



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Integraal Nationaal Energie- en Klimaatplan

2021-2030

Nederland

Inhoud

Deel A	Nationaal plan	5
1	Overzicht en procedure voor de vaststelling van het plan	6
1.1	Samenvatting	6
1.2	Overzicht van de huidige beleidscontext	9
1.3	Raadpleging en betrokkenheid van belanghebbenden	18
1.4	Regionale samenwerking bij de opstelling van het plan	21
2	Nationale doelstellingen en streefcijfers	28
2.1	Dimensie decarbonisatie	28
2.2	Dimensie Energie-efficiëntie	38
2.3	Dimensie Energiezekerheid	41
2.4	Dimensie Interne Energiemarkt	44
2.5	Dimensie Onderzoek, innovatie en concurrentievermogen	48
3	Beleidslijnen en maatregelen	54
3.1	Dimensie decarbonisatie	54
3.2	Dimensie Energie-efficiëntie	64
3.3	Dimensie Energiezekerheid	69
3.4	Dimensie Interne Energiemarkt	71
3.5	Dimensie Onderzoek, innovatie en concurrentievermogen	76
Deel B	Analytische basis	87
4	Huidige situatie en projecties met vastgesteld beleid	88
4.1	Factoren van invloed op de energiehuishouding en emissie van broeikasgassen	89
4.2	Dimensie decarbonisatie	96
4.3	Dimensie energie-efficiëntie	108
4.4	Dimensie energiezekerheid	113
4.5	Dimensie interne energiemarkt	116
4.6	Dimensie Onderzoek, innovatie en concurrentievermogen	130
5	Effectbeoordeling van geplande beleidslijnen en maatregelen	142
5.1	Gevolgen van geplande beleidslijnen en maatregelen op het energiesysteem en broeikasgasemissies en -verwijderingen	142
5.2	Effecten van geplande beleidslijnen en maatregelen op de economie	144
5.3	Effecten van geplande beleidslijnen en maatregelen op de veiligheid, gezondheid en natuur	145
5.4	Overzicht van de noodzakelijke investeringen	147
5.5	Effecten van geplande beleidslijnen en maatregelen op andere lidstaten en regionale samenwerking	151

Bijlage 1	Bronnen	152
Bijlage 2	Aanbevelingen Europese Commissie	158
Bijlage 3	Kennisgeving van de maatregelen van de lidstaten en de methoden voor de tenuitvoerlegging van artikel 7 van richtlijn 2012/27/EU (ANNEX III)	161
Bijlage I	Overzicht van beleidsmaatregelen die bijdragen aan energiebesparing volgens artikel 7 in de periode 2021 t/m 2030	168
Bijlage II	Algemene uitgangspunten bij de berekening van energiebesparing in de periode 2021 t/m 2030	170
Bijlage 4	Overzicht en omschrijving beleidsmaatregelen	
Bijlage 5	Rapportage van parameters en variabelen	
Bijlage 6	Rapportage van broeikasgasemissies	

Deel A

Nationaal plan

1 Overzicht en procedure voor de vaststelling van het plan

Voor u ligt de definitieve versie van het Nederlandse Integraal Energie en Klimaatplan (INEK). Het INEK bevat de hoofdlijnen van het klimaat- en energiebeleid voor de komende 10 jaar. De inhoud wordt voor een belangrijk deel bepaald door het Klimaatakkoord, dat in juni 2019 tot stand is gekomen met betrokkenheid van meer dan honderd maatschappelijke (publieke en private) partijen¹. Dit akkoord bevat een pakket aan maatregelen, dat de actieve steun heeft van zoveel mogelijk bijdragende partijen en waarmee het politieke CO₂-reductiedoel van 49% in 2030 wordt gerealiseerd.

In aanvulling op de (nieuwe, nationale) maatregelen uit het Klimaatakkoord, bevat het INEK ook (i) beleid dat volgt uit Europese verplichtingen, (ii) lopend beleid en (iii) beleid dat in het Regeerakkoord is aangekondigd, maar geen onderdeel uitmaakt van het Klimaatakkoord. De aanbevelingen van de Europese Commissie op het draft INEK zijn in deze definitieve versie verwerkt². De inhoud van het INEK bevat delen die zijn overgenomen uit het Klimaatplan, dat gelijktijdig aan het Parlement wordt aangeboden.

De cijfers in de definitieve versie van het INEK zijn gebaseerd op de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2019 van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)³. In de Klimaatwet is vastgelegd dat de KEV jaarlijks dient te verschijnen. De KEV2019 geeft voor 2020 en 2030 inzicht in het doelbereik voor hernieuwbare energie, energiebesparing en CO₂-reductie. In de KEV2019 kon een groot deel van het Klimaatakkoord nog niet verwerkt worden. Daarom geeft de Klimaatakkoordnotitie, in aanvulling op de KEV2019, aan wat het effect van het Klimaatakkoord is op het kunnen realiseren van 49% CO₂-reductie in 2030.

1.1 Samenvatting

i. Politieke, economische en maatschappelijke context

Samenvatting politieke en beleidscontext

Nederland wil een substantiële bijdrage leveren aan de Overeenkomst van Parijs en daarom treft het kabinet maatregelen die bijdragen aan 49% broeikasgasreductie in 2030, ten opzichte van 1990. In Europa pleit Nederland voor een emissiereductie van 55% in 2030. Eén van de afspraken uit het Regeerakkoord 2017 is de aankondiging van een Klimaatakkoord, waarmee, na het Energieakkoord dat in 2013 werd afgesloten, de volgende stap wordt gezet naar een klimaatneutrale samenleving en een betrouwbare, betaalbare, veilige en CO₂-arme energievoorziening in 2050.

Verder is afgesproken dat de hoofdlijnen van de afspraken op het terrein van klimaat en energie uit het Regeerakkoord worden verankerd in een Klimaatwet (zie paragraaf 1.2 ii). Tot slot staat in het Regeerakkoord dat, als onderdeel van de klimaatopgave, afspraken uit het rijksbrede programma circulaire economie en de transitieagenda's uit het Grondstoffenakkoord worden uitgevoerd.

Op 28 mei 2019 heeft de Eerste Kamer ingestemd met de Klimaatwet. In deze wet zijn de (langetermijn)doelstellingen van het klimaatbeleid voor 2030 en 2050 wettelijk verankerd.

In de Klimaatwet is vastgelegd dat er iedere vijf jaar een Klimaatplan wordt opgesteld. Dit Klimaatplan bevat de hoofdlijnen van het te voeren klimaatbeleid voor de aankomende 10 jaar. De Klimaatwet verbindt daarmee de langetermijndoelen met beleid op de middellange en korte termijn. In de wet is verder opgenomen dat jaarlijks – op de vierde donderdag van oktober – de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) en de klimaatnota aan de Tweede Kamer verzonden worden.

¹ <https://www.klimaatakkoord.nl/> en Kamerbrief Voorstel voor een klimaatakkoord, Kamerstuk 32 813, nr. 342

² Zie hiervoor bijlage 2

³ <https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2019> en Kamerstuk 32813 nr. 400

Naast het scheppen van dit wettelijke kader stond de periode vanaf 23 februari 2018 in het teken van een brede maatschappelijke dialoog over het Klimaatakkoord. Op 28 juni 2019 is dit Klimaatakkoord gepresenteerd.

Het kabinet koos voor een inclusieve aanpak door veel organisaties en bedrijven bij de totstandkoming van het Klimaatakkoord te betrekken. Dit werd zichtbaar in de vijf sectorale klimaatafelen en het overkoepelende Klimaatberaad. Het kabinet heeft medeoverheden, bedrijven, natuur- en milieuorganisaties, vakbonden en andere maatschappelijke partijen gevraagd om antwoord te geven op de vraag: Hoe kan Nederland in 2030 bijna de helft (49%) minder broeikasgassen uitstoten dan in 1990? Dat gaat dus over nationale afspraken die de partijen ook zelf willen nakomen.

In het Klimaatakkoord staan afspraken over de maatregelen die nodig zijn om tot een broeikasgasreductie van 49% in 2030 te komen en die ons voorbereiden op de opgave tot 2050. Het akkoord bevat maatregelen die het kabinet zelf neemt of actief faciliteert. Ook bevat het afspraken tussen partijen onderling waarin het kabinet geen actieve rol heeft. Beiden zijn belangrijk om het gezamenlijke doel te halen. Het langetermijnperspectief van het Klimaatakkoord maakt een geleidelijke transitie mogelijk, voorkomt schokeffecten en zorgt dat we economische kansen kunnen benutten. Het Klimaatakkoord vormt de basis voor het INEK.

Samenvatting economische en maatschappelijke context

Nederland is met ruim 17 miljoen inwoners een dichtbevolkt land en heeft een groeiende economie. De Nederlandse economie groeide in 2018 met 2,6 procent. Nederland behoort daarnaast tot de meest concurrerende economieën van de wereld. Dit vertaalt zich onder meer in een zesde plek in het Global Competitiveness Report 2019.⁴ Met een vierde plek op de Global Innovation Index⁵ behoren we tevens tot de meest innovatieve landen.

In zowel het politieke als het maatschappelijke debat krijgen klimaat en verduurzaming veel aandacht. Zo is er sprake geweest van een klimaatrechtszaak tussen de Stichting Urgenda en de Staat der Nederlanden, waarover het gerechtshof in oktober 2018 in het hoger beroep uitspraak heeft gedaan. Het gerechtshof heeft bevestigd dat Nederland de emissies van broeikasgassen in 2020 met ten minste 25% moet reduceren ten opzichte van het niveau in 1990.

In de maatschappij uit aandacht voor klimaat zich verder door de vele duurzaamheidsinitiatieven die gestart zijn door burgers, bedrijven, NGO's en overheden en door de aandacht in de media. Ook zijn er meerdere klimaatmarsen en protesten georganiseerd in een aantal steden, waaraan veel burgers deelnamen. Ondanks de positieve houding ten opzichte van verduurzaming, is er in sommige gebieden van Nederland ook verzet tegen de komst van bijvoorbeeld windmolenparken. Dit toont verdeeldheid in de samenleving: sommigen roepen op tot ambitieuzer klimaatbeleid, waar anderen waarschuwen voor stijgende kosten en een te hoge snelheid van veranderingen.

Naast de klimaatambitie is ook de aardbevingsproblematiek in Groningen zeer bepalend voor het klimaat- en energiebeleid. Deze aardbevingsproblematiek heeft tot het besluit geleid dat ten behoeve van de veiligheid van de bewoners, de gaswinning uit het Groningerveld beëindigd gaat worden (zie verder paragraaf 1.2 i).⁶

ii. De Europese Energie-Unie

De effecten van de opwarming van de aarde worden wereldwijd en voor iedereen zichtbaar. Om de opwarming van de aarde en de impact van klimaatverandering te beperken, zijn forse stappen nodig. De transitie naar een CO₂-neutrale economie heeft dan ook hoge prioriteit. In de Overeenkomst van Parijs is afgesproken de gemiddelde opwarming van de aarde ruim onder de 2° C te houden, met als streefdoel dit te beperken tot onder de 1,5° C. De Europese Unie heeft namens de lidstaten harde toezeggingen gedaan om de uitstoot van broeikasgassen in 2030 met minstens 40% te verminderen ten opzichte van 1990. Nederland ondersteunt deze toezegging, maar constateert tegelijkertijd dat dit onvoldoende is om de temperatuurstijging tot ruim onder de 2° C te beperken. Daarom legt Nederland de lat hoger dan de toezegging die de Europese Unie gedaan heeft: Nederland neemt nationaal maatregelen die ons voorbereiden op een broeikasgasreductie van 49% in 2030, ten opzichte van 1990. In Europa pleiten we zelfs voor een ambitieuzere emissiereductie. Nederland zet in op klimaatneutraliteit in 2050 en een verhoging van de Europese bijdrage van 40% reductie in 2030 naar 55% reductie

⁴ <https://worldcompetitiveness.imd.org/rankings/wcy>

⁵ <https://www.globalinnovationindex.org/home>

⁶ Kamerbrief Gaswinning Groningen, 29 maart 2018, Kamerstuk 33 529, nr. 457

in 2030. Mocht een aangescherpte doelstelling in de EU niet haalbaar blijken, dan zal Nederland ernaar streven om met gelijkgestemde Europese landen tot ambitieuzere afspraken te komen.

Zoals in de vorige paragraaf beschreven, is de nationale strategie om de langetermijn-reductiedoelstellingen te halen vastgesteld in het Klimaatakkoord. Vanwege het integrale karakter van het Klimaatakkoord, komen de vijf dimensies van de Energie-unie (decarbonisatie, energiebesparing, energiezekerheid, interne energiemarkt, en onderzoek en innovatie) hierin aan de orde. Deze zijn onderverdeeld in vijf sectoren, te weten elektriciteit, industrie, mobiliteit, landbouw en landgebruik, en gebouwde omgeving, en in een aantal sector overstijgende onderwerpen, te weten elektrificatie, waterstof, biomassa, innovatie, arbeidsmarkt en scholing, financiering, burgerparticipatie, ruimtelijke inpassing en regionale energiestrategie (RES).

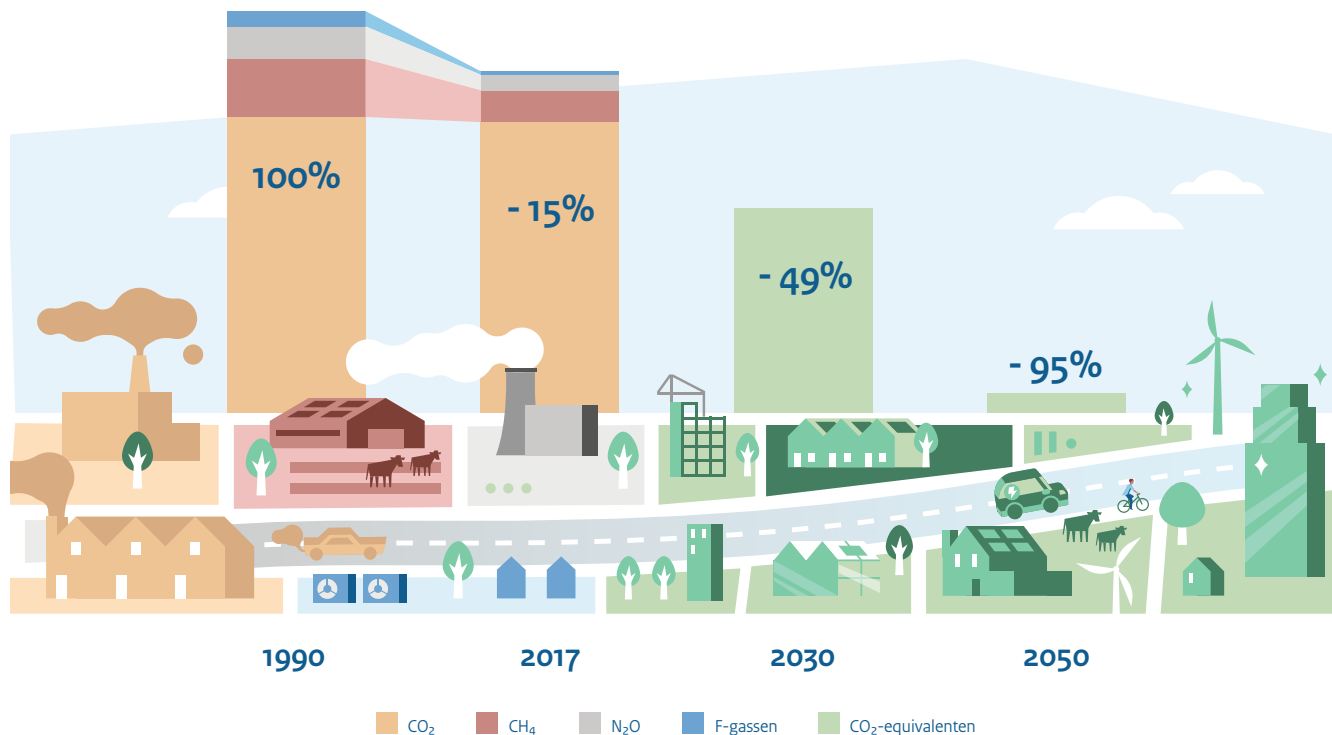
iii. Nationale CO₂-doelstelling

De in het Regeerakkoord voorgenomen broeikasgasreductiedoelstelling van 49% in 2030 ten opzichte van 1990 betekent een reductie van ongeveer 49 Mton CO₂-equivalenten in 2030 ten opzichte van ongewijzigd beleid. Dit is inclusief de effecten van het circulaire economiebeleid.

Uit de Klimaatwet volgen de volgende (langetermijn)doelstellingen voor 2030 en 2050:

- Nederland moet in 2050 de uitstoot van broeikasgassen met 95% gereduceerd hebben t.o.v. 1990;
- Voor 2030 is een tussentijds streefdoel gesteld van 49% broeikasgasreductie; en
- Voor 2050 is, eveneens als streefdoel, opgenomen dat de elektriciteitsproductie 100% CO₂-neutraal moet zijn.

Emissies 1990, 2017 en doelen 2030-2050



Ten behoeve van de gesprekken over het Klimaatakkoord werden, uitgaande van nationale kosteneffectiviteit, indicatieve CO₂-reductieopgaven voor de vijf sectoren industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving, elektriciteit, landbouw en landgebruik geformuleerd.⁷

Op basis van een kosteneffectief broeikasgasreductiepakket van 49% in 2030 zijn de verwachte bijdragen die Nederland zal leveren aan de doelstellingen voor hernieuwbare energie en energiebesparing respectievelijk ten minste 27% en maximaal 1.950 petajoule aan primair energie verbruik. In verband met maatregelen die later zijn aangekondigd en niet meegenomen zijn in de KEV2019, kan de bijdrage aan het Europese doel op hernieuwbare energie hoger uitvallen dan 27%. Hiermee draagt Nederland voldoende bij aan de Europese doelen voor hernieuwbare energie (32%) en energiebesparing (32,5%).⁸ Voor wat betreft de doelstelling interconnectiviteit zit Nederland al ruim boven de Europese doelstelling van 15% in 2030.⁹

1.2 Overzicht van de huidige beleidscontext

i. Energiesysteem en beleidscontext

Energiesysteem

In deze paragraaf gaan we in op de belangrijkste kenmerken van de Nederlandse energiehuishouding. Een uitgebreidere toelichting staat in hoofdstuk 4.

Broeikasgasemissies

Met het Klimaatplan zet het kabinet op 49% CO₂-reductie in 2030 ten opzichte van 1990. Bij de doorrekening van het ontwerp-Klimaatakkoord begin 2019 constateert het PBL dat de voorgestelde instrumenten bij uitvoering kunnen leiden tot een emissiereductie tussen 31 en 52 Mton ten opzichte van het basispad uit de Nationale Energieverkenning (NEV) 2017. Het beoogde doel van 48,7 Mton emissiereductie valt weliswaar binnen deze bandbreedte, maar wordt waarschijnlijk niet gehaald, concludeerde PBL. In reactie op de doorrekening is het ontwerp-Klimaatakkoord op onderdelen aangepast tot het Klimaatakkoord dat op 28 juni 2019 naar de Tweede Kamer werd gezonden en is opgenomen in voorliggend Klimaatplan. Gelijktijdig met de Klimaat- en Energieverkenning 2019 (KEV -opvolger van de NEV) heeft het PBL een notitie uitgebracht die inzichtelijk maakt hoe de aanpassingen in het Klimaatakkoord ten opzichte van het ontwerp-Klimaatakkoord zich vertalen in het doelbereik afgezet tegen een geactualiseerd basispad uit de KEV 2019. PBL concludeert in de notitie dat het pakket van beleidsinstrumenten in het Klimaatakkoord in potentie tot grotere emissiereducties leidt dan het pakket uit het ontwerp-pakkoord maar dat het niet waarschijnlijk is dat het 2030-klimaatdoel van 49% reductie ten opzichte van 1990 met dit pakket bereikt wordt. De actuele inzichten over verwachte ontwikkelingen zoals beschreven in de KEV 2019, zijn vanuit perspectief van broeikasgasreductie ongunstiger dan de verwachting op grond van de NEV uit 2017.

Energiebesparing

Nederland kiest ervoor om zijn bijdrage aan de Europese doelstelling voor energiebesparing te doen op basis van het primaire energieverbruik in 2030. Hierbij streeft Nederland naar een primair energieverbruik van 1950 petajoule in 2030 (exclusief verbruik voor niet-energetische doeleinden). Deze bijdrage wordt vertaald in een verwacht finaal energieverbruik van 1837 petajoule in 2030. Dit is volgens de Europese Commissie een redelijke bijdrage voor Nederland. Naar verwachting voldoet Nederland hiermee aan de indicatieve nationale bijdrage aan het Europese doel (zie hoofdstuk 2.2). De energiebesparingsverplichting voor Nederland in de periode 2021 tot en met 2030 volgens artikel 7 van de energie-efficiëntie richtlijn bedraagt naar verwachting 925 petajoule. De Nederlandse bijdragen worden gerealiseerd door het uitvoeren van het pakket aan beleidsmaatregelen uit het Klimaatakkoord, zoals de wijkgerichte aanpak in de gebouwde omgeving, de CO₂-heffing in de industrie en de verbreding van de SDE+ (zie hoofdstuk 3.2).

⁷ <https://www.pbl.nl/publicaties/nationale-kosten-klimaat-en-energietransitie-in-2030-update-2018>

⁸ Kamerstuk 21 501-33-700

⁹ Kamerstuk 21 501-20-968

Hernieuwbare energie

Voor het EU-doel voor hernieuwbare energie van 32% heeft de Europese Commissie aangegeven een bijdrage van 26% van Nederland redelijk te achten. Nederland toont ambitie en richt zich erop om in ieder geval een aandeel van 27% hernieuwbare energie in 2030 te realiseren. De raming van de KEV2019 is dat Nederland in 2030 een aandeel hernieuwbare energie van 25% realiseert (bandbreedte 21%-26%). In de KEV2019 zijn echter nog niet alle maatregelen die aan dit doel bijdragen meegenomen, zoals een van de geplande windparken op zee, verduurzaming van de warmteproductie en een aantal maatregelen uit het Klimaatakkoord die leiden tot energiebesparing. Op basis van de middenraming van 24,9% uit de KEV2019 schat het PBL in dat het aandeel hernieuwbare energie in 2030 inclusief de maatregelen van het Klimaatakkoord zal uitkomen op 30% - 32%. De bijdrage van 27% zal daarmee worden behaald.

Energiemix verandert geleidelijk

Het verbruik van aardgas zal dalen door de voortgaande vermindering van de inzet van aardgas bij de (vooral decentrale) elektriciteitsproductie via warmtekoppeling en een verminderde aardgasvraag voor het verwarmen van gebouwen. Alhoewel door de opening van drie nieuwe kolencentrales en lage kolenprijzen in afgelopen jaren het kolenverbruik toenam, zal door de sluiting van vijf kolencentrales die de afgelopen jaren heeft plaatsgevonden het kolenverbruik in 2020 weer lager liggen dan in 2017. De bijdrage van hernieuwbare bronnen zal in de komende jaren naar verwachting juist sterk stijgen, met name door de groei van de hernieuwbare elektriciteitsproductie (zie paragraaf 4.2.2).

Aardolie behoudt voorlopig zijn dominante rol als brandstof in het transport en als grondstof in de chemische industrie. Het verbruik van aardolie blijft ongeveer gelijk, op het niveau van 2005. Naar verwachting zal aardolie de komende jaren de plek van aardgas overnemen als belangrijkste energiedrager in de energiemix. Zonder nieuwe investeringen komt met het sluiten van de kerncentrale in Borssele in 2033 een einde aan de bijdrage van nucleaire energie in de energiemix.

Energiemarkt

Op de Nederlandse energiemarkt zijn vele partijen actief en deze is sterk verbonden met het buitenland. Voor de levering van gas en elektriciteit zijn het enerzijds de producenten en leveranciers die op de markt opereren en anderzijds de netbeheerders. Nederland heeft een splitsing van de energiebedrijven doorgevoerd, waarbij de netbeheerders onafhankelijk en financieel solide moeten functioneren.

De hoogspanningsnetten (elektriciteit) en hoge druk netten (gas) hebben elk één netbeheerder, respectievelijk TenneT en GTS. Voor de distributienetten zijn er meerdere partijen, die ieder in een bepaalde regio actief zijn.

Gaswinning Groningen

Ten behoeve van de veiligheid voor de bewoners in Groningen heeft het kabinet in maart 2018 besloten dat de gaswinning uit het Groningerveld beëindigd gaat worden. Onder andere door de bouw van een extra stikstofinstallatie en de voorgenomen ombouw van de negen grootste industriële grootgebruikers zal dit in grote stappen gaan. Vanaf 2022 is er naar verwachting nog maar beperkt volume nodig uit het Groningenveld. In de jaren daarna wordt het verder afgebouwd naar nul. Inmiddels zijn er aanvullende maatregelen uitgewerkt die dit jaar al zorgen voor een extra daling van de gaswinning in Groningen met 4,1 miljard Nm³ (ten opzichte van de raming van 31 januari 2019 van GTS) naar in totaal 11,8 miljard Nm³ voor huidige gasjaar 2019/2020, dit uitgaande van een qua temperatuur gemiddeld jaar. Daarmee komt de winning onder het door Staatstoezicht op de Mijnen geadviseerde niveau van 12 miljard Nm³. Naar verwachting zal de gaswinning in Groningen vanaf medio 2022 nihil zijn¹⁰.

Ontwikkelingen in andere landen met betrekking tot de energievoorziening in Nederland

Ontwikkelingen in de ons omringende landen hebben een groot effect op die in Nederland. De afgelopen jaren was Nederland per saldo importeur van elektriciteit. De broeikasgasemissies uit de productie van de geïmporteerde elektriciteit vonden in het buitenland plaats. Naar verwachting neemt de import en de export in de periode tot 2050 toe door de sterke groei in de productiecapaciteit op basis van wind- en zonne-energie. Het importsaldo neemt in de periode tot 2030 naar verwachting sterk toe. Door vergroting van de koppeling met het buitenland kunnen de schommelingen in de productie van elektriciteit uit zon en wind worden opgevangen.

¹⁰ Kamerbrief over het Gaswinningsniveau Groningen in 2019-2020; Kamerstuk 33529 nr. 678

Beleidscontext

De Nederlandse economie groeide in 2018 met 2,6 procent. Dat was de op een na hoogste groei na 2007. De groei leunde in 2018 sterk op de consumptie en de investeringen in vaste activa. De consumptie door huishoudens groeide voor het eerst in jaren bijna net zo hard als het bruto binnenlands product (bbp). Dat komt onder meer doordat het reëel beschikbaar inkomen van huishoudens ook ongeveer net zo hard groeide als het bbp. Het bedrijfsleven realiseerde in 2018 opnieuw recordwinsten. Ook op de arbeidsmarkt was 2018 weer een jaar van records. De hoogconjunctuur van 2017 zette in 2018 door en bereikte in augustus een piek. Nederland behoort tot meest concurrerende economieën van de wereld. Zo staat Nederland op plek zes van het World Competitiveness Yearbook¹¹ van IMD en op de zesde plaats in het Global Competitiveness Report van het World Economic Forum.¹² Sterke punten van Nederland zijn het macro-economisch beleid, de relatief lage overheidsschuld en de infrastructuur. Met de vierde plek op de Global Innovation Index behoort Nederland tevens tot de meest innovatieve landen.¹³

Nederland is een dichtbevolkt land. Het heeft 17.282.163 inwoners (per 24 september 2019) en de dichtheid is 513 inw/km². Het Centraal Bureau voor de Statistiek verwacht dat de bevolking zal toenemen tot 18 miljoen in 2029 door zowel een geboorteoverschot als door immigratie. Na 2037 groeit de bevolking nog slechts door immigratie.¹⁴

De afgelopen decennia is de leefomgevingskwaliteit in Nederland op vele fronten verbeterd.¹⁵ De lucht en het water zijn schoner geworden, er is volop aanbod van veilig en goedkoop voedsel, de energiezuinigheid van nieuwbouwwoningen en apparaten is verder verbeterd en het wegennet is fijnmaziger en veiliger geworden. Tegelijkertijd zijn er nog steeds hardnekkige opgaven. De te hoge uitstoot van broeikasgassen leidt tot klimaatverandering; de veeteelt loopt tegen ecologische en maatschappelijke grenzen aan; de biodiversiteit staat sterk onder druk; het gebruik van grondstoffen leidt tot een hoge milieudruk; en de verschillen tussen en binnen regio's en groepen mensen nemen toe, zoals bij de toegankelijkheid van de woningmarkt en het aantal gezonde levensjaren.

