdere door-groei na 2020 wordt vooral veroorzaakt door de veronderstelde continuering van de SDE+-regeling, die verdere groei van windenergie op zee en hernieuwbare energie in de gebouwde omgeving ondersteunt.

Tabel B.4 Broeikasgasemissies onder veronderstellingen basispad in 2030

Broeikasgasemissies (Mton CO ₂ -eq)	1990	2000	2010	2015	2020	2030
Totaal Nederland	222	220	214	198	171	168
waarvan ETS			85	96	75	82
waarvan niet-ETS			129	102	95	86
Afname totaal t.o.v. 1990 (%)		1%	4%	11%	23%	24%

Tabel B.5 Kernindicatoren energie onder veronderstellingen basispad in 2030

Hernieuwbare energie (PJ)	1990	2000	2010	2015	2020	2030
Productie hernieuwbaar (genormaliseerd, PJ)		35	92	119	253	412
Totaal bruto eindverbruik (PJ)		2141	2352	2050	2047	2005
Aandeel hernieuwbaar (genormaliseerd, %)		2%	4%	6%	12%	21%

Basispad energietransitie

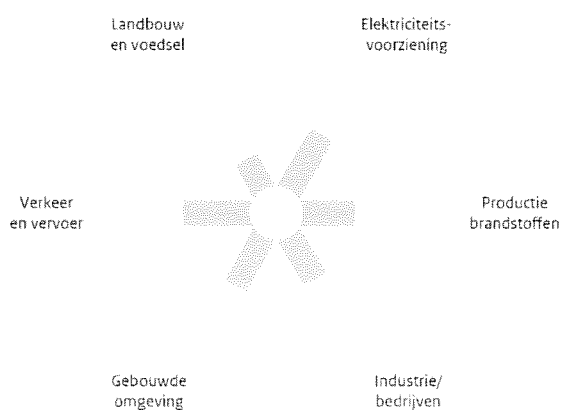
De analyse van het basispad energietransitie is gebaseerd op dezelfde uitgangspunten als die voor de emissie van broeikasgassen in 2030. Belangrijke elementen hierin zijn het doorzetten van de SDE+-regeling op het huidige niveau tot 2030 en een norm voor energiebesparingsmaatregelen bij bedrijven op basis van een terugverdientijd van 5 jaar. Daarnaast kent het huidige beleid ook doelen voor de periode na 2020. Dat betekent dat het emissiedoel van de EU voor 2030 is meegenomen evenals het daarvan afgeleide voorstel voor een emissiereductieverplichting voor niet-ETS-sectoren.

Belangrijke specifieke doelen in het basispad zijn het in het Energieakkoord vastgelegde emissiedoel voor verkeer en vervoer in 2030 en EU-afspraken over klimaatneutrale gebouwde omgeving in 2050 in combinatie met elementen uit de Energieagenda betreffende een streven naar verkoop van alleen nog nulmissieauto's in 2035 en per saldo nulmissies voor ruimteverwarming in 2050. Verder is er nog een doel voor hernieuwbare energie voor 2023.

Daarnaast zijn er andere elementen uit het huidige beleid die bijdragen aan het transitiebeleid. Enkele voorbeelden daarvan zijn instemming met het akkoord van Parijs, niet alleen de doelen, maar ook de procesafspraken, de inzet op versterking van de elektriciteitsinfrastructuur in Europa en op de Noordzee, de inzet op lagere EU-normen voor auto's, aanscherping van de normering voor nieuwbouw, inzet en budget voor RD&D en de rol van de topsector energie daarbij, de salderingsregeling voor zon-PV, duidelijkheid over de toekomstige aardgaswinning (en de noodzaak tot alternatieven) en de afspraken over de duurzaamheidscriteria voor biomassa.

In de methodiek (Ros 2017) leidt dit beleid tot een score per onderdeel zoals weergegeven in figuur B.1. De gemiddelde score is 3½, op een schaal van 0 tot 10. In de analyse van de maatregelenpakketten van de partijen wordt de score *boven op* het basispad gerapporteerd.

Figuur B.1
Ondersteuning energietransitie in basispad



Bron: PBL

Bijlage C

Gebruikte methoden

C.1 Methoden mobiliteit & bereikbaarheid

De aanpak is vergelijkbaar met de werkwijze bij de analyse van effecten van verkiezingsprogramma's in 2012 (CPB/PBL 2012). Net als bij de analyse in 2012 worden de effecten op de omvang en samenstelling van het autopark geraamd met het model Dynamo en de effecten op mobiliteit en bereikbaarheid geraamd met het Landelijk Modelsysteem (LMS). Er is gewerkt met de 2016 versie van het LMS. Bij het Ministerie van Infrastructuur en Milieu wordt gewerkt aan een nieuwe versie. Deze was niet tijdig genoeg gereed om voor deze analyse te kunnen gebruiken. Met Dynamo en LMS kunnen effecten van infrastructuurmaatregelen, beprijzingsmaatregelen, maximumsnelheden e.d. op personenmobiliteit, bereikbaarheid en emissies worden bepaald. De effecten van andersoortige maatregelen (zoals beprijzing voor vrachtverkeer of veranderingen in de overstudentenkaart) zijn op basis van kennis uit de literatuur met rekenregels in de analyses ingebracht. De feitelijke concretisering van de maatregelen kan voor het uiteindelijke effect nog veel uitmaken en ook de modellen zelf blijven een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid. Het is ook voor een gedetailleerd model niet eenvoudig om voor een gemiddelde werkdag in 2030 het fietsgebruik of de files op de procent nauwkeurig te berekenen. De analyse geeft geen exacte uitkomsten maar een zo goed mogelijke inschatting van de te verwachten effecten van de maatregelenpakketten.

C.2 Methoden landbouw & natuur

Landbouw

De effectanalyse maakt inzichtelijk wat de effecten van de ingediende maatregelen zijn voor de broeikasgasemissies, de ammoniakemissie en de hoeveelheid mest die buiten de Nederlandse landbouw moet worden ten opzichte van het basispad. Daarnaast wordt geanalyseerd wat het betekent voor de biodiversiteit.

De effecten van de voorgestelde landbouwmaatregelen worden geanalyseerd met behulp van een vereenvoudigd model gebaseerd op het NEMA-model (zie Vonk et al. 2016). Dit model beschrijft de fysieke samenhang tussen mestproductie, -opslag, mestaanwending, mestafzet en de daaruit voortvloeiende emissies. De beschrijving van deze fysieke samenhang houdt rekening met het huidige vastgestelde beleid. Zonder een uitputtend overzicht te geven, wordt de hoeveelheid emissie van ammoniak en broeikasgassen beïnvloed door:

- De omvang van de veestapel. Op dit moment begrenst het systeem van varkens- en pluimveerechten de varkens- en pluimveestapel.
- Het systeem van fosfaatrechten voor melkvee (de verwachte datum van inwerkingtreding is 1-1-2018) dat de omvang van de melkveestapel begrenst.
- Gebruiksnormen voor mest (maximale toediening van stikstof en fosfaat op grasland en akkerbouwgrond).
- Eisen aan de opslag van mest (afdekverplichting).
- Emissie-eisen aan stallen.

- Specifieke maatregelen om de emissie van broeikasgassen te beperken (mono-vergisting van mest, veevoermaatregelen)

Voor zover voorgestelde maatregelen bestaan uit voorschriften/normen en direct ingrijpen op het fysieke landbouwsysteem, volgt het maatreegeffect rechtstreeks uit de doorrekening met het model. Om het emissie-effect van heffingen en subsidies te analyseren, zijn twee stappen nodig. Eerst wordt een inschatting gemaakt (op basis van beschikbare literatuur) van het gedragseffect van de heffing of subsidie. Deze gedragseffecten worden vervolgens, op basis van expertkennis, omgezet in fysieke parameters van het model (bijvoorbeeld een verandering van een emissiefactor door het stimuleren van monovergisting). Uiteindelijk worden alle maatregelen integraal met het model doorgerekend.

Natuur

De effecten van de maatregelenpakketten van de politieke partijen op de biodiversiteit zijn geanalyseerd met behulp van het zogenoemde MetaNatuurplanner model (Van der Hoek et al. 2017) en expertkennis. De expertkennis betreft met name het vertalen van de maatregelen naar modelinput. De werkwijze is vergelijkbaar met eerdere doorrekeningen van verkiezingsprogramma's en PBL-studies over herzieningen van het natuurbeleid zoals de Quick-scan Herijking EHS (PBL 2011a) en de Beoordeling Natuurakkoord (PBL 2011b).

Met de MetaNatuurplanner is geanalyseerd of de condities voor het voorkomen van VHR-soorten op orde zijn en hoe die condities veranderen door beleidsmaatregelen. De voorwaarden die hiervoor nodig zijn, in termen van grootte en kwaliteit van het leefgebied, verschillen per soort.

De belangrijkste oorzaken van biodiversiteitsverlies in Nederland op het land zijn het gebrek aan geschikt leefgebied en vermindering van de kwaliteit ervan door o.a. verdroging en vermessing.

Belangrijke maatregelen zijn:

1. Ruimte: Het vergroten en verbinden van natuurgebieden om een robuust netwerk te vormen. Dit kan bijvoorbeeld door natuurgebieden zelf groter te maken of via het stimuleren van particulier of agrarisch natuurbeheer in de nabijheid.
2. Beheer van bestaande gebieden: Behoud van bestaande natuurwaarden is belangrijk om biodiversiteitsverlies te voorkomen zolang milieu- en ruimte condities niet op orde zijn.
3. Oplossen van milieuknelpunten zoals hydrologische maatregelen om verdroging te bestrijden.
4. Het stimuleren van meer natuur-inclusieve landbouw. Dit kan bijvoorbeeld door meer geschikt leefgebied voor weidevogels te realiseren en/of door een extra verlaging van milieudruk in zones rondom Natura 2000-gebieden. Het stimuleren van agrarisch natuurbeheer is één van de denkbare maatregelen om dat te realiseren.

Van de potentiële maatregelen zijn ook inschattingen van kosten bekend. Veel partijen geven aan extra budget vrij te willen maken voor het realiseren van VHR-doelen. In die gevallen zijn de maatregelen gekozen die zo kosteneffectief mogelijk bijdragen aan VHR-doelbereik.

De biodiversiteitsindicator geeft het percentage VHR-soorten aan waarvoor de condities geschikt zijn voor landelijk duurzaam voorkomen. Deze indicator sluit aan op de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen (VHR) en focust op een selectie van beschermde soorten. De indicator legt het accent op broedvogels, dagvlinders en vaatplanten, waarover voldoende bekend is. Het gaat daarbij om de zogenoemde typische (kenmerkende) soorten van beschermde habitattypen. Aquatische biodiversiteit is in de analyse buiten beschouwing gelaten.

Onzekerheden

Het berekende biodiversiteitseffect dient te worden geïnterpreteerd als een maximumeffect uitgaande van volledige uitvoering van de maatregelen. Daarin zijn knelpunten in de uitvoering niet meegenomen. Zo blijkt bijvoorbeeld uit het verleden dat verwerving van grond voor het uitbreiden

van natuurgebieden tijd kost. Hetzelfde geldt voor ecologische herstel na het nemen van maatregelen. De indicator wordt daarom gerapporteerd in klassen van 5 procentpunten om enige uitdrukking te geven aan onzekerheden in de uitkomsten.

Bestrijdingsmiddelen

Een aantal partijen stellen maatregelen t.a.v. bestrijdingsmiddelen voor. De maatregelen verschillen per partij. Voorbeelden van maatregelen zijn een heffing op bestrijdingsmiddelen (SP, D66), en/of een verbod op (gevaarlijke) bestrijdingsmiddelen (SP), specifieke verboden op glyfosaat en/of neonicotiniden (GroenLinks, PvdA), het verplichten van teeltvrije zones (SP, GroenLinks), het stimuleren van natuurlijke gewasbescherming en het ontmoedigen van chemische gewasbescherming (ChristenUnie).

Het effect van bovenstaande maatregelen op biodiversiteit is nog moeilijk eenduidig te bepalen. Verschillende factoren spelen daarbij een rol. Zo is het lastig te bepalen wat gevaarlijke bestrijdingsmiddelen zijn. De effecten van bestrijdingsmiddelen op biodiversiteit zijn namelijk afhankelijk van de locatie van gebruik, de toepassingswijze en het gewas waarin het wordt toegepast. Ook kunnen alternatieve middelen om ziekten en plagen te onderdrukken schadelijker zijn dan een beperkte, gerichte toepassing van een toxischere stof. Daarnaast is het lastig in te schatten hoe hoog een bestrijdingsmiddelenheffing moet zijn om tot gedragseffecten te leiden. De schaarse studies die daarover zijn suggereren een vrij inelastische vraag. Een heffing leidt dan tot een kostprijsstijging voor de boer, maar niet tot gedragsverandering. Tot slot, zoals boven aangegeven is bij de afbakening van de analyse gekozen om aquatische natuur buiten beschouwing te laten. De grootste effecten van een verminderd bestrijdingsmiddelengebruik doen zich daarvoor. Alles overwegende is daarom gekozen om geen biodiversiteitseffecten toe te kennen aan maatregelen om het bestrijdingsmiddelengebruik terug te dringen.

C.3 Methoden energie & klimaat

Toelichting methodiek Emissie van broeikasgassen en kosten

Voor het bepalen van de effecten op broeikasgasemissies in 2030 en kosten daarvan zijn diverse energiemodellen van PBL en ECN ingezet, en/of is gebruik gemaakt van een aantal recente studies, waaronder (Daniëls & Koelemeijer 2016 en Daniëls, Hekkenberg & Koelemeijer 2016).

Werkwijze emissies die onder het ETS vallen

De door partijen aangeleverde maatregelen zijn geanalyseerd op de emissiereductie in 2030, uitgesplitst naar sectoren en uitgesplitst naar ETS en niet-ETS.

Bij ETS zowel EU-brede effecten als effecten op het Nederlands grondgebied

PBL rapporteert bij de emissie-effecten in het ETS zowel de EU-brede emissiereductie, als de emissiereductie van bedrijven onder het ETS op het Nederlands grondgebied. In twee voorbeelden lichten we het verschil tussen deze emissies toe. Het gaat daarbij om *directe* emissie-effecten in het ETS, waarmee bedoeld wordt dat het z.g. waterbedeffect buiten beschouwing wordt gelaten.

Voorbeeld 1: Stel een maatregel van een partij leidt tot extra windvermogen, en dus tot extra elektriciteitsproductie uit wind. Dat leidt tot minder inzet van fossiel gestookte elektriciteitscentrales, zowel binnen Nederland maar ook deels buiten Nederland (vanwege afnemende behoefte aan import van elektriciteit). Het EU-brede directe emissie-effect is in dit geval dus groter dan de emissiereductie van bedrijven onder het ETS op het Nederlands grondgebied, omdat de import van stroom afneemt.

Voorbeeld 2: Stel een partij stelt voor om alle kolencentrales te sluiten voor 2030. De emissies van kolencentrales vallen dan weg, en de elektriciteitsproductie van de kolencentrales zal worden opgevangen door ander bestaand fossiel vermogen, deels binnen en deels buiten Nederland (door extra import van elektriciteit). Het sluiten van kolencentrales leidt immers niet tot meer hernieuwbaar vermogen, dus ook niet tot meer hernieuwbare elektriciteitsproductie. De emissiereductie op het Nederlands grondgebied is in dit geval groter dan de emissiereductie EU-breed, omdat de import van stroom toeneemt.

Waterbedeffect

Emissiereductie binnen het EU-ETS wordt, onder de veronderstelling dat het plafond limiterend is voor de totale emissie in een beschouwde periode, gecompenseerd door het waterbedeffect: binnen het EU-ETS is er een vaste emissieruimte gedurende meerdere jaren, en extra verlaging van de emissies hier en nu biedt ruimte voor verhoging van emissies in het EU-ETS elders en/of later. Hierdoor treedt er uiteindelijk per saldo geen extra emissiedaling op in het EU-ETS als geheel.

Alleen wanneer het emissieplafond wordt aangescherpt, is er sprake van extra emissiereductie. Dat vergt aanpassing van het EU-ETS, wat in de doorrekening van de emissies voor 2030 niet wordt meegenomen omdat het buiten de beslissingsbevoegdheid valt van het Nederlandse kabinet. Op bovenstaande waterbedeffect is een uitzondering: dit betreft het opkopen van rechten door de Nederlandse overheid. Dit is ook als optie benoemd in het 'IBO-rapport' (Daniëls & Koelemeijer 2016, p. 175-176). Die maatregel leidt ook indien wordt rekening gehouden met het waterbedeffect nog tot emissiereductie binnen het ETS en wordt ook meegenomen in de doorrekening voor 2030 van kosten en emissie-effecten.

De indicator mondiale emissies geeft het effect van emissiereducties, rekening houdend met *carbon leakage* en het waterbedeffect.

Toelichting methodiek indicator Voortgang van het energietransitieproces

De aangeleverde maatregelenpakketten zijn kwalitatief geanalyseerd op de aanwezigheid van impulsen om in 2050 op ten minste 80 procent emissiereductie in Europa uit te komen, in navolging van het ondertekende Parijsakkoord. Naast maatregelen die direct leiden tot emissiereductie in 2030 (zoals verplichtingen en fiscale en financiële prikkels) worden ook maatregelen geanalyseerd die een stimulerende werking kunnen hebben op de energietransitie (gericht op een emissiearme economie in 2050). Het gaat dan om zaken als:

- Het uitzetten van een heldere koers door het stellen van doelen in lijn met het Parijsakkoord.
- Het waarborgen van de energietransitie door bijvoorbeeld het wettelijk vastleggen van de doelen en de institutionele inrichting daaromtrent.
- Het inrichten van transitiebestendige infrastructuur, zoals het tijdig ontwikkelen van warmteplannen op wijkniveau.
- Het voorbereiden van technieken die pas op langere termijn van belang zijn voor het verminderen van emissies, bijvoorbeeld door het versterken van RD&D-programma's gericht op energie-innovaties en het energiesysteem.

Voor een volledige beschrijving van de methodiek zie Ros (2017).

C.4 Methoden kosten

Voor het inschatten van de kosten van de maatregelen richten we ons op de directe kosten die burgers, bedrijven of overheden moeten maken om een maatregel uit te voeren. Deze definitie van nationale kosten sluit aan op de definitie uit de milieukostenmethodiek (VROM 1994; 1998; 2004). Het gaat daarbij om kapitaalkosten en operationele kosten, die omgerekend worden in jaarlijkse kosten. Wanneer maatregelen tot een besparing leiden, wordt deze besparing in mindering gebracht op de kosten. De nationale kosten betreffen dus de nettokosten van een maatregel.

Overdrachten zoals heffingen en subsidies worden niet meegerekend in de nationale kosten; verschuivingen van geld tussen bedrijven, burgers of de overheid speelt in het vaststellen van de nationale kosten namelijk geen rol. Wat we rapporteren zijn de materiële kosten die burgers en bedrijven maken als gevolg van de heffingen en subsidies. Voor zover de maatregelen tot uitgaven voor de overheid leiden, wordt dit wel meegenomen in de doorrekening van het CPB (maar dan vooral gericht op de periode tot en met 2021). Hieronder gaan we nader in op enkele kostenposten die relevant zijn bij de effectanalyse voor de thema's mobiliteit & bereikbaarheid, landbouw & natuur en energie & klimaat.

Kapitaalkosten

Sommige maatregelen vragen om investeringen. Investerings worden tegen de voorgeschreven disconteringsvoet (3 procent) en met een afschrijvingstermijn afgeschreven. Voor bouwtechnische kosten geldt typisch een afschrijvingstermijn van 25 jaar, voor elektromechanische en andere installaties is dat typisch 10 jaar. Waar de levensduur duidelijk langer is dan de 25 jaar, zoals bij verkeersinfrastructuur, gaan de berekeningen in deze rapportage uit van die langere levensduur. Omdat veel maatregelen bestaan uit een mix van componenten, en omdat bij veel maatregelen deze componenten niet altijd aan te wijzen zijn, vindt de berekening vaak plaats met een gewogen gemiddelde levensduur of de meest representatieve levensduur.

Operationele kosten

Investerings brengen vaak operationele kosten met zich mee. Denk aan bediening en onderhoudskosten. Deze komen als jaarlijks terugkerende kostenpost terug in de nationale kosten.

Infrastructuurkosten

De kosten voor de aanleg van infrastructuur worden eenmalig gemaakt in de jaren voor de openstelling, terwijl de jaarlijkse effecten in de decennia na openstelling worden behaald. Voor een eerlijke vergelijking moeten eenmalige aanlegkosten omgerekend worden naar jaarlijkse afschrijvingskosten. Verkeersinfrastructuur heeft een hele lange levensduur. Door de discontovoet tellen baten in de verdere toekomst echter steeds minder zwaar mee. Voor publieke fysieke investeringen geldt een discontovoet van 4,5 procent. Dit betekent dat bijvoorbeeld kosten of baten in 2020 bijna vier maal zwaarder meetellen als kosten of baten in 2050. Effecten op de nog langere termijn tellen nog minder mee. Als de effecten in de tijd constant zijn, is het totaal over alle decennia opgeteld vergelijkbaar met 23 maal de waarde voor het eerste jaar. De kosten worden echter gemaakt in de jaren voor de openstelling, voorafgaand aan het eerste jaar, en die tellen nog wat zwaarder mee. Door te werken met een afschrijvingstermijn van 21 jaar worden de eenmalige aanlegkosten goed vergelijkbaar met de jaarlijkse effecten. Daarnaast is er ook nog geld nodig voor het jaarlijkse onderhoud.

Brandstofkosten in het wegverkeer

Als het brandstofverbruik in het wegverkeer afneemt doordat het wagenpark zuiniger wordt, is er sprake van lagere brandstofkosten bij een gelijkblijvende mobiliteit. Dan wordt deze brandstofbesparing als kostenbesparing meegenomen. Als het brandstofverbruik afneemt door een gedragsmaatregel (als een kilometerheffing) staat tegenover het lagere brandstofverbruik ook welvaartsverlies door de afname van de mobiliteit. Deze kostenbesparing strepen we weg tegen een deel van dit welvaartsverlies.

Kosten van krimp van de veestapel

Als de veestapel krimpt gaat er toegevoegde waarde verloren. Aangezien dierrechten een bindende beperking vormen voor de veehouderijproductie, geeft de waarde van dierrechten de schaduwprijs van deze beperking. Die is gelijk aan de marginale baten van extra productie. Daarom leiden we de kosten van krimp van de veestapel af uit de prijs van dierrechten. Daarnaast zullen de kosten voor mestafzet afnemen in geval van krimp van de veestapel.

Kosten van aankoop van landbouwgrond voor natuur

Voor investeringen in grond geldt geen afschrijving omdat grond in feite een eeuwigdurende waarde heeft. Bij aankoop van landbouwgrond voor natuurdoeleinden worden de kosten bepaald op basis van de gedeelde netto toegevoegde waarde van de landbouwgrond, zoals die tot uitdrukking komt in het verschil tussen de prijs voor een hectare landbouwgrond en natuur.

Energiekosten en -baten

Als maatregelen leiden tot minder energiegebruik ontstaat er een baat. Die baat wordt in mindering gebracht op de brutokosten van de maatregel. De baten van vermeden energiegebruik bestaan voor Nederland uit de vermindering van de import van die energiedragers. De relevante prijzen om deze baat te bepalen zijn dus internationale handelsprijzen.

Kosten van het sluiten van kolencentrales

De nationale kosten van de maatregel 'sluiten van kolencentrales' betreft het vervroegd afschrijven van kapitaal (kapitaalvernietiging) en de toegevoegde waarde die door de sluiting verloren gaat. Dit is in lijn met de manier waarop de Methodiek Milieukosten voorschrijft hoe om te gaan met volumemaatregelen. Daarbij wordt er wel rekening mee gehouden dat er door de sluiting van kolencentrales meer elektriciteit uit andere bronnen zal moeten komen (met name gascentrales) en dat de netto elektriciteitsimport zal toenemen. De kosten van de vervroegde afschrijving van kolencentrales worden deels gecompenseerd doordat vervroegd afgeschreven gascentrales weer in bedrijf worden genomen. Daniëls & Koelemeijer (2016) hebben de nationale kosten in 2030 berekend op circa 600 miljoen euro.

Kosten ten gevolge van verhogen van de energiebelasting

Als een verhoging van de energiebelasting betekent dat een bedrijf energiebesparingsmaatregelen treft, dan rapporteren we de kosten van die maatregel (investeringen en/of operationele kosten). Het kan ook zo zijn dat de voorgestelde verhoging van de energiebelasting dermate groot is, dat een bedrijf/sector zal krimpen of sluiten omdat de bedrijfskosten door de hogere uitgaven aan energie dermate toenemen dat een bedrijf niet meer bedrijfseconomisch rendabel kan produceren. Als dit laatste het geval is, zullen de kosten van deze maatregel – net als bij het sluiten van kolencentrales – bestaan uit de verloren gegane toegevoegde waarde door deze krimp of sluiting. Daarbij corrigeren we voor de toegevoegde waarde die je aan arbeid kunt toekennen, waarmee we de aanpak van het CPB volgen dat de werkgelegenheid op langere termijn door het arbeidsaanbod bepaald wordt en niet door de vraag naar arbeid. De verloren toegevoegde waarde leiden we af van het deel van de toegevoegde waarde dat niet gerelateerd is aan arbeid.