In mei 2019 heeft de Raad van State het Programma Aanpak Stikstof (PAS) ongeldig verklaard. De PAS gaf toestemming voor activiteiten waar stikstof bij vrij komt (bijvoorbeeld in de landbouw, woningbouw, wegenbouw of de industrie), mits er maatregelen werden getroffen die voorzien in een toekomstige vermindering van de stikstofdepositie. De overheid werkt aan een nieuwe aanpak stikstof.

In het publieke debat is er veel aandacht voor het klimaatbeleid. Zo heeft de Stichting Urgenda een klimaatrechtszaak tegen de Staat der Nederlanden aangespannen waarbij de inzet is dat de Staat wordt opgedragen om de emissies van de broeikasgassen in Nederland in 2020 met ten minste 25% te reduceren ten opzichte van het niveau in 1990. De rechtbank heeft op 24 juni 2015 de Stichting Urgenda in het gelijk gesteld en het gerechtshof heeft deze uitspraak op 9 oktober 2018 bekrachtigd. De Staat is in cassatie gegaan; de uitspraak door de Hoge Raad wordt verwacht op 20 december 2019.

Uit de KEV2019 komt naar voren dat de verwachte emissiereductie in 2020 ten opzichte van 1990 naar verwachting uitkomt op 23%. Om uitvoering te geven aan het Urgenda-vonnis moet 25% CO₂-reductie in 2020 zijn gerealiseerd. In juni en november 2019 heeft het kabinet aanvullende maatregelen aangekondigd. Met deze aanvullende maatregelen wordt een snelle start gemaakt met het reduceren van CO₂ op korte termijn, terwijl de maatregelen ook bijdragen aan een effectieve transitie op de langere termijn¹⁶.

Aandacht in de maatschappij voor klimaatverandering, verduurzaming en circulaire economie uit zich verder door de vele duurzaamheidsinitiatieven die gestart zijn door burgers, bedrijven, NGO's en overheden. Ook media besteden veel aandacht aan deze onderwerpen. Daarbij zijn er in verschillende steden in Nederland meerdere klimaatmarsen en protesten georganiseerd, die passen in de bredere wereldwijde beweging van klimaatacties.

Onderzoek onder burgers toont aan dat, hoewel verduurzaming relatief laag op hun agenda staat, een merendeel van hen positief staat tegenover het verduurzamen van de energievoorziening. Zij schatten het aandeel duurzame energie echter

¹¹ <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-competitiveness-ranking-2018/>.

¹² <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2018>.

¹³ <https://www.globalinnovationindex.org/Home>.

¹⁴ <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2018/51/prognose-18-miljoen-inwoners-in-2029>

¹⁵ Meer te lezen in Balans van de Leefomgeving: <http://themasites.pbl.nl/balansvandeleeftomgeving/wp-content/uploads/pbl-2018-balans-van-de-leefomgeving-2018-3160.pdf>.

¹⁶ Kamerbrief Uitvoering Urgenda-vonnis, 28 juni 2019, 32813 nr. 341

wel hoger in dan dat daadwerkelijk is en zij vinden tevens dat de overheid (Rijk en decentrale overheden) een belangrijke rol heeft in de klimaat- en energietransitie.¹⁷

Ondanks de positieve houding ten opzichte van verduurzaming, is er in bepaalde gebieden van Nederland verzet tegen de komst van projecten waaronder infrastructuur, zonneparken en windmolenparken. Dit komt onder andere doordat sommige omwonenden vinden dat dit soort projecten ingrijpen in hun leefomgeving. De ruimtelijke inpassing van de klimaat- en energietransitie is een uitdaging.

ii. Beschrijving van de huidige beleidslijnen en maatregelen

Bestaande beleidslijnen

Het huidige energie- en klimaat beleid is verankerd in het Regeerakkoord 2017, de Klimaatwet, het recent gepubliceerde Klimaatakkoord en het Energieakkoord 2013. Hieronder volgt een korte beschrijving van belangrijke bouwstenen voor het energie- en klimaatbeleid. Daarnaast wordt ingegaan op de ontwerp-NOVI die kaders geeft voor de ruimtelijke uitwerking van maatregelen.

Regeerakkoord 'Vertrouwen in de Toekomst'

Op 26 oktober 2017 werd het kabinet-Rutte III (VVD, CDA, D66, ChristenUnie) beëdigd. Politieke uitgangspunten zijn geschetst in het op 26 oktober 2017 gepubliceerd Regeerakkoord "Vertrouwen in de toekomst".¹⁸ Nederland is vastbesloten een substantiële bijdrage te leveren aan de Overeenkomst van Parijs en daarom nemen we maatregelen die ons voorbereiden op een broeikasgasreductie van 49% in 2030, waarbij ook de effecten van circulaire economiebeleid worden meegenomen. Zoals de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat in de kabinetsreactie op de transitie-agenda's circulaire economie heeft onderstreept, kan de transitie naar een circulaire economie een significante bijdrage leveren aan het invullen van de opgave voor het Klimaatakkoord.¹⁹ Nederland pleit in Europa voor een emissiereductie van 55% in 2030. Mocht een aangescherpte doelstelling in de EU niet haalbaar blijken, dan zal Nederland ernaar streven om met gelijkgestemde Europese landen tot ambitieuzere afspraken te komen dan de door de EU toegewezen landenallocatie; maar zonder dat dit tot hogere uitstoot elders leidt.

Op nationaal niveau werd in het Regeerakkoord afgesproken dat er een Klimaatakkoord komt. Verder werd afgesproken dat de doelen van het klimaat- en energiebeleid worden verankerd in een Klimaatwet, zodat zekerheid over de langetermijndoelstellingen geboden wordt.

Enkele maatregelen in het Regeerakkoord zijn de vergroening van het belastingstelsel, het sluiten van de kolencentrales in uiterlijk 2030, recycling van grondstoffen in de industrie, het vergroten van de kavels voor wind op zee, nieuwe woningen aardgasvrij maken en bestaande woningen verduurzamen, en de aansluitplicht op aardgas vervangen door een warmterecht en het streven naar 100% nul-emissie nieuwverkopende personenauto's vanaf 2030.

Het Regeerakkoord is uitgangspunt geweest bij de totstandkoming van het Klimaatakkoord. Naast de 49% reductieopgave en de afspraken over het stoppen van elektriciteitsproductie met kolen en de CO₂-minimumprijs (zie paragraaf 1.1.iii)), in het Regeerakkoord is ook opgenomen dat de afspraken uit het Rijksbrede programma circulaire economie en de transitieagenda's uit het Grondstoffenakkoord als onderdeel van de klimaatopgave worden uitgevoerd.²⁰

Klimaatwet

Op 28 mei heeft de Eerste Kamer ingestemd met de Klimaatwet. In deze wet zijn de (langetermijn)doelstellingen van het klimaatbeleid voor 2030 en 2050 wettelijk verankerd:

- Nederland moet in 2050 de uitstoot van broeikasgassen met 95% gereduceerd hebben t.o.v. 1990;
- Voor 2030 is een tussentijds streefdoel gesteld van 49% broeikasgasreductie; en
- Voor 2050 is, eveneens als streefdoel, opgenomen dat de elektriciteitsproductie 100% CO₂-neutraal zijn.

¹⁷ Motivaction, Publieksmonitor Energie, 2017

¹⁸ Vertrouwen in de toekomst, Regeerakkoord 2017 – 2021, VVD, CDA, D66 en ChristenUnie)

¹⁹ Kamerstuk 32 852, nr. 59

²⁰ Kamerbrief Kabinetsaanpak Klimaatbeleid, 23 februari 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 163

Daarnaast is in de wet vastgelegd dat er iedere vijf jaar een Klimaatplan wordt opgesteld. In het klimaatplan worden de hoofdzaken van het te voeren klimaatbeleid voor de aankomende 10 jaar vastgelegd. Dit correspondeert met de aanpak van het INEK. De Klimaatwet verbindt de langetermijndoelstellingen met beleid op de middellange en korte termijn. In de wet is verder opgenomen dat jaarlijks – op de vierde donderdag van oktober – de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) en de Klimaatnota aan de Tweede Kamer verzonden worden. De jaarlijkse Klimaatnota rapporteert de voortgang van het beleid in Klimaatplan. Hiermee wordt de Kamer geïnformeerd over de voortgang van het klimaatbeleid. Deze monitoringsystematiek sluit aan op die van het INEK.

Klimaatakkkoord

Op 23 februari 2018 is het startschot gegeven voor het Klimaatakkkoord en op 28 juni 2019 is het Klimaatakkkoord gepubliceerd. In het Klimaatakkkoord staan afspraken over de maatregelen die nodig zijn om tot een broeikasgasreductie van 49% in 2030 te komen en die ons voorbereiden op de opgave tot 2050. Het heeft hiermee een langere horizon dan het Energieakkoord. Het langetermijnperspectief van het Klimaatakkkoord maakt een geleidelijke transitie mogelijk, voorkomt schokeffecten en zorgt dat we economische kansen kunnen benutten.

Het kabinet heeft vooraf de politieke kaders gedefinieerd waaraan het Klimaatakkkoord moet voldoen: de reductieopgave van 49% moet worden gehaald op een manier die voor iedereen haalbaar en betaalbaar is. Dat betekent dat we de huishoudportemonnee zoveel mogelijk ontzien en dat we zorgen voor een eerlijke verdeling van lasten tussen huishoudens en bedrijven, waarbij we rekening houden met het gelijke speelveld voor ons bedrijfsleven. We nemen de tijd die we hebben richting 2030 en 2050 en we kiezen voor de meest kosteneffectieve en toekomstbestendige aanpak. We werken tegelijkertijd aan een aantrekkelijk vestigingsklimaat waarin we bedrijven aansporen juist in Nederland te investeren in duurzame innovatieve activiteiten. Een ambitieus klimaatbeleid kan immers kansen bieden voor onze economie, onze welvaart en ons duurzame verdienvermogen.

De in het Regeerakkoord voorgenomen broeikasgasreductiedoelstelling van 49% in 2030 betekent een reductie van ongeveer 49 Mton CO₂.

Het afgelopen jaar hebben meer dan honderd partijen gewerkt aan een samenhangend pakket aan voorstellen waarmee het CO₂-reductiedoel in 2030 gerealiseerd kan worden. Dit heeft op 21 december 2018 geresulteerd in een ontwerp-Klimaatakkkoord²¹ en de publicatie van het Klimaatakkkoord op 28 juni 2019²². Bedrijven en maatschappelijke organisaties hebben aan sectortafels op het terrein van elektriciteit, mobiliteit, landbouw en landgebruik, industrie, en gebouwde omgeving maatregelen uitgewerkt waarmee de reductiedoelstelling kan worden gerealiseerd. Dit hebben zij gedaan onder leiding van vijf onafhankelijke voorzitters van de sectortafels, de voorzitters van de twee taakgroepen en de voorzitter van het Klimaatberaad. Zonder de inzet en commitment van alle betrokken partijen was dit resultaat niet mogelijk.

Het akkoord bevat maatregelen die het kabinet zelf neemt of actief faciliteert. Ook bevat het afspraken tussen partijen onderling waarin het kabinet geen actieve rol heeft. Beide zijn belangrijk om het gezamenlijk doel te halen.

Het Energieakkoord voor duurzame groei

In september 2013 werd het Energieakkoord voor duurzame groei gesloten met een looptijd tot 2023. In het Energieakkoord hebben meer dan 40 organisaties (waaronder de overheid, werkgevers, vakbeweging, natuur- en milieuorganisaties, maatschappelijke organisaties en financiële instellingen) gezamenlijk ambities voor duurzame groei vastgelegd, en concrete afspraken gemaakt om die ambities te verwezenlijken. Partijen zetten zich in dit verband in om de volgende doelen te realiseren:²³

- Een besparing van het finale energieverbruik met gemiddeld 1,5% per jaar.
- 100 petajoule aan energiebesparing in het finale energieverbruik van Nederland per 2020 ten opzichte van 2012.
- Een toename van het aandeel van hernieuwbare energieopwekking (in 2013 ruim 4%) naar 14% in 2020.
- Een verdere stijging van dit aandeel naar 16% in 2023.
- Ten minste 15.000 voltijdsbanen, voor een belangrijk deel in de eerstkomende jaren te creëren.

²¹ Kamerstuk 32813, nr. 263

²² Kamerstuk 32813, nr. 342

²³ Energieakkoord voor Duurzame groei, SER, september 2013

In 2016 is het intensiveringspakket door de borgingscommissie van het Energieakkoord afgesproken. Voorts is er in 2018 de Uitvoeringsagenda 2018 afgesproken, die een reactie bevat van de Energieakkoord-partijen op de uitkomsten van de NEV 2017 en enkele aandachtspunten voor de uitvoering van het Energieakkoord in het komende jaar.²⁴ In de Uitvoeringsagenda 2018 wordt ook verwezen naar het Klimaatakkoord.

Uitvoering van de afspraken uit het Energieakkoord moet resulteren in een betaalbare en schone energievoorziening, werkgelegenheid en kansen voor Nederland in de schone technologiemarkten. Met het Energieakkoord heeft Nederland een onomkeerbare stap in de energietransitie gezet. Een forse toename van het aandeel hernieuwbare energie en energiebesparing is hiervan het gevolg.

Het Klimaatakkoord (zie boven) bouwt voort op de resultaten van het Energieakkoord en is gericht op de periode tot 2030 en verder. De benodigde continuïteit wordt afdoende geborgd wanneer de doelen van het Energieakkoord voor 2020 en 2023 integraal worden opgenomen in de uitvoering en borging van het Klimaatakkoord.

Topsectoren

Topsectoren zijn gebieden waar het Nederlandse bedrijfsleven en onderzoekscentra wereldwijd in uitblinken: agri & food, chemie, creatieve industrie, energie, hightech systemen & materialen, life sciences & health, logistiek, tuinbouw & uitgangsmaterialen en water & maritiem. Het bedrijfsleven, universiteiten, onderzoekscentra en de overheid werken samen aan kennis en innovatie om deze positie nog sterker te maken. Binnen iedere Topsector hebben de partijen zich gebundeld in Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI). De TKI's hebben onderzoeksagenda's en doelstellingen opgesteld voor de komende jaren.

De Topsector Energie (TSE) is de drijvende kracht achter innovaties die nodig zijn voor de transitie naar een betaalbaar, betrouwbaar en duurzaam energiesysteem. TSE helpt bedrijven, kennisinstellingen, overheden en maatschappelijke organisaties samen te werken aan het energiesysteem van de toekomst. Daarnaast stimuleert TSE nieuwe initiatieven die de transitie naar duurzame energie versnellen. Hiermee creëert TSE nieuwe bedrijvigheid en versterken we de internationale concurrentiepositie.

In juli 2018 heeft het kabinet geschetst hoe de nieuwe aanpak van het topsectorenbeleid eruit ziet.²⁵ De focus wordt gelegd op de economische kansen van maatschappelijke uitdagingen, waaronder energietransitie en duurzaamheid. Nieuwkomers worden nadrukkelijk uitgenodigd om mee te doen.

Ontwerp-Nationale Omgevingsvisie (NOVI)

Het kabinet hanteert de afwegingsprincipes en de ruimtelijke uitwerking van de klimaat- en energietransitie uit de ontwerp-NOVI als kader voor de uitvoering van beleid. De ontwerp-NOVI geeft de voorkeur aan wind op zee. De op zee opgewekte energie zal op een beperkt aantal plaatsen aan land komen. Waar mogelijk wordt op die plaatsen de energie-intensieve industrie geconcentreerd. Dit voorkomt onnodig transport van energie naar het binnenland en daarmee samenhangende nieuwe infrastructuur en het daaraan gekoppelde ruimtebeslag.

Combinatie van functies gaan boven enkelvoudige functies; kenmerken en identiteit van een gebied staan centraal en afwentelen wordt voorkomen. Deze principes helpen in het decentrale ruimtelijk beleid keuzes te maken zodat evenwichtig ruimte kan worden geboden aan de klimaat- en energietransitie. De ontwerp-NOVI geeft de voorkeur voor wind op zee, maar ook op land is inpassing van opwekking van hernieuwbare energie nodig. Daarvoor gaat de ontwerp-NOVI in op het Programma energiehoofdstructuur en geeft richting aan de Regionale Energiestrategieën (RES). Voor de aanleg van de vitale energie-infrastructuur geeft de Ontwerp-NOVI aan dat deze klimaatbestendig wordt aangelegd en bestand moet zijn tegen overstromingen. In het Programma energiehoofdstructuur spelen de kwaliteit van de leefomgeving en kostenreductie een belangrijke rol. Dit nationale programma wordt afgestemd met het Nationaal Programma Regionale Energiestrategieën (NP RES).

Richtingen die aan de RES-en worden meegegeven zijn bijvoorbeeld de voorkeur te geven aan grootschalige clustering van de productie van hernieuwbare energie, om versnippering over het landschap te voorkomen en ruimte zo efficiënt mogelijk te benutten. Voor de warmtetransitie in de gebouwde omgeving is de keuze voor een alternatieve

²⁴ Kamerstuk 30 196, nr. 559

²⁵ Kamerbrief 'Naar missiegedreven innovatiebeleid met impact', 13 juli 2018, Kamerstuk 33 009, nr. 63.

warmtevoorziening van vele aspecten afhankelijk, waaronder ruimtelijke aspecten. Om die reden moeten warmtenetten goed worden verkend en expliciet afgewogen tegen andere opties. Grootschalige clustering (dit vermindert ruimtelijke afwenteling en draagt bij aan reductie van kosten) en een voorkeursvolgorde voor zon-PV (waarbij eerste voorkeur voor zon-PV op daken en gevels en in laatste instantie in landelijk gebied). Voor de warmtetransitie in de gebouwde omgeving is de keuze voor een alternatieve warmtevoorziening van vele aspecten afhankelijk, waaronder ruimtelijke aspecten. Om die reden moeten warmtenetten goed worden verkend en expliciet afgewogen tegen andere opties.

Samenwerking met andere overheden

Programmastart Interbestuurlijk programma

De klimaat- en energietransitie is niet alleen een zaak van kabinet en Rijk. De vertaling van de nationale doelen in de Klimaatwet naar uitvoering in de praktijk vindt vaak regionaal of lokaal plaats. Typische kwesties die regionaal of lokaal aan de orde kunnen komen zijn bijvoorbeeld de ruimtelijke inpassing van hernieuwbare energie-opties, en de opslag van en de infrastructuur voor warmte en elektriciteit. In het bijzonder op het snijvlak van energiebeleid en ruimtelijk beleid komen de verantwoordelijkheden van alle bestuurslagen samen. Binnen de Wet ruimtelijke ordening (Wro) en in de toekomstige Omgevingswet zijn gemeenten en provincies primair verantwoordelijk voor de zorg voor het ruimtelijke beleid en de ontwikkeling van de fysieke leefomgeving. Gemeenten zorgen voor de openbare ruimte en zijn in de eerste plaats verantwoordelijk voor het afwegen van belangen bij het gebruik van de schaarse ruimte. Provincies hebben een belangrijke rol bij het verbinden en regisseren van de opgaven in de fysieke leefomgeving als er bovenlokale en regionale belangen aanwezig zijn. Het Rijk verwoordt de langetermijnbeleidsdoelen en de beoogde samenhang tussen die doelen en staat daarmee voor afwegingen op strategisch niveau.

In februari 2018 is het Interbestuurlijk Programma ondertekend door het Rijk en de decentrale overheden²⁶, waarvan Klimaat en Energie, inclusief de circulaire economie en klimaatadaptatie, een onderdeel uitmaakte. Rijk en decentrale overheden hebben afgesproken zich gezamenlijk in te zetten voor klimaatmitigatie (Rijk en decentrale overheden streven gezamenlijk de doelstelling na om te komen tot 49% CO₂-reductie in 2030); klimaatadaptatie (in 2050 is Nederland klimaatbestendig en water robuust ingericht); en circulaire economie (een circulair Nederland in 2050). De gezamenlijke ambitie van de overheden is om inhoudelijke resultaten te behalen op deze drie thema's die alle overheden ondersteunen. Inhoudelijke afspraken waar ook bedrijfsleven en maatschappelijke partijen verantwoordelijkheid voor dragen worden vastgelegd in het Klimaatakkoord.

Regionale Energiestrategieën (RES)

Een van de onderdelen van het Interbestuurlijke Programma is de afspraak over een meerjarige programmatische nationale aanpak met nationaal dekkende integrale Regionale Energiestrategieën (RES), in combinatie met regionale circulaire economie strategieën. De regio is in veel gevallen het juiste schaalniveau om de opgave van de energietransitie te verbinden met andere opgaven in de fysieke leefomgeving, en zo belangen tegen elkaar af te wegen. De afstemming van vraag en aanbod van elektriciteit en warmte, en de ruimtelijke weging van de opwekking van hernieuwbare energie en warmte kunnen niet door één bestuurslaag worden opgepakt. De RES biedt een nieuw instrument waarbij gemeenten, provincies en waterschappen op een regionaal niveau samenwerken om integrale afwegingen te maken over de opwekking van duurzame elektriciteit, de warmtetransitie in de gebouwde omgeving en de daarvoor benodigde opslag en infrastructuur. Dit doen zij samen met netbeheerders, bedrijven en maatschappelijke partijen. De focus ligt daarbij op de realisatie van de opwek van 35 TWh hernieuwbare energie op land in 2030 en het ontwikkelen van een Regionale Structuur Warmte. Aan de RES zijn in lijn met de afwegingsprincipes uit de ontwerp-NOVI voorkeursrichtingen meegegeven.

De vaststelling van de RES vindt plaats door de gemeenteraden, provinciale staten en de algemeen besturen van de waterschappen. Volksvertegenwoordigers en dagelijks bestuurders worden veelal vanaf de start van het RES proces meegenomen. De wijze waarop dat gebeurt kan echter per regio verschillen.

De RES leidt dus niet tot wijzigingen in de bestaande taken en bevoegdheden van overheden. De uitkomsten van het RES proces worden door de respectievelijke verantwoordelijke organen van gemeenten, provincies en waterschappen vastgelegd in de gemeentelijke en provinciale Omgevingsvisie, in het Omgevingsplan en in de Omgevingsverordening en Waterschapsverordening. Zo worden op regionale schaal gemaakte afwegingen verankerd in bestaande structuren en instrumenten.

²⁶ Programmastart IBP, 14 februari 2018

De uitvoering van de RES wordt ondersteund door het interbestuurlijke Nationaal Programma RES (NP RES). Het NP RES heeft vijf opdrachtgevers: het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, het Interprovinciaal Overleg, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten en de Unie van Waterschappen. Het NP RES biedt een platform voor leren en afstemmen, en ondersteunt de regio's in het doelbereik en het ontwikkelen van een solide en maatschappelijk gedragen proces daartoe. In dat licht zijn ook partijen als netbeheerders en de participatiecoalitie actief betrokken²⁷.

Mobiliteit: MIRT

Interbestuurlijk overleg over mobiliteit vindt plaats in de Bestuurlijke Overleggen voor het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport.

iii. De belangrijkste aspecten van grensoverschrijdend belang

Nederland zet in op klimaatneutraliteit in 2050 en een verhoging van de Europese bijdrage van 40% reductie in 2030 naar 55% reductie in 2030. Daartoe wil Nederland met alle Europese landen ambitieuze afspraken maken om samen beleidsmatige instrumenten en praktische maatregelen uit te werken. Hierbij werkt Nederland samen met andere lidstaten om tot een gecoördineerde uitfasering van kolen te komen, het Paris-proof maken van de EU-begroting, verdergaande koolstofbeprijzing naast ETS, uitrol van hernieuwbare energie en een snellere groei van het aandeel elektrische auto's. Maar ook aan het gezamenlijk ontwikkelen van CCU/CCS ("Carbon Capture and Utilization/Carbon Capture and Storage") en groene waterstof. Hierbij is samenwerking binnen de kopgroep van gelijkgestemde Europese landen van essentieel belang. Nederland steunt de plannen van de nieuwe Commissie om met een integraal pakket van maatregelen te komen: de Green Deal. De Green Deal beslaat relevante sectoren zoals transport, energie, landbouw en stelt ambitieuze plannen voor sectoroverschrijdende strategieën, zoals inzet op circulaire economie, biodiversiteit en waterstof. Nederland vindt het hierbij van belang dat ook industrie en financiën worden aangehaakt bij de plannen voor de Green Deal. Nederland steunt de oproep aan de Commissie van veel lidstaten om met een tweede Actieplan te komen en een langetermijnstrategie voor circulaire economie met kwantitatieve doelen die tevens bijdraagt aan realiseren van de klimaatdoelen.

Door samen op te trekken met onze buurlanden kunnen we weglekeffecten van de broeikasgasreducties en grote concurrentienadelen voor de Nederlandse economie voorkomen. Ook is regionaal afstemmen van strategieën van belang voor de leveringszekerheid. De Europese richtlijnen die zorgen voor CO₂-normen voor voertuigen (auto's, bestelbussen en trucks) zijn van groot belang om de CO₂-uitstoot van nieuwe voertuigen terug te dringen. Nederland werkt op dit onderwerp intensief samen met gelijkgestemde lidstaten om te zorgen voor scherpe EU normering. Hetzelfde geldt voor scherpe EU normering voor niet voor de weg bestemde mobiele machines (bv graafmachines, hijskranen, scheepsmotoren). Ter uitvoering van de EU richtlijn met betrekking tot de aanleg van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen heeft Nederland samen met Duitsland een informeel samenwerkingsverband opgericht waar inmiddels een tiental Europese lidstaten aan deelneemt. Daarnaast werkt Nederland in Benelux-verband aan de uitrol van alternatieve brandstoffen voor mobiliteit. Tevens wordt met aangrenzende landen samengewerkt om elektrisch rijden en rijden tussen landen mogelijk te maken. Het betreft dan het standaardiseren van protocollen en laadinfrastructuur.

Afhankelijk van de gezamenlijke uitdagingen en belangen bij de (buur)landen kan de coalitie per onderwerp verschillen. Hierbij wordt aangesloten op bestaande samenwerkingsverbanden op het gebied van energie, industrie en klimaat (zoals het Pentalateraal Energieforum en de Noordzee Energie Samenwerking), en wordt de samenwerking gezocht op de terreinen landbouw, mobiliteit, circulaire economie en gebouwde omgeving met gelijkgezinde landen.

iv. Administratieve structuur van het nationale energie- en klimaatbeleid

Sinds oktober 2017 is klimaat- en energiebeleid bij één ministerie geplaatst, namelijk het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK). Onder de verantwoordelijkheid van EZK vallen onder andere de uitvoering van het Energieakkoord, de uitvoering het Klimaatakkoord, en het opstellen van het Klimaatplan en INEK. Het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties is verantwoordelijk voor het beleid aangaande de verduurzaming van de

²⁷ De Participatiecoalitie, een landelijk samenwerkingsverband van Energie Samen, HIER opgewekt, de Natuur en Milieufederaties, LSA-bewoners en Buurkracht, gaat ervoor zorgen dat alle betrokken partijen op regionaal niveau goed zijn aangesloten bij het vormgeven van de RES'en

gebouwde omgeving. De ministeries van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en Infrastructuur en Waterstaat zijn verantwoordelijk voor de opgaven in respectievelijk landbouw en landgebruik, en in mobiliteit, circulaire economie en klimaatadaptatie. Overleg en afstemming tussen deze betrokken ministeries is noodzakelijk en vindt daarom plaats op periodieke basis.

Decentrale overheden zijn verantwoordelijk voor uitwerking van de maatregelen in de fysieke leefomgeving, het ruimtelijk beleid en voor het realiseren van natuurdoelen. Zij hebben ook het voortouw in de Regionale Energiestrategieën (RES): de regionale uitwerkingen voor vooral de opgave voor elektriciteit op land (locaties en netwerken) en de warmtetransitie in de gebouwde omgeving. Zij leggen de relatie met de regionale circulaire economie strategieën uit het IBP en maken ook de doorvertaling naar provinciale en gemeentelijke omgevingsvisies, omgevingsverordeningen en omgevingsplannen.

Overheden spelen een belangrijke rol, maar het welslagen van de transitie is uiteindelijk afhankelijk van de gezamenlijke inspanningen van vele partijen in de samenleving. Het kabinet heeft in het Regeerakkoord ingezet op klimaatbeleid met een zo breed mogelijk draagvlak. In de gesprekken over het Klimaatakkoord participeerden meer dan 100 partijen. Die partijen zullen elk vanuit de eigen verantwoordelijkheid invulling geven aan de gemaakte afspraken. Als onderdeel van het Klimaatakkoord is afgesproken dat voor het reguliere overleg over de uitvoering van afspraken per sector een (regulier) uitvoeringsoverleg wordt ingericht, waarin op basis van sectorale uitvoeringsprogramma's de voortgang van afspraken wordt besproken. De uitvoeringsoverleggen vallen onder de verantwoordelijkheid van de sectorale vakministers van EZK, BZK, I&W en LNV.²⁸

De (coördinerend) minister van EZK richt, aanvullend aan de uitvoeringsoverleggen, een voortgangsoverleg in, waarin regulier over de algehele voortgang wordt gesproken.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is één van de belangrijkste onafhankelijke adviseurs van de regering op het gebied van de leefomgeving, milieu, klimaat en energie. Ieder jaar publiceert het PBL de Klimaat- en Energieverkenning (KEV). De KEV, die de opvolger is van de vroegere Nationale Energieverkenning (NEV) geeft een overzicht van gerealiseerde emissies en een raming van de emissies van broeikasgassen in Nederland uitgesplitst naar sectoren. De KEV geeft ook inzicht in de ontwikkelingen en maatregelen die invloed hebben gehad op de emissies van broeikasgassen. De KEV wordt elk jaar uiterlijk 1 november aan beide kamers der Staten-Generaal gestuurd.

De Klimaatwet schrijft het kabinet voor om periodiek verantwoording af te leggen over het behalen van de in de wet gestelde doelen.

Gelijktijdig met de KEV stuurt het kabinet de Klimaatnota aan beide kamers der Staten-Generaal. De Klimaatnota bevat:

- a. het totaalbeeld van de realisatie van het klimaatbeleid zoals dit is opgenomen in het Klimaatplan;
- b. een weergave per ministerie van de voornaamste aspecten van de realisatie van het klimaatbeleid;
- c. een weergave van de gevolgen voor de departementale begrotingen van het klimaatbeleid;
- d. de financiële gevolgen voor huishoudens, ondernemingen en overheden van significante ontwikkelingen in het klimaatbeleid die afwijken van het klimaatplan;
- e. de wijze waarop de klimaat- en energieverkenning wordt betrokken bij de eerstvolgende herziening of de evaluatie van de voortgang van het klimaatplan, en
- f. voor zover relevant de voortgangsrapportage van de uitvoering van het klimaatplan.

Om de voortgang van beleid goed te monitoren wordt een Voortgangsmonitor Klimaatbeleid ontwikkeld. Deze monitor verschijnt jaarlijks bij de Klimaatnota en beziet de beleidsvoortgang op vier niveaus:

1. de uitvoering van afspraken of maatregelen;
2. veranderingen in de randvoorwaarden voor de transitie;
3. verandering van (houding en) gedrag;
4. beleidsresultaten.

Door de monitor op deze wijze getrapt op te bouwen kan vroegtijdig worden gesignaleerd waar knelpunten ontstaan. De Voortgangsmonitor Klimaatbeleid sluit zo veel mogelijk aan bij reeds bestaande monitoringsinstrumenten binnen de verschillende sectoren en zal vanaf 2020 jaarlijks verschijnen. De inzichten uit de Voortgangsmonitor Klimaatbeleid worden, naast het inzicht in CO₂-doelbereik uit de KEV, benut om beleid tussentijds bij te sturen.

²⁸ De uitvoeringsprogramma's per sector worden bijgevoegd bij het finale Klimaatplan

De Raad van State geeft jaarlijks een beschouwing over de Klimaatnota. Hierin zal de Raad van State vooral ingaan op bestuurlijke aspecten van het beleid, zoals de verhouding tussen het Rijk en andere overheden, de uitvoerbaarheid en handhaafbaarheid van maatregelen en de financiële gevolgen daarvan.

De nationale borgingscyclus conform de Klimaatwet is afgestemd met de INEK-cyclus.

1.3 Raadpleging en betrokkenheid van belanghebbenden

Brede maatschappelijke betrokkenheid bij de formulering van beleid: Klimaatakkoord

Het kabinet streeft naar een zo groot mogelijk draagvlak voor de transitie naar een CO₂-arme samenleving en het beleid dat daarvoor nodig is. In het Regeerakkoord is daarom ingezet op een breed maatschappelijk akkoord als fundament onder de beleidsinzet. Het op 28 juni tot stand gekomen Klimaatakkoord is de opvolger van het Energieakkoord.

Aan de besprekingen over het Klimaatakkoord namen meer dan honderd stakeholders deel, verdeeld over vijf sectortafels en drie taakgroepen op de terreinen financiering, innovatie en arbeidsmarkt & scholing. Het betrof organisaties en bedrijven die concreet kunnen bijdragen aan de transitie binnen sectoren, van milieubeweging tot bedrijven en brancheorganisaties. De vijf sectortafels werden voorgezeten door onafhankelijke voorzitters, die regulier bijeenkwamen in een Klimaatberaad dat toezag op coördinatie en samenhang op dwarsdoorsnijdende thema's als arbeidsmarkt&scholing, ruimtelijke inpassing, financiering en innovatie.

Ten behoeve van het Klimaatakkoord werd burgers gevraagd om een bijdrage te leveren. Zij konden online plannen, ideeën, suggesties en vragen indienen. Daarnaast is een afvaardiging van het Klimaatberaad het land ingegaan. Eind mei en begin juni 2018 zijn op vijf plaatsen bijeenkomsten georganiseerd waar burgers mee konden denken. In oktober organiseerde het Klimaatberaad in elk provincie een bijeenkomst om in gesprek te gaan over de onderwerpen die in het Klimaatakkoord op hoofdlijnen staan. Ook het Nederlands Platform Burgerparticipatie en Overheidsbeleid (NPBO) organiseerde een serie bijeenkomsten.

Om het publiek de gelegenheid te geven om te kunnen reageren op de conceptversies van het INEK, het Klimaatplan en de Langetermijnstrategie is eind augustus 2019 een online publieksconsultatie gelanceerd. Individuele burgers en professionele organisaties hebben gedurende zes weken de mogelijkheid gehad om door middel van open vragen hun reactie te geven op de plannen. Een overzicht van de publieksreacties en hoe deze zijn meegenomen in het Klimaatplan en het INEK is recentelijk gepubliceerd.²⁹

Participatie en betrokkenheid van burgers in de uitvoering

Een brede en actieve betrokkenheid van burgers is voor het welslagen van de transitie van groot belang en moet in de uitvoering van beleid dan ook een belangrijke rol krijgen. Dit is een belangrijk onderdeel geweest van de gesprekken over het Klimaatakkoord, wat heeft geleid tot inzet op participatie in het kader van de RES, de wijkgerichte aanpak en hernieuwbare energieopwekking. Deze inzet is hierna samengevat. Tevens wordt ingegaan op de wijze waarop het Rijk gebruik zou willen maken van de inzichten van het SCP, die het burgerperspectief van de energietransitie monitort, zodat zij meer voeding krijgt met het burgerperspectief in de transitie. Tot slot wordt de brede publieksaanpak beschreven die in september 2019 van start is gegaan om burgers bewust te maken van hun persoonlijke rol in de transitie en hen te stimuleren stappen te zetten.

Participatie in de Regionale Energiestrategieën

Bij de ontwikkeling van een RES werken overheden met netbeheerders en maatschappelijke stakeholders regionaal gedragen keuzes uit voor de opwekking van duurzame elektriciteit, de warmtetransitie in de gebouwde omgeving en de daarvoor benodigde opslag- en energie-infrastructuur. Deze keuzes worden vertaald naar gebieden, projecten en de implementatie en uitvoering van die projecten.

In elke regio worden de hoofdlijnen van het proces om te komen tot een RES met een bestuurlijk startdocument (een startnotitie of soortgelijk document) vastgelegd. Hierin wordt ook de doelstelling en de wijze van democratische en

²⁹ Het verslag is gepubliceerd op www.internetconsultatie.nl.

ruimtelijke borging vastgelegd. Het proces moet leiden tot een energiestrategie waarin is uitgewerkt welke concrete zoekgebieden geschikt zijn voor energie uit zon, wind, bodem of water, rekening houdend met ruimtelijke kwaliteit en het maatschappelijk draagvlak.

Procesparticipatie bij de ontwikkeling van de RES leidt tot kwalitatief beter onderbouwde keuzes en besluiten en draagt op die manier bij aan een succesvolle uitvoering. Ook burgers worden betrokken om mee te denken over de RES. Per regio dragen gemeenten, waterschap en provincie zorg voor een goede en tijdige informatievoorziening aan burgers en realiseren zij lokale faciliteiten om burgers in staat te stellen effectiever mee te denken in de strategievorming. Het is aan de regio om te bepalen welke facilitering hiervoor nodig is. Afhankelijk van de regionale omstandigheden kan het gaan om toegang tot kennis, onafhankelijke procesbegeleiding, financiële ondersteuning of anderszins. De te kiezen vorm van facilitering wordt vastgelegd in de eerder genoemde startnotitie.

Bij de uitvoering van de RES zijn regionale overheden gehouden aan de in het Klimaatakkoord vastgelegde afspraken over burgerparticipatie bij de wijkgerichte aanpak en projectparticipatie bij hernieuwbare energieopwekking.

Participatie in de wijkgerichte aanpak

Gemeenten hebben de regierol in de transitie naar aardgasvrije wijken. In een zorgvuldig proces zullen zij per wijk een afweging moeten maken wat de beste oplossing is, als huizen niet langer met de traditionele cv-ketel worden verwarmd. De oplossing kan per wijk verschillen. Alle praktijkvoorbeelden tot nu toe tonen aan dat dit proces succesvoller verloopt, naarmate burgers daarin meer met elkaar en met de (lokale) overheid optrekken.

Bij het kiezen van een passende vorm van participatie – informeren, inspraak, consultatie of coproductie – is het belangrijk om het sociaal-culturele profiel van de wijk te kennen. Verschillende wijkprofielen worden uitgewerkt en getoetst in de proeftuinen van het Interbestuurlijke Programma Aardgasvrije wijken. Dit is een gezamenlijk programma van de ministeries van BZK en EZK en de koepels van gemeenten (VNG), provincies (IPO) en waterschappen (UvW).

Onderdeel van dit programma Aardgasvrije wijken vormt een Kennis- en leerprogramma dat tot doel heeft de regierol van gemeenten te versterken en leerervaringen van gemeenten en andere stakeholders te bundelen. In de proeftuinen worden onder meer participatieprincipes getoetst. Het Rijk stelt samen met de VNG en andere betrokkenen een handreiking participatie op, mede op basis van de ervaringen in de proeftuinen aardgasvrije wijken.

Participatie bij hernieuwbare energieopwekking

Participatie en acceptatie zijn van groot belang voor de ruimtelijke inpassing en exploitatie van (grootschalige) energieprojecten. Hierover zijn aan de sectortafel Elektriciteit van het Klimaatakkoord afspraken gemaakt. Overheden zijn primair verantwoordelijk voor communicatie over nut en noodzaak van de transitie. In het kader van de Green Deal Participatie van de Omgeving bij Duurzame Energieprojecten (procesparticipatie tijdens ontwikkeling van projecten) en het nationaal programma RES (procesparticipatie tijdens de RES) worden handreikingen participatie opgesteld. Ontwikkelaars, overheden en financiers krijgen hiermee handvatten voor een participatieve aanpak. Deze handreikingen kunnen worden benut om de beoogde werkwijze voor participatie een expliciete plaats te geven in sectorale gedragscodes en ruimtelijke kaders zoals omgevingsvisies, omgevingsplannen en projectbesluiten.

De initiatiefnemer van een energieproject doorloopt een proces om te komen tot een wenselijke en haalbare vormgeving van participatie. Het bevoegd gezag controleert dat marktpartijen en de omgeving hierover het gesprek aangaan. Afspraken met de omgeving worden vastgelegd in een omgevingsovereenkomst. Op basis hiervan wordt een projectplan gemaakt waarin wordt beschreven hoe binnen het project participatie optimaal wordt ingericht.

Om de projecten voor de bouw en exploitatie van hernieuwbaar op land in de energietransitie te laten slagen, gaan in gebieden met mogelijkheden en ambities voor hernieuwbare opwekking, de omgeving en marktpartijen gelijkwaardig samenwerken in de ontwikkeling, bouw en exploitatie. Dit vertaalt zich in een evenwichtige eigendomsverdeling in een gebied waarbij gestreefd wordt naar 50% eigendom van de productie van de lokale omgeving (burgers en bedrijven). Het streven voor de eigendomsverhouding is een algemeen streven voor 2030. Er is lokaal ruimte om hier vanwege lokale project-gerelateerde redenen van af te wijken. Hierbij wordt ook in acht genomen de bijzondere positie van de waterschappen die zowel lokale ontwikkelaar zijn als decentrale overheid met een verduurzamingsopgave van hun eigen bedrijfsprocessen.

Beter zicht op het burgerperspectief

In de gesprekken over het Klimaatakkoord is geconstateerd dat er op dit moment nog onvoldoende zicht is op wat er onder burgers leeft.

Sinds 2018 heeft het Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP) het programma Duurzame Samenleving. Met dit programma biedt het SCP een sociaal-cultureel perspectief op de transities die moeten leiden tot een duurzame samenleving. Het onderzoeksprogramma richt zich op de relatie tussen de burger (individueel of collectief) en de overheid in de context van deze transities, op processen van in- en uitsluiting van (groepen) Nederlanders tijdens en ten gevolge van deze transities en op de gevolgen van deze transities op de kwaliteit van leven.

Met dit programma zal het SCP het burgerperspectief in kaart brengen. Door dit periodiek te doen wordt het mogelijk om onderbouwde uitspraken te doen over ontwikkelingen in de loop der jaren.

Het streven is het volgen van de duurzaamheidstransitie vanuit het burgerperspectief door het SCP een vaste rol te geven in de borgingscyclus ten behoeve van de voortgang van het Klimaatakkoord (in samenhang met de voortgangsmonitor). Op basis van periodieke rapportages van het SCP kan de ontwikkeling van draagvlak en burgerparticipatie gedurende de voortgang van het Klimaatakkoord gevolgd worden. Met de inzichten van het SCP over het burgerperspectief kan de kwaliteit van de uitvoering van het Klimaatakkoord worden verbeterd en de uitvoering worden bijgestuurd waar dit nodig is.

Communicatie: een brede publieksaanpak

Het Rijk is in september 2019 begonnen met een brede publieksaanpak die tot doel heeft burgers bewust te maken van hun persoonlijke rol in de transitie en hen te stimuleren hun gedrag te veranderen. De brede publieksaanpak kent twee elementen; een publiekscampagne en een netwerkaanpak. De publiekscampagne benadert de burger via gerichte communicatie op momenten dat deze er het meest voor open staat. De koepelcampagne verbindt alle inspanningen die door het Rijk, private en publieke stakeholders op dit gebied worden ontwikkeld. Binnen het koepelthema worden, onder verantwoordelijkheid van de departementen, deelcampagnes ontwikkeld en uitgevoerd, die bepaalde onderwerpen uit het Klimaatakkoord intensief belichten.

Naast een massamediale component kent de publiekscampagne een aanpak waarmee burgers doorlopend een handelingsperspectief wordt geboden, zodat ze een bijdrage kunnen leveren op het moment dat dit het beste uitkomt. In deze netwerkaanpak ontwikkelen Rijk en stakeholders (publiek/private partijen) concrete en aantrekkelijke mogelijkheden waarmee burgers kunnen bijdragen.

i. Raadpleging en afstemming met andere lidstaten

Het Nederlandse energie- en klimaatbeleid wordt regelmatig via diverse overleggremia gedeeld met andere lidstaten. Nederland neemt onder meer deel aan het Pentalaterale Energieforum, de Noordzee Energie Samenwerking, de Green Growth Group en de werkgroep Klimaatadaptatie onder de Climate Change Committee. Via het Pentalaterale Energieforum en de Noordzee Energie Samenwerking wordt het INEK afgestemd.

Het *Pentalaterale Energieforum* is in 2005 mede gestart door Nederland met eerst de Benelux, Frankrijk en Duitsland als leden, en later ook Oostenrijk en Zwitserland. De Benelux voert het secretariaat en het voorzitterschap rouleert. De ministers geven politieke sturing aan de regionale samenwerking van de Penta-landen, met daarbij de nadruk op marktkoppeling, voorzieningszekerheid en het verbeteren van flexibiliteitsdiensten. De ministers komen tweejaarlijks bijeen. De Penta-regio is de grootste EU-markt en de deelnemende landen zien in de afstemming van de Integrale Nationale Energie- en Klimaatplannen een rol voor het Pentalaterale Energieforum weggelegd. Daartoe is in de marge van de Energieraad in februari 2019 een politieke verklaring ondertekend. Met deze verklaring spreken de landen uit dat het Pentalateraal Forum zich zal richten op versterkte regionale samenwerking in het kader van de integrale nationale energie- en klimaatplannen.

Met Nederland en de Europese Commissie hebben België, Luxemburg, Duitsland, Frankrijk, Denemarken, het Verenigd Koninkrijk, Ierland, Zweden en Noorwegen de Noordzeeverklaring getekend voor de ontwikkeling van wind op zee en verbeteringen van het netwerk. Deze landen worden betrokken bij het uitwerken van een pakket aan concrete acties om extra CO₂-reducties te halen, want aanvullende inspanningen moeten ook passen bij de andere ambities die samen met

deze landen zijn geformuleerd. De afspraken van de *Noordzee Energie Samenwerking* worden samengevat in een paragraaf in het INEK (1.4 ii).

De *Green Growth Group* (GGG) bestaat uit 16 EU-lidstaten (BEL, DEN, DUI, EST, FIN, FRA, IER, ITA, LUX, NL, OOS, POR, SLOV, SPA, ZWE en VK) plus Noorwegen die samenwerken om de EU-klimaatambitie te versterken.

In de *werkgroep Klimaatadaptatie* (onder de CC Committee) werken de EU-lidstaten en de Commissie samen aan de implementatie van de EU Klimaatadaptatie Strategie. De evaluatie van deze strategie wordt eind 2018 gepubliceerd. Daarnaast werkt Nederland met een groep van gelijkgezinde landen, die regelmatig en marge van de Milieuraden bij elkaar komen, aan de ophoging van de EU klimaatdoelen.

Daarnaast vindt ook bilateraal overleg plaats met de buurlanden. Dit gaat onder andere over thema's als de uitfasering van (laagcalorisch) aardgas, de uitfasering van kolen, maatregelen voor broeikasgasreductie, de invoering van een CO₂-minimumprijs en de gevolgen van capaciteitsmarktmechanismen.

ii. Iteratief proces met de Europese Commissie

Consultatie met de Europese Commissie vindt plaats in de reguliere Technische Werkgroepen INEK, het NECP online platform en de Raadswerkgroepen Energie en Klimaat. Daarnaast zijn er bilaterale overleggen met medewerkers van DG ENER en DG CLIMA. In juni 2019 is de Commissie gekomen met aanbevelingen op basis van het concept INEK³⁰. Nederland heeft deze aanbevelingen verwerkt in de deze definitieve versie van het INEK³¹.

1.4 Regionale samenwerking bij de opstelling van het plan

i. Elementen die het voorwerp uitmaken van een samen met andere lidstaten doorlopen of gecoördineerd planningsproces

In juni 2018 heeft België samen met het Benelux Secretariaat een dialoogbijeenkomst georganiseerd om in het Pentalateraal verband (Nederland, België, Luxemburg, Duitsland, Frankrijk, Oostenrijk en Zwitserland) te praten over hoe we onze INEKs samen gaan opstellen en waar we ze gaan afstemmen. Dit heeft geleid tot een politieke verklaring die tijdens de Energieraad in februari 2019 is ondertekend. Met deze verklaring spreken de landen uit dat het Pentalateraal Forum zich zal richten op versterkte regionale samenwerking in het kader van de INEKs. De Engelstalige tekst van deze verklaring is opgenomen onder 1.4.ii. Nederland zal de uitwerking van de politieke verklaring en versterkte regionale samenwerking ten aanzien van de INEKs in Pentalateraal verband oppakken tijdens het Nederlands (Penta-) voorzitterschap van de Benelux in 2020.

Met de landen die deel uitmaken van de Noordzee Energie Samenwerking is afgesproken een gezamenlijke Noordzee paragraaf bij het INEK te voegen. Deze Engelstalige tekst is eveneens opgenomen onder 1.4 ii.

Daarnaast heeft het ministerie van EZK in september een buurlandenconsultatie georganiseerd waarvoor alle lidstaten plus Noorwegen, Zwitserland en IJsland zijn uitgenodigd. Tijdens deze consultatie zijn de collega's van de andere lidstaten geïnformeerd over het Nederlandse Klimaatakkoord dat de basis vormt van het Nederlandse INEK. Belangrijk onderdeel van de consultatie was de discussie over de onderdelen met grensoverschrijdend belang in het Nederlandse Klimaatakkoord, waaronder gezamenlijke innovatieprojecten, de uitfasering van kolen en de CO₂-heffing.

³⁰ <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/governance-energy-union/national-energy-climate-plans>

³¹ Zie bijlage 2

- ii. Toelichting van de wijze waarop de resultaten van die regionale samenwerking zijn meegenomen in het plan.

NECPs and regional cooperation – common penta chapter for NECPs ³²

Introduction

The Pentalateral Energy Forum is a voluntary regional cooperation, since 2005, between Belgium, France, Germany, Luxembourg, the Netherlands and, since 2011, Austria, counting for more than one third of EU population and covering more than 40% of the electricity generation in the EU. Switzerland joined as a permanent observer in 2011 and contributes actively to the technical work and decision shaping. In close cooperation with the European Commission (on invitation), the Pentalateral Energy Forum enhances the cooperation between all relevant parties in order to create a regional electricity market as an intermediate step towards one common European electricity market.

The cooperation is led by the Ministers responsible for energy policy, who meet on a regular basis. The follow-up of the activities is ensured by the Penta Coordinators' and the Penta NECP Committee under the direction of the respective Directors General of the Pentalateral countries. The work programme is carried out by Transmission System Operators (TSOs), ministries, regulatory authorities (NRAs), the European Commission and market parties who meet on a regular basis in 3 Support Groups.

The major success over the past 15 years is that Penta countries have evolved from a purely national policy perspective on energy markets to the adoption of a regional approach. Concrete regional milestones are put in place in several dimensions which remain relevant today:

Internal electricity market/market integration

The Penta Support Group 1 (SG1) focuses on the coupling of the electricity markets in the region. The SG1 fostered the flow-based market coupling (FBMC) of the day-ahead markets as an objective, and in May 2015 the FBMC was officially launched in the Penta region, as first of its kind in the European Union. Since then, the FBMC has been continuously improved to further increase its welfare gains and serves now as the basis for a fully EU entrenched FBMC for the day-ahead markets.

Moreover, in order to increase the available transmission capacity for cross-border trade on the intraday market, the SG1 fostered a coordinated intraday capacity calculation process after day-ahead flow-based market coupling for all borders in the region which has been implemented in March 2016 as a first step of the coupling of European intraday markets.

The Support Group has been a privileged witness of the drastic change in the electricity landscape and the governance of the electricity markets. Whereas in 2005 electricity operators still worked rather separately, the group has actively stimulated over the years the cooperation between stakeholders, which contributed e.g. to the regional grouping of TSOs in their associations, the merger of Power Exchanges or TSOs, and the emergence of new regional actors (TSCNet, Coreso, former CASC-CWE, SSC).

With a view to the new implementation plans that have to be prepared according to the Clean Energy Package, Penta countries will closely coordinate and explore joint action.

Internal electricity market/flexibility

The Support Group 3 (SG 3) focuses on flexibility issues in the region. The work in the SG3 has until now been concentrated on balancing, intraday and the role of demand side response as three major fields for regional cooperation to improve the flexibility of our electricity markets. Various technical background papers have been delivered summing up the main barriers and obstacles towards an enhanced use of flexibility in the Penta

³² Omdat deze gezamenlijke paragraaf is opgesteld door de landen die deel uitmaken van het Pentalateraal Energie Forum is deze tekst in het Engels

region. The participation of SG3 has been open to traditional participants (NRAs/TSOs) as well as other stakeholders like Distribution System Operators (DSOs), large consumer organizations and renewable producers.

Regarding balancing, assessments of current approaches and an exchange on good practices have been taken place within the Penta forum. In addition, Penta is playing an important role in the implementation process of the European Union Guidelines on Electricity Balancing. Regarding Demand Side Response (DSR) a separate expert group has worked on a report describing the actual situation in the Penta region with a focus on the rules and responsibilities of new market players in each country of the region. Regarding the further cooperation of Penta countries on hydrogen, a workshop has taken place, in order to define possible cooperation topics on this issue.

Security of supply

The 1st regional generation adequacy assessment (GAA) performed by the Penta TSOs and published in March 2015 constituted an important milestone. The methodology for the assessment used a probabilistic and chronological approach with an hourly resolution for the years 2015/2016 and 2020/2021 which represented a significant improvement in comparison to the existing deterministic approaches. Furthermore, the Penta TSOs used a common regional dataset based on the same scenarios and assumptions, such as a regional-wide temperature-sensitive load model and harmonised probabilistic hydrological data.