Twee opmerkingen:

- Volgens de Europese Richtlijn 2003/96/EG van 27 oktober 2013 tot herstructurering van de communautaire regeling voor de belasting van energieproducten en elektriciteit mag een land niet zomaar de energiebelasting voor elektriciteitscentrales verhogen. Een belasting is alleen toegestaan als het een duidelijk milieudoel dient. Omdat jurisprudentie ontbreekt, hanteren we in deze effectanalyse geen maximum op de tariefverhoging.
- Het analyseren van substantiële veranderingen in de energiebelastingen gaat gepaard met grotere onzekerheden dan het analyseren van de effecten van marginale aanpassingen van belastingtarieven. De modellen waarmee belastingveranderingen worden geanalyseerd zijn namelijk gebaseerd op waargenomen gedrag in het verleden. Of dit gedrag ook representatief is voor substantiële veranderingen, is inherent onzeker.

Kosten van energie-infrastructuur

Bij de berekening van de nationale kosten houden we geen rekening met kostenbesparingen op bestaande netwerken. De reden is dat mogelijke kostenbesparingen heel gering zullen zijn. Bijvoorbeeld: een lagere behoefte aan capaciteit in bestaande elektriciteits- of gasnetwerken manifesteert

zich pas in eventuele lagere kosten wanneer uitbreiding, onderhoud of vervanging van die netwerken aan de orde is. Bovendien zijn dergelijke besparingen meestal niet één op één af te leiden van de veranderingen in de benodigde energie.

Ook een toename van infrastructuurkosten is denkbaar, bijvoorbeeld bij grilliger vraagpatronen of een toename van fluctuaties in de productie als gevolg van het toepassen van hernieuwbare bronnen zoals zon of wind. Een analyse hiervan valt buiten de scope van de effectanalyse van verkiezingsprogramma's. Alleen waar extra investeringen in infrastructuur direct gekoppeld zijn aan een specifieke maatregel, zoals het net op zee voor wind offshore, wordt dit wel meegenomen als onderdeel van de kapitaalkosten.

CO₂-rechten

Veranderingen in overdrachten tussen burgers, bedrijven en overheid zoals door beprijzing van energie en/of emissies zijn niet relevant voor de nationale kosten, zolang dit beprijzing door de Nederlandse overheid is. Dan gaat het immers om een overdracht binnen Nederland. Bij CO₂-rechten in het Europese emissiehandelssysteem ligt dit anders: dit is een grensoverschrijdend handelssysteem. Dat betekent dat minder emissies bij ETS-bedrijven leiden tot een lagere behoefte aan CO₂-rechten. Dit vertegenwoordigt een baat binnen de nationale kosten. Omdat de CO₂-prijs invloed heeft op de elektriciteitsprijs, zijn bij elektriciteit deze CO₂-rechten al onderdeel van de elektriciteitsprijs. Als een maatregel tot minder elektriciteitsgebruik leidt, wordt de baat van minder CO₂-rechten niet apart berekend; dat zou tot een dubbeltelling leiden. Bij andere fossiele energiedragers zit de CO₂-prijs niet in de groothandelsprijs, en wordt die apart in de berekening meegenomen.

Bijlage D Begrippen en afkortingen

Gebruikte kernbegrippen

1^e en 2^e generatie biobrandstoffen

Biobrandstoffen zijn brandstoffen die zijn geproduceerd uit biomassa. 1^e generatie wordt gemaakt uit voedselgewassen, zoals suikerriet, mais, en palmolie. 2^e generatie wordt gemaakt uit biomassa die niet als voedsel kan dienen en waarvoor geen extra landbouwgrond in gebruik genomen hoeft te worden, zoals stro, olifantengras, of gebruikt frituurvet. 3^e generatie biobrandstoffen zijn nog niet marktrijp, en wordt gemaakt uit biomassa die minder of niet concurreert met landgebruik dat ook op andere manieren nuttig inzetbaar is, zoals algen of zeewier. 4^e generatie biobrandstoffen is gerichte productie van biobrandstof door bacteriën waarbij geen reststoffen overblijven bij de productie.

Afromen

Het vervallen van fosfaat- of dierrechten, generiek of bij een transactie.

Afstandsvervalfunctie

Een (wiskundige) formule die de relatie aangeeft tussen afstand en attractiviteit van een locatie of functie. Zie ook →nabijheid.

Automobiliteit

Het jaarlijks aantal afgelegde kilometers door autobestuurders op Nederlands grondgebied.

Basispad

De ontwikkeling die verwacht wordt als er geen aanvullende maatregelen worden genomen. In deze studie is het basispad ontleend aan de Nationale Energieverkenning 2016. Zie ook Bijlage B voor een volledige toelichting.

Beter Benutten

Programma waarin Rijk, regio en bedrijfsleven samenwerken om met een pakket aan (vaak relatief kleine) maatregelen de bereikbaarheid in de drukste regio's over weg, water en spoor te verbeteren.

Bereikbaarheid

Onder bereikbaarheid kunnen verschillende zaken worden verstaan. In deze studie hanteren we twee invullingen, namelijk de kwaliteit van de verkeersafwikkeling op het netwerk, gemeten in het aantal →voertuigverliesuren, en de verandering in de omvang van het aantal arbeidsplaatsen dat een gemiddelde Nederlander kan bereiken vanaf zijn woonplek, rekening houdend met de ruimtelijke spreiding van arbeidsplaatsen en de mogelijkheden van het vervoerssysteem. Zie ook →nabijheid.

Bezuiniging

Bruto bezuiniging: vermindering van overheidsuitgaven ten opzichte van ontwikkeling bij ongewijzigd beleid; netto bezuiniging: het saldo van vermindering en toename van de overheidsuitgaven ten opzichte van de ontwikkeling bij ongewijzigd beleid.

Biodiversiteit
Soortenrijkdom.

Brede doelluitkering
Uitkering van het Rijk aan lokale overheden ten behoeve van verkeer en vervoer.

Broeikasgassen
Gassen waarvan de emissie in de lucht invloed uitoefent op het klimaat. De belangrijkste broeikasgassen zijn kooldioxide (CO₂), methaan (CH₄) en lachgas (N₂O).

Bruto binnenlands product (bbp)
De som van de toegevoegde waarde van in Nederland producerende bedrijven en de overheid. Als gebruik wordt gemaakt van het begrip bbp, dan wordt hiermee bedoeld het bbp in constante prijzen.

Carbon leakage
Emissiereductie in Nederland als gevolg van het verplaatsen van bedrijven en daaraan gerelateerde emissies naar buiten Nederland, waardoor de emissiereductie op mondiale schaal kleiner is dan in Nederland, of zelfs leidt tot een emissietoename op mondiale schaal.

Conformiteitsfactor RDE-test
De factor die aangeeft hoe de emissies van een voertuig onder reële rij-omstandigheden (Real Driving Emissions) zich verhouden tot de emissies gemeten in het laboratorium.

Congestieheffing
Een heffing op het gebruik van bepaalde wegen of op bepaalde tijden met als doel het aantal gebruikers te reduceren en zo congestie te verminderen. Deze heffing kan de vorm hebben van een flexibele, naar tijd en plaats afhankelijke, heffing. In deze studie hanteren we een congestieheffing in de spitsperiodes die van toepassing is op wegen waar de $\rightarrow I/C$ -verhouding boven een bepaalde grens ligt.

Cordonheffing
Een bedrag dat betaald moet worden voor het met een motorvoertuig binnenrijden van een bepaald gebied of het passeren van een bepaalde grens.

Curtailement
Deel van de geproduceerde stroom van niet-regelbare elektriciteitsproductietechnologieën (wind, zon) dat niet nuttig kan worden gebruikt zonder verdere flexibilisering van het energiesysteem.

Demoplant
Demonstratiefabriek die dient om een nieuwe technologie te testen op industriële schaal.

Derogatie
Toestemming van de EU om op een bepaalde wijze van algemeen vastgestelde norm te mogen afwijken

Discontovoet
Factor die gebruikt wordt om de waarde van kosten en baten die niet gelijk in de tijd vallen, terug te rekenen naar een gemeenschappelijk basisjaar.

Doelgroepenvervoer
Vervoer van bepaalde groepen van mensen, waarbij doorgaans meerdere personen tegelijk worden

vervoerd met behulp van veelal taxibusjes of taxi's. De term wordt meestal gebruikt als aanduiding van het leerlingenvoer en vervoer in het kader van de Wet maatschappelijke ondersteuning (Wmo).

Energietransitie

Verandering in het energiesysteem gericht op het vergaand verminderen van broeikasgasemissies in Nederland (naar 80-95 procent reductie in 2050 ten opzichte van 1990). Dit omvat naast technologische aanpassingen ook socio-economische veranderingen.

Eurovignet

Het Eurovignet is het (digitale) bewijs dat voor een vrachtwagen de belasting zware motorrijtuigen (bzm) is betaald. Het vignet is geldig in Nederland, Luxemburg, Denemarken en Zweden.

Green Deal

Green Deals zijn afspraken tussen de Rijksoverheid en andere partijen. Die andere partijen zijn bedrijven, maatschappelijke organisaties en andere overheden. De Green Deal helpt om duurzame plannen uit te voeren, bijvoorbeeld op het gebied van energie, klimaat, water, grondstoffen, biodiversiteit, mobiliteit, biobased economy, bouw en voedsel.

Nieuwe Rijden

Een programma gericht op het stimuleren van automobilisten, zakelijk rijders, beroepschauffeurs en wagenparkbeheerders om over te gaan tot een energie-efficiënter rij- en reisgedrag door slimmer te rijden en te reizen.

Hoofdrailnet

Het spoornet waarop Nederlandse Spoorwegen (NS) tot 2025 behoudens uitzonderingen het alleenrecht heeft voor het rijden van reizigerstreinen.

Hoofdwegennet

Netwerk van de autosnelwegen en de belangrijkste N-wegen van ons land.

I/C-verhouding

Verhouding tussen de intensiteit van het verkeer op de weg en de capaciteit van die weg. Hoe hoger de verhouding, hoe groter de kans op filevorming.

Infrastructuurfonds

Een bij wet vastgesteld fonds, onderdeel van de rijksbegroting, waaruit rijkswegen, spoor- en waterprojecten betaald worden.

Intelligente transportsystemen

Verzamelbegrip voor de toepassing van informatie- en communicatietechnologieën in voertuigen en transportinfrastructuur om het verkeer veiliger, efficiënter, betrouwbaarder en milieuvriendelijker te maken.

Kapitaalkosten

Kosten (per jaar) die samenhangen met afschrijvingen van investeringen.

Kilometerheffing

Een kilometerheffing is een financiële heffing voor gemotoriseerd verkeer op basis van aantal gereden kilometers.

Klimaatakkoord van Parijs

Dit akkoord heeft als doel om de opwarming van de aarde te beperken tot maximaal 2 graden ten opzichte van het pre-industriële niveau, met een streven naar maximaal 1,5 graden. Het akkoord is in december 2015 in Parijs overeengekomen door 195 landen - bijna alle landen ter wereld - waaronder Nederland.

KringloopWijzer

De KringloopWijzer is een rekenmethode om op bedrijfsniveau de mineralenkringlopen op melkveebedrijven in beeld te brengen. Daarmee biedt de kringloopwijzer inzicht in de sterke en zwakke punten in het bedrijf als het gaat om mineralenbenutting. Dit inzicht biedt een melkveehouder aanknopingspunten om de mineralenbenutting te verbeteren.

Langzaam verkeer

Verzamelaar voor verplaatsingen te voet en per fiets.

Mestafzet

De hoeveelheid dierlijke mest die boeren van hun bedrijf moeten afvoeren om te voldoen aan de milieuregelgeving. Dit geeft een indicatie voor de spanning op de mestmarkt.

Modal shift

Verschuiving in de aandelen van de verschillende vervoerswijzen in de totale mobiliteit (modal split).

Monomestvergisting

Proces van vergisting van dierlijke mest, zonder toevoeging van andere biomassa in de vergistingsinstallatie. Met dit proces kan hernieuwbare energie worden geproduceerd, en wordt de emissie van methaan die anders uit de mest zou zijn vrijgekomen vermeden.

Nabijheid

Een maat voor de ruimtelijke concentratie van bepaalde functies, bijvoorbeeld arbeidsplaatsen. Bij het bepalen van de nabijheid tellen dichtbij gelegen functies zwaarder mee dan functies op grotere afstand, gebruik makend van een \rightarrow afstandsvervalfunctie.

Nationale kosten

Kosten vanuit nationaal perspectief. Het omvat kapitaalskosten, kosten voor onderhoud en beheer van installaties, brandstofkosten, uitvoeringskosten, etc.

Natura 2000

Een samenhangend netwerk van leefgebieden en soorten die van belang zijn vanuit het perspectief van de Europese Unie als geheel, ingesteld door de Europese Unie. Op die gebieden is de Vogel- en/of Habitatrichtlijn (VHR) van toepassing.

NEC-richtlijn

Europese richtlijn inzake nationale emissieplafonds voor bepaalde luchtverontreinigende stoffen.

Onderliggend wegennet

Alle wegen die niet tot het \rightarrow hoofdwegennet behoren.

Overdrachten

Verschuivingen van geld tussen bedrijven, burgers en de overheid, bijvoorbeeld in de vorm van heffingen en subsidies.

Ov-gebruik

Zie →reizigerskilometers.