The governments of the Penta countries are convinced that these dimensions remain relevant. Next to a continuation on the above-mentioned areas, Penta countries will in the upcoming years use the Pentalateral Energy Forum to work on the following priorities:

Decarbonisation of the electricity sector

Common vision on decarbonised electricity in Penta by 2050

Penta countries will exchange their visions for a decarbonised electricity system by 2050 (with intermediate steps for 2030 and 2040) as part of a highly energy efficient and highly renewables-based energy system, a stepwise phasing out of fossil generated power and by an efficient end-use of electricity. As a first step a comparison of national scenarios on how the electricity system 2050 could look like will be performed as well as the identification of common and diverging aspects across the scenarios and how security of supply would be guaranteed in these scenarios. This will create the basis for a common understanding of the expectations and challenges for building a future electricity system.

Start cross-border cooperation on renewable electricity

Penta countries will work on voluntary basis towards developing a menu of common concepts covering different levels of cooperation, including exploring the possibilities for opening of national tendering schemes/cross-border tendering, common tenders for those Penta-countries which are interested and making increased use of the EU enabling framework for renewable energy and the existing cooperation mechanisms, such as joint projects and statistical transfers ("cluster menu") for those Penta-countries which are interested. The Penta countries also support the ongoing work of the European Commission and the Member States on developing a European Union Renewables Financing Mechanism.

Integration of electro-mobility options and services without regional restrictions

Penta countries will contribute to increasing the share of renewable energy in transport by promoting electro-mobility (including fuel cell options). They facilitate the integration/implementation of electro-mobility options and services without restrictions within the Penta region, by identifying and if needed removing barriers for the cross-border deployment of electro-mobility and charging services and by assuring interoperability.

Explore the options for carbon pricing and their cross-border impact on electricity prices

Penta countries that plan or consider to introduce a carbon price will on a voluntary basis exchange views on policy approaches for the introduction of a carbon price, its advantages and disadvantages in terms of CO₂ reduction, security of supply, price developments and a level playing field of their industries.

Internal electricity market*Market integration*

Penta countries will further improve the monitoring of FBMC with a view to increase cross-border trade and social welfare and to optimize consumer benefit. Penta countries will make the monitoring more innovative, in view of translating it into the key common indicators to assess the evolution towards a fully decarbonized Pentalateral electricity market in 2050.

Penta countries will work together in the swift implementation of the Clean Energy Package and possible cross-border impacts for the energy market (e.g. further development and improvement of redispatch cooperation in the Penta-region).

Flexibility

Penta countries will focus on the impact of the implementation of flexibility options such as the role of demand side management, PtX and hydrogen, the role of storage, electric mobility and analyse concrete electricity related barriers for sector coupling.

Regarding the potential future role of increasingly renewables based hydrogen as an energy carrier in their energy system, Penta countries will examine possible common approaches for guarantees of origin, cross-border infrastructure, the respective role of TSOs and DSOs and standards for hydrogen blending, as well as exchange information and best practices on support schemes for hydrogen and innovation projects and the future role of hydrogen in general.

Security of supply

Penta countries will continuously improve the Pentalateral Generation Adequacy Assessment by taking into account improved weather data, the latest figures and targets from the NECPs of Penta countries when determining the future energy mixes and some other sensitivity analysis. The third assessment is currently being elaborated by the Penta TSOs for the horizons 2021 and 2025 taking into account regional (based on national) storylines, improved Flow Based calculations and Demand Side Flexibility sensitivities.

In the frame of the Clean Energy Package (CEP), and more specifically in the context of regional cooperation and the risk preparedness regulation, discussions have been started with ENTSO-E, the Commission and other stakeholders to define rules for the cooperation between Member States in view of identifying potential regional crisis scenarios and of preventing, preparing for and handling electricity crises in a spirit of solidarity and transparency and in full regard for the requirements of a competitive internal market for electricity. Penta countries will work together to develop concrete regional measures in crisis situations.

Financing instruments for the energy transition

The Pentalateral Energy Forum will start to exchange on possible regional approaches to increase energy efficiency and the roll out of renewables for example by looking together with financial institutions such as EIB for joint approaches to reduce risks in both sectors and hence facilitate the achievement of Penta members' objectives.

Joint chapter for the North Seas Energy Cooperation ³³

The Netherlands is part of the wider North Seas region, which has a large renewable energy potential. The European Commission has estimated that offshore wind from the North Seas can cover up to 12 pct. of the electric power consumption in the EU by 2030. Offshore wind generation and grid infrastructure projects may have cross-border effects on energy prices, security of supply and the environment, including availability of marine space as well as the pace of innovation. The North Seas countries therefore have great benefits to gain from cooperation.

The North Seas Energy Cooperation (NSEC) is a voluntary, bottom up, market-oriented, regional cooperation initiative established in 2016, which seeks to create synergies and to avoid incompatibilities between national policies and to share knowledge on international best practices and foster joint strategies where possible and beneficial. The aim is to coordinate and facilitate further cost-effective deployment of offshore renewable energy, in particular wind, ensuring a sustainable, secure and affordable energy supply in the North Seas countries through increased and better coordinated offshore wind deployment as well as potential joint projects or cluster projects. The NSEC focuses on a step-by-step approach with the perspective of further integration and increased efficiency of wholesale electricity markets in the longer term, while contributing to a reduction of greenhouse gas emissions, in average wholesale price spreads and enhancing security supply in the region.

The North Seas Energy Cooperation consists of 10 countries with participation from the European Commission: Belgium, the Netherlands, Luxembourg, France, Germany, UK, Ireland, Norway, Sweden and Denmark.

Regional cooperation

As regards to preparing this plan, the Netherlands made use of the NSEC, in which experts in the support groups shared information and experiences on specific aspects, for example on barriers and best practices of national offshore wind development and in particular on aggregation of national renewable energy trajectories for offshore wind until 2030 and market integration.

The Netherlands furthermore consulted on its National Energy and Climate Plan in the area of planned offshore wind deployment until 2030 and related grid planning aspects with the other North Seas countries.

The support groups under the cooperation focus on the following subjects:

Support group 1: Maritime Spatial Planning and environmental assessment

Support group 2: Development and regulation of offshore grids and other offshore infrastructure

Support group 3: Support framework and finance for offshore wind projects

Support group 4: Standards, technical rules and regulations in the offshore wind sector

Maritime Spatial Planning and environmental assessment

Within the North Seas Energy Cooperation, the Netherlands contribute to the work on establishing common environmental impact assessment methodology. In order to reach our energy and climate targets within the EU, there is a need to better understand the possible ecological limits of large scale wind development in the North Seas. Further work is needed on maritime spatial planning and environmental assessment to be able to utilise the potential of the North Seas. To increase knowledge and support the deployment of offshore wind in the North Seas, the North Seas countries will continue to cooperate closely on maritime spatial planning, environmental research, cumulative impact assessment of wind farms between responsible authorities for energy, maritime spatial planning and environment.

³³ Omdat deze gezamenlijke paragraaf is opgesteld door de landen die deel uitmaken van de Noordzee Energie Samenwerking is deze tekst in het Engels

Offshore Grids and other Offshore Infrastructure

The NSEC serves as a platform to jointly work on concepts for potential joint wind offshore projects and for coordinated electricity infrastructure including transmission infrastructure.

The Netherlands works together with the other North Seas Energy Cooperation countries on the possibilities for concrete cooperation projects. Besides joint offshore wind projects that would be connected to and supported by several Member States, this includes the work on possible 'hybrid' solutions that would use cross-border solutions for connecting offshore wind farms to the grid and seek synergies with interconnection capacity between countries, and on the corresponding market arrangements.

The Netherlands is therefore contributing to the development of possibilities for cooperation on hybrid projects and identifying and addressing possible legal, regulatory and commercial barriers. By coordinating on increased interconnection among the countries in the NSEC, an increasing amount of excess production of energy could flow across borders to meet demand in a well-functioning internal energy market.

The NSEC has identified a list of potential areas and projects in the region, where joint projects could be particularly beneficial. These include: (1) IJmuiden Ver offshore wind farm to UK, (2) CGS IJmuiden Ver – Norfolk, (3) COBRA Cable, (4) DE offshore wind farm connected to NL and (5) North Seas Wind Power Hub.

The NSEC is working on developing concrete concepts for the implementation of selected projects from the above list.

The NSEC will continue to work on the actions plans for the specific hybrid projects which can also be taken further at a national and regional level. Furthermore, the cooperation will continue to work as a forum to reflect on how to deal with the uncertainties about the regulatory treatment of hybrid projects at EU and national level and as a forum to discuss options for addressing these issues.

Support Framework and Finance of Offshore Wind Projects

As regards to measures, the Netherlands benefits from the NSEC in several ways. The work in the NSEC provides a platform for exchange of best practice regarding the design of support schemes and to develop and work on new concepts tackling new challenges concerning support for offshore wind as well as to develop possible options for future joint offshore wind projects.

The Netherlands works in the NSEC to coordinate the timing of tenders, to exchange best practices on the design for offshore wind support schemes and to identify, where possible, common principles as well as possible options for alignment of support.

As regards to coordination of tenders, the Netherlands regularly shares information regarding its national tender schedule with the other NSEC countries with the aim of identifying possible overlaps in time and enabling the most continuous tender pipeline across the North Seas region to ensure that tender processes maximize competition and deliver most value for money to consumers. The Netherlands is ready to take into account, amongst other criteria and where possible, this overview of tender schedules in its future tender planning to avoid unnecessary bottlenecks and to provide a steady capacity pipeline to involved stakeholders without stop and go cycles.

The Netherlands shares and discusses in the NSEC the estimated national offshore renewable trajectory, information on its national offshore deployment plans and best practices in the design of offshore wind tenders.

At the Ministerial meeting in Esbjerg on the 20th of June 2019, North Seas countries agreed to work together to achieve an indicative aggregated installed offshore wind capacity of Member States of the NSEC of at least 70 GW by 2030 based on national planning. The indicative contribution of the Netherlands to this aggregate capacity in 2030 is 11 GW (see also section 2.1.2).

In order to reflect the dynamics of offshore wind deployment in the region, this aggregate planned capacity of at least 70 GW for 2030 can be translated into an overall trajectory with indicative milestones for the region of approximately 25 GW in 2020 and 54 GW in 2025.

In the NSEC, the Netherlands also contributes to the work of analysing and developing options for further mobilisation of investment capital for joint projects, for instance through EU funds such as European Fund for Strategic Investments (EFSI) and Connecting Europe Facility (CEF) as well as institutional investors. Such future joint projects could be cross-border projects for renewable energy in accordance with the CEF proposal.

Harmonisation of rules, regulation and technical standards

The North Seas Energy Cooperation is working on aligning standards and technical requirements that could contribute to further reducing costs of offshore wind deployment. The focus is on aligning rules, regulation and technical standards within five identified areas. These include: (1) Aviation, marking and lights, (2) Health and safety, (3) Certification of regulatory requirements, (4) Park layout and site investigation and (5) Approaches to research. The NSEC works to develop proposals and recommendations for implementation in close cooperation with industry. The aim of those recommendations is to achieve cost reductions whilst at the same time be achievable. The cooperation will continue to work on aligning standards and technical requirements as well as exchange of best practices to reduce unnecessary regulation and costs for the industry.

2 Nationale doelstellingen en streefcijfers

2.1 Dimensie decarbonisatie

2.1.1 Broeikasgasemissies en -verwijderingen

i. Emissiereductiedoelstelling broeikasgassen, ESR en LULUCF

Nationale doelen bestaan uit doelen die het kabinet voor Nederland heeft vastgesteld en doelen die een nationale doorvertaling zijn van Europees beleid.

Nationale doelen in de Klimaatwet

De nationale klimaatdoelen zijn vastgelegd in de Klimaatwet (zie hoofdstuk 1.2 ii). Met de Klimaatwet wordt gestuurd op CO₂. Dit betekent dat er niet wordt gestuurd op subdoelen zoals het aandeel hernieuwbare energie en energiebesparing. Het sturen op CO₂ heeft tot doel het beleid te richten op de meest efficiënte oplossingen. Hernieuwbare energie en energiebesparing zijn onderdeel van die oplossingen, maar het eindbeeld wordt opengelaten, aansluitend bij het principes van technologieneutraliteit en kostenefficiëntie.

Sturing op het nationale doel van 49% CO₂-reductie betekent dat ook sectoren die deelnemen aan het Europese ETS-systeem (m.n. industrie en elektriciteit) een bijdrage leveren aan het nationale doel.

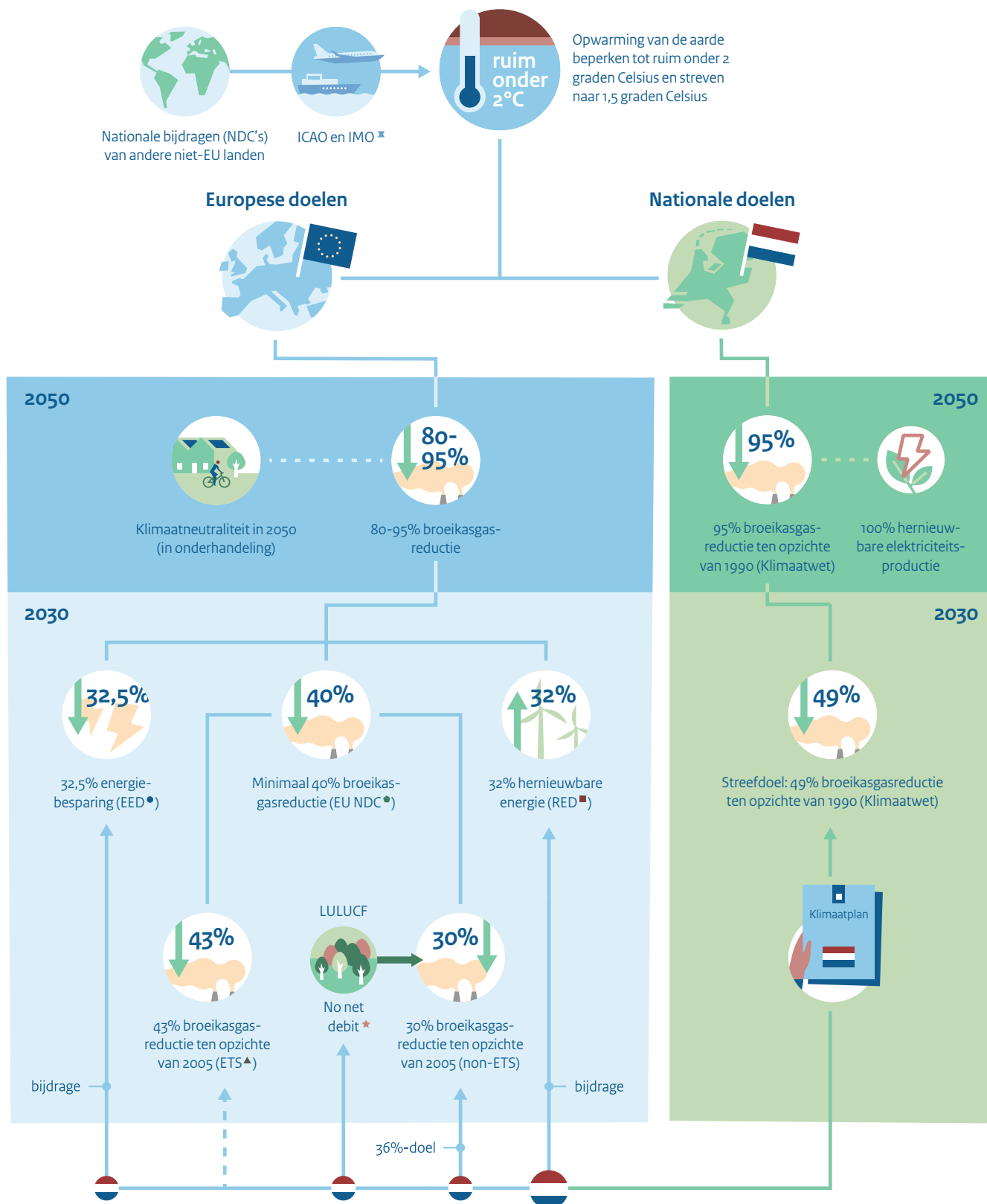
49%-reductie in 2030 past in een geleidelijk emissiereductiepad om in 2050 op 95% emissiereductie te komen. Dit langetermijnperspectief maakt een geleidelijke transitie mogelijk, voorkomt schokeffecten en zorgt dat economische kansen kunnen worden benut. Omdat de uitkomst van de internationale gesprekken nog niet vaststaat, kan de uiteindelijke nationale doelstelling voor 2030 afwijken van de voorgenomen 49% emissiereductie.

Verplichtingen uit doorvertaling Europees beleid

Het Europese doel van 40% reductie in 2030 ten opzichte van 1990 is voor de niet-ETS-sectoren ook vertaald naar verplichtingen voor nationale lidstaten. Voor Nederland betekent dit een nationale reductieopgave van 36% in 2030 ten opzichte van 2005 in de niet-ETS-sectoren. Voor de LULUCF-doelstelling geldt de zogenaamde 'no net-debit' regel, die inhoudt dat Nederland bij toepassing van de boekhoudregels van de LULUCF-verordening voor de cumulatie van alle LULUCF boekhoudcategorieën geen netto emissies mag hebben. Het is de verwachting dat het pakket aan maatregelen dat wordt ingezet om het nationale doel te halen ook voldoende is om te voldoen aan nationale doelen die volgen uit deze Europese verplichtingen.

Indien het Europese doel, conform de Nederlandse beleidsinzet, wordt verhoogd naar 55% zal dit ook weer vertaald worden in doelen voor het Europese ETS en nationale niet-ETS-doelen. Hoe dit zich verhoudt tot het nationale doel van 49% en het huidige niet-ETS doel is nog niet te bepalen.

Mondiale doelen



Sectorale aanpak

De in het Regeerakkoord voorgenomen broeikasgasreductiedoelstelling van 49% in 2030 ten opzichte van 1990 betekent een reductie van ongeveer 49 Mton CO₂-equivalenten in 2030 ten opzichte van ongewijzigd beleid. Dit is inclusief de effecten van het circulaire economiebeleid. Ten behoeve van de gesprekken over het Klimaatakkoord werden, uitgaande van nationale kosteneffectiviteit, CO₂-indicatieve opgaven voor de vijf sectoren industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving, elektriciteit, landbouw en landgebruik geformuleerd. Hieronder wordt ingegaan op de doelstellingen in deze vijf sectoren.

Elektriciteit

Het tegengaan van de klimaatverandering vraagt om een klimaatneutraal elektriciteitssysteem. Daarbij moet rekening worden gehouden met een stijgende elektriciteitsvraag die ontstaat omdat andere sectoren, zoals de industrie en de mobiliteit, mede vanwege het klimaatbeleid overschakelen van fossiele brandstoffen naar elektriciteit.

De beperkte beschikbaarheid van hernieuwbare bronnen in Nederland is een belangrijk aandachtspunt. De technische mogelijkheden voor de opwekking van klimaatneutrale elektriciteit zijn beperkt. Omdat Nederland aan zee ligt en het relatief hard waait is er met name potentie voor windenergie op land en op zee. De aanpak is dan ook met name gericht op die bronnen:

- i. De opwekking in 2030 van circa 49 TWh windenergie op zee;
- ii. De opwekking van 35 TWh hernieuwbare energie (wind en zon) op land;
- iii. De kleinschalige opwek van hernieuwbare elektriciteit uit bijvoorbeeld particuliere zonnepanelen, goed voor circa 10 TWh.

Met deze inzet zal het aandeel hernieuwbare elektriciteit in de totale elektriciteitsproductie in 2030 naar verwachting 70 procent bedragen.

Door de overgang naar hernieuwbaar wordt de productie van elektriciteit afhankelijker van weersomstandigheden. Om de leveringszekerheid ook met een energiemix die grotendeels uit wind en zon bestaat te kunnen borgen, moet worden voorzien in een groeiende behoefte aan flexibiliteit, die via de markt wordt gerealiseerd. Tevens is vanuit oogpunt van leveringszekerheid relevant dat wordt voorzien in voldoende regelbaar vermogen, dat in toenemende mate CO₂-vrij zal moeten zijn.

Mobiliteit

In het toekomstige mobiliteitssysteem zullen uiteindelijk alle modaliteiten schoon zijn. Dit vergt een fundamentele verandering van de manier waarop we onszelf en onze goederen vervoeren.

Een aanpak om die verandering teweeg te brengen moet oog hebben voor alle facetten van onze hedendaagse mobiliteit. Voor de omslag naar een emissievrij mobiliteitssysteem zijn de brandstoffen die hiervoor worden gebruikt van groot belang. Zorg is dus dat er voldoende duurzame energiedragers, zoals elektriciteit, biobrandstoffen en groene waterstof, beschikbaar zijn. Elektrische personenauto's zullen concurrerend worden en de laadinfrastructuur daarvoor wordt op orde gebracht. Het nemen van het openbaar vervoer en de fiets wordt aantrekkelijker, deelmobiliteit komt op en mensen gaan flexibeler (thuis)werken. Zo neemt de werk-gerelateerde verkeersbehoefte af, en daarmee de dagelijkse (file)druk op de infrastructuur en op het milieu.

Omdat nog niet alle noodzakelijke technologie direct voorhanden is, maakt zwaarder wegvervoer in de logistiek in een tussenfase gebruik van duurzame biobrandstoffen. Daarna maakt ook deze sector de overstap naar elektriciteit of groene waterstof als energiedrager. Multimodale hubs, knooppunten waar verschillende vormen van transport samenkomen, spelen een sleutelrol in een ander logistiek systeem dat efficiënter en duurzamer is. In de binnenvaart zijn afspraken gemaakt over versnelde verduurzaming³⁴, en ook de luchtvaart zal stapsgewijs moeten veranderen.

Ook samenwerkingsverbanden op gebied van duurzame mobiliteit krijgen anders vorm. Rijk en regio stellen gezamenlijk mobiliteitsplannen op waarin gezamenlijk wordt toegewerkt naar een integraal mobiliteitssysteem.

³⁴ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2019/06/11/green-deal-zeevaart-binnenvaart-en-havens>

Industrie

In 2050 zal in Nederland een bloeiende, circulaire en mondiaal toonaangevende industrie zijn verwezenlijkt waar de uitstoot van broeikasgassen nagenoeg nul is.

De opgave voor de industrie vereist een toekomstgerichte publiek-private aanpak waarbij het bedrijfsleven investeert in een duurzame toekomst, de overheid dat gericht faciliteert en ondersteunt en waarin de focus ligt op creatie van (nieuwe) waarde. Centraal staat het doel van de emissiereductie. Om deze te realiseren en tegelijk onze welvaart te behouden, is een transitie nodig met opbouw van nieuwe activiteiten, ombouw van bestaande en afbouw van de activiteiten die niet meer passen in een klimaatneutrale en circulaire economie in 2050. Deze transitie naar een nieuwe klimaatneutrale industrie is een systeemverandering, die afstemming en samenwerking vereist tussen nationale actoren: basis- en maakindustrie, andere actoren in de keten, overheden en kennisinstellingen.

De industrie kan de transitie vormgeven met maatregelen als procesefficiency, energiebesparing, CCS, elektrificatie, gebruik van blauwe en groene waterstof en de versnelling van de circulariteit (zoals plastics recycling, biobased grondstoffen of steel2chemicals). Blauwe waterstof (een combinatie van fossiel opgewekte elektriciteit en CCS), groene waterstof (op basis van hernieuwbaar opgewekte elektriciteit) en circulaire economie zijn dan bij uitstek de thema's waar Nederland zich internationaal op kan onderscheiden.

Transformatieprocessen vinden in de regio plaats. Daar moet de synergie tussen bedrijven worden georganiseerd; daar moet ook de koppeling met bijvoorbeeld de warmtevraag in de gebouwde omgeving worden gelegd. Een groot deel van de industriële emissies vindt plaats in regionale clusters. Het gaat om Rotterdam/Moerdijk, Zeeland (Terneuzen en omstreken), Noordzeekanaalgebied, Noord-Nederland (Eemshaven-Delfzijl en Emmen) en Chemelot (regio Geleen). De twaalf grote energie-intensieve bedrijven, die samen verantwoordelijk zijn voor ruim 60% van de industriële CO₂-uitstoot in Nederland, hebben sleutelposities in deze vijf industriële clusters. In elk van de vijf industriële regio's zal, mede met ondersteuning van het Rijk, een meerjarig industrieel koplopersprogramma worden ontwikkeld waarin efficiëntieverbetering hand in hand gaat met verduurzaming van grondstoffengebruik en CO₂-reductie. Veel van de reductieopties bevinden zich in de demonstratie- en innovatiefase bevinden en zullen dus pas na verloop van tijd tot effect leiden. Naar verwachting zal de industrie 9 tot 15 miljard euro moeten investeren om deze projecten ook daadwerkelijk tot stand te brengen.

Gebouwde Omgeving

Nederland gaat van het aardgas af. In een stapsgewijze duurzame transformatie van de gebouwde omgeving worden woningen en gebouwen in Nederland energiezuiniger en comfortabeler gemaakt. Er wordt overgestapt van fossiele warmtebronnen, zoals de traditionele cv-ketel, naar aardgasvrije alternatieven zoals warmtepompen, restwarmte of geothermie. Dit draagt bij aan het behalen van de gestelde klimaatdoelstellingen en maakt het mogelijk om de gaswinning in Groningen versneld omlaag te brengen.

De grootste uitdaging in de gebouwde omgeving ligt bij het isoleren en aardgasvrij maken van de reeds bestaande bebouwing, met ruim 1,5 miljoen woningen en andere gebouwen in 2030. Hieronder vallen (particuliere) koopwoningen, huurwoningen en utiliteitsbouw. In 2050 moeten alle ruim 7 miljoen woningen en 1 miljoen andere gebouwen zijn verduurzaamd. De aanpak om de gebouwde omgeving te verduurzamen volgt twee sporen: het ondersteunen en ontzorgen van individuele woningeigenaren en een wijkgerichte aanpak.

Om individuele woningeigenaren te ondersteunen en te ontzorgen bij het verduurzamen van hun woning zijn inzicht in de (technische) mogelijkheden en goed passende financieringsvormen van belang. Een (duurzaamheids)standaard per woningtype gaat mensen inzicht geven in de verduurzamingsopgave voor hun woning. Deze standaard wordt vertaald in streefwaarden per isolatiemaatregel. Deze geven aan of een maatregel past bij een 'spijtvrije' verbouwing; dat wil zeggen dat deze maatregel zichzelf hoe dan ook terugverdient. Er wordt een breed palet aan aantrekkelijke, toegankelijke en verantwoorde financieringsmogelijkheden gerealiseerd. Hiermee wordt alle groepen woningeigenaren handelingsperspectief geboden om met hun eigen huis aan de slag te gaan.

Daarnaast wordt ingezet op een wijkgerichte aanpak. Elke wijk is uniek, en de opgave reikt verder dan alleen woningen: ook ondernemers, zoals de bakker op de hoek, moeten worden ondersteund bij het verduurzamen van hun bedrijf. Sommige alternatieve warmtebronnen – zoals een warmtenet – kunnen het beste op wijkniveau worden toegepast. Een wijkgerichte aanpak maakt vraagbundeling mogelijk, wat (consortia van) bouwers, installateurs en andere aanbieders

van energiebesparende maatregelen in staat stelt tot het aanbieden van ontzorgende concepten en opschaling. Het ligt daarom voor de hand dat een binnenstedelijke wijk met dichte bebouwing en veel bedrijvigheid een andere aanpak vraagt dan een groene nieuwbouwwijk aan de rand van een gemeente. Gemeenten regisseren de wijkaanpak en bieden lokaal maatwerk. Gemeenten hebben de regierol in de transitie naar aardgasvrije wijken. In een zorgvuldig proces en met betrokkenheid van wijkbewoners zullen zij per wijk een afweging moeten maken wat de beste oplossing is, als huizen niet langer met aardgas worden verwarmd. De oplossing kan per wijk verschillen.