Personenmobiliteit

Het jaarlijks aantal afgelegde kilometers door personen op Nederlands grondgebied.

Postcoderoos

Het is momenteel mogelijk om lokaal opgewekte energie te gebruiken tegen een gunstiger belastingtarief. De begrenzing van het begrip 'lokaal' is de postcode van de gebruiker en de daaraan grenzende postcodes: de postcoderoos.

Precisielandbouw

Een vorm van landbouw, waarbij planten en dieren heel nauwkeurig die behandeling krijgen die ze nodig hebben.

Prijzen 2017

Veel (budgettaire) bedragen in 2021 worden uitgedrukt in 'prijzen 2017'. Hiermee wordt bedoeld dat de waardebedragen in 2021 worden gecorrigeerd voor veranderingen in de prijscomponent van het bbp.

Regionale hoofdwegen

De belangrijkste wegen in een bepaalde regio.

Reistijdboten

De reistijdboten zijn het →welvaartseffect van kortere reistijden tussen herkomst en bestemming. In deze studie is ook het welvaartseffect van kortere reisafstanden als gevolg van ruimtelijke verdichting hierin meegenomen. Reistijdboten kunnen ook negatief zijn.

Reizigerskilometers

Het jaarlijks aantal door personen afgelegde kilometers per trein, bus, (snel)tram, lightrail en metro. Ook wel →ov-gebruik.

Rijkswegen

Wegen die in beheer zijn bij het Rijk.

Smart Vignet

Een specifieke technische methode die het mogelijk maakt om naar plaats en tijd afhankelijk per kilometer te laten betalen voor gebruik van de weg door gemotoriseerde voertuigen. Het Smart Vignet wordt achter de voorruit geplaatst en maakt contact met apparatuur aan de portalen boven de weg.

Stikstofdepositie

Het neerslaan van stikstofemissie (zoals NO_x en NH₃) op de bodem. Dit leidt tot verzuring van de bodem.

Structurele effecten

De effecten van een maatregel op langere termijn, wanneer alle aanpassingsprocessen voltooid zijn.

Vanggewas

Een groenbemestingsgewas dat na een hoofdgewas geteeld wordt met de bedoeling uitspoeling van meststoffen, vooral nitraat, tegen te gaan.

Voertuigverliesuren

De voertuigverliesuren zijn de optelsom van de extra reistijd als gevolg van vertraagde afwikkeling van het verkeer op het wegennet, bijvoorbeeld als gevolg van langzaam rijden door een toename in de verkeersintensiteit en de wachttijd als gevolg van congestie, ten opzichte van een situatie met een ongehinderde verkeersstroom.

Vliegbelasting

Een belasting op het maken van vliegreizen, bijvoorbeeld gekoppeld aan start of landing of aan de lengte van de te maken reis.

Vraagverandering

Vraagverandering is een verandering in de mobiliteitsbehoefte die optreedt als reactie op een verandering in het vervoerssysteem. Zo kan vraaguitval optreden wanneer de kosten van mobiliteit hoger worden, bijvoorbeeld als gevolg van een kilometerheffing of stijging van de benzineprijs. Als gevolg van uitbreiding van het vervoersaanbod, bijvoorbeeld een wegverbreding of nieuwe ov-verbinding, kan ook vraagtoename optreden: de nieuwe capaciteit bedient de latente behoefte die voorheen niet zichtbaar was.

Waterbedeffect

Het waterbedeffect houdt in dat een extra inspanning of reductie in een bepaald gebied (of markt) leidt tot een toename in een ander gebied (of markt).

Welvaartseffect

Welvaartseffecten zijn zowel financiële als niet-financiële effecten van een project of een beleidsmaatregel op de welvaart van een land of een regio.

Zichtjaar

Het eindjaar waarvoor de analyse is uitgevoerd. In deze studie is dat 2030.

Gebruikte afkortingen

BDU	brede doeluitkering
bpm	belasting personenauto's en motorrijwielen
btw	belasting op de toegevoegde waarde
bzm	belasting zware motorrijtuigen
ccs	Carbon capture and storage
ccu	carbon capture and usage
CO ₂	koolstofdioxide
CPB	Centraal Planbureau
DLO	Dienst Landbouwkundig onderzoek
ECN	Energieonderzoek Centrum Nederland
EFA	Ecological Focus Area
EHS	Ecologische hoofdstructuur
EIA	Energie Investeringsaftrek
EPK	Energie Prestatie Keuring
ertms	European Rail Traffic Management System
ESG	environmental, social & governance
ETS	Emission Trading System
GLB	Gemeenschappelijk landbouwbeleid
G4	de vier grote steden (Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Utrecht)
hsl	hogesnelheidslijn
IF	Infrastructuurfonds
IMO	International Maritime Organisation

ITS	intelligente transportsystemen
KPI	key performance indicator
LCA	life-cycle analysis
LTO	Landing and take-off
LZV	Lange zware vrachtvoertuigen
MEE	Meerjarenafspraken energie-efficiëntie (voor ETS-bedrijven)
MIA	Milieu Investeringsaftrek
MJA3	Meerjaren afspraak (voor niet-ETS bedrijven)
mkb	Midden- en kleinbedrijf
MIRT	meerjarenprogramma infrastructuur, ruimte en transport
mrB	motorrijtuigenbelasting
NEC	National Emission Ceiling
NEV	Nationale Energieverkenning
NO _x	stikstofoxiden
NOM	Nul-op-de-meter (voor gebouwen)
NSL	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit
ODE	Opslag Duurzame Energie
ov	openbaar vervoer
PAS	Programmatische Aanpak Stikstof
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
PBO	Publiekrechtelijke bedrijfsorganisatie
phs	Programma Hoogfrequent Spoor
RDE	Real Driving Emissions
RD&D	Research, Development and Demonstration
SDE+	Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE+)
VAMIL	Willekeurige afschrijving milieu-investeringen
VHR	Vogel- en habitatrichtlijn
WHO	werldgezondheidsorganisatie (World Health Organisation)
Wkk	warmtekrachtkoppeling
Wmo	Wet maatschappelijke ondersteuning
zbo	Zelfstandig bestuursorgaan
zzp	Zelfstandige zonder personeel

Bijlage E

Referenties

- CBS (2015) Bevolkings- en huishoudensprognoses, Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS (2016) Bevolkings- en huishoudensprognoses, Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CPB (2016a) *Centraal Economisch Plan 2016*. Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB (2016b) *Middellangetermijnverkenning 2018-2021*. Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB/PBL (2012) *Keuzes in Kaart 2013-2017. Een analyse van tien verkiezingsprogramma's*. Den Haag: Centraal Planbureau & Planbureau voor de Leefomgeving.
- Daniëls, B. & R. Koelemeijer (2016) *Kostenefficiëntie van beleidsmaatregelen ter vermindering van broeikasgasemissies*. Petten/Den Haag: ECN/Planbureau voor de Leefomgeving.
- Daniëls, B., M. Hekkenberg & R. Koelemeijer (2016) *Effort sharing regulation; gevolgen voor Nederland*. Petten/Den Haag: Energieonderzoek Centrum Nederland/Planbureau voor de Leefomgeving.
- EZ (2014) Kamerbrief over invulling Plattelandsontwikkelingsprogramma 2014-2020. 2 april. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken
- Hoek, van der D-J., M. Smit, S. van Broekhoven, A. van Hinsberg, P. Giesen, H. Bredenoord, R. Pouwels, B. de Knecht, F. van Gaalen, A. de Blaeij, S. Mylius & R. Folkert (2017). *Potentiële bijdrage van provinciaal natuurbeleid aan Europese biodiversiteitsdoelen. Achtergrondrapport lerende evaluatie van het Natuurpact*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Jongeneel en van Berkum (2015) *What will happen after the EU milk quota system expires in 2015? An assessment of the Dutch dairy sector*. LEI Report 2015-041. Wageningen: LEI Wageningen UR (University & Research centre).
- MuConsult (2015) *DYNAMO 3.0: Dynamic Automobile Market Model. Technische eindrapportage*. Amersfoort: MuConsult.
- PBL (2011a) *Herijking van de Ecologische Hoofdstructuur. Quick Scan van varianten*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2011b). *Beoordeling Natuurakkoord Globale toetsing van het Onderhandelingsakkoord Decentralisatie Natuur*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2016a) *Analyse leefomgevingseffecten verkiezingsprogramma's: startnotitie*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2016b) *Analyse leefomgevingseffecten verkiezingsprogramma's: aanvullende informatie*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2016c) *Balans van de Leefomgeving 2016*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL & WUR (2017) *Lerende evaluatie van het Natuurpact. Naar nieuwe verbindingen tussen natuur, beleid en samenleving*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Ros, J. (2017) *Methodiek voor de analyse van transitiebeleid*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Schoots, K., M. Hekkenberg & P. Hammingh (2016) *Nationale Energieverkenning 2016*. ECN-O-16-035. Petten: Energieonderzoek Centrum Nederland.

Vonk, J., A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof (2016) *Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands. Calculations of CH₄, NH₃, N₂O, NO_x, PM₁₀, PM_{2.5} and CO₂ with the National Emission Model for Agriculture (NEMA)*. WOt-technical report 53. Wageningen: Wageningen University & Research.

Planbureau voor de Leefomgeving

Postadres
Postbus 30314
2500 GH Den Haag

Bezoekadres
Bezuidenhoutseweg 30
2594 AC Den Haag
T +31 (0)70 3288700

www.pbl.nl
[@leefomgeving](https://twitter.com/leefomgeving)

februari 2017



Planbureau voor de Leefomgeving

Richting geven – Ruimte maken

Balans van de Leefomgeving

2016



100

100



Balans van de Leefomgeving 2016

Balans van de Leefomgeving 2016

Richting geven – Ruimte maken

Planbureau voor de Leefomgeving

Vooraf

Kort na mijn aantreden als directeur van het PBL in november 2015 was ik aanwezig bij de klimaatconferentie in Parijs. Op een stukje 'no-man's land' aan de rand van de stad werd, in een beurzencomplex met prefab-hallen, een historisch klimaatakkoord gesloten. De ambitieuze doelstelling van dit akkoord laat zien dat de urgentie breed wordt gedeeld: niet alleen door de verschillende wereldleiders, maar juist ook door steden, maatschappelijke organisaties en bedrijfsleven die in Parijs ruim waren vertegenwoordigd. De grote leefomgevingsopgaven vragen nu echt om een versnelling in het verduurzamen van onze samenleving. Dat is alleen mogelijk als landen erin slagen om de grote mondiale opgaven effectief te verbinden aan lokale en regionale initiatieven.

Dezelfde urgentie en ambities spreken ook uit deze Balans, de meest recente in een nog relatief jonge reeks. De complexe opgaven rond klimaatverandering, aantasting van de mondiale biodiversiteit en een efficiënte omgang met grondstoffen kunnen alleen worden aangepakt als het hele 'systeem' in ogenschouw wordt genomen; de Balans 2012 pleitte al voor sectoroverschrijdend beleid, op zowel regionale en nationale als internationale schaal. Om de problemen op termijn het hoofd te kunnen bieden, moeten er bovendien nú al structurele stappen worden gezet terwijl de vruchten ervan pas op lange termijn kunnen worden geplukt, aldus de Balans 2014.

De Balans 2016 zet deze argumentatielijnen door en licht een aantal hardnekkige kwesties uit, zoals de enorme inspanningen die het terugdringen van de broeikasgasemissies vraagt, waar grotere ingrepen voor nodig zijn dan waarin het huidige energiebeleid voorziet; de problematische relatie tussen natuur en landbouw; de sociaal-economische structuurverandering die spanningen tussen en binnen stadsregio's met zich meebrengt; en de transitie naar een circulaire economie. Daarnaast gaat in deze Balans speciale aandacht uit naar de rol van politiek en bestuur. Meer dan nu zou de Rijksoverheid de lijnen kunnen uitzetten voor de lange termijn. Burgers en bedrijven vragen om mobiliserende perspectieven voor de toekomst. Aan de vooravond van de verkiezingen en een nieuwe kabinetsperiode doet de mogelijkheid zich voor om meer richting te geven aan het leefomgevingsbeleid, opdat er voor markt en samenleving ruimte ontstaat om bij te dragen aan een goede leefomgevingskwaliteit.

Prof. dr. ir. Hans Mommaas
Directeur PBL

Inhoud

Vooraf 5

BEVINDINGEN

Balans van de Leefomgeving 2016 12

VERDIEPING

1. Energie en klimaat 30



Met het klimaatakkoord dat 192 landen in december 2015 in Parijs sloten, en de uitspraak van de rechter in de ‘Klimaatzaak’ in de zomer van hetzelfde jaar, is de politieke en maatschappelijke urgentie om de emissie van broeikasgassen te reduceren verder toegenomen. De uitvoering van het Energieakkoord bepaalt voor Nederland de belangrijkste kortetermijndoelen. Deze komen aan de orde in de *Nationale Energieverkenning 2016* die in oktober zal verschijnen. De opgave om broeikasgasemissies te reduceren vraagt echter ook voor de lange termijn om het formuleren van richtinggevend beleidsperspectieven en het versterken van de energietransitie als leerproces.