De Rijksoverheid en de decentrale overheden stellen uiterlijk in 2020 een procedure op over de wijze waarop wordt bijgestuurd indien blijkt dat de plannen in het kader van de transitievisies warmte gezamenlijk onvoldoende optellen tot het aardgasvrij maken van 1,5 miljoen woningen en andere gebouwen in 2030.

Voor het verduurzamen van ruim 1,5 miljoen woningen en andere gebouwen in 2030 zijn twee randvoorwaarden van groot belang: de snelheid waarmee de verduurzaming van de gebouwde omgeving kan worden uitgevoerd en de kosten waarmee dat gepaard gaat. Daarbij is het streven om voor steeds meer huishoudens woonlastenneutraliteit binnen bereik te brengen: dat wil zeggen dat de kosten van verduurzamingsmaatregelen kunnen worden terugverdiend via de energierekening. Dit komt binnen bereik door kostenreductie, een betaalbare energierekening, subsidies en aantrekkelijke financiering.

In het Klimaatakkoord is een indicatieve toedeling opgenomen van CO₂-doelstellingen aan sectoren. Voor de gebouwde omgeving is dit 3,4 Mton aan aanvullende CO₂-reductie in 2030³⁵. Volgens deze indicatieve toedeling komt de maximale CO₂-uitstoot in 2030 voor de gebouwde omgeving uit op 15,3 Mton. Voor de overige indicatieve mijlpalen op het gebied van de gebouwde omgeving wordt verwezen naar 2.2.ii.

Landbouw en Landgebruik

Een duurzame landbouw is van belang voor een goede voedselvoorziening, een gezonde leefomgeving en een sterk bedrijfsmodel voor ondernemers. De huidige broeikasgasemissies worden vooral veroorzaakt door het vrijkomen van de zogeheten overige broeikasgassen methaan en lachgas in de veehouderij en CO₂ uit verbranding van fossiele brandstoffen in de glastuinbouw. Methaan en lachgas, zogenoemde overige broeikasgassen, worden omgerekend in CO₂-equivalenten. In de veehouderij zijn reducties te realiseren door aanpassingen te doen in stallen (incl. mestopslag), de voeding en fokkerij van dieren, en de mest goed te verwerken. Dit kan bijvoorbeeld door methaanoxidatie of mono-mestvergisting. In de glastuinbouw kunnen emissies verlaagd worden door energiebesparing, het opwekken van duurzame energie, het gebruik van restwarmte en door derden geleverde CO₂.

Naast emissies uit agrarische activiteiten wordt in deze sector ook gekeken naar emissies en vastleggingen door landgebruik. Hierbij valt te denken aan het vrijkomen van CO₂ door de oxidatie van veenweidegebied en organische stof uit landbouwbodems, maar ook aan de vastlegging van CO₂ in de bodem en in bossen en andere biomassa. Daarom is het belangrijk dat bomen worden aangeplant, ontbossing en de oxidatie van veengronden door ontwatering wordt verminderd en het bos en landbouwbodems klimaatslim worden beheerd. Bovendien heeft de land- en bosbouwsector een belangrijke rol in het vergroten van het aanbod van duurzame biomassa dat kan worden gebruikt als voedsel of als grondstof in andere sectoren. Daarbij is het belangrijk dat de biomassa keten waar mogelijk wordt verlengd. Ook mag niet vergeten worden dat in de landbouw biomassa ook belangrijk is voor de bodemvruchtbaarheid en de koolstofvoorraad in de bodem.

De kabinetsvisie op kringlooplandbouw en het realisatieplan richten zich op een sterke en duurzame landbouw, die zuinig omgaat met grondstoffen en omgeving, en in sociaal en ecologisch opzicht hoger gewaardeerd wordt. Het doen slagen van kringlooplandbouw vraagt om ingrijpende transitie in alle landbouwsectoren.

i. Andere nationale doelstellingen en streefcijfers, m.i.v. sectorale doelstellingen en klimaatadaptatie

Nationale Klimaatadaptatiestrategie (NAS)

Het kabinet heeft in december 2016 de Nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS) vastgesteld.³⁶ De NAS omvat het gehele klimaatadaptatiebeleid en is aanvullend op het Deltaprogramma. Het Deltaprogramma richt zich op het opvangen van de gevolgen van klimaatverandering die samenhangen met het watersysteem, zoals zeespiegelstijging, de toename van

³⁵ Hierbij is uitgegaan van de Nationale Energieverkenning 2017

³⁶ Voor verdere informatie zie: <https://ruimtelijkeadaptatie.nl/nas/>.

langdurige neerslag en daardoor verhoogde rivierafvoer en wateroverlast in regionale watersystemen, piekregenbuien, droogte en hitte (evenals de combinatie van die elementen). Het Deltaprogramma is een groot, interbestuurlijk programma waarin het Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten onder leiding van een Deltacommissaris met elkaar samenwerken.

In april 2018 is het Uitvoeringsprogramma van de NAS (UP NAS 2018-2019) opgeleverd.³⁷ Het UP NAS kent een aantal speerpunten die gericht zijn op die sectoren en thema's die nog onvoldoende in beeld zijn, waaronder hittestress, landbouw, natuur en de gebouwde omgeving.

Deltaprogramma

Het Deltaprogramma is veruit het grootste nationale klimaatadaptatieprogramma van Nederland en dekt een groot deel van de impacts van klimaatverandering voor Nederland af. Jaarlijks wordt onder leiding van de Deltacommissaris een Deltaprogramma opgesteld en door het kabinet aangeboden aan het parlement als onderdeel van de begroting IenW. Het Deltaprogramma bevat zowel een overzicht van de nieuwe wetenschappelijke inzichten, rapportage over de voortgang en voorsellen voor nieuw beleidsafspraken en uitvoeringsprogramma voor de thema's waterveiligheid, zoetwatervoorziening en ruimtelijke adaptatie.³⁸

Een belangrijke mijlpaal van het Deltaprogramma wordt gevormd door het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (september 2017), dat het doel heeft om een klimaatbestendige en waterrobuuste ruimtelijke inrichting van Nederland in 2050 te bewerkstelligen.³⁹ Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen moeten daarom vanaf 2020 klimaatbestendig en waterrobuust handelen.

Circulaire Economie

In het regeerakkoord is opgenomen dat de afspraken uit het Rijksbrede programma circulaire economie en de transitieagenda's uit het Grondstoffenakkoord als onderdeel van de klimaatopgave worden uitgevoerd. Die afspraken hebben het doel een volledig circulaire economie in Nederland in 2050 te realiseren, met als tussentijds doel een reductie van 50% van het primair grondstoffengebruik in 2030.

Programma Waterstof

In het Klimaatakkoord is afgesproken dat Nederland een waterstofprogramma start. Dat programma zal zich primair richten op het ontsluiten van het aanbod van groene waterstof, de ontwikkeling van de benodigde infrastructuur en de samenwerking met diverse sectorprogramma's, en het faciliteren van lopende initiatieven en projecten. Vanuit dit programma wordt ook de synergie tussen infrastructuur en het gebruik van duurzame (zowel blauwe als groene) waterstof bevorderd.

Het is cruciaal dat dit programma zich al op korte termijn gaat richten op de stapsgewijze opschaling van de productie van groene waterstof uit duurzame elektriciteit. De redenen daarvoor zijn:

- De noodzakelijke grootschalige productie van groene waterstof vraagt om een snelle prijsreductie van elektrolyzers en de prijs van duurzame elektriciteit. Voor de elektrolyzers kan naar verwachting van betrokken marktpartijen door opschaling tot 2030 een reductie van 65% op de capex van elektrolyzers gerealiseerd worden, van circa € 100 miljoen per 100 MW nu naar € 35 miljoen per 100 MW bij opschaling naar 3-4 GW aan geïnstalleerd elektrolysevermogen.⁴⁰ Gekoppeld aan de verwachtingen ten aanzien van de kosten van duurzame elektriciteitsopwekking kan groene waterstof op termijn concurrerend worden.
- Om de groeiende vraag naar groene waterstof te accommoderen, is voldoende duurzame elektriciteit nodig. Daarbij is aandacht gewenst voor een zekere koppeling tussen de groei van elektrolysecapaciteit en groei van Wind op Zee. Hierbij moet ook worden nagedacht op welke wijze de capaciteit, inzet en locaties van elektrolyse-installaties kunnen bijdragen aan de inpassing van duurzame elektriciteit in het energiesysteem. De consequenties voor de infrastructuur

³⁷ Zie: <https://ruimtelijkeadaptatie.nl/nas/>

³⁸ Het jaarlijkse Deltaprogramma is te vinden op de website van de Deltacommissaris. www.deltacommissaris.nl. Voor Deltaprogramma 2019, zie <https://www.deltacommissaris.nl/deltaprogramma/deltaprogramma-2019>

³⁹ Zie verder: <https://deltaprogramma2018.deltacommissaris.nl/viewer/chapter/1/2-deltaprogramma-/chapter/deltaplan-ruimtelijke-adaptatie>

⁴⁰ De capex beslaan op dit moment circa 30-35% van de kosten van elektrolyse.

worden meegenomen in de integrale infrastructuurverkenning 2030-2050 die Gasunie en TenneT in 2020 zullen uitvoeren.

- Gezien de uitstekende uitgangspositie van Nederland voor de productie en inzet van groene waterstof kan Nederland een leidende positie op dit gebied gaan vervullen als ons land vooropgaat in die ontwikkeling.

Ambitie van dit programma is om in 2030 3-4 GW aan geïnstalleerd vermogen aan elektrolyzers te hebben gerealiseerd, waarbij de ontwikkeling in de pas moet lopen met de extra groei van het aandeel duurzame elektriciteit.

Daarnaast zal het programma zich richten op de ontwikkeling van een optimale waterstofinfrastructuur. In de periode tot 2025 zal in de verschillende industriële clusters en energieclusters naar verwachting een behoefte aan regionale infrastructuur voor groene waterstof ontstaan. Bij een geïnstalleerd vermogen van 3-4 GW ontstaat ook de behoefte aan opslag van waterstof en aan koppeling van verschillende clusters. Dit kan grotendeels met (aangepaste) bestaande aardgasinfrastructuur. Op basis hiervan zullen de komende jaren voorbereidingen worden getroffen voor het realiseren van een landelijke basisinfrastructuur voor groene waterstof (transport en opslag).

Tot 2030 worden er in dit programma de volgende fases en doelen onderscheiden:

- 2019-2021: Voorbereidend programma voor de uitrol van groene waterstof, met de vele lopende initiatieven en projecten als vertrekpunt, af te sluiten met een evaluatie ten behoeve van de nadere invulling en doelen van de volgende fases;
- 2022-2025: Op basis van de resultaten van de eerste fase, met name als de kostendaling van elektrolyse en het commitment van de betrokken partijen daar voldoende basis voor bieden, opschaling naar zo mogelijk 500 MW geïnstalleerde elektrolysecapaciteit, in combinatie met ontwikkeling van waterstofvraag en regionale infrastructuur, en koppeling van de verschillende clusters;
- 2026-2030: Opschaling naar 3-4 GW geïnstalleerde elektrolysecapaciteit, koppeling aan opslaglocaties, uitbouw infrastructuur, onder meer onder voorwaarde van de extra groei van duurzame elektriciteit.

De overheid draagt circa € 30-40 miljoen per jaar extra bij voor demofaciliteiten en pilots uit de middelen van de Klimaatenuitvoering voor de industrie en elektriciteit, waar mogelijk via bestaande regelingen en financieringsmogelijkheden. Ook voor innovatieprogramma's wordt gezocht naar synergie met inzet op elektrochemische conversie. Opname in de SDE++ is aan de orde op het moment dat waterstof qua kostprijs concurrerend is met andere opties in de regeling. De kostprijsontwikkeling van waterstof wordt jaarlijks gezien.

Schone Lucht Akkoord

Het kabinet heeft de ambitie om samen met decentrale overheden een permanente verbetering van de luchtkwaliteit te bewerkstelligen om gezondheidswinst voor iedereen in Nederland te realiseren. Dit krijgt vorm in het Schone Lucht Akkoord, dat in samenwerking tussen decentrale overheden en het Rijk tot stand zal komen. In de uitvoering worden ook burgers en bedrijven betrokken. Het kabinet zal voor de uitvoering van de maatregelen dan ook middelen reserveren in de ontwerp-begroting 2020.⁴¹ Met het Schone Lucht Akkoord wordt in alle sectoren een dalende trend van emissies naar de lucht ingezet om 50% gezondheidswinst te realiseren in 2030 door emissies afkomstig uit Nederlandse bronnen ten opzichte van 2016. Daarmee wordt toegewerkt naar de WHO-advieswaarden in 2030.

2.1.2 Hernieuwbare energie

i. Bijdrage aan de bindende EU-doelstelling van ten minste 32% hernieuwbare energie in 2030

In Europees verband zijn met steun van Nederland Europese doelen afgesproken voor hernieuwbare energie (32%) en energiebesparing (32,5%). Nederland stelt de reductie van broeikasgasemissies centraal in het klimaat- en energiebeleid. Hernieuwbare energie en energiebesparing zijn belangrijke mogelijkheden om de doelen voor CO₂-reductie te behalen.

Verwacht aandeel hernieuwbare energie

De verwachting volgens de KEV2019 is dat Nederland in 2030 een aandeel hernieuwbare energie van 24,9% realiseert (bandbreedte 20,2% - 26,7%). Echter nog niet alle maatregelen op dit gebied zijn in de KEV2019 meegenomen, zoals één

⁴¹ Hiermee wordt invulling gegeven aan de afspraak uit het Regeerakkoord om te komen met een nationaal actieplan luchtkwaliteit en de motie van Veldhoven (Kamerstuk 34 550 XII, nr.46)

van de geplande windparken op zee, verduurzaming van de warmtevoorziening en een groot aantal maatregelen uit het Klimaatakkoord gericht op energiebesparing. De verwachting is daarmee dat het aandeel hernieuwbare energie uiteindelijk hoger zal uitvallen dan in de KEV2019 wordt geraamd. Op basis van de middenraming van 24,9% uit de KEV2019 schat het PBL in dat het aandeel hernieuwbare energie in 2030 inclusief de maatregelen van het Klimaatakkoord zal uitkomen op 30% - 32%. De Europese Commissie heeft aangegeven een bijdrage van 26% van Nederland redelijk te achten. Nederland richt zich erop om in ieder geval 27% te realiseren als bijdrage aan de Europese doelstelling op het gebied van hernieuwbare energie.

Het voornemen is om deze bijdrage te bereiken via het in Europees verband afgesproken indicatief traject waarin de bijdrage in 2022 minimaal 16,3%, in 2025 19,6% en 2027 22,5% bedraagt.

Voor 2020 volgt uit de KEV2019 een verwacht aandeel hernieuwbare energie van 11,4%; hiermee ligt de Europese hernieuwbare energiedoelstelling van 14% buiten bereik. Het kabinet zet alles op alles om het 14%-doel alsnog te halen. Hiervoor heeft het kabinet op 1 november 2019 een aanvullend maatregelenpakket aangekondigd⁴². Ook onderzoekt het kabinet alle mogelijke maatregelen waarmee het tekort in 2020 kan worden gedicht, waarbij buitenlandse opties niet uitgesloten worden. Deze maatregelen komen bovenop de extra maatregelen die het kabinet de afgelopen tijd heeft genomen in het kader van Urgenda en maatregelen als verlenging van de salderingsregeling⁴³ en aanpak van knelpunten in het elektriciteitsnet.

ii. Geraamde trajecten voor het aandeel hernieuwbare energie in sectoren elektriciteit, verwarming en koeling, en vervoer

Het kabinet zet fors in op het vergroten van het aandeel hernieuwbare energie in de energiemix tussen 2020 en 2030. Het indicatieve traject van de Nederlandse bijdrage aan het EU-doel voor hernieuwbare energie tussen 2021 en 2030 is non-lineair vanwege de aard van grootschalige projecten voor hernieuwbare energie die schoksgewijs worden opgeleverd.

Elektriciteit

De indicatieve opgave uit het Klimaatakkoord voor de elektriciteitssector is in eerste instantie om in 2030 de CO₂-emissies met ten minste 20,2 Mton te verminderen. Concreet wordt hierbij gestreefd naar het opschalen van de elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen tot 84 TWh. De maatregelen en acties die hiervoor nodig zijn, zijn uitgewerkt in concrete afspraken voor hernieuwbaar op land en wind op zee (zie 3.1.2). De beoogde transitie naar meer productie uit hernieuwbare bronnen vraagt nauwe verbinding met de verduurzaming van de andere andere sectoren. Zie hieronder de beoogde verdeling tussen hernieuwbare elektriciteitsproductietechnieken:

Tabel 1 Ambities productie elektriciteit uit hernieuwbare bronnen in 2030

	49% basispakket	55%
Wind op zee	49 TWh	120 TWh
Hernieuwbaar op land (>15 kW)	35 TWh	
Overige hernieuwbare opties (incl. CO ₂ -vrij regelbaar vermogen)	Niet gekwantificeerd	
Totaal	84 TWh	

Verwarming en koeling

In het Klimaatakkoord zijn de volgende hoofdsporen voor verwarming en koeling benoemd:

1. Gebouwde omgeving

In het kader van de verduurzaming van de gebouwde omgeving is afgesproken dat een stapsgewijze duurzame transformatie van de gebouwde omgeving wordt ingezet. Er wordt overgestapt van fossiele warmtebronnen, zoals de traditionele cv-ketel, naar aardgasvrije alternatieven zoals warmtepompen, restwarmte of geothermie. Als eerste zullen nieuwe woningen niet meer worden aangesloten op het aardgasnet. Verder is de doelstelling om in 2030 1,5 miljoen

⁴² Kamerstuk 32813, nr. 400

⁴³ Kamerbrief Nadere uitwerking van afbouw van salderingsregeling, Kamerstuk 31239, nr. 305

bestaande woningen en gebouwen aardgasvrij te maken. Daarbij wordt een wijkaanpak gevolgd waarbij in 2021 de gemeenten een warmteplan hebben dat richting geeft aan de transitie.

In de warmtewet zullen eisen worden gesteld aan de duurzaamheid van de aan de woningen geleverde warmte. Deze eisen zullen periodiek worden aangescherpt zodat in 2050 de geleverde warmte volledig duurzaam is. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat in 2030 de CO₂-intensiteit van de geleverde warmte met 70% is gereduceerd t.o.v. de huidige cv-ketel.

2. Industrie

De industrie kan de transitie vormgeven met maatregelen als procesefficiency, energiebesparing, elektrificatie, gebruik van blauwe en groene waterstof. Transformatieprocessen vinden in de regio plaats. Daar moet de synergie tussen bedrijven worden georganiseerd en daar moet ook de koppeling met bijvoorbeeld de warmtevraag in de gebouwde omgeving worden gelegd. De beschikbare hoeveelheid restwarmte van de industrie wordt geschat op 50 petajoule. Bij de uitwerking van de regionale energiestrategieën moet blijken of deze restwarmte kan worden benut.

3. Landbouw

In de glastuinbouw kunnen emissies omlaag door energiebesparing, het opwekken van duurzame energie, het gebruik van restwarmte en door derden geleverde CO₂. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat partijen zich inzetten om uiterlijk in 2030 een totale voorziening van externe warmte aan de glastuinbouwsector mogelijk te maken van 10 Petajoule op jaarbasis.

De geothermiesector heeft zich via het Masterplan Aardwarmte reeds gecommitteerd aan een opschaling van geothermie in zowel de glastuinbouw als de gebouwde omgeving. Er lopen inmiddels zo'n 17 projecten bij tuinbouwbedrijven waarbij geothermie benut wordt. Hiervoor is financiering o.a. vanuit de SDE++ mogelijk. Streven is de realisatie van 35 extra projecten in de periode t/m 2030.

Vervoer

Mensen willen veilig, snel en gemakkelijk van deur-tot-deur kunnen reizen. Bedrijven willen dat hun goederen snel en betrouwbaar op de plaats van bestemming komen. Dat verandert niet, wel de manier waarop. Ons transport veroorzaakt een kwart van de CO₂-uitstoot. Het streven is dat uiterlijk in 2030 alle nieuwe auto's emissieloos zijn. Denk daarbij aan waterstof- en elektrische auto's. Deze auto's stoten bij het rijden geen broeikasgassen uit, houden onze lucht schoon en brengen minder geluidsoverlast met zich mee. Het kabinet ziet in de toekomst naast het personenverkeer, ook een belangrijke rol weggelegd voor waterstof als energiedrager in zwaar transport, bijvoorbeeld vrachtwagens, OV-bussen en mogelijk ter vervanging van dieseltreinen.

Op weg naar nul emissie in 2050 wordt voor het bestaande wagenpark (inclusief logistiek) de uitstoot verminderd door innovatieve biobrandstoffen. Veel biobrandstoffen worden nu al uit afvalstoffen en residuen geproduceerd. De toename in biobrandstoffen moet overwegend worden gehaald uit duurzame reststoffen (met inbegrip van cascadering). Dit past binnen de doelstelling van het kabinet om biomassa zo hoogwaardig mogelijk in te zetten en bij het ontwikkelen van de circulaire economie. Daarom is overeengekomen dat voor het realiseren van deze hernieuwbare energiedoelstelling voor transport (inclusief de 27 petajoule) in ieder geval niet meer additionele biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen in Nederland worden ingezet dan het niveau van 2020.⁴⁴

iii. Geraamde trajecten voor elke hernieuwbare-energie technologie

Aanpak windenergie op zee

In het Energieakkoord van 2013 werd een ambitie opgenomen om de capaciteit van windenergie op zee te verhogen tot 4,5 GW geïnstalleerd vermogen in 2023. De Routekaart Windenergie op Zee 2030 zet deze lijn voort in een hoger tempo. De komende jaren zullen ook nieuwe gebieden op zee worden aangewezen voor eventuele toekomstige kavels voor windenergie. In 2018 en 2019 zijn vergunningen verleend voor de bouw van twee nieuwe windparken, beiden zonder subsidie. Momenteel wordt de Wet windenergie op zee aangepast om beter in staat te zijn vergunningen voor windenergie op zee te tenderen zonder subsidie. Er komen betere criteria voor het verlenen van de vergunning via een vergelijkende toets. Ook wordt veilen van vergunningen mogelijk. Daarnaast kan energie – anticiperend op systeemintegratie – op andere manieren dan via elektriciteitskabels aan land worden gebracht.

⁴⁴ Kamerbrief van 28 juni 2019 over het voorstel voor een Klimaatakkoord – Kamerstuk 32813-342

Onderstaand schema geeft de planning weer van de toekomstige windparken op zee:⁴⁵

Tabel 2 Planning en voorgenomen tenderschema windenergie op zee

Omvang (GW)	Windenergiegebied, kavel(s)	Tender kavels	Verwachte ingebruikname windpark
0,7	Borssele, kavels I en II	Gerealiseerd in 2016	2020
0,7	Borssele, kavels III, IV en V	Gerealiseerd in 2016	2020
0,7	Hollandse Kust (zuid), kavels I en II	Gerealiseerd in 2017	2022
0,7	Hollandse Kust (zuid), kavels III en IV	Eerste kwartaal 2019	2022
0,7	Hollandse Kust (noord), kavel V	Vierde kwartaal 2019	2023
0,7	Hollandse Kust (west), kavel VI	Tweede kwartaal 2021	2024 t/m 2025
0,7	Hollandse Kust (west), kavel VII		2024 t/m 2025
0,7	Ten noorden van de Waddeneilanden, kavel I	Vierde kwartaal 2022	2026
1,0	IJmuiden Ver, kavel I	Vierde kwartaal 2023	2027 t/m 2028
1,0	IJmuiden Ver, kavel II		2027 t/m 2028
1,0	IJmuiden Ver, kavel III	Vierde kwartaal 2025	2029 t/m 2030
1,0	IJmuiden Ver, kavel IV		2029 t/m 2030

Aanpak hernieuwbaar op land

Kleine winlocaties voor energie uit wind en zon geven het energiesysteem een sterk decentraal karakter. Het opwekken van elektriciteit verschuift van enkele centrale winlocaties naar tientallen locaties die verspreid zijn door heel Nederland. Dit kan lokaal om uitbreiding van het bestaande elektriciteitsnet vragen; in dunbevolkte gebieden heeft het elektriciteitsnet immers een lagere capaciteit. Daarnaast nemen deze winlocaties (schaarse) ruimte in: een goede ruimtelijke inpassing van nieuwe energietoepassingen is dan ook van belang. Gemeenten en provincies en waterschappen gebruiken de RES om maatschappelijke partijen en omwonenden bij de lokale planvorming te betrekken en draagvlak te vergroten.

Gezamenlijk doel is dat uiterlijk op 1 januari 2025 alle aangevraagde benodigde vergunningen zijn afgegeven en dat tenders voor uitgifte van projecten zijn afgerond met het oog op de tijdige realisatie van de opgave. Om voldoende volume te waarborgen en uitval van projecten te compenseren zal daarbij in de RES'en en omgevingsvisies meer ruimte worden gezocht en ingepland. Voor kostenreductie is het essentieel dat er een voortdurende, stabiele en voorspelbare pijplijn aan projecten voor zon en wind op land bestaat. Het uitgangspunt is dat er in 2025 voor 35 TWh een SDE+-subsidie is aangevraagd.

iv. Geraamde trajecten voor de vraag naar bio-energie en voor het aanbod van biomassa, inclusief de impact van de bosbiomassa op de LULUCF-emissieput

De inzet van biomassa nu en richting 2030 en 2050 is noodzakelijk voor de verduurzaming van onze economie en het realiseren van de klimaatopgave. Biomassa wordt in alle klimaatsectoren gebruikt als energiebron. In de landbouw is biomassa belangrijk voor de bodemvruchtbaarheid en de koolstofvoorraad in de bodem. Op termijn zal biomassa daarnaast ook in toenemende mate als materiaal en grondstof kunnen gaan dienen. Een zo optimaal en zo efficiënt mogelijk gebruik van de beschikbare hoeveelheid biomassa is gewenst om zoveel mogelijk klimaatwinst te boeken en de economische waarde van biomassa te vergroten. Uitgangspunt is dat alleen duurzame biomassa werkelijk bijdraagt aan verduurzaming van de economie en dat duurzame biomassa op mondiaal niveau op termijn schaars zal zijn. Zie hoofdstuk 3.1.2. voor meer informatie.

v. Andere nationale trajecten en doelstellingen, ook op lange termijn of per sector

Nederland heeft besloten om de aardgaswinning uit het Groningenveld volledig te beëindigen. Vanaf 2022 is er naar verwachting nog maar beperkt volume nodig uit het Groningenveld. In de jaren daarna wordt het verder afgebouwd naar

⁴⁵ Kamerbrief 33561 nr. 48

nul. Inmiddels zijn er aanvullende maatregelen uitgewerkt die in 2020 al zorgen voor een extra daling van de gaswinning in Groningen met 4,1 miljard Nm³ (ten opzichte van de raming van 31 januari 2019 van GTS) naar in totaal 11,8 miljard Nm³ voor komend gasjaar 2019/2020, dit uitgaande van een qua temperatuur gemiddeld jaar. Daarmee komt de winning onder het door Staatstoezicht op de Mijnen geadviseerde niveau van 12 miljard Nm³. Naar verwachting zal de gaswinning in Groningen vanaf medio 2022 op nul uitkomen⁴⁶.

2.2 Dimensie Energie-efficiëntie

i. Indicatieve nationale energie-efficiëntie bijdrage tot het bereiken van de energie-efficiëntiedoelstelling van de Unie van ten minste 32,5% in 2030, inclusief cumulatieve energiebesparing van het eindverbruik (art. 7 EED) en totale vloeroppervlakte die moet worden gerenoveerd (art. 5 EED)

Indicatieve nationale energie-efficiëntiebijdrage tot het bereiken van de energie-efficiëntiestreefcijfers van de Unie van ten minste 32,5% in 2030

De indicatieve nationale bijdrage van Nederland aan het Europese energie-efficiëntiedoel van 32,5% wordt gebaseerd op het verwachte Nederlandse primaire energieverbruik in 2030 bij een kostenefficiënt maatregelenpakket om in 2030 een broeikasgasemissiereductie van 49% te kunnen realiseren ten opzichte van 1990. In de verkenning van het PBL uit 2018 zijn verschillende maatregelenpakketten doorgerekend om broeikasgasemissies met 49% in 2030 te reduceren.⁴⁷ PBL heeft in 2018 per maatregelenpakket het bijbehorende energieverbruik berekend.⁴⁸ De nationale energie-efficiëntiebijdrage gaat uit van het meest kostenefficiënte maatregelenpakket.⁴⁹ Maatregelen die tot energiebesparing leiden zijn hierin opgenomen, voor zover deze maatregelen door PBL als kostenefficiënt werden beschouwd. Hiermee is het principe 'energie-efficiëntie eerst' meegenomen als onderdeel van kosteneffectief reduceren van broeikasgasemissies.

Nederland kiest ervoor om haar bijdrage te doen op basis van het primaire energieverbruik in 2030. Nederland streeft naar een primair energieverbruik van 1950 petajoule in 2030 (exclusief verbruik voor niet-energetische doeleinden). In termen van finaal energieverbruik wordt deze bijdrage vertaald in een verwacht finaal energieverbruik van 1837 petajoule in 2030. Dit is volgens de Europese Commissie een redelijke bijdrage voor Nederland. Deze bijdragen zijn gebaseerd op de definities die worden gehanteerd in Eurostat in het kader van de 2020-2030 energiedoelen. Naar verwachting voldoet Nederland hiermee aan de indicatieve nationale bijdrage aan het Europese doel. De Nederlandse bijdragen worden gerealiseerd door het uitvoeren van het pakket aan beleidsmaatregelen uit het Klimaatakkoord (zie hoofdstuk 3.2).

De KEV2019 bevat de jaarlijkse prognose van de Nederlandse CO₂-emissies en het energieverbruik in 2030 (zie 4.3.2). Zoals aangegeven zijn de voorgenomen maatregelen uit Klimaatakkoord hier nog niet in meegenomen. Om deze reden is er nog geen indicatief traject vanaf 2021 bepaald. In de volgende KEV (oktober 2020) zal een integrale prognose worden opgenomen inclusief de beleidsmaatregelen uit het Klimaatakkoord. Daarna zal er een indicatief traject vanaf 2021 worden bepaald.

Cumulatieve energiebesparing van het eindverbruik in de periode 2021-2030 (artikel 7 van de Richtlijn 2012/27/EU)

De energiebesparingsverplichting voor de periode 2021 tot en met 2030 bedraagt naar verwachting 925 petajoule. Nederland heeft de cumulatieve energiebesparing in de periode 2021-2030 bepaald, uitgaande van 0,8% besparing per jaar van het gemiddelde finale energieverbruik in de jaren 2016, 2017 en 2018 (het referentieverbruik).⁵⁰ De jaarlijkse energiebesparing bedraagt op basis van het geschatte referentieverbruik 16,8 petajoule. Voor ieder jaar in de periode 2021 tot en met 2030 is deze jaarlijkse besparing vermenigvuldigd met de betreffende multiplier voor dat jaar (zie onderstaande tabel). De optelling hiervan resulteert in de cumulatieve energiebesparing in de periode 2021 tot en met 2030. Zie ook bijlage 3 voor een nadere toelichting.

⁴⁶ Kamerbrief over het Gaswinningsniveau Groningen in 2019-2020 33529 nr. 678

⁴⁷ <https://www.pbl.nl/publicaties/nationale-kosten-klimaat-en-energietransitie-in-2030-update-2018>

⁴⁸ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/04/19/het-effect-op-het-nederlandse-energieverbruik-van-maatregel-pakketten-voor-49-emissiereductie-van-broeikasgassen>

⁴⁹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/05/14/kamerbrief-bij-verslag-informele-energieraad-19-april-2018-en-uitkomsten-studies-naar-eu-doelen-voor-hernieuwbare-energie-en-energie-efficiëntie-voor-2030>

⁵⁰ Voor 2018 is het energieverbruik gebaseerd op de verwachting volgens de KEV (PBL, 2019). Zodra Eurostat definitieve cijfers over 2018 heeft, kan de hoogte van de energiebesparingsverplichting definitief worden vastgesteld.

Tabel 3 Geschatte cumulatieve energiebesparing in de periode 2021 tot en met 2030

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	totaal
Multiplier	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	55
cumulatieve energiebesparing (petajoule)	168	151	135	118	101	84	67	50	34	17	925

De energiebesparingsverplichting voor de periode 2014 tot en met 2020 bedraagt 482 petajoule, conform het vierde Nationale Energie-Efficiency Actieplan.

Totale vloeroppervlakte die moet worden gerenoveerd of het equivalent aan jaarlijkse energiebesparingen (artikel 5 van Richtlijn 2012/27/EU)

In Artikel 5 van de Richtlijn Energie Efficiency Directive (EED) staat een verplichting om jaarlijks 3% van de gebouwvoorraad van de centrale overheid te renoveren. Die 3% van de gebouwvoorraad moet na renovatie voldoen aan de minimum energieprestatie-eisen die door het betreffende lidstaat zijn vastgelegd in het kader van Artikel 4 in de Richtlijn Energieprestatie van Gebouwen (EPBD). De verplichting betreft gebouwen die in bezit en in gebruik zijn van de centrale overheid met een gebruiksoppervlakte groter dan 250 m². De richtlijn geeft de ruimte om met een alternatieve aanpak hetzelfde besparingseffect te realiseren. Voor de periode 2021-2030 wil Nederland gebruik maken van deze mogelijkheid. Nederland wil de Sectorale Routekaart Rijksvastgoedbedrijf als alternatieve aanpak hanteren. Deze routekaart is gemaakt in het kader van het Klimaatakkoord en schetst hoe te komen tot een CO₂-arme vastgoedportefeuille voor de centrale overheid in 2050. De beoogde besparing in de routekaart is 1,3 petajoule in 2030. Dit is veel meer dan de verwachte besparing van 0,2 petajoule als jaarlijks 3% van de gebouwen die in bezit en gebruik zijn van de centrale overheid met een gebruiksoppervlakte groter dan 250 m² gerenoveerd zou worden⁵¹.

ii. De indicatieve mijlpalen voor 2030, 2040 en 2050, de nationaal vastgestelde meetbare vooruitgangindicatoren en hun bijdragen tot de energie-efficiëntiestreefcijfers van de Europese Unie

De gebouwde omgeving is goed voor ruim 30% van het totale energieverbruik in Nederland. Om de langetermijndoelen voor energie en klimaat te halen is het dan ook essentieel om het nationale gebouwenbestand in aanloop naar 2050 verder te verduurzamen. In lijn met het bredere energie- en klimaatbeleid van Nederland, zal bij de verduurzaming van de gebouwde omgeving primair worden gestuurd op CO₂-reductie. Dit houdt in dat er CO₂-emissie-plafonds zijn gekozen als indicatieve mijlpalen voor de verduurzaming van de gebouwde omgeving en dat de voortgang zal worden gemeten aan de uitstoot van Mton CO₂.

Indicatieve mijlpaal 2030

PBL heeft op basis van het doel 49% CO₂-reductie en het ontwerp-Klimaatakkoord onderzocht hoeveel Nederland kan bijdragen aan de energie-efficiëntiestreefcijfers van de Europese Unie. De indicatieve bijdrage van Nederland aan het Europese energie-efficiëntiedoel is een primair energieverbruik van 1950 petajoule in 2030 en een finaal energieverbruik van 1837 petajoule. Deze bijdragen zijn niet vertaald naar sectorale streefcijfers.

In het Klimaatakkoord is wel een indicatieve toedeling opgenomen van CO₂-doelstellingen aan sectoren. Voor de gebouwde omgeving is dit 3,4 Mton aan aanvullende CO₂-reductie in 2030 ten opzichte van bestaand en voorgenomen beleid. Volgens deze indicatieve toedeling komt de maximale CO₂-uitstoot in 2030 voor de gebouwde omgeving uit op 15,3 Mton. Dit is de indicatieve mijlpaal die Nederland voor 2030 voor de gebouwde omgeving wil hanteren. Nederland wil de voorgenomen CO₂-reductie van 3,4 Mton invullen met een breed scala aan maatregelen. Deze maatregelen en de onderliggende strategie zullen beschreven worden in de langetermijnrenovatiestrategie ter ondersteuning van de renovatie van het nationale gebouwenbestand. Deze maatregelen zijn zowel gericht op het verminderen van het energiegebruik als het vergroten van het aandeel hernieuwbare energie in de gebouwde omgeving.

Indicatieve mijlpalen 2040 en 2050

In de Klimaatwet is verankerd dat in 2050 de uitstoot van broeikasgassen in Nederland met 95% is gereduceerd. Nederland heeft voor 2050 nog geen indicatieve toedeling van CO₂-doelstellingen aan sectoren. Daarom is er voor

⁵¹ In het rapport 'Energiebesparing door renovatie van rijksgebouwen in het kader van Artikel 5 EED' opgesteld door ECN part of TNO worden de alternatieve aanpak en verwachte besparingseffecten nader onderbouwd

⁵² Dit is gebaseerd op de Nationale Energieverkenning 2017

gekozen om bij de indicatieve mijlpaal voor 2050 voor de gebouwde omgeving uit te gaan van een rechtstreekse doorvertaling van het algemene 95% CO₂-reductie doel naar de gebouwde omgeving. Een CO₂-reductie van 95% in 2050 in de gebouwde omgeving ten opzichte van 1990 staat gelijk aan een maximale uitstoot van 1,5 Mton CO₂-equivalenten. Dit is de indicatieve mijlpaal die Nederland voor 2050 hanteert. Ook voor 2040 heeft Nederland geen CO₂-reductiedoelen vastgesteld. Daarom is voor het bepalen van de indicatieve mijlpaal voor 2040 voor de gebouwde omgeving uitgegaan van een lineaire afname van de uitstoot van broeikasgassen tussen de indicatieve mijlpalen voor 2030 en 2050. De indicatieve mijlpaal bedraagt dan een maximale uitstoot van 8,4 Mton CO₂-equivalenten.

Nederland benadrukt dat het hier gaat om indicatieve doelstellingen, die in een volgende versie van het INEK naar beneden of boven bijgesteld kunnen worden als ontwikkelingen (bijvoorbeeld ten aanzien van de kosteneffectiviteit van de energietransitie of innovatie) daar aanleiding toe geven.

Tabel 4 Indicatieve mijlpalen en voortgangsindicatoren voor de gebouwde omgeving

	2030	2040	2050
Indicatieve mijlpalen (maximale uitstoot broeikasgassen in Mton CO ₂ -equivalenten)	15,3 Mton	8,4 Mton	1,5 Mton
Voortgangsindicatoren	Hoeveelheid CO ₂ -emissie	Hoeveelheid CO ₂ -emissie	Hoeveelheid CO ₂ -emissie

iii. Andere nationale doelstellingen op gebieden zoals energie-efficiëntie in de vervoerssector

Met werkgevers en OV-partijen wordt ingezet op het verlagen van de uitstoot van het woon-werkverkeer, onder andere door concrete afspraken daarover vast te leggen in de omgevingswet en door meer in te zetten op drempelloos reizen met de auto's, het openbaar vervoer en de fiets.⁵³

Logistiek is een belangrijke hoeksteen van de economie en de samenleving (Nederland Distributieland). Tegelijkertijd zijn logistieke operaties een belangrijke bron van CO₂-uitstoot en andere emissies. Behalve via het traject van energiedragers, wordt er ook langs andere wegen aangestuurd op een versnelling van de gang naar zero-emissie. Dat gebeurt via middelgrote zero-emissie zones in 30-40 grotere gemeenten, zero-emissie bouwverkeer en mobiele werktuigen, klimaat neutrale en circulaire grond-, weg- en waterbouwwerkzaamheden (GWW), logistieke efficiëntieverbetering en een Green Deal Binnenvaart.⁵⁴

2.3 Dimensie Energiezekerheid

i. Het vergroten van de diversificatie van energiebronnen en de voorziening uit derde landen, het vergroten van de flexibiliteit van het nationale energiesysteem en het aanpakken van een onderbroken of beperkt aanbod van een energiebron

Aardgas

De nationale doelstelling ten aanzien van aardgas is een ongestoorde, zekere levering van aardgas aan eindverbruikers (huishoudens, instellingen en bedrijven) via een goed functionerende gasmarkt. Aangezien de aardbevingen in het Groningen-veld een toenemende bron van zorg en aandacht zijn in relatie tot de veiligheid van de inwoners van Groningen, gaat speciale aandacht uit naar de zekerheid van de levering aan eindverbruikers (met name huishoudens en instellingen). Daarbij gaat het om (laagcalorisch) aardgas van speciale kwaliteit, dat niet elders is te verkrijgen (maar wel met stikstof geconverteerd kan worden uit hoogcalorisch gas). Momenteel worden acties ondernomen waarmee de aardgaswinning uit Groningen wordt teruggebracht van ongeveer 17,5 miljard m³ in 2018/2019 tot nul in uiterlijk 2030.⁵⁵ Voor 2019/2020 is de toegestane gaswinning uit Groningen inmiddels teruggebracht tot 11,8 miljard m³, uitgaande van een qua temperatuur gemiddeld jaar.⁵⁶

⁵³ Brief van 28 juni 2019 over het voorstel voor een Klimaatakkoord – Kamerstuk 32813-342

⁵⁴ Brief van 28 juni 2019 over het voorstel voor een Klimaatakkoord – Kamerstuk 32813-342

⁵⁵ Kamerbrief over gaswinning Groningen van 29 maart 2018 – Kamerstuk 33 529 nr. 457

⁵⁶ Kamerbrief over gaswinningsniveau Groningen in 2019-2020 – Kamerstuk 33 529, nr. 678

Olie

Olie is in zichzelf als product al gediversificeerd. De herkomst van in Nederland verwerkte olie is naar verschillende bronnen terug te leiden. De oliemarkt is een wereldmarkt die niet formeel gereguleerd wordt door statelijke actoren. De voorzieningszekerheid van olie is vooral afhankelijk van de stabiliteit van netto-exporterende landen en ongehinderde doorvaart op de grote olie-routes op aarde. Olie blijft ondanks alles de komende jaren een belangrijk onderdeel van de energiemix en grondstoffenmarkt.⁵⁷ De markt bestaat bij het samenspel van vraag en aanbod waarin zowel energetisch gebruik van olie als ook het gebruik als feedstock met elkaar wedijveren. Een verstoring van aanvoer leidt bijna direct tot onrust op de markt en snelle stijging van prijzen, met grote economische impact als gevolg. Om negatieve economische consequenties te voorkomen houden de lidstaten van EU en IEA veiligheids-voorraden aan, die door een collectieve actie van de lidstaten kunnen worden ingezet om de rust op de oliemarkt terug te brengen. Het louter voorhanden hebben van deze voorraden maakt tevens het wapen van een olie-embargo – zoals in de jaren '70 – heel veel minder effectief. Daarmee dragen de voorraden al bij aan de stabilisatie, zelfs zonder daadwerkelijk ingezet te worden.

Elektriciteit

Als gevolg van de decarbonisatie van het energiesysteem en de groei van energie uit hernieuwbare bronnen, groeit het aandeel van weersafhankelijke productie van elektriciteit. Om de leveringszekerheid van elektriciteit en in het algemeen energie te blijven garanderen, zal het energiesysteem flexibeler moeten worden. Dat kan door meer vraagrespons te ontwikkelen, energie op te slaan en ook interconnectie kan bijdragen. Grootschalige conversie van elektriciteit naar waterstof is een belangrijk onderdeel hiervan. Na conversie kan de energie beter en langduriger worden opgeslagen en kan ook eindverbruik worden gedecarboniseerd dat met de huidige technologie nog weinig andere opties heeft, zoals zwaar transport en hoge temperaturen in de industrie. De leveringszekerheid van elektriciteit blijft op een kwantitatieve manier gemonitord worden door TenneT TSO.

Een betrouwbare elektriciteitsvoorziening is naast betaalbaar en duurzaam een belangrijke doelstelling van het Nederlandse beleid. De competitieve elektriciteitsmarkt draagt hier aan bij, onder meer door het systeem van programmaverantwoordelijkheid en de onbalansmarkt. Met de groei van het aandeel intermitterende bronnen zal de vraag naar flexibiliteit op de markt toenemen. Nederland kent al veel flexibiliteit om zo het wegvallen van vraag of aanbod op een marktconforme manier op te vangen. Nederland hanteert geen aparte doelstellingen voor het vergroten van de flexibiliteit in het systeem. Flexibiliteit in de vorm van demand respons, opslag of regelbaar vermogen is verweven in de elektriciteitsmarkt en wordt via de verschillende markten verhandeld zonder dat precies aanwijsbaar is dat het om flexibiliteit gaat.⁵⁸

ii. Het verhogen van de diversificatie van energiebronnen en van leveranciers uit derde landen

Op het gebied van aardgas zijn de inspanningen erop gericht om de productie met laagcalorisch aardgas uit Groningen op korte termijn aanzienlijk te reduceren (zie ook hoofdstuk 1). Gebruikers van laagcalorisch aardgas worden daarbij aangemoedigd om vooral de overstap naar duurzame bronnen van energie te maken, dan wel naar hoogcalorisch gas als er geen alternatief is.⁵⁹ De jaarlijkse aardgasproductie uit het Groningenveld en de kleine velden schommelde jaren rond de 80 BCM, maar is vanaf het jaar 2015 sterk gedaald door de beperkingen op het Groningenveld en de afname van het aanbod uit de kleine velden.

Er is geen beleid gericht op de diversificatie van aardgasleveranciers uit derde landen, aangezien Nederland beschikt over een zeer open en liquide gasmarkt (de Title Transfer Facility (TTF)), waarop veel partijen actief zijn. Aardgas wordt op de TTF verhandeld in energie-inhoud en niet op basis van kwaliteit (hoogcalorisch of laagcalorisch aardgas). Nederland vindt het voor de diversificatie van belang om de benodigde infrastructuur (ook voor het opkomende LNG) goed op orde te houden. Los daarvan geldt dat het Nederlandse aardgasnetwerk uitstekend is verbonden met de netwerken van de omringende landen en dat gas uit een groot aantal landen Nederland bereikt. Gegeven deze situatie en gegeven de ambitie die volgt uit Klimaatakkoord van Parijs om aardgas richting 2050 uit te faseren, is er dan ook geen specifiek beleid gericht op de diversificatie van aardgasleveranciers en/of op het verminderen van de afhankelijkheid van derde landen. Dit laatste afgezien van de maatregelen die worden genomen om de gaswinning uit Nederlandse kleine velden offshore te stimuleren.

⁵⁷ Regels inzake het aanhouden van aardolieproducten – Kamerstuk 33 357 nr. 6

⁵⁸ Energie Agenda – Kamerstuk 31 510 nr. 64.

⁵⁹ Kamerbrief over gaswinning Groningen – Kamerstuk 33 529 nr. 457.

Nederland bezit ook voldoende transport- en opslagcapaciteit van aardgas, waarmee het zich heeft voorbereid op aflopende binnenlandse productie. In gasopslagen in Nederland is momenteel zo'n 14 miljard m³ aan opslagcapaciteit (werkvolume) voorhanden, waarmee de seizoenschommelingen en pieken in de gasvraag kan worden afgedekt.

Een groot deel van de Nederlandse kleinverbruikers is afhankelijk van aardgas. Om te voorkomen dat kleinverbruikers tijdens een periode van extreme kou zonder aardgas komen te zitten door een tekort aan productie- en transportcapaciteit heeft netbeheerder GTS de wettelijke verantwoordelijkheid om volume en capaciteit te reserveren waarmee kleinverbruikers kunnen worden beleverd. GTS is verantwoordelijk voor de pieklevering aan kleinverbruikers in die gevallen waarbij de temperatuur in het bereik -9°C tot -17°C komt te liggen. De transportinfrastructuur houdt rekening met een temperatuur van -17°C, zodat GTS in staat is om de benodigde volumes in deze gevallen ook te transporteren.⁶⁰

Voor elektriciteit bestaan geen doelstellingen voor het verhogen van de diversificatie van energiebronnen en van leveranciers uit derde landen. De doelstellingen voor decarbonisatie en uitbreiding van het aandeel hernieuwbaar opgewekte energie leiden tot een verdere diversificatie van opwekkingstechnieken in de elektriciteitsmarkt. Zie daarvoor de paragrafen 2.1.1 en 2.1.2.

Daarnaast wordt vanuit het circulaire economiebeleid ingezet op het verhogen van de voorzieningszekerheid van grondstoffen voor de energietransitie, met name van de kritieke metalen (voor bijv. zon-PV panelen, windturbines, en accu's voor elektrische auto's). Daartoe wordt innovatief ontwerp, recycling en substitutie van materialen bevorderd.⁶¹

iii. Het verminderen van de afhankelijkheid van de invoer van energie uit derde landen

Nederland zet zich in Europees verband in om duurzame biobrandstoffen te gebruiken en op die manier de invoer van energie uit ontwikkelingslanden te verminderen. Het kabinet is voornemens de productie van zogenaamde geavanceerde duurzame biobrandstoffen in Nederland te vergroten.⁶²

Aardgaswinning uit de Nederlandse kleine velden, waar dit veilig en verantwoord kan, heeft de voorkeur boven gasimport, mede om de afhankelijkheid van derde landen te beperken. Er worden echter geen andere maatregelen genomen om de afhankelijkheid van derde landen te verminderen. Nederland vertrouwt op een goede werking van de Nederlandse gasmarkt, de TTF. De TTF heeft in de afgelopen periode laten zien de substantiële daling van de gaswinning uit Groningen (van meer dan 50 miljard Nm³ in 2013 tot 17,5 miljard Nm³ in 2018/2019) zonder problemen te kunnen opvangen.

Tevens heeft Nederland geen specifiek beleid om de afhankelijkheid van olie-invoer uit derde landen te verminderen. Zoals beschreven is de oliemarkt een niet gereguleerde wereldomspannende markt die in zichzelf een grote diversificatie van bronnen kent. Zolang de markt blijft werken is leveringszekerheid gegarandeerd en bepaalt de markt de prijs en de allocatie van de beschikbare olie over de wereld.

De verwachting is dat olie en de daaruit geraffineerde producten, ondanks de reductie van broeikasgassen en verduurzaming van de energiemix, voorlopig nog een belangrijk onderdeel uit zullen blijven maken van de energie- en grondstoffenmix. Daarom neemt Nederland als lid van de EU en het IEA de olievoorzieningszekerheid en stabiliteit van de oliemarkt bijzonder serieus. Nederland zal -indien daartoe opgeroepen door EU of IEA- in een collectieve actie een deel van haar strategische olievoorraden inzetten met het oogmerk de stabiliteit van de oliemarkt te waarborgen. Nederland is hier reeds op voorbereid en kan deze maatregel op afroep direct inzetten.

Ten slotte heeft Nederland geen specifiek beleid om de elektriciteitsinvoer uit derde landen te verminderen.

⁶⁰ Besluit leveringszekerheid Gaswet, Staatsblad 2004, 170.

⁶¹ Kamerbrief over kabinetsreactie op de transitieagenda's circulaire economie – Kamerstuk 32 852 nr. 59.

⁶² Kabinetsappreciatie Klimaatakkoord sectortafel Mobiliteit, 5 oktober 2018, bijlage bij TK 32 813, nr.220.

iv. Het vergroten van de flexibiliteit van het nationale energiesysteem, met name door inzet van binnenlandse energiebronnen, vraagrespons en energieopslag

Zolang en in zoverre de gebouwde omgeving en de bedrijven nog afhankelijk zijn van aardgas, blijft eigen gaswinning of import van aardgas noodzakelijk. Daarbij gaat de voorkeur uit naar gaswinning uit kleine velden vanwege klimaatvoordelen en omdat het beter is voor de economie. Uit de kleine velden wordt hoogcalorisch gas gewonnen dat voor een belangrijk deel door middel van kwaliteitsconversie wordt omgezet in laagcalorisch gas. Nederland is voornemens om een extra impuls te geven aan de winning van gas uit kleine velden in het Nederlandse deel van de Noordzee.

Er is geen direct verband tussen de hoeveelheid gas die gewonnen wordt uit het Groningenveld en de hoeveelheid gas die gewonnen wordt uit de kleine velden. Minder gaswinning uit het Groningenveld kan – bij een gelijkblijvende vraag naar laagcalorisch gas, waardoor meer hoogcalorisch gas met stikstof vermengd moet worden, of de omschakeling van grootverbruikers van laagcalorisch gas naar hoogcalorisch gas – leiden tot een hogere vraag vanuit Nederland naar hoogcalorisch gas. In deze extra gasvraag dient te worden voorzien vanuit de internationale markt voor hoogcalorisch gas. Het is maar zeer beperkt en tijdelijk mogelijk om het gas uit bestaande kleine velden sneller te winnen.⁶³

De marktordening van de elektriciteitsmarkt wordt via de wetgevingsagenda voor de komende jaren zodanig ingericht, dat investeringen in inzet van flexibiliteit (ook door/van kleinverbruikers) marktconform beloond worden. Door de groei van het aantal slimme meters zullen ook consumenten, indien zij dat wensen, in staat gesteld worden om te reageren op real time prijzen, al dan niet met behulp van aggregators. Daarnaast zullen eventuele belemmeringen voor opslag worden weggenomen.⁶⁴ De transitie naar elektrisch rijden kan hier een bijdrage aan leveren.

⁶³ Kamerbrief over gaswinning uit kleine velden van 30 mei 2018, Kamerstuk 33 529 nr. 469.

⁶⁴ Wetgevingsagenda, Kamerstuk II, 2017-2018, 30 196, nr. 566.

2.4 Dimensie Interne Energiemarkt

2.4.1 Elektriciteitsinterconnectie: het niveau van elektriciteitsinterconnectie dat de lidstaat in 2030 beoogt, met betrekking tot het interconnectiestreefcijfer voor elektriciteit van ten minste 15% in 2030

In de Europese Raad is een indicatieve interconnectie doelstelling voor 2030 afgesproken van minstens 15%. Nederland beschikt al een tijd over een hoger interconnectie percentage dan 15%. Voor de komende tien jaar is de verwachting dat de interconnectie capaciteit zal verdubbelen van nominaal 5,9 GW in 2017 naar 9,8 GW in 2025.