2. Landbouw en voedsel 40



Door de omvang van de landbouwsector in Nederland leggen landbouwactiviteiten een grote druk op het milieu. Dit ondanks een efficiënte productie en een lage milieudruk per eenheid product. In dit hoofdstuk beschrijven we de ontwikkeling van de belangrijkste drukfactoren en schetsen we de uitdagingen om tot een duurzame en rendabele landbouw te komen.

3. Natuur 56



In dit hoofdstuk gaan we vooral in op de internationale doelen voor behoud van biodiversiteit en de duurzame benutting ervan. Er is sprake van een verbetering, maar de milieudruk op natuur blijft – in hoofdzaak door toedoen van de huidige manier van landbouw bedrijven – te groot. In een apart onderzoekstraject evalueert het PBL de decentralisatie van het natuurbeleid naar de provincies. De resultaten hiervan worden in 2017 verwacht.

4. Water 68



In het hoofdstuk komen de thema's waterveiligheid en waterkwaliteit aan de orde. Het waterveiligheidsbeleid is de afgelopen jaren veranderd van opzet. De huidige veiligheidsnormen worden lang niet overal gehaald, maar de risico's zijn beperkt en maatregelen zijn voorzien. Het beleid om via ruimtelijke ordening de gevolgen van overstromingen te beperken en beleid gericht op rampenbeheersing dient verder te worden uitgewerkt. De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) stelt de doelen wat betreft waterkwaliteit. De doelen voor de ecologische toestand worden zeer waarschijnlijk op veel plaatsen niet gehaald. Het hoofdstuk bevat tot slot een analyse van de problematiek rond waterbeheer en bodemdaling in de veenweidegebieden.

5. Gezonde leefomgeving 84



In het hoofdstuk worden de thema's luchtkwaliteit, geluid en biologische gezondheidsrisico's behandeld. Alhoewel op veel plaatsen aan de norm wordt voldaan kan een verdere verbetering van de luchtkwaliteit nog tot gezondheidswinst leiden. In het hoofdstuk kijken we daarnaast naar leefomgevingsbeleid dat verdergaat dan het beperken van gezondheidsrisico's door normering. Aanvullend op die nadruk op bescherming schetsen we een perspectief dat meer uitgaat van gezondheidsbevordering. Daarbij wordt aandacht besteed aan de betekenis van dit perspectief voor het bestrijden van gezondheidsverschillen en -achterstanden en de zorgtransitie.

6. Mobiliteit 104



Mobiliteit is van vitaal belang voor het functioneren van een samenleving. De bereikbaarheid is de afgelopen jaren licht toegenomen. Mobiliteit heeft echter ook negatieve gevolgen voor de leefomgeving. Wat betreft CO₂-emissies ligt er een internationale opgave om de verwachte sterke stijging van het vliegverkeer te verenigen met het klimaatbeleid.

7. Ruimtelijke economie 114



De economische groei (onder meer in banen en loonontwikkeling) kent een concentratie in de stedelijke gebieden. Beleid, zoals de Agenda Stad, sluit hierop aan: versterken wat sterk is. De verschillen tussen regio's in Nederland zijn daardoor groter geworden. Wanneer geconstateerd wordt dat de verschillen te groot zijn, of regio's onder een bepaalde norm zakken, zou het beleid aangevuld kunnen worden met een arbeidsmarkt- en onderwijsbeleid op regionaal schaalniveau. Fysiek beleid, gericht op investeringen in stenen, is hier minder effectief dan investeringen in mensen.

8. Wonen en woonomgeving 124



Na de crisis toont de woningmarkt in diverse stedelijke regio's weer herstel. Dit is onder andere zichtbaar in weer oplopende woningprijzen en noopt in bepaalde gebieden tot nieuwe woningbouw. Naast dit onderwerp gaan we in dit hoofdstuk in op de toename van het aantal huurders met een betaalrisico. Tot slot komt de stagnatie in de energetische verbetering van de woningvoorraad aan bod.

9. Circulaire economie 136



Dit is een nieuw thema in de Balans van de Leefomgeving, ingegeven door de grote aandacht in het beleid voor deze maatschappelijke transitie. Het hoofdstuk heeft in vergelijking met de andere thema's een meer reflexief karakter en gaat in op de vragen wat een circulaire economie is, welke oplossingen een circulaire economie kan bieden en hoe beleid de overgang naar een circulaire economie kan stimuleren.

ESSAY 152

10. De staat van het leefomgevingsbeleid 154

Na de negen thematische hoofdstukken bevat het laatste hoofdstuk een beschouwing van de 'staat van het leefomgevingsbeleid'. Leefomgevingsbeleid heeft er mede voor gezorgd dat de kwaliteit van de leefomgeving in Nederland in het algemeen op orde is. Er zijn echter ook hardnekkige opgaven waar het beleid maar moeilijk grip op weet te krijgen. In dit essay analyseren we hoe het leefomgevingsbeleid de afgelopen 15 jaar invulling heeft gegeven aan het omgaan met deze opgaven.

LITERATUUR 176

BIJLAGE: Evaluatie beleidsdoelen voor de leefomgeving 196

In de bijlage staat het overzicht van de kwantitatieve doelen die de Rijksoverheid voor de leefomgeving hanteert en van de mate waarin deze naar verwachting tijdig worden bereikt bij de uitvoering van het vastgestelde en voorgenomen rijksbeleid voor milieu, natuur en ruimte.

Colofon 208

BEVINDINGEN

BEVINDINGEN

Balans van de Leefomgeving 2016

Behoeftte aan een Rijksoverheid die meer richting geeft

In het leefomgevingsbeleid ligt de nadruk sterk op het faciliteren van een variatie aan maatschappelijke initiatieven en op vertrouwen in 'de markt' als selectiemechanisme voor veelbelovende initiatieven. Het is de vraag of deze invulling van het leefomgevingsbeleid daarmee voldoende effectief is om persistente opgaven op het gebied van milieu, natuur en ruimte aan te pakken. Het PBL signaleert in de samenleving een toenemende behoefte aan een Rijksoverheid die voor de langere termijn richtinggevende keuzes maakt. Daarbij zal het Rijk zich rekenschap moeten geven van zijn positie als 'tussenoverheid': met mondiale en Europese opgaven en initiatieven aan de ene kant en lokale en regionale opgaven en initiatieven aan de andere kant. Een effectieve verbetering van de leefomgevingskwaliteit vraagt om afstemming en systematische reflectie op de wijze waarop deze opgaven en initiatieven in elkaar grijpen en elkaar kunnen versterken. Door een strakkere regie te voeren op dit afstemmingsproces kan de Rijksoverheid het leefomgevingsbeleid succesvoller maken.

Op korte termijn beleidsdoelen halen is één, op lange termijn transities realiseren is twee

Afgaande op behaalde beleidsdoelen kan het leefomgevingsbeleid als redelijk succesvol worden beschouwd. Vooral in relatie tot de doelen die van direct belang zijn voor de gezondheid, zoals schoon drinkwater, schone bodems en schone lucht, zijn goede resultaten behaald. Hoewel de luchtkwaliteit grotendeels aan de Europese normen voldoet, veroorzaakt luchtverontreiniging (desondanks) nog aanzienlijke gezondheidsschade. Bovendien liggen andere doelen, zoals voor natuur en ecologische waterkwaliteit, nog steeds ver buiten bereik. Dit blijven hardnekkige vraagstukken waarbij vooral de milieudruk vanuit de landbouw een rol speelt.

De kwaliteit van de leefomgeving omvat meer dan datgene wat het beleid voor de kortere termijn in doelen heeft gevat en de leefomgeving houdt ook niet op bij de Nederlandse grens. Het 'meerschallig' aanpakken van vraagstukken op het vlak van klimaatverandering, biodiversiteitsverlies, het sluiten van grondstofkringlopen en de

sociaaleconomische ruimte is nodig om ook op langere termijn een ecologisch houdbare en welvarende samenleving te hebben.

Het aanpakken van deze vraagstukken vraagt om transitie op diverse maatschappelijke terreinen, waarbij traditionele leefomgevingsvraagstukken soms in een heel nieuw daglicht komen te staan. In plaats van het netjes verwerken van afval, een milieudoel waar Nederland overigens prima op scoort, gaat het dan bijvoorbeeld om het verdergaand in gang zetten van een circulaire economie. Maar ook de relatie tussen leefomgeving en gezondheid, een vraagstuk dat van oudsher vooral wordt benaderd vanuit een 'milieurisico'-perspectief, vraagt om een herijking nu mensen steeds ouder worden, met de daarbij horende gezondheidsklachten. De vraag wordt dan hoe de leefomgeving zo kan worden ingericht dat mensen ondanks gezondheidsbeperkingen toch een zo goed mogelijke kwaliteit van leven kunnen hebben.

De conclusies over de staat van de leefomgeving in deze Balans verschillen niet wezenlijk van de conclusies die in voorgaande Balansen zijn gepresenteerd, en zelfs niet van de analyses zoals die ook werden gemaakt in het vierde (en voorlopig laatste) *Nationale Milieubeleidsplan (NMP4)* uit 2001. De opgaven werden ook in die nota al hardnekkig genoemd en voor een oplossing werden transitie nodig geacht: ingrijpende structurele veranderingen in het energiesysteem, de mobiliteit en de voedselvoorziening. Daarnaast constateerde het NMP4 dat de grote maatschappelijke transformatieopgaven een samenspel vergen van technologische, economische, sociaal-culturele en institutionele veranderingen, die op elkaar inwerken en elkaar moeten versterken. Hoe deze veranderingen op elkaar inwerken en elkaar kunnen versterken is op voorhand niet duidelijk, en kan alleen worden achterhaald door te experimenteren en al doende te leren. Die boodschap voor het beleid was in 2001 een trendbreuk met het klassieke sturen op sectoraal doelbereik.

De nationale overheid is een 'tussenoverheid' geworden

De reactie van de nationale overheid op deze uitdaging is in de afgelopen vijftien jaar op hoofdlijnen tweeledig geweest. Enerzijds is ingezet op het zo veel mogelijk realiseren van een gelijk speelveld voor bedrijven teneinde in een geglobaliseerde wereld de concurrentiepositie van het Nederlandse bedrijfsleven te kunnen combineren met het inperken van milieueffecten. Dit betekent dat de nationale uitwerking van Europese natuur- en milieuregelgeving zich momenteel primair richt op wat in Europees verband is vereist. Anderzijds is ingezet op het faciliteren van initiatieven van burgers en bedrijven en op samenwerkingsverbanden gericht op het doen ontkiemen van maatschappelijke innovatie en transformatieprocessen. Decentralisatie, het organiseren van 'multi-actor'-processen en het benutten van marktwerking zijn daarmee belangrijke aandachtspunten in het huidige leefomgevingsbeleid.

Tegelijkertijd is de speelruimte van de nationale overheid in het leefomgevingsbeleid in de afgelopen vijftien jaar afgenomen. Milieu- en natuurregelgeving werd voor een belangrijk deel een Europese aangelegenheid, waar steeds meer EU-lidstaten invloed op uitoefenen. Daarnaast werd het experimenteren en leren, gericht op maatschappelijke transformatieprocessen, mede als gevolg van bezuinigingen vooral een lokale en

regionale kwestie. De nationale overheid is een soort 'tussenoverheid' geworden. Deze constatering betekent niet dat de nationale overheid haar rol in het leef-omgevingsbeleid kon afbouwen, maar het vroeg en vraagt wel om een bezinning. Wanneer bij maatschappelijke transformatieprocessen het 'leren door doen' centraal staat, dan volstaat het niet om louter activiteiten en experimenten te faciliteren, maar moet er ook richting en continuïteit worden gegeven aan het onderhavige leer- en ontwikkelproces.

Richting geven

Richting geven kan de overheid door strategische doelen te helpen formuleren en deze (bijvoorbeeld wettelijk) te verankeren. De overheid heeft zich hierin, gezien vanuit de volle breedte van het leefomgevingsbeleid, de laatste jaren terughoudend opgesteld. Zo heeft Nederland, in tegenstelling tot landen als het Verenigd Koninkrijk, Denemarken, Finland en Frankrijk, zijn ambities voor broeikasgasreductie voor de langere termijn niet in een klimaat- of energietransitiewet vastgelegd. Beide soorten wetten zijn denkbaar, met het verschil dat een klimaatwet ook zou toezien op overige broeikasgassen in de landbouw en in veel gevallen ook op aanpassing aan klimaatverandering. In de meeste landen betreft het kaderwetten, die verder niet diep ingaan op de inhoud van het probleem, maar zich toespitsen op doel, monitoring, bijsturing en spelregels. Juist het vaststellen van strategische doelen geeft, mits met inbreng van maatschappelijke organisaties en 'dynamisch' vormgegeven, lokale en regionale partijen de ruimte hier een eigen, passende invulling aan te geven. Het geeft bovendien een zeker houvast. Partijen weten op de langere termijn waar ze aan toe zijn en zijn daardoor eerder bereid te investeren in nieuwe ontwikkelingen.