Nederland heeft geen specifieke kwantitatieve doelstelling op het gebied van interconnectie. Bij eventuele plannen voor nieuwe interconnectoren zal voor iedere interconnector aan sich bekeken worden wat de welvaartseffecten zijn (inclusief effecten op de leveringszekerheid van elektriciteit) en wat de geprognosticeerde kosten zijn.

2.4.2 Infrastructuur voor energietransmissie: belangrijkste projecten voor elektriciteits- en gastransmissie infrastructuur en projecten voor de modernisering daarvan

Om de groei van het aantal hernieuwbare opwekinstallaties (zowel op land als op zee) te kunnen accommoderen is het noodzakelijk dat er tijdig voldoende capaciteit op het elektriciteitsnetwerk van de regionale en landelijke netbeheerders wordt gecreëerd. Tijdige en integrale ruimtelijke planning waarbij ook de energie-infrastructuur vanaf de start wordt meegenomen, is belangrijker dan ooit. Infrastructuren voor het transporteren, converteren en opslaan van elektriciteit, aardgas, biogas, waterstof, CO₂ en warmte zullen ook op elkaar afgestemd moeten worden zodat de ruimtelijke impact en het totaal aan benodigde investeringen zo beperkt mogelijk te houden.

Hiertoe zal er door regionale en landelijke netbeheerders worden gewerkt aan een integrale Energie-infrastructuur-verkenning 2030-2050 en zullen er Investeringsplannen worden gemaakt waarin wordt vastgelegd welke investeringen er nodig zijn om de doelstellingen te halen en de betaalbaarheid, leveringszekerheid en betrouwbaarheid te blijven waarborgen. Parallel wordt verkend of, en zo ja op welke wijze, ruimte en prikkels moeten worden gecreëerd voor netbeheerders voor anticiperende investeringen in netinfrastructuur die de energietransitie en het tijdig halen van de doelstellingen ondersteunen. Ook zal worden gekeken hoe met nieuwe mogelijkheden zoals met de inzet van flexibiliteit, energieopslag, vraag- en aanbodafstemming en congestie-management de beschikbare ruimte op het net optimaal kan worden benut tegen de laagste maatschappelijke kosten. Daarnaast zal er worden gekeken naar de manier waarop de kosten van de energie-infrastructuur in rekening worden gebracht en waar nodig voorstellen voor aanpassing worden gedaan.

Op het terrein van elektriciteit zijn er binnenlandse netinvesteringen om de binnenlandse capaciteit te vergroten. De Randstad 380 kV Noordring wordt in 2019 opgeleverd. Verschillende deelprojecten daarvan zijn inmiddels afgerond. Verder wordt een vergroting van de netcapaciteit in het Noord-westen van Nederland voorbereid (project Noord-West 380 kV), omdat de buurt van de Eemshaven een belangrijke productielocatie is en ook een belangrijk schakelpunt is geworden in het internationale elektriciteitsnetwerk. Voorts heeft het project Zuid-West 380 kV als doel om bestaande knelpunten in dit deel van het land op te lossen.

De Nederlandse elektriciteitsmarkt is gekoppeld aan vier (en vanaf 2019 vijf) omliggende landen. Voor de komende tien jaar is de verwachting dat de interconnectiecapaciteit zal verdubbelen van 5,55 GW in 2016 naar 10,8 GW in 2025.

Voor de aansluiting van de windparken op zee hanteert TenneT een concept dat uitgaat van standaardplatforms waarbij per platform 700 MW aan windenergievermogen aangesloten kan worden. De vijf projecten Borssele Alpha, Borssele Beta, Hollandse Kust (zuid) Alpha, Hollandse Kust (zuid) Beta en Hollandse Kust noord worden in de periode 2019 – 2023 aangesloten.

De Nederlandse gastransmissie en distributie infrastructuur is volwassen en robuust er zijn dan ook geen belangrijke projecten voorzien. Enige uitzondering hierop is de bouw van een nieuwe, grootschalige stikstofinstallatie waarmee op jaarbasis 5 tot 7 miljard m³ hoogcalorisch gas kan worden omgezet in laagcalorisch gas. Verder wordt onderzocht in hoeverre de industrie die nu nog gebruik maakt van laagcalorisch gas kan overstappen op een andere vorm van energie, waar mogelijk duurzaam. Mocht dat leiden tot een overstap naar het gebruik van hoogcalorisch gas dan zullen

investerings in het hoogcalorisch transportnet noodzakelijk zijn. De omvang van deze investeringen is pas goed in te schatten als duidelijk is welke bedrijven deze overstap maken en hoe die zijn gelegen ten opzichte van het bestaande hoogcalorische transportnet.⁶⁵

Tevens heeft het kabinet aangekondigd te werken aan de Nationale Agenda Laadinfrastructuur.⁶⁶ De agenda geeft een overzicht van de benodigde laadinfrastructuur en geeft de kaders weer waarbinnen de uitrol hiervan plaats dient te vinden. Dit wordt in het kader van de herijking van de richtlijn hernieuwbare energie-infrastructuur (AFID) ook gedaan voor de andere brandstofsporen zoals LNG, waterstof en biobrandstoffen.

2.4.3 Marktintegratie

i. Het vergroten van de flexibiliteit van het systeem

Door een verdergaande toename van intermitterende bronnen in het elektriciteitssysteem acht Nederland meer flexibiliteit in het systeem noodzakelijk. Nederland richt de marktordening via de wetgevingsagenda voor de komende jaren zodanig in, dat flexibiliteit (ook bij kleinverbruikers) nog verder ontsloten kan worden en kleinverbruikers betere toegang tot de markt krijgen en marktconform worden beloond. Daartoe moeten kleinverbruikers geacommodeerd kunnen worden door een aggregator. Nederland zet in op de uitrol van slimme meters, zodat ook consumenten beter op real time prijzen kunnen reageren.⁶⁷

Flexibiliteit wordt verder ontsloten door het invoeren van dynamische tarieven in de retailmarkt. Er zit al veel flexibiliteit in het systeem zoals van grootverbruikers die flexibel zijn en reageren op real time prijzen door op-, bij- of af te schakelen, en partijen met opslagassets die inbieden op de verschillende markten. Waar nodig zullen belemmeringen voor opslag worden weggenomen.⁶⁸

De Wet Onafhankelijk Netbeheer verzekert de onafhankelijkheid van het netbeheer, zodat eerlijke concurrentie op leverings- en groothandelsmarkten mogelijk is en de betrouwbaarheid van de systemen wordt vergroot. Voor de mate van betaalbaarheid is het goed om concurrentie tussen verschillende aanbieders op de energiemarkt te hebben.

Daarnaast regelt het systeem van ‘programma-verantwoordelijkheid’ of balansverantwoordelijkheid dat leveranciers en afnemers zelf vraag en aanbod op de energiemarkt in evenwicht houden. Zij ervaren een economische prikkel om afgesproken leveringen en afnamen ook daadwerkelijk te verwezenlijken.⁶⁹

ii. Niet-discriminerende participatie van hernieuwbare energie, vraagresponso en opslag in alle energiemarkten

In algemene zin streeft de Nederlandse overheid kaders voor de elektriciteitsmarkt na, die eerlijke concurrentie tussen marktpartijen bevorderen en dus geen enkele partij discrimineren. Daaronder vallen ook partijen die hernieuwbare energie, vraagresponso en opslag, inclusief via aggregatie, aanbieden. Hiervoor zijn geen aparte, nationale doelstellingen geformuleerd.

iii. Participatie van consumenten in het energiesysteem, zelfopwekking en nieuwe technologieën, waaronder slimme meters

Hiervoor gelden geen specifieke doelstellingen, behalve de doelstelling om in 2020 80% van de Nederlandse kleinverbruikers van elektriciteit en gas te hebben voorzien van een slimme meter. Nederland streeft in algemene zin na dat consumenten zo veel mogelijk kunnen profiteren van concurrentie in de energiemarkt, bewuste keuzes kunnen

⁶⁵ Kamerbrief over gaswinning Groningen, Kamerstuk 33 529 nr. 457.

⁶⁶ Kabinetsappreciatie Klimaatakkoord sectortafel Mobiliteit, 5 oktober 2018, bijlage bij TK 32 813, nr.220.

⁶⁷ Stimulering duurzame energieproductie – Kamerstuk 31 239 nr. 263.

⁶⁸ Wetgevingsagenda, Kamerstuk II, 2017-2018, 30 196, nr. 566.

⁶⁹ Nota n.a.v. het verslag – Wijziging van de Gaswet en de Elektriciteitswet 1998, tot versterking van de werking van de gasmarkt, verbetering van de voorzieningszekerheid en houdende regels met betrekking tot de voorrang voor duurzame elektriciteit, alsmede enkele andere wijzigingen van deze wetten – Kamerstuk 31 904 nr. 7.

maken en een eerlijke vergoeding krijgen voor investeringen in zelfopwekking. Hiervoor zijn geen aparte, nationale doelstellingen geformuleerd.

Verder kiezen consumenten in een competitieve Nederlandse markt uit een veelheid van verschillende typen aanbieders. Leveranciers bieden verschillende typen contracten aan, bijvoorbeeld contracten voor levering van 100% hernieuwbare energie, levering van 100% hernieuwbare elektriciteit van Nederlandse oorsprong, etc. De Nederlandse retailmarkt kent op dit moment 58 vergunninghoudende leveranciers die vaak meerdere proposities aanbieden. Nederland kent ook een relatief hoog percentages jaarlijkse switchers (in 2017 16%) en de helft van de consumenten is de afgelopen 3 jaar tenminste een keer van leverancier gewisseld.

Daarnaast leveren steeds meer consumenten ook elektriciteit terug en worden ze daarvoor via de salderingsregeling beloond. Deze regeling zal op termijn (na 2020) worden vervangen door een terugleversubsidie.⁷⁰

iv. Het waarborgen van de toereikendheid van het elektriciteitssysteem, alsook voor de flexibiliteit van het energiesysteem op het gebied van de productie van hernieuwbare energie

Nederland gaat er van uit dat een goed werkende elektriciteitsmarkt marktpartijen de juiste prikkels geeft om te investeren in productiecapaciteit waar en wanneer deze nodig is, ofwel een “energy only-markt”. Daarnaast heeft Nederland een groot aantal interconnectoren met buurlanden, waarmee ook voorzien kan worden in de Nederlandse elektriciteitsvraag.

Betrouwbaarheid is naast betaalbaarheid en duurzaamheid een belangrijke doelstelling van het Nederlandse beleid. De competitieve elektriciteitsmarkt draagt hier aan bij, onder meer door het systeem van programmaverantwoordelijkheid en de onbalansmarkt. Het stimuleren van hernieuwbare elektriciteit kan gevolgen hebben voor het niveau van leveringszekerheid. De energievoorziening wordt sterker afhankelijk van weersomstandigheden. Met de groei van het aandeel intermitterende bronnen zal de vraag naar flexibiliteit op de markt toenemen. Nederland kent al veel flexibiliteit om zo het wegvallen van vraag of aanbod op een marktconforme manier op te vangen. Nederland hanteert geen aparte doelstellingen voor het vergroten van de flexibiliteit in het systeem.

De benodigde flexibiliteit kan komen uit interconnectie, demand side response (waaronder hybridisering), opslag en regelbare productie. De analyse en inventarisatie van opties laten zien dat er met de ontwikkelingen in het energiesysteem in potentie voldoende opties beschikbaar komen om de korte termijn flexibiliteitsvraag op te vangen. Ter invulling van de lange termijn flexibiliteit is een mix van de verschillende bronnen van flexibiliteit nodig, waaronder regelbaar vermogen. Dit regelbaar vermogen zal vanaf 2030 in toenemende mate CO₂-vrij moeten zijn. Hiervoor zijn in potentie verschillende opties mogelijk: CO₂-vrije waterstof, hernieuwbare bronnen zoals biomassa en groen gas, kernenergie en inzet van fossiele bronnen waarbij CO₂ wordt afgevangen.

Zoals het kabinet heeft aangegeven in haar brief van 6 november 2018⁷¹, is kernenergie een van de opties voor de toekomstige energiemix. Verschillende studies laten voor 2050 zien dat kernenergie een kosteneffectieve mogelijkheid kan zijn en dat een positieve business case op lange termijn tot de mogelijkheden kan behoren. Gelet op de doorlooptijden lijkt extra kernenergie in Nederland voor 2030 niet waarschijnlijk. Daarbij geldt specifiek ten aanzien van thorium dat het onderzoek hiernaar zich nog in een fundamentele fase bevindt en marktintroductie de komende decennia nog niet wordt verwacht. De inzet van biomassa wordt gezien binnen een breder duurzaamheidskader, waarop in paragraaf 2.3.3 nader wordt ingegaan.

Hoewel de elektriciteitsmarkt voldoende is toegerust om de benodigde flexibiliteit tot stand te laten komen, is het wel van belang de ontwikkeling van flexibiliteit, waaronder regelbaar vermogen, goed te blijven monitoren. Hiertoe wordt de jaarlijkse monitoring van de leveringszekerheid door TenneT aangescherpt⁷².

⁷⁰ Nadere uitwerking van afbouw van salderingsregeling – Kamerstuk 31 239 nr. 305.

⁷¹ Kamerstuk 32 645, nr. 89

⁷² Monitoring Leveringszekerheid, 2017, TenneT, https://www.tennet.eu/fileadmin/user_upload/Company/Publications/Technical_Publications/Dutch/Rapport_Monitoring_Leveringszekerheid_2017_web.pdf

v. Consumentenbescherming en het concurrentievermogen van de kleinhandel in de energiesector

Hiervoor zijn geen specifieke doelstellingen geformuleerd. De Nederlandse overheid streeft kaders voor de elektriciteitsmarkt na die eerlijke concurrentie tussen marktpartijen bevorderen en dus geen enkele partij discrimineren, waaronder ook partijen vallen die hernieuwbare energie, vraagrespons en opslag, inclusief via aggregatie, aanbieden. De toezichthouder monitort de ontwikkelingen op de kleinverbruikersmarkt jaarlijks. De Nederlandse retailmarkt is zeer concurrerend met relatief hoge switch percentages (16%). Afgelopen jaar zijn 1.3 miljoen huishoudens van leverancier gewisseld. Om aan kleinverbruikers te mogen leveren dient een leveringsvergunning te worden aangevraagd. De NRA houdt toezicht op deze vergunningen. De vergunningsverplichtingen zijn onder meer geregeld in Hoofdstuk 8 van de Elektriciteitswet 1998 en impliceren onder meer een toets van de redelijkheid van de tarieven. Medio 2018 kent de Nederlandse retailmarkt 59 leveranciers met een vergunning voor het leveren van elektriciteit en of gas aan kleinverbruikers.

Nederlandse consumenten zijn daarnaast beschermd tegen afsluiting in de wintermaanden en een eventueel faillissement van een leverancier. Nederland kent, zoals hierboven reeds aangegeven, een vergunningstelsel voor de levering aan kleinverbruikers. Als een leveranciersvergunning wordt ingetrokken door bijvoorbeeld een faillissement, zouden theoretisch de afnemers van de leverancier in kwestie, als zij zelf geen actie hebben ondernomen, meteen moeten worden afgesloten. De afnemers hebben immers geen geldig leveringscontract meer omdat zij alleen beleverd mogen worden door een vergunninghouder. In de praktijk is dit snelle afsluiten maatschappelijk ongewenst. In de regelgeving over dit onderwerp is daarom allereerst de mogelijkheid opgenomen om vóór het feitelijke intrekken van de leveringsvergunning het klantenbestand of een deel daarvan aan één of meerdere andere vergunninghouders te verkopen. Indien dat niet of slechts ten dele lukt, zullen de resterende kleinverbruikers die op het moment van het intrekken van de leveringsvergunning hun leverancier kwijtraken, over de andere leveranciers met vergunning verdeeld worden. Alle leveranciers aan kleinverbruikers op de markt functioneren dus tezamen als noodleverancier. Deze regeling geldt zowel voor elektriciteit⁷³ als gas⁷⁴. Bij de regeling hebben de landelijk netbeheerders voor elektriciteit (TenneT) respectievelijk voor gas (GTS) een centrale en coördinerende rol.

2.4.4 Energiearmoede

i. Beleidsdoelstellingen op het gebied van algemeen armoedebeleid

Nederland heeft geen specifieke doelstellingen op het gebied van energiearmoede. De ondersteuning van huishoudens met een lager inkomen is onderdeel van het armoedebeleid dat deel uitmaakt van het algemeen sociaal beleid.

Zowel de Rijksoverheid als de gemeenten nemen maatregelen om armoede zoveel mogelijk te voorkomen. Vanuit de Rijksoverheid gebeurt dit onder meer door zorgkosten van mensen met een laag inkomen te compenseren. En door maatregelen om de koopkracht van mensen met een laag inkomen op peil te houden. Vanuit de gemeente gebeurt dit door problemen rond armoede en schulden bij mensen zoveel mogelijk te voorkomen of weg te nemen. De gemeente kan mensen met een laag inkomen op verschillende manieren helpen. Bijvoorbeeld via:

- Algemene bijstand en bijzondere bijstand (de bijstand);
- kortingen voor mensen met een minimaal inkomen, zoals stadspassen die korting geven op cultuur en sport;
- kwijtschelding van gemeentelijke belastingen;
- collectieve ziektekostenverzekering voor minima;
- de individuele studietoelage;
- de individuele inkomensvoorschot;
- regelingen voor kinderen, zoals het kindpakket en voorzieningen voor sport of cultuur, zodat alle kinderen ongeacht de thuissituatie kunnen meedoen;
- voorkomen van schulden en schuldhulpverlening.

Het kabinet heeft samen met de VNG vier ambities op het terrein van kinderarmoede geformuleerd. Zo is het streven van alle partijen is om in 2021 nagenoeg alle kinderen in armoede te bereiken, zodat ieder kind dat in een gezin met een laag inkomen opgroeit kan meedoen. Extra aandacht gaat daarbij uit naar werkende armen met kinderen. Dit is

⁷³ Besluit Leveringszekerheid Elektriciteit, Staatsblad 2006, 104.

⁷⁴ Besluit Leveringszekerheid Gaswet, Staatsblad 2004, 170.

een grote groep, die nog onvoldoende wordt bereikt. Het rijk zet daarnaast de komende jaren in op een daling van het aantal huishoudens met kinderen met een laag inkomen. Daarom verhogen we het besteedbaar inkomen van de ouders met een laag inkomen. Ook wordt werken, en meer uren werken, lonender. Dat doen we via het verhogen van de algemene heffingskorting, de arbeidskorting en de kinderbijslag. Kansrijk opgroeien gaat over meer dan alleen het inkomen, daarom willen we regelmatig inzicht in de kansenarmoede onder kinderen. Wat betekent het voor een kind om in armoede te leven? En hoe kunnen deze kinderen nog beter worden ondersteund? We zien veel initiatieven door het hele land. Om van elkaar te leren gaan we goede voorbeelden bundelen. Aan de hand van de bovenstaande ambities wil het kabinet kinderarmoede tweejaarlijks in beeld gaan brengen. Over de uitkomsten gaat het kabinet in gesprek met de betrokken bewindspersonen, met kinderen, de VNG en andere relevante partijen.

Hoewel er geen specifiek beleid is op het gebied van energiararmoede, is er wel een regeling die voorkomt dat mensen, die hun energierekening niet (tijdig) kunnen betalen, worden afgesloten van energie (Regeling afsluitbeleid voor kleinverbruikers van elektriciteit en gas).⁷⁵ Om te voorkomen dat betalingsachterstanden oplopen zonder dat daarvoor een oplossing wordt gevonden, bepaalt de regeling dat energiebedrijven actief moeten wijzen op de mogelijkheid van schuldhulpverlening. Betalingsachterstanden op de energierekening kunnen een vroegtijdig signaal zijn van (dreigende) problematische schulden.

Dit is in lijn met de voorgenomen wijziging van de Wet gemeentelijke schuldhulpverlening die onder andere als doel heeft de uitwisseling van persoonsgegevens eenvoudiger te maken zodat er tijdig gesignaleerd kan worden. Er wordt dan vooral gekeken naar betalingsachterstanden op de vaste lasten, waaronder energie, omdat uit praktijkervaringen blijkt dat dit goede voorspellers zijn voor vroeg signalering van schulden.

2.5 Dimensie Onderzoek, innovatie en concurrentievermogen

i. Publieke en, indien beschikbaar, particuliere financiering van onderzoek en innovatie

Innovatiedoelstellingen – Generiek

De doelstelling van het bedrijvenbeleid is duurzame economische groei. Dat streven we na door het versterken van het Nederlandse verdienvermogen en het aanpakken van maatschappelijke uitdagingen. Het bedrijvenbeleid heeft overwegend een generiek karakter. Dit is gericht op het bevorderen van innovatie en ondernemerschap. Nederland beschouwt investeringen in RD&D als een belangrijk middel om via de ontwikkeling en absorptie van kennis en technologie te komen tot innovaties, productiviteit en oplossingen voor maatschappelijke uitdagingen. R&D is een fundamentele bron van innovatie en heeft sterke uitstralingseffecten op de economie in de vorm van kennisspillovers, waarmee het bijdraagt aan de Nederlandse welvaart.

Nederland heeft de ambitie om 2,5% van het BBP te investeren in RD&D, waarbij het aandeel private financiering wordt verhoogd. Dit is geen perspectief voor 2020, maar een perspectief voor de middellange termijn. Het kabinet wil in het bijzonder private uitgaven aan onderzoek en ontwikkeling stimuleren. Het is daarom van belang de publieke middelen zo in te zetten dat die extra private R&D uitlokken. Daartoe zet het kabinet onder andere in op verdere versterking van publiek-private samenwerking, onder meer door binnen het Missiegedreven Topsectoren- en Innovatiebeleid sterker te focussen op economische kansen van de maatschappelijke uitdagingen. Innovatie wordt onder meer via de PPS-toeslag, de Wet Bevordering Speur en Ontwikkelingswerk (WBSO) en innovatiekrediet gestimuleerd. Het beleid vergroot daarnaast de toegang tot kapitaalmarktfinanciering, draagt zorg voor een goed vestigingsklimaat en het aantrekken van buitenlandse investeringen, het verlichten van de regeldruk en het helpen benutten van de kansen van digitalisering en verduurzaming.

Nederland verhoogt stapsgewijs het budget voor zowel fundamenteel als toegepast onderzoek tot €200 mln. per jaar in 2020. Hierbij wordt ingezet op aansluiting op marktbehoeften, publiek-private samenwerking en een versterking van het MKB in innovatiebeleid. Daarnaast wordt de focus gelegd op de economische kansen van maatschappelijke uitdagingen.

Het Nederlandse innovatiebeleid is daarmee mede gericht op het verhogen van de welvaart en het op peil houden van de concurrentiepositie. Bestedingen aan onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van nieuwe technologieën moeten mede een basis vormen voor nieuwe economische activiteiten. Kostendaling van technologie speelt daarin een belangrijke rol.

⁷⁵ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0030164/2018-05-01>

Innovatiedoelstellingen – Topsectorenbeleid

Het specifieke innovatiebeleid, richt zich op een negental zogenoemde “topsectoren”. Dit zijn clusters van bedrijven en kennisinstellingen, waar ondernemers, onderzoekers en overheden samenwerken aan een internationale concurrentiestrategie, verdienvermogen en innovatie. In de kamerbrief over vernieuwing topsectorenbeleid⁷⁶ is aangegeven dat de Nederlandse Topsectoren zich meer zullen richten op de economische kansen van vier maatschappelijke thema’s (naast de focus op de geformuleerde sleuteltechnologieën). Zie onderstaand overzicht:

Sleuteltechnologieën			
Energietransitie & duurzaamheid	Landbouw, water & voedsel	Gezondheid & zorg	Veiligheid (w.o. cyber, defensie, water)

“Energietransitie en duurzaamheid” is een van deze vier maatschappelijke thema’s. Onder dit thema vallen twee subthema’s: klimaat & energie en circulaire economie.

Op deze vier maatschappelijke thema’s zijn in een breed stakeholder proces missies geformuleerd en vastgesteld door het kabinet. Vervolgens hebben de topsectoren op basis van deze missies vijf thematische kennis- en innovatieagenda’s opgesteld en een overkoepelende sectorspecifieke kennis- en innovatieagenda. Hiermee is een belangrijke stap gezet richting missiegedreven innovatiebeleid, wat inhoudt dat vanuit de geformuleerde missies kennis- en innovatievragen expliciet worden verwoord en tevens in een breder perspectief worden geplaatst van publieke en private inzet (méér dan alleen innovatie, maar bijvoorbeeld ook marktcreatie, wet- en regelgeving, etc.). Dat vraagt in veel gevallen een integrale aanpak en samenwerking over de verschillende sectoren heen. De missies en de opgestelde kennis- en innovatieagenda’s zullen richtinggevend zijn aan de innovatie-inzet en de inzet van middelen door onderzoeksinstituten, topsectoren en departementen.

Innovatiedoelstellingen – Energie en Klimaat

De opgave om te komen tot een klimaatneutrale samenleving en een betrouwbare, betaalbare, veilige en CO₂-arme energievoorziening in 2050 te realiseren, is zeer omvangrijk. Innovatie is essentieel om deze transitie op een verantwoorde en betaalbare manier te realiseren. Investerings in innovatie kunnen nieuwe kennis opleveren waarmee het doel van 95% CO₂-reductie in 2050 goedkoper wordt behaald dan met bestaande technologieën mogelijk is. CO₂-arme opties zijn veelal nog duurder dan de beschikbare fossiele opties en er zijn grote systeemveranderingen nodig om de omslag te kunnen maken naar een CO₂-arme economie. Dit vraagt om inpassing van vele verschillende technologieën, veranderingen in de benodigde infrastructuur en kennis, verandering van de bijbehorende businessmodellen en andere rollen voor de betrokken partijen. Om deze redenen is het niet vanzelfsprekend dat wordt geïnvesteerd in CO₂-arme innovaties. Gericht energie- en innovatiebeleid stimuleert de benodigde innovaties voor de energie- en klimaatopgaven en biedt economische kansen.

Zoals in hoofdstuk 1 is omschreven, is met het Klimaatakkoord een belangrijke stap gezet in de vormgeving van het Nederlandse energie- en klimaatbeleid voor 2030 op weg naar 2050. Met de bijbehorende Integrale Kennis- en Innovatieagenda voor Klimaat en Energie (maart 2019) is invulling gegeven aan missiegedreven innovatiebeleid. In deze agenda is vanuit de missies die door de sectortafels zijn geformuleerd voor 2050 en de concrete doelen voor 2030, beschreven welke kennis- en innovatieopgaven deze opgaven met zich meebrengen. Deze kennis- en innovatieopgaven zijn in de Integrale Kennis- en Innovatieagenda (IKIA) gebundeld waarbij er een goede balans is aangebracht tussen aandacht voor de korte termijn (ontwikkeling, demonstratie en uitrol) en voor de middellange en lange termijn (onderzoek en ontwikkeling). Daarmee maakt de agenda het halen van de (tussen)doelen in 2030 mede mogelijk en legt het tegelijkertijd de noodzakelijke basis voor het realiseren van de missies voor 2050. De kennis- en innovatieopgaven om een missie mede te helpen realiseren vragen doorgaans een langjarig commitment voor een programmatische aanpak. Dit heeft in de agenda geleid tot 13 Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma’s (MMIP’s), waarbij tevens verbinding is gelegd met internationale ontwikkelingen en inzet op Europees niveau met het SET-plan en mondiaal met het IEA en de technologiesamenwerkingsverbanden als ook Mission Innovation. De IKIA met de 13 MMIP’s bepaalt daarmee de koers voor de benodigde kennis en innovatie-inzet op het gebied van klimaat en energie. De IKIA geeft daarmee invulling aan het kabinetsbeleid om maatschappelijke uitdagingen centraal te stellen binnen het innovatiebeleid (missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid⁷⁷) als ook de ontwikkeling op Europees niveau met Horizon Europe.