Continuïteit bieden

Continuïteit bieden aan gewenste vernieuwingen vereist dat instituties worden aangepast. De Rijksoverheid heeft hiertoe belangrijke instrumenten in handen: wet- en regelgeving, belastingen en subsidies. In de Nederlandse samenleving, waarin marktwerking een dominante plaats heeft gekregen, zullen de spelregels voor markten moeten worden aangepast om de gewenste transitie van de grond te krijgen. Waar dit internationale markten betreft, vereist dit voorzichtig manoeuvreren en zorgvuldig afstemmen met de belangrijkste handelspartners. Daarom sluit Nederland bij voorkeur aan bij Europese initiatieven voor institutionele aanpassingen. Maar voor belangrijke onderdelen van de leefomgeving kan Nederland zelfstandig maatregelen nemen die veel minder bedreigend zijn voor de internationale concurrentiepositie en op onderdelen juist innovaties stimuleren: waterveiligheid, woningvoorraad, natuurkwaliteit. De verdeling van het ruimtegebruik en de onderlinge inpassing van verschillende gebruiksfuncties zijn daarop van grote invloed en die kunnen met bestuurlijk overleg binnen de landsgrenzen worden vormgegeven.

Uiteraard is het louter stellen van strategische doelen en aanpassen van instituties geen garantie dat de doelen worden gerealiseerd. De wereld verandert immers continu. Het is voor lokale en regionale partijen een voortdurend leerproces om te ontdekken hoe zij

daaraan in zekere samenhang invulling kunnen geven. Partijen kunnen dit leerproces goed op koers houden door hun activiteiten systematisch te monitoren en te evalueren. Niet alleen is reflectie gewenst op de mate waarin maatregelen worden uitgevoerd en de doelen (efficiënt) worden bereikt, ook moeten de doelen, beleidsinstrumenten en maatregelen regelmatig kunnen worden heroverwogen. Het klimaatakkoord van Parijs kent bijvoorbeeld een bepaling die stelt dat de doelen periodiek tegen het licht worden gehouden en de inzet van landen in ambitie alleen omhoog kan gaan in de loop van de tijd. Het is een rol van de Rijksoverheid om partijen hierin te faciliteren zodat richtinggevendende doelen en lokale/regionale ontwikkelpraktijken op adaptieve wijze met elkaar worden verbonden.

Bezinning op de rol van de Rijksoverheid

De Nederlandse overheid heeft in de afgelopen decennia haar rolopvatting aangepast aan veranderde omstandigheden. De inhoudelijk sturende rol is naar de achtergrond verschoven en er voor in de plaats kwam de nadruk te liggen op een netwerkende overheid en een overheid die maatschappelijk improvisatievermogen probeert te faciliteren. Alhoewel die beweging is te verklaren vanuit de veranderende maatschappelijke context en de complexiteit van leefomgevingsvraagstukken, constateren we vanuit de ontwikkelingen in verschillende leefomgevingsdomeinen een behoefte aan meer richting. Wat zijn richtinggevendende doelen voor het invulling geven aan een daadwerkelijk circulaire economie? Vanuit welke mobiliserende perspectieven wil Nederland omgaan met de spanning tussen landbouwproductie en natuur- en landschapskwaliteit, zowel in eigen land als in mondiaal verband? Wat zijn bepalende ijkpunten voor de benadering van de toenemende ruimtelijke en regionaal-economische ongelijkheid?

Betrokkenen bij het leefomgevingsbeleid missen een zekere mate van regie, coördinatie en continuïteit. Het Rijk is, in zijn hoedanigheid als tussenoverheid, uitstekend gepositioneerd om die taken op zich te nemen, maar dan wel op een manier die recht doet aan de belangen en mogelijkheden van betrokkenen op de verschillende schaalniveaus, gebruikmakend van een breed pallet van mogelijke overheidsrollen, toegesneden op de aard van de opgaven én mogelijke oplossingen.

Klimaatakkoord Parijs vergt een enorme reductie van broeikasgasemissies

Een van de grote leefomgevingsopgaven is het beperken van de uitstoot van broeikasgassen met het oog op het beperken van (de effecten van) klimaatverandering (tabel 1). Nederland heeft zich in Europees verband gecommitteerd aan het Europese emissiereductiedoel van 20 procent in 2020 ten opzichte van 1990. Dat doel wordt door Europa waarschijnlijk gehaald. Nederland voldoet daarbij in 2020 aan het in Europees verband afgesproken nationale doel voor de emissies die niet onder het Europese emissiehandelssysteem (ETS) vallen (niet-ETS-emissies). Alhoewel Nederland zijn

doel voor de niet-ETS-emissies in 2020 haalt, moet er – op weg naar 2050 – een forse versnelling plaatsvinden in de reductie van nationale broeikasgasemissies, zowel binnen het Europese emissiehandelssysteem als de niet-ETS-sectoren. Momenteel vinden in Brussel onderhandelingen plaats over de aanscherping van het ETS-systeem tot 2030 en het verdelen van de nationale niet-ETS-doelstellingen (landbouw, transport, kleine industrie, gebouwde omgeving en overige broeikasgassen) over de lidstaten.

In de door Urgenda aangespannen 'Klimaatzaak' heeft de rechtbank in Den Haag op 24 juni 2015 bepaald dat Nederland de emissies van binnenlandse broeikasgassen in 2020 met 25 procent moet reduceren ten opzichte van 1990. Uit de inzichten tot en met 2015 over de emissietrends, zoals in de *Nationale Energieverkenning* van oktober 2015, blijkt dat er extra inspanningen nodig zijn om in 2020 te voldoen aan het vonnis. De Staat heeft hoger beroep aangetekend tegen het vonnis, maar de rechter had al bepaald dat er hangende dit beroep toch alvast maatregelen moeten worden genomen om de extra reductie te bewerkstelligen. Door de korte termijn waarop deze emissie-reductie moet worden gerealiseerd, bestaat het risico dat de keuze valt op maatregelen die nu weliswaar een effectieve bijdrage leveren. Maar dat zijn niet automatisch maatregelen die structureel bijdragen aan de grotere emissiereductie die op lange termijn nodig is.

In het in december 2015 in Parijs gesloten klimaatverdrag verplichten 195 landen zich om de temperatuurstijging tot ruim onder de 2°C te beperken en te streven naar een maximale stijging van 1,5°C. De reductie van broeikasgasemissies die dit met zich brengt is zeer groot. De huidige plannen van de individuele landen (de *Intended Nationally Determined Contributions*, INDC's) gericht op de vermindering van broeikasgassen zijn niet voldoende om de toekomstige opwarming onder de 2°C te houden. Waar Europa zijn langetermijndoel heeft geformuleerd in termen van een bandbreedte van 80 à 95 procent reductie van broeikasgasemissie in 2050 ten opzichte van 1990, zal voor het beperken van de temperatuurstijging tot 1,5°C ten minste een reductie van 95 procent nodig zijn.

Voor een effectief klimaatbeleid zijn ingrijpende veranderingen nodig

In Nederland is in de afgelopen vijftien jaar vooral de emissie van niet-CO₂-broeikasgassen gedaald door maatregelen in de afvalverwerking, industrie en landbouw. De daling van de CO₂-uitstoot gaat veel langzamer. Momenteel dragen vooral energiebesparing in industrie en gebouwde omgeving, het zuiniger maken van (vracht)auto's, en het opwekken van hernieuwbare energie bij aan minder uitstoot van broeikasgassen. Volgens de *Nationale Energieverkenning* (NEV 2015) is het doel van 14 procent hernieuwbare energie in 2020 niet binnen bereik. Nederland zou hiermee zijn verplichting ten aanzien van het Europese doel niet nakomen. In december 2015 en mei 2016 zijn daarom aanvullende maatregelenpakketten aangekondigd. Eind 2016 verschijnt de NEV 2016 waarin deze aanvullende maatregelen op hun doelbereik worden beoordeeld. Het in het Energieakkoord gestelde doel van 16 procent hernieuwbare energie in 2023 is volgens de NEV 2015 wel in zicht. De NEV 2015 geeft verder aan dat de

Tabel 1

Doelstellingen voor broeikasgasemissies in de Europese Unie en in Nederland

Jaar	Schaalniveau	Doelstelling	Status
2020	EU-totaal	20% reductie ten opzichte van 1990	Bindende EU-afspraken
	EU-ETS	20% reductie ten opzichte van 2005	
	EU-niet-ETS	10% reductie ten opzichte van 2005	
	Nederland-niet-ETS	16% reductie ten opzichte van 2005	
2030	EU-totaal	40% reductie ten opzichte van 1990	Bindende EU-afspraken
	EU-ETS	43% reductie ten opzichte van 2005	
	EU-niet-ETS	30% reductie ten opzichte van 2005	
	Nederland-niet-ETS	36% reductie ten opzichte van 2005 (voorstel Europese Commissie)	
2050	EU-totaal	80-95% reductie ten opzichte van 1990	Ambitie onder de veronderstelling dat andere wereldregio's ook voldoende ambitie tonen.
	Nederland-totaal	80-95% reductie ten opzichte van 1990	Nederlandse klimaatinspanningen gericht op het realiseren van 80-95% reductie in Europees verband

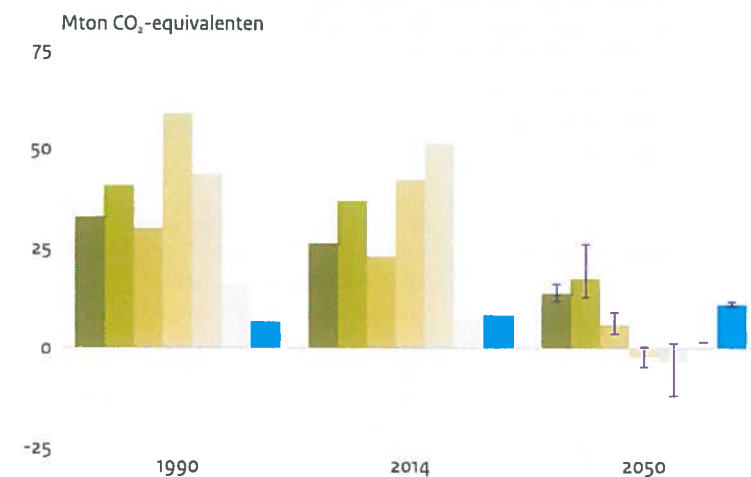
ationale broeikasgasemissies in 2030 met circa 21 procent dalen ten opzichte van 1990. Dit toont aan dat er tot 2050 meer en aanvullende maatregelen nodig zijn om op een reductie van 80 tot 95 procent uit te komen.

Tot nu toe hebben maatregelen gericht op het reduceren van broeikasgasemissies redelijk kunnen aanhaken bij andere belangen en was het mogelijk een zekere mate van 'win-win' te realiseren. Energiebesparing gaat bijvoorbeeld (op termijn) gepaard met kostenbesparing. Als het Nederlandse klimaatbeleid in lijn moet zijn met de ambities in het akkoord van Parijs, dan vraagt dat een forse versnelling in de reductie van broeikasgasemissies en ontkomt het Rijk er niet aan om ingrijpende maatregelen te nemen. Zo is op termijn de afvang en opslag van CO₂ (CCS) onontkoombaar om een reductie van broeikasgasemissies met 95 procent of meer te realiseren. Deze maatregel reduceert broeikasgasemissies, maar kost bijvoorbeeld wel meer energie.

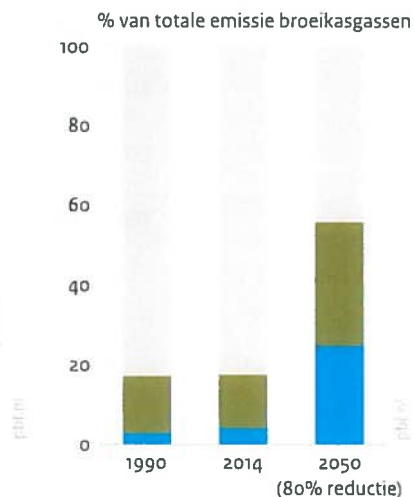
Figuur 1

Emissie broeikasgassen per sector

Absoluut



Relatief



- Landbouw
- Verkeer en vervoer
- Gebouwde omgeving, handel, diensten en overheid
- Industrie en raffinaderijen

- Elektriciteitsproductie
- Overig (inclusief AVI's)
- Internationale scheep- en luchtvaart
- Marge in modeluitkomsten

- Overige sectoren
- Landbouw
- Internationale scheep- en luchtvaart

Voor internationale scheep- en luchtvaart is bijdrage conform aandeel bbp van Nederland in wereld

Bron: Emissieregistratie; PBL

Reductie van broeikasgasemissies is vooral, maar niet alleen, zaak van energietransitie

Voor het overgrote deel valt het beleid om broeikasgasemissies te reduceren samen met het beleid gericht op een klimaatneutrale energievoorziening. Maar de overlap is niet volledig. Een hardnekkig restant van broeikasgasemissies is bijvoorbeeld verbonden aan het voedselsysteem, met name de veeteelt, en aan de internationale lucht- en scheepvaart. Om ook dit deel van de beleidsopgave aan te pakken, zal tijdig een verbreding van het reductiebeleid moeten worden ingezet. Figuur 1 laat de verwachte uitstoot van broeikasgassen per sector zien in 2050, uitgaande van een reductie van 80 procent ten opzichte van 1990. In totaal mag er bij een reductie van 80 procent in 2050 ten opzichte van 1990 nog 44 megaton worden uitgestoten; bij een reductie van 95 procent is dat nog slechts 11 megaton.

Regulering van emissies van de internationale lucht- en scheepvaart is nodig

Voor een emissiereductie van 95 procent of meer is het nodig de emissies van de internationale lucht- en scheepvaart te reguleren. Beide sectoren zullen de komende jaren flink groeien. Hun aandeel in de uitstoot van broeikasgasemissies neemt in



Terwijl de uitstoot van broeikasgassen in sectoren als de elektriciteitsproductie en industrie afneemt, blijft de uitstoot van broeikasgassen door de internationale luchtvaart toenemen. Bovendien heeft de internationale luchtvaart een steeds groter aandeel in de totale uitstoot van broeikasgassen.

absolute en relatieve zin fors toe. Tegelijkertijd zijn er weinig alternatieven voor de fossiele brandstoffen die de lucht- en scheepvaart nu gebruiken en valt er relatief weinig efficiencywinst te behalen. Vanwege het internationale karakter van beide sectoren vormt regulering van het volume een grote uitdaging. Een actieve rol van de Europese Commissie is gewenst om binnen afzienbare termijn tot emissiereductie te komen. Als het niet (tijdig) lukt de reductie in de internationale lucht- en scheepvaart te realiseren, dan zal bij een onveranderd doel de CO₂-uitstoot in andere sectoren moeten worden gereduceerd.

Het aandeel broeikasgasemissies van de landbouw neemt verhoudingsgewijs fors toe

Ook in de landbouwsector is het lastig de broeikasgasemissies te reduceren. In Nederland komt circa 13 procent van de nationale broeikasgasemissies uit die sector. Ruwweg driekwart bestaat uit de emissie van methaan (CH₄) en lachgas (N₂O), voornamelijk afkomstig uit de veehouderij. De rest is afkomstig uit de glastuinbouw (CO₂). Naarmate de energiesector en vervoerssector er beter in slagen de omslag van fossiele naar hernieuwbare energie te maken, neemt de procentuele bijdrage van de veehouderijsector aan de Nederlandse broeikasgasemissies toe. Hoewel er nog wel enkele opties zijn om deze emissies verder te reduceren (bijvoorbeeld door ander voer), is het niet aannemelijk dat die reductie 80 tot 95 procent kan bedragen. Daarnaast beïnvloeden landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw de broeikasgasemissies (de zogeheten LULUCF-emissies). Zo draagt bodemdaling in veengebieden, die onder andere het gevolg is van de ontwatering om de gronden geschikt te maken voor landbouwproductie, voor 2 procent bij aan de Nederlandse uitstoot van CO₂. Ook dit aandeel zal procentueel toenemen als de emissie van broeikasgassen in andere sectoren afneemt. Het beperken van de CO₂-emissie uit veengebieden – door minder ontwatering – kan op termijn van belang worden voor het realiseren van de benodigde reductie van broeikasgasemissies in 2050. Overigens kan de vernatting van landbouwgronden ook een gunstig effect hebben op de natuur in Nederland.

Landbouw belangrijke sleutel voor het bereiken van natuurdoelen en waterkwaliteit

De milieudruk van de landbouw op natuur en water blijft groot

De opgave voor de landbouwsector is breder dan alleen het terugdringen van broeikasgasemissies. De ammoniakuitstoot, de verontreiniging van oppervlaktewater en de hoeveelheid gewasbeschermingsmiddelen blijven zo hoog dat het halen van de doelen van natuur- en waterkwaliteit vrijwel onmogelijk is. Als gevolg van regelgeving en de daardoor in gang gezette innovatie is de milieudruk van de landbouwsector weliswaar in de laatste decennia afgenomen, maar deze sterk dalende trend is in de laatste jaren afgezwakt.

Voor natuur gaat het om doelen uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen (VHR) en de *Convention on Biological Diversity* (CBD). Bijna alle *habitattypen* die in Nederland onder de Habitatrichtlijn vallen, kennen een matige tot ongunstige staat van instandhouding. Wel lijkt de gemiddelde kwaliteit van Nederlandse natuurgebieden de laatste tijd iets toe te nemen. De soorten uit de Vogel- en Habitatrichtlijnen laten voor Nederland een positiever beeld zien. Ongeveer een kwart van de Habitatrichtlijnsoorten verkeert in een gunstige staat van instandhouding. Daarmee zit Nederland op hetzelfde niveau als de Europese Unie als geheel (EU27). Sinds 2005 is zowel het aantal soorten op de Rode Lijsten als de mate van bedreiging enigszins afgenomen. Nog altijd is één op de drie soorten in Nederland bedreigd.

De slechte tot matige staat van de Nederlandse natuur komt grotendeels door onvoldoende ruimtelijke en milieucondities. De emissies van verzurende en vermistende stoffen zijn weliswaar in 25 jaar afgenomen en het areaal natuur in het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is groter geworden. De depositie van stikstof blijft echter te hoog om de natuur duurzaam in stand te houden, en de helft van de NNN-gebieden is nog te klein en/of te versnipperd om ruimte te bieden aan stabiele populaties. Daarnaast blijft verdroging onverminderd een probleem.

Een belangrijke maatregel om de milieucondities te verbeteren is de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) die 1 juli 2015 in werking trad. Dit programma maakt ontwikkeling van economische activiteiten bij stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden mogelijk onder de voorwaarde dat die samengaan met natuurherstel. In het huidige programma zijn het vooral het tegengaan van verdroging en herstelmaatregelen die natuurherstel bewerkstelligen. Het effect van herstelmaatregelen is echter van tijdelijke aard en lost het stikstofprobleem op langere termijn onvoldoende op. Voor een duurzame verbetering van de natuurkwaliteit is het nodig ook de stikstofbelasting structureel te verlagen. Dit vraagt om bronbeleid dat vooral in de landbouwsector moet worden gevoerd.

De ecologische kwaliteit van veel Nederlandse wateren is nog onvoldoende om aan de doelen van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) te gaan voldoen. Naar verwachting

voldoet 15 procent van de regionale wateren en 55 procent van de rijkswateren in 2027 aan de KRW-doelen. Voor een betere waterkwaliteit moet de belasting met nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen door de landbouw omlaag. Dit vergt een verdergaande integratie van het mest- en gewasbeschermingsbeleid en het waterbeleid dan nu het geval is. Naast duidelijke keuzes in het generieke emissiebeleid vraagt dit gebiedsgerichte keuzes tussen de belangen van landbouw, waterbeheer en natuur.

Vermindering van de milieudruk vraagt om een visie op de toekomst van de landbouw

De sleutel tot het verbeteren van de natuur- en waterkwaliteit ligt voor een belangrijk deel bij het verminderen van de milieudruk door de landbouw. De Nederlandse landbouw produceert overwegend voor de Europese en wereldmarkt. Voor een goede concurrentiepositie op deze markten is een lage kostprijs van belang. De Nederlandse landbouw slaagt erin de kostprijs laag te houden door schaalvergroting en intensivering. Dat resulteert weliswaar in een lage milieudruk per eenheid product, maar door het hoge productievolume stuit de Nederlandse landbouw toch op de grenzen van de beschikbare milieugebruiksruimte.

Het verder naar beneden brengen van de milieudruk vraagt opnieuw om innovatie en investeringen. De vraag is hoeveel mogelijkheden er zijn voor voortgaande schaalvergroting en intensivering en het verder terugdringen van de milieudruk per eenheid product. Op enig moment kunnen schaalvoordelen omslaan in schaalnadelen, bijvoorbeeld doordat de marges per eenheid product te laag zijn om schommelingen in productprijzen of in inkooprijzen voor zaken als voer, zaden of kunstmest op te vangen. Het kan gaan ontbreken aan mogelijkheden om nieuwe investeringen gefinancierd te krijgen, of aan maatschappelijk draagvlak voor nog meer schaalvergroting. Dit alles noopt tot nadenken over de toekomst van de landbouw in Nederland, en daarbij specifiek hoe een toekomstige invulling van de landbouw eruitziet als landbouw moet worden gecombineerd met een goede natuur- en landschapskwaliteit en rekening houdt met de effecten op de gezondheid (van bijvoorbeeld ammoniak en fijnstof).

Overheidsrol bij de zoektocht naar een toekomstige invulling van de landbouw

Waar bij de energietransitie een redelijk gedeeld beeld bestaat van hoe het energiesysteem er in de toekomst uit moet zien, althans in grote lijnen, ontbreekt een dergelijk beeld bij de landbouw. De vraag hoe invulling kan worden gegeven aan een meer economisch robuuste en ecologisch duurzamer landbouw dringt zich op, maar kan niet eenduidig worden beantwoord. Dé landbouw bestaat immers niet. De ene sector/regio heeft meer perspectief dan de andere. Zo loopt de intensieve melkveehouderij in sommige veengebieden op korte termijn al tegen grenzen aan, terwijl in de IJsselmeerpolders nog volop kansen liggen voor intensieve en grootschalige landbouw.

Om een renderende landbouwsector samen te laten gaan met een goede natuur- en landschapskwaliteit is het noodzakelijk om de milieudruk verder naar beneden te brengen en dit hand in hand te laten gaan met een ruimere marge tussen kostprijs en verkoopprijs. Als deze grotere marge bij de primaire producent terechtkomt, biedt dat

ruimte voor investeringen of maatregelen gericht op verduurzaming van de bedrijfsvoering waarbij het inkomen van de boer niet achteruit hoeft te gaan. In de praktijk proberen sommige boeren deze hogere opbrengsten te realiseren door onderscheidende producten te produceren of onder een bepaald label te produceren. Maar om substantiële stappen richting een duurzamer landbouw te zetten, is meer nodig dan de eigen initiatieven van agrariërs of ketenpartijen. Ketenpartijen kunnen weliswaar sturen op de aard van de productie, maar niet op de milieudruk door het totale productievolume. Daar kan alleen de overheid op ingrijpen, zoals nu al gebeurt in de vorm van pluimvee- en varkensrechten. De recente ervaring met de gevolgen van het afschaffen van het melkquotum, waardoor de fosfaatproductie in de vorm van mest toenam, illustreert dat de overheid een taak heeft om het gemeenschappelijk belang van de samenleving te waarborgen (het behoud van milieukwaliteit), in dit concrete geval via fosfaatrechten. Tot op zekere hoogte is er bij fosfaatrechten ook een gemeenschappelijk sectorbelang: binnen het fosfaatplafond blijven is namelijk een randvoorwaarde van de Europese Unie voor het behoud van derogatie (het recht van Nederland om – onder voorwaarden – af te mogen wijken van de gebruiksnormen voor mest die voortvloeien uit de EU-Nitraatrichtlijn). Dit laat overigens onverlet dat het belang van individuele bedrijven niet per definitie samenvalt met het belang van de sector.

Ongelijkheid aandachtspunt bij de inzet van ruimtelijk beleid

Inzetten op krachtige stedelijke economieën met aandacht voor achterblijvers

In het Nederlandse ruimtelijk-economische beleid, het woonbeleid en het beleid voor milieu en gezondheid is het uitgangspunt van verdelende rechtvaardigheid lange tijd leidend geweest. Dit vertaalde zich op vele wijzen: in de wens om economische verschillen tussen regio's te reduceren; door extra overheidsinvesteringen te doen in regio's die achterbleven; door het waarborgen van een betaalbare sociale huisvesting en een generiek normenstelsel in het milieubeleid dat overal dezelfde (minimum) milieukwaliteit moet waarborgen. Dit beeld is aan het kantelen nu het leefomgevingsbeleid meer inzet op maatwerk, waarbij – al dan niet impliciet – wordt geaccepteerd dat (ruimtelijke) verschillen toenemen.

Een voorbeeld hiervan is de *Agenda Stad*. Deze agenda is gericht op het beter benutten van sterke (stedelijke) regio's als groeimotor van de economie, vanuit de vooronderstelling dat dit uiteindelijk een uitstralingseffect heeft op de rest van het land. Als de overheid het ruimtelijk-economische beleid wil inzetten om de economische groei te bevorderen en daardoor banen te creëren, verdient een dergelijk *efficiency*-beleid in dit opzicht een zekere voorkeur boven een op verdelende rechtvaardigheid gericht *equity*-beleid. De ontwikkeling van banen en lonen laat echter zien dat er grenzen zijn aan de mate waarin alle lagen van de bevolking en alle regio's daarvan profiteren. Hoewel de

Na jaren van dalende prijzen trekt de woningmarkt weer aan. In meerdere stedelijke regio's is sprake van oplopende woningtekorten en snel stijgende woningprijzen.



verschillen in Nederland relatief klein zijn, nemen deze verschillen wel toe, in een tempo dat boven het Europese gemiddelde ligt.

Voor beleid dat inzet op stedelijk-economische groei en 'sterker maken wat sterk is', is het belangrijk om te doordenken hoe beleidsmatig om te gaan met de toenemende verschillen. Het gaat hier om een normatief vraagstuk met verschillende perspectieven op wat acceptabel en rechtvaardig wordt gevonden. Zij die verdelende rechtvaardigheid nastreven richten zich vooral op het verminderen van regionale verschillen (*relatieve armoede*). Anderen beschouwen die relatieve verschillen als irrelevant en stellen dat de vraag of (de inwoners van) een regio zich onder een absolute bestaansgrens bevinden voorop moet staan (*absolute armoede*).

Voor beleidsmakers is het van belang na te denken vanuit welk normatief perspectief zij tegen de ontwikkeling van regionale verschillen aankijken; dit is namelijk van groot belang voor hun beleidsopties. Specifiek voor de *Agenda Stad* geldt dat in aanvulling op het versterken van de sterksten gekozen kan worden voor het ondersteunen van de zwaksten; niet om de regionale verschillen te verminderen, maar wanneer wordt gemeend dat deze onder een absolute ondergrens zakken. Om effectief te zijn en mensen in met name krimpregio's economisch gezien daadwerkelijk verder te helpen is het, naast 'materieel' beleid (financiële impulsen en fysiek-ruimtelijke ingrepen), van groot belang om ervoor te zorgen dat hun kennis en kunde aansluiten bij regionaal-economische specialisaties. Dit vraagt om regionale kennis en dus om beleid dat Rijk en regio alleen in gezamenlijkheid (meerschallig) kunnen oppakken.

Aantrekkende woningmarkt vraagt om een behoedzame invulling van de woningbouwopgave

De economische groei van stedelijke gebieden is zichtbaar op de woningmarkt. In meerdere stedelijke regio's is weer sprake van oplopende woningtekorten en snel stijgende woningprijzen. Daarbij moet worden vermeld dat, met uitzondering van Amsterdam, de woningprijzen nog zo'n 10 tot 15 procent onder het prijsniveau van 2008 zitten. De discrepantie tussen vraag naar en aanbod aan woningen (en oplopende woningprijzen) weerspiegelt de aanhoudende aantrekkelijkheid van stedelijke regio's, en impliceert een gerichte woningbouwopgave. Deze opgave kan, afhankelijk van het groeiscenario, naar schatting voor 40 tot 80 procent binnen bestaand stedelijk gebied worden opgevangen (met uitzondering van Den Haag, Delft-Westland, Amsterdam, Zaanstreek en buiten de Randstad vooral in de regio Arnhem/Nijmegen).

Ondanks de opgave om nieuwe woningen te bouwen verdient het aanbeveling deze opgave behoedzaam in te vullen, gelet op de demografische langetermijnontwikkelingen. Hierbij valt te denken aan de toename van het aantal een- en tweepersoonshuishoudens, waaronder veel ouderen; en de verdere flexibilisering van de arbeidsmarkt met zo mogelijk veranderingen in voorkeuren tussen huur en koop. De mogelijke verschuiving van de vraag naar kleinere stedelijke woningen biedt perspectief voor de transformatie van leegstaande gebouwen en terreinen. Hiertegenover staat de vraag hoe om te gaan met regio's die een langzamer herstel laten zien.

Betaalrisico onder huurders neemt verder toe

Tussen huurders en eigenaren van woningen wordt het verschil in betaalrisico groter. Het aandeel kopers met een betaalrisico ligt in de afgelopen jaren stabiel op 3 procent. Het aandeel huurders die moeite hebben om maandelijks de huur en andere kosten van levensonderhoud op te brengen, is opgelopen van 13 procent in 2012 tot 18 procent in 2015. Meer dan in de koopsector zijn in de huursector regionale verschillen in het aandeel huishoudens met een betaalrisico zichtbaar. In de meer perifere regio's in het noorden van Nederland had in 2015 22 procent of meer van alle huurders een ontoereikend inkomen voor de bekostiging van de woonlasten en de andere noodzakelijke uitgaven. Ook de twee grootstedelijke regio's Amsterdam en Rijnmond kennen relatief veel huurders die een betaalrisico lopen.

De stijging van het aandeel huurders met een betaalrisico is te verklaren uit de meer kwetsbare inkomenspositie van huurders. Ook recente wijzigingen in het woonbeleid lijken te hebben bijgedragen aan de grotere betaalrisico's. Het gaat dan om de sinds 1 juli 2013 toegestane verhoging van huren boven de inflatie en verlaging van subsidiepercentages voor huurtoeslag sinds 2012. Het is voor corporaties niet mogelijk de betaalbaarheid van wonen in de huursector te verbeteren via het 'passend toewijzen' van een woning. Met het oog op de kenmerken van de minimahuishoudens ligt de oplossing mogelijk meer in het domein van armoedebeleid of arbeidsmarktbeleid dan in dat van woonbeleid.

Gezondheidsbevorderend beleid als aanvulling op gezondheidsbeschermend beleid

De luchtkwaliteitsnormen zijn gehaald, maar meer gezondheidswinst is mogelijk

Het 'klassieke' milieubeleid was net als het ruimtelijk-economisch beleid gericht op verdelende rechtvaardigheid. Er is gestreefd naar dezelfde basiskwaliteit overal in Nederland. De oorsprong van het milieubeleid ligt in het beschermen van de volksgezondheid. Op dit gebied is veel bereikt, maar het betekent niet dat er vanuit gezondheidsperspectief geen opgave meer is. Milieufactoren veroorzaken nog een aanzienlijke gezondheidsschade, grofweg vergelijkbaar met het effect van lichamelijke

inactiviteit of overgewicht. Vooral luchtvervuiling draagt hieraan bij, hoewel vrijwel overal aan de normen wordt voldaan. Het verder onder de huidige norm terugdringen van de concentraties fijnstof (PM₁₀, PM_{2,5}) en het kleinere ultrafijnstof (PM_{0,1}) kan nog aanzienlijke gezondheidswinst opleveren. Het lijkt effectief dit op Europees niveau op te pakken met een voortgaande aanscherping van de emissie-eisen, gecombineerd met een regionale aanpak van lokale fijnstofbronnen als houtkachels, drukke wegen, voertuigen met oude verbrandingsmotoren en intensieve veehouderijen.

Gezondheid vergt andere accenten in het leefomgevingsbeleid

De relatie tussen gezondheid en leefomgevingsbeleid is aan het veranderen. De hiervoor geschetste toename van ruimtelijke ongelijkheid in de ontwikkeling van banen, inkomens, en op de woningmarkt, is ook op gezondheidsgebied zichtbaar. Mensen in de laagste sociaal-economische klasse leven gemiddeld zes jaar korter dan mensen uit de hoogste en krijgen bovendien zo'n vijftien jaar eerder te maken met beperkingen door chronische ziekten. Die verschillen zijn ook zichtbaar op het niveau van buurten. Veruit de belangrijkste verklaring hiervoor is ruimtelijke uitsortering: in sociaal-economisch opzicht kwetsbare groepen zijn vaak aangewezen op goedkope, sociale woningbouw. Fysiek-ruimtelijk, maar vooral in sociaal opzicht zijn deze wijken in het algemeen minder aantrekkelijk. Er wonen relatief veel immigranten, langdurig werklozen en kansarmen, ook omdat succesvolle gezinnen, vaak met een actievere bijdrage aan de samenleving, verhuizen naar 'betere buurten'. Sociale cohesie, zelf- en samenorganiserend vermogen kunnen daardoor niet floreren in de buurten van de achterblijvers, wat doorwerkt in het welzijn en het vermogen van mensen om gezond te leven. Dit leidt tot gezondheidsachterstanden die hardnekkig zijn en zullen blijven, zeker nu het vergroten van de zelf- en samenredzaamheid juist een belangrijk uitgangspunt is bij de zogenoemde transitie van het zorgstelsel.

De focus op zelfredzaamheid sluit aan bij een verschuiving in de betekenis van gezondheid. In een vergrijzende bevolking zijn ziekten en gebreken onvermijdelijk en gaat het dus steeds meer om de mate waarin mensen desondanks in staat zijn een goed leven te leiden. Met een vergrijzende bevolking is de afwezigheid van ziekten en gebreken niet haalbaar. Het is daarom de moeite waard in het leefomgevingsbeleid ook meer aandacht te hebben voor leefomgevingskwaliteiten die de zelf- en samenredzaamheid, eigen regie en het vermogen om er een gezonde leefstijl op na te houden faciliteren. Aantrekkelijke, schone, als veilig ervaren, voetgangersvriendelijke buurten met veel open publieke ruimten, ontmoetingsplekken en menging van functies vormen de basis van een ruimtelijke inrichting die de sociale samenhang bevordert. De daarmee te winnen gezondheid is mogelijk van dezelfde orde grootte als de nog te behalen winst van gezondheidsbescherming en -bevordering, maar laat zich door de veranderende betekenis van gezondheid lastiger in rekensommen uitdrukken.



Het langer gebruiken van bestaande producten levert een belangrijke bijdrage aan een circulaire economie. In een 'reparatiecafé' repareren mensen zelf defecte spullen, zodat deze weer kunnen worden gebruikt.

Circulaire economie vraagt actie in de gehele productketen

Circulaire economie is gericht op optimaal gebruik van grondstoffen

In de afgelopen eeuw is de wereldwijde vraag naar grondstoffen explosief gestegen. En de verwachting is dat die vraag in de komende decennia verder zal toenemen. Dit kan leiden tot risico's op het gebied van beschikbaarheid van grondstoffen en een grotere milieudruk. Vandaar dat in toenemende mate wordt gepleit voor een meer circulaire economie. In een circulaire economie worden kringlopen gesloten en grondstoffen optimaal gebruikt. Optimaal in de zin van: toepassing met de hoogste waarde voor de economie en de minste schade voor het milieu. In een circulaire economie zijn minder nieuwe grondstoffen nodig en hierdoor is in het algemeen ook minder energie nodig, omdat het winnen van grondstoffen en produceren van onderdelen meestal meer energie kost dan hergebruik. Bovendien worden afval en schadelijke emissies naar bodem, lucht en water op deze manier gereduceerd.

Circulaire economie is meer dan recycling

Nederland kent een van de hoogste recyclingpercentages van Europa, maar voor een circulaire economie is meer nodig. In een circulaire economie staan grondstoffen en niet afval centraal. Het slimmer ontwerpen en gebruiken van producten kan de levensduur verlengen en is cruciaal voor een circulaire economie. Een succesvolle transitie naar een circulaire economie vereist dan ook actie in de hele productketen: van de duurzame winning van grondstoffen tot het moment dat afval ontstaat. Vooral aan het begin van de keten zijn aanpassingen nodig, gericht op een ander ontwerp van producten, het verminderen van grondstoffen, het langer gebruiken van producten. Aan de achterkant van de keten heeft het afvalbeleid via concrete kwantitatieve doelen al veel bereikt. Maar ook hier kan het beleid bijdragen aan het verder circulair maken van de economie door niet enkel te sturen op de hoeveelheid afval die wordt gerecycled, maar ook te sturen op de waarde en de kwaliteit van grondstoffen die daaruit ontstaan.

Bestaande regels en instituties vereisen aanpassing

De transitie naar een circulaire economie vergt forse investeringen, het ontwikkelen van nieuwe markten en samenwerkingsverbanden en het overwinnen van diverse belemmeringen. Belemmeringen kunnen bestaan uit gevestigde belangen – zoals bestaande afvalverbrandingsinstallaties –, maar bijvoorbeeld ook uit bestaande wet- en regelgeving en het belang dat consumenten en producenten hechten aan het bezit

boven het gebruik van producten. Om de belemmeringen te verkleinen, kan het beleid gebruikmaken van de brede set aan instrumenten uit het groenegroei-beleid. Daarbij kan worden gedacht aan het stellen van eisen aan de toepassing van grondstoffen in producten in een Europese richtlijn (zoals de Ecodesign-richtlijn); het aanpassen van de bestaande Europese afvalwetgeving of regelgeving inzake de veiligheid van stoffen (REACH) – zodat hergebruik en recycling niet worden belemmerd; dynamische normstelling met bijvoorbeeld oplopende aandelen hergebruikt materiaal; circulair inkopen om de markt voor tweedehands en opgeknapte (*refurbished*) producten te bevorderen; en circulaire economie benoemen als een van de overkoepelende thema's in het innovatiebeleid voor de topsectoren.

Transitie naar een circulaire economie vraagt om structureel leren

De transitie naar een circulaire economie staat nog in de kinderschoenen. Er wordt veel geëxperimenteerd en geleerd, maar de kennis blijft vaak nog te gefragmenteerd en wordt te weinig gedeeld. Een meer structurele uitwisseling van kennis is nodig om de overgang naar een circulaire economie verder aan te jagen.