⁷⁶ Kamerbrief “Naar missiegedreven innovatiebeleid met impact”, 13 juli 2018, “Missiegedreven Topsectoren- en Innovatiebeleid”, 26 april 2019.

⁷⁷ Kamerbrieven: ‘Naar missiegedreven innovatiebeleid met impact’, 13 juli 2018, ‘Missiegedreven Topsectoren- en Innovatiebeleid’, 26 april 2019

In onderstaand schema zijn de missies voor 2050, de concrete doelen voor 2030 als ook de opgaven voor de 13 MMIP's beschreven.

Missies	A Een volledig CO ₂ -vrij elektriciteitssysteem in 2050	B Een CO ₂ -vrije gebouwde omgeving in 2050
Met als tussendoel(en)	In 2030: • wordt er op land jaarlijks minimaal 35 TWh elektriciteit opgewekt met windenergie en zonne-energie > 15 kW; • wordt er minimaal 49 TWh elektriciteit opgewekt met wind op zee.	In 2030: • gaan 200.000 bestaande woningen/jaar van aardgas af; • zijn 1,5 mln woningen en 15% van de u-bouw en maatschappelijk vastgoed, aardgasvrij • wordt minimaal 20% van het lokale energiegebruik (incl. EV) binnen de gebouwde omgeving duurzaam opgewekt.
MMIP's Meerjarige Missiegedreven InnovatieProgramma's en deelprogramma's	1 Hernieuwbare elektriciteit op zee • Kostenreductie en optimalisatie • Integratie offshore energie in het energiesysteem • Inpassing in de omgeving (ecologie en medegebruik)	3 Versnelling energierenovaties in de gebouwde omgeving • Enthousiasme van gebouw eigenaren en gebruikers voor energierenovatie (MVI) • Robotisering, digitalisering en integratie installatietechniek in bouw elementen • Energieconcepten (incl. optimalisatie in de keten)
	2 Hernieuwbare elektriciteits-opwekking op land en in de gebouwde omgeving • Verlaging van opwekkosten • Nieuwe toepassingen, optimaal geïntegreerd • Versnelling met maatschappelijk enthousiasme • Integrale duurzaamheid • Integratie in het energiesysteem	4 Duurzame warmte (en koude) in de gebouwde omgeving (inclusief glastuinbouw) • Stille, compacte, slimme, kostenefficiënte warmtepompen • Afgifte-, ventilatie- en tapwatersystemen • Slimme compacte warmte-batterij • Slimme laag/midden temperatuur warmtenetten • Grootschalige thermische opslag • Geothermie
	13 Een robuust en maatschappelijk gedragen energiesysteem • Samen fact-based beslissen en vormgeven, inclusief verdienmodellen • Ruimtelijke inpassing • Inrichting infrastructuur, flexibiliteit, marktmechanismen en digitalisering • Power-to-Molecules • Grootschalige energieopslag, energie transport en hybridisering energievraag	5 Het nieuwe energiesysteem in de gebouwde omgeving in evenwicht • Lokale systeemoptimalisatie • Regelalgoritmen voor besparing, energieoptimalisatie en sectorkoppeling • Data-architectuur en handelssystemen • Flexibiliteit en elektriciteitsopslag

C In 2050 zijn grondstoffen, producten en processen in de industrie netto klimaatneutraal en voor tenminste 80% circulair	D Emissieloze mobiliteit voor mensen en goederen in 2050	E In 2050 is het systeem van landbouw en natuur netto klimaatneutraal
In 2030: • worden 50% minder primaire grondstoffen verbruikt; • zijn de broeikasgasemissies van productieprocessen en afvalsector verminderd tot circa 36 Mton CO₂ equivalent; • is verduurzaming van het industriële warmtesysteem tot 300 C bereikt; • zijn elektrificatie en CO/CO₂ hergebruik geëffectueerd; • wordt CCS kosteneffectief ingezet; • is duurzame waterstofproductie op weg naar implementatie; • worden biograndstoffen gezien als standaard.	In 2030: • zijn er 1,9 miljoen elektrische vervoersmiddelen; • is 1/3 van het energieverbruik in de mobiliteit hernieuwbaar; • maken we 8 miljard minder zakelijke (auto)kilometers; • hebben minimaal de 32 grootste gemeenten zero-emissiezones voor stadslogistiek.	In 2030: • is een extra reductie bereikt van minimaal 1 Mton CO₂eq. methaan, 1 Mton CO₂eq. reductie energieverbruik glastuinbouw en 1,5 Mton CO₂eq. reductie door slimmer landgebruik.
6 Sluiting van industriële kringlopen • Circulaire grondstoffen en producten • Biobased grondstoffen en producten • Ontwerp en inbedding van nieuwe circulaire ketens • Toepassing CCS en maatschappelijke acceptatie	9 Innovatieve aandrijving en gebruik van duurzame energiedragers voor mobiliteit • Zero Emissie aandrijftechnologie en voertuigen • Energiedistributie voor elektrische voertuigen • Distributie van waterstof en andere energiedragers voor brandstofcelvoertuigen • Innovatieve hernieuwbare brandstoffen • Zuinige voertuigen	11 Klimaatneutrale productie food en non-food • Reductie methaanemissies door pens- en darmfermentatie • Reductie emissies uit stal en mestopslag • Koolstofvastlegging en vermindering emissies landbouwbodems en bemesting • Vermindering emissies veenweidegebieden
7 CO₂-vrij industrieel warmtesysteem • Warmtehergebruik, -opwaarding en opslag • Diepe en ultradiepe geothermie voor industrie • Toepassing klimaatneutrale brandstoffen • Systeemconcepten voor warmte en koude • Maximalisering van proces-efficiency	10 Doelmatige vervoersbewegingen voor mensen en goederen • Weten wat mensen beweegt • CO₂-reductie door nieuwe mobiliteitsconcepten voor personenvervoer • CO₂-reductie door innovaties in logistiek • Transitie-ondersteunende kennis en tools	12 Land en water optimaal ingericht op CO₂ vastlegging en gebruik • Zeewierversedeling, -teelt en na-oogst • Verdubbelde fotosynthese • Eiwit voor humane consumptie • Klimaatbehoudende natuur • Klimaatvriendelijke keuze bij aanschaf producten • Gezonde voedselkeuze • Gebruiksreductie naar nulmissie
8 Elektrificatie en radicaal vernieuwde processen • Productie waterstof, moleculen en innovatieve hernieuwbare brandstoffen • Elektrische apparaten en elektrisch aangedreven processen • Flexibilisering en digitalisering • Radicaal vernieuwde processen • Maatschappelijke implicaties van industriële elektrificatie	13 Een robuust en maatschappelijk gedragen energiesysteem • Samen fact-based beslissen en vormgeven, inclusief verdienmodellen • Ruimtelijke inpassing • Inrichting infrastructuur, flexibiliteit, marktmechanismen en digitalisering • Power-to-molecules • Grootschalige energieopslag, energie transport en hybridisering energievraag	

Het Nederlandse klimaat- en energie-innovatiebeleid heeft in de eerste plaats als doelstelling om bij te dragen aan de klimaat- en energiedoelstellingen, die voorgenomen zijn in het Regeerakkoord en uitgangspunt zijn in het Klimaatakkoord (zie hoofdstuk 1). Dat betekent dat bij de formulering van de 13 MMIP's maar ook voor de specifieke inzet daarin de potentiële bijdrage aan de gestelde opgaven & de kosteneffectiviteit (op termijn) centraal staan. Uiteraard is daarbij tevens de internationale positie die Nederland heeft (kennisinstellingen, bedrijfsleven) op deze terreinen relevant voor het bepalen van de specifieke inzet binnen de MMIP's en het benutten van de economische kansen ('make or buy'). Betrokkenheid van het bedrijfsleven is cruciaal, aangezien het uiteindelijk gaat om productie van nieuwe technologieën, goederen, diensten en services, waar bedrijven business mee kunnen maken. Afhankelijk van de fase in het innovatieproces zal dit meer in kind inzet betekenen en marginale financiële bijdrage bij fundamenteel onderzoek en ontwikkeling groeiend naar grotere financiële inleg voor pilots en demonstraties. Met name als het gaat om systeemvraagstukken zal de private bijdrage achter blijven. Dit vertaalt zich in een streefcijfer van gemiddeld 40% aan private inleg op de IKIA en de MMIP's.

Het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid focust zich primair op de economische kansen van de maatschappelijke opgaven, w.o. energietransitie & duurzaamheid.

Voor alle MMIP's zijn de beschikbare middelen per jaar:

- publiek: €570.627.000,-
- privaat: €572.880.000,-

De schatting van de beschikbare middelen is voor 2020 op basis van het KIC, het Kennis en Innovatieconvenant. De inschatting uit de behoeften komt uit de genoemde Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's die samen met kennisinstellingen en bedrijven zijn opgesteld. Het vaststellen van de investeringsbehoefte is ingewikkeld. De bovengenoemde behoefte is niet gevalideerd, maar signaal is wel dat de behoefte hoger is dan de beschikbare middelen.

ii. Bevordering van technologieën op het gebied van schone energie, langetermijn uitrol van koolstofarme technologieën en de daarmee samenhangende infrastructuur voor het transport en de opslag van koolstof

Innovatiedoelstelling transport en opslag van koolstof en koolstofbehoud in de keten

Het kabinet ziet CCS als een onvermijdelijke transitietechnologie om de CO₂-uitstoot terug te brengen in sectoren waar op korte termijn geen kosteneffectief alternatief beschikbaar is.⁷⁸ Naast de inzet van CCS voor emissiereductie in de industrie, kan CCS in de toekomst een belangrijke rol gaan spelen bij het realiseren van negatieve emissies en kan het de weg vrijmaken voor de ontwikkeling van groene waterstof en CCU. Aan de hand van het Klimaatakkoord wordt gewerkt aan de verdere vormgeving van het CCS-beleid.

Voor koolstofbehoud in de keten spelen biomassa en biobased producten een belangrijke rol, met name bij de sectoren industrie en landbouw. Voor de industrie is er een MMIP geformuleerd gericht op de sluiting van industriële kringlopen. Daarin komen kennis- en innovatievraagstukken terug op het gebied van circulaire en biobased grondstoffen en producten, ontwerp en inbedding van nieuwe circulaire ketens als ook de toepassing van CCS en maatschappelijke acceptatie. Het circulaire economiebeleid geformuleerd in het Rijksbrede Programma 'Nederland Circulair in 2050' en het Grondstoffenakkoord is onder andere gericht op een hergebruik van grondstoffen, waaronder biomassa, en draagt bij aan een CO₂-arme industrie in 2050. Daarnaast is binnen het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid onder het maatschappelijke thema energietransitie & duurzaamheid een aparte missie als ook een kennis- en innovatieagenda opgesteld voor Circulaire Economie. De door het kabinet vastgestelde missie voor Circulaire Economie luidt: "Een duurzaam gedreven, volledig circulaire economie in 2050. Voor 2030 is de doelstelling halvering van het grondstoffengebruik."

iii. Concurrentievermogen

Het concurrentievermogen van de Nederlandse economie is een belangrijk aandachtspunt van de Nederlandse overheid. Nederland neemt met haar ambitieus klimaat- en energiebeleid verantwoordelijkheid om klimaatverandering zoveel als mogelijk tegen te gaan. Maar ziet dit tevens als een noodzaak en kans om onze economie te verduurzamen en onze welvaart en verdienvermogen veilig te stellen. Door eerder te beginnen bouwen we een voorsprong op ten opzichte van

⁷⁸ Kamerbrief "Voorstel voor een Klimaatakkoord", 28 juni 2019, Kamerstuk 32 813, nr. 342

andere landen. Op die manier hebben we meer tijd en kunnen we nieuwe ideeën en technologieën ontwikkelen die we vervolgens kunnen exporteren. Daarmee werken we tegelijkertijd aan een aantrekkelijker vestigingsklimaat. Juist Nederland kan er als welvarend en innovatief land in slagen om de welvaart te laten groeien en tegelijkertijd uitstoot van broeikasgassen te verlagen.

Op meerdere niveaus krijgt dit invulling. Ten eerste door het topsectoren- en innovatiebeleid te richten op de maatschappelijke opgaven en de economische kansen die deze opgaven met zich meebrengen. Bij de keuze van de benodigde kennis- en innovatie, de formulering van de 13 MMIP's als ook de specifieke inzet daarbinnen wordt de internationale positie van Nederland meegewogen, als ook de kansen die de inzet biedt voor het verdienvermogen. Hiervoor zijn evenwel geen specifieke nationale doelstellingen geformuleerd. Voorop bij deze inzet staan de potentiële bijdrage aan de missies en de kosteneffectiviteit (op termijn).

Ten tweede is voor het concurrentievermogen de inzet op arbeidsmarkt, scholing en werkgelegenheid van belang. Het versterken van arbeidsmarkt- en scholingsbeleid is, zoals geformuleerd in het advies van de Sociaal-Economische Raad (SER) uit 2018,⁷⁹ een belangrijke pijler voor het bereiken van een succesvolle transitie naar een duurzame economie en is nodig voor het verzilveren van kansen voor economie en werkgelegenheid en voor het opvangen van sociale risico's zoals baanverlies in fossiel georiënteerde sectoren.

In de gesprekken over het Klimaatakkoord werd een specifieke taakgroep voor dit onderwerp ingesteld met vertegenwoordiging van sociale partners. De beleidsinzet zoals die is opgenomen in het Klimaatakkoord (en het Klimaatplan) is beschreven in paragraaf 3.5.

⁷⁹ SER (2018), Energietransitie en werkgelegenheid. Kansen voor een duurzame toekomst

3 Beleidslijnen en maatregelen

In lijn met hetgeen in hoofdstuk 1 is geschreven over de huidige stand van zaken, vastgelegd in het Klimaatakkoord en het Klimaatplan, en de doelen omschreven in hoofdstuk 2, bevat dit hoofdstuk de concrete beleidslijnen en maatregelen. De beleidslijnen en -maatregelen zijn genoemd in het kader van een bepaalde dimensie, maar hebben vaak effect op meerdere dimensies. De beleidslijnen en -maatregelen in paragraaf 3.2 dragen bijvoorbeeld ook bij aan decarbonisatie. Een overzicht en een beschrijving van beleidsmaatregelen is ook te vinden in bijlage 4.

3.1 Dimensie decarbonisatie

3.1.1 Broeikasgasemissies en -verwijderingen

i. Emissiereductiedoelstelling broeikasgassen, ESR en LULUCF

Zoals al eerder genoemd, betekent de in het Regeerakkoord voorgenomen broeikasgasreductiedoelstelling van 49% in 2030 ten opzichte van 1990 een reductie van ongeveer 49 Mton CO₂-equivalenten in 2030 ten opzichte van ongewijzigd beleid. Dit is inclusief de effecten van het circulaire economiebeleid. Voor het Klimaatakkoord is gebruik gemaakt van een indicatieve toedeling van CO₂-doelstellingen aan de vijf sectoren: (i) elektriciteit, (ii) industrie, (iii) mobiliteit, (iv) gebouwde omgeving, (v) landbouw en landgebruik. De belangrijkste beleidsmaatregelen worden hieronder per sector uiteengezet.

Elektriciteit

Het beleid richt zich voornamelijk op het vervangen van productie uit fossiele brandstoffen door productie uit hernieuwbare bronnen. Daaraan dragen de volgende instrumenten bij:

- Vanaf 2030 wordt het gebruik van kolen voor het produceren van elektriciteit bij wet verboden. Het wetsvoorstel biedt bedrijven de mogelijkheid om over te schakelen op alternatieve brandstoffen.
- In aanvulling op het ETS voert Nederland een nationale en geleidelijk oplopende minimumprijs in op de uitstoot van CO₂ bij de productie van elektriciteit. Deze minimumprijs draagt bij aan verduurzaming en investeringszekerheid.
- Tot en met 2025 is de SDE++ beschikbaar voor subsidie voor hernieuwbare elektriciteitsprojecten. De verwachting is dat hernieuwbare elektriciteit na 2025 subsidieloos kan worden gerealiseerd.

Energiebesparing wordt op basis van de Europese Ecodesignrichtlijn, de Wet Milieubeheer en via onder meer de Energie-investeringsaftrek (EIA) gestimuleerd.

De volgende beleidslijnen en maatregelen worden ingezet:

(a) Het stimuleren van wind op zee tot 49 TWh in 2030

Voor de realisatie van de klimaatdoelen van 2030 en 2050 zien we een groot potentieel voor windenergie op zee. Voor 2030 wordt gestreefd naar circa 49 TWh. Het Rijk neemt hiervoor de kavelbesluiten, verricht vooronderzoek, schrijft de vergunning en tenders uit en geeft TenneT opdracht tot het aanleggen van het net op zee (zolang windparken elektrisch worden ontsloten). Om dit zorgvuldig in te passen in het huidige gebruik van het Nederlandse deel van de Noordzee worden in een Noordzeeakkoord afspraken gemaakt.

(b) Het stimuleren van hernieuwbare energie op land tot 35 TWh in 2030

Het uitgangspunt is dat er in 2025 voor 35 TWh een SDE++-subsidie is aangevraagd voor zon en wind op land. Gezamenlijk gaan de provincies, gemeenten en waterschappen ervoor zorgen dat uiterlijk op 1 januari 2025 alle aangevraagde benodigde vergunningen zijn afgegeven met oog op de tijdige realisatie van de opgave.

(c) Het stimuleren van kleinschalige hernieuwbare productie tot circa 10 TWh in 2030

Kleinschalige hernieuwbare productie van elektriciteit, zoals het opwekken van zonne-energie door particuliere huiseigenaren, vormt een derde beleidslijn. De bestaande salderingsregeling voor Zon-PV wordt omgevormd en richting 2030 afgebouwd, omdat de kostprijs van Zon-PV daalt.

(d) Het waarborgen van leveringszekerheid

Het stimuleren van hernieuwbare elektriciteit kan gevolgen hebben voor het niveau van leveringszekerheid. De energievoorziening wordt sterker afhankelijk van weersomstandigheden. Met de groei van het aandeel intermitterende bronnen zal de vraag naar flexibiliteit op de markt toenemen. Flexibiliteit in de vorm van demand side response (sturen op de vraag), opslag of regelbaar vermogen is verweven in de elektriciteitsmarkt en wordt via de verschillende markten verhandeld zonder dat precies aanwijsbaar is dat het om flexibiliteit gaat.⁸⁰

Hoewel de elektriciteitsmarkt voldoende is toegerust om de benodigde flexibiliteit tot stand te laten komen, is het wel van belang de ontwikkeling van flexibiliteit, waaronder regelbaar vermogen, goed te blijven monitoren. Hiertoe wordt de jaarlijkse monitoring van de leveringszekerheid door TenneT aangescherpt.

Industrie

De energie-intensieve industrie valt grotendeels onder het emissierechtensysteem van de EU (ETS).

De volgende nationale instrumenten worden in aanvulling ingezet:

(a) Aanpassing Wet Milieubeheer

De Wet Milieubeheer wordt aangepast. In de Wet milieubeheer is nu opgenomen dat bedrijven energiebesparings-maatregelen dienen te treffen die zichzelf in vijf jaar of minder terugverdienen. Bij de actualisatie van de wet Milieubeheer zet het kabinet in op een integrale klimaatbenadering, waarbij zowel energiebesparende maatregelen als duurzame energieopwekking tot de mogelijkheden behoren.

(b) Nationale CO₂-heffing

Er komt vanaf 2021 een nationale CO₂-heffing die borgt dat 14,3 Mton uitstootreducties ten opzichte van het basispad in 2030 wordt gerealiseerd en wordt uitgekomen op een reductie van 14,3 Mton. Het betreft een door de overheid vastgestelde, objectieve CO₂-heffing op basis van verifieerbare maatstaven die maximaal aansluit op de Europese ETS-benchmarks die nu al door de NEa worden toegepast.

In 2020 en 2025, wanneer de nieuwe Europese ETS-benchmarks beschikbaar komen, zal het kabinet het PBL opnieuw vragen op objectieve en verifieerbare wijze de benodigde hoogte van de CO₂-heffing te beziën, binnen de gestelde randvoorwaarden. De heffing heeft niet als doel om opbrengsten te genereren, maar om bedrijven aan te zetten de investeringen in Nederland te doen. Mocht de heffing opbrengsten genereren, dan worden die via een terugsluis ingezet voor vergroening van de industrie.

(c) Subsidie voor CO₂-reducerende maatregelen

De uitrol van CO₂-reducerende maatregelen wordt ondersteund met de SDE++. Om te zorgen dat de inzet van CCS niet ten koste gaat van technieken die voor de langetermijntransitie nodig zijn, is de subsidiëring met SDE++ van CCS beperkt tot technieken, processen en sectoren zonder kosteneffectief alternatief en geldt er een plafond voor subsidiëring van industriële CCS van 7,2 Mton. Vanaf 2035 worden er geen nieuwe SDE++-beschikkingen afgegeven voor CCS-aanvragen (uitgezonderd negatieve emissies). Het aandeel dat bedrijven bijdragen aan de opslag duurzame energie (ODE) wordt per 2020 verhoogd van 1/2 naar 2/3. Deze verhoging komt voor rekening van grootverbruikers, waaronder die in de industrie. De andere 1/3 wordt bekostigd door huishoudens.

Mobiliteit

Het beleid dat de verduurzaming van het mobiliteitssysteem moet versnellen en ondersteunen is opgebouwd langs de volgende lijnen:

(a) Het stimuleren van het gebruik van duurzame energiedragers

Op basis van Europese richtlijnen⁸¹ worden biobrandstoffen bijgemengd. In aanvulling daarop wordt o.a. een Convenant waterstof gesloten (naast diverse green deals die al zijn gesloten) en wordt (via de SDE++) ingezet op het vergroten van de productie en inzet van duurzame geavanceerde biobrandstoffen en hernieuwbare synthetische brandstoffen ten behoeve van kosteneffectieve CO₂-reducties.

⁸⁰ Energie Agenda – Kamerstuk 31 510 nr. 64.

⁸¹ Richtlijn brandstofkwaliteit en richtlijn hernieuwbare energie (RED en RED II)

(b) Het stimuleren van elektrisch (personen)vervoer gericht op het streven naar 100% emissieloze nieuwverkoop van personenauto's in 2030

Op basis van Europese normen⁸² is er reeds een stimulans om een deel van het wagenpark te elektrificeren. Om dit nationaal te versnellen wordt er een pakket aan maatregelen ingezet ter stimulering van de aanschaf en het gebruik van elektrische auto's. Er is specifieke aandacht voor de tweedehandsmarkt van elektrische voertuigen. Aangezien op termijn een andere vormgeving van de autobelastingen noodzakelijk is, zal het kabinet, ten behoeve van de volgende kabinetsformatie, een drietal varianten van betalen naar gebruik onderzoeken, benodigde voorbereidingen schetsen en waar mogelijk of nodig deze voorbereidingen treffen. Daarbij wordt onder meer het aspect van de gewenste stimulering van EV, in lijn met het streven van het kabinet naar 100% nieuwverkoop in 2030 betrokken. Daarnaast wordt de Nationale Agenda Laadinfrastructuur uitgevoerd, die moet leiden tot landelijke dekking van (snel)laadpunten voor elektrisch personenvervoer. Hiertoe wordt onder andere ingezet op een versnelling van de uitrol van laadinfrastructuur en op innovaties met als doel dat elektrisch laden net zo eenvoudig wordt als het opladen van je telefoon.

(c) Het verminderen van 8 miljard zakelijke (auto)kilometers in 2030

Omdat meer dan de helft van de totaal gereden wegkilometers in Nederland werk-gerelateerd is, hebben werkgevers een grote rol in het verduurzamen van de mobiliteit. In het Klimaatakkoord (2019) is afgesproken dat minimaal 1.000 werkgevers zich vóór 2030 committeren aan minimaal 50% CO₂-reductie van zakelijke mobiliteit in 2030 ten opzichte van 2016. Tevens wordt gestreefd naar 200.000 extra fietsforensen. Vanaf begin 2022 volgt normering in wetgeving voor werkgevers met meer dan 100 medewerkers. Verder zijn er verschillende maatregelen op gericht om alternatieven (zoals de fiets en het OV) ten opzichte van de auto aantrekkelijker te maken, bijvoorbeeld door cofinanciering beschikbaar te stellen om het aantal fietsstallingen op stations te vergroten. Op termijn wordt gewerkt aan omvorming van het Infrastructuurfonds, zodat bij de afweging van investeringen de mobiliteit in plaats van de modaliteit centraal komt te staan.

(d) Verduurzaming in de logistiek

Behalve via duurzame energiedragers wordt er ook langs andere wegen aangestuurd op een versnelling van de gang naar een emissievrije logistiek. Per 2023 wordt bijvoorbeeld een heffing voor het vrachtverkeer ingevoerd. Voor de logistiek in steden zijn in het Klimaatakkoord afspraken gemaakt over het instellen van middelgrote zero-emissiezones in 30 tot 40 grotere gemeenten in 2025. Daarnaast bevat het Klimaatakkoord afspraken over emissievrij bouwverkeer. De overheid gaat bij aanbestedingen van grond- weg en waterwerken (GWW) letten op klimaatneutraliteit en circulariteit. Om de logistiek over water (binnenvaart) te verduurzamen, zijn in een green deal afspraken gemaakt met de sector.

(e) Nationaal beleid voor de sectoren scheep- en luchtvaart

De zee- en luchtvaart zijn internationale sectoren: de oplossing voor emissies in deze sectoren ligt dan ook met name in een internationale aanpak. Nederland streeft daarom naar maatregelen op ten minste Europees niveau. Zolang dit echter nog niet gerealiseerd is, treft Nederland nationale maatregelen. Zo wordt er per 1 januari 2021 een vliegbelasting ingevoerd. In de Green Deal Zeevaart, Binnenvaart en Havens en aan de duurzame luchtvaarttafel zijn afspraken gemaakt over de verdere verduurzaming van de (nationale) scheep- en luchtvaart.

Gebouwde omgeving

Het beleid voor de sector gebouwde omgeving volgt de volgende hoofdlijnen:

- (a) Schuifenergiebelasting*
- (b) Financiering*
- (c) Verduurzaming van woningen*
- (d) Verduurzaming van de utiliteitsbouw*
- (e) Voldoende duurzaam warmteaanbod.*

Zie 3.2i

Landbouw & Landgebruik

Het nationale beleid dat zich richt op het reduceren van emissies van CO₂ en CO₂-equivalenten krijgt vorm langs de volgende vier hoofdlijnen. Bij de uitwerking van beleid zijn Europese richtlijnen, zoals bijvoorbeeld de Vogel- en Habitatrichtlijn, van invloed op de manier waarop in Nederland wordt omgegaan met natuur(behoud), landschap en biodiversiteit. Dit kan zowel positieve als negatieve gevolgen hebben voor klimaatbeleid. In het toekomstige

⁸² CO₂-normen voor personen en bestelauto's 2020/2025/2030, CO₂-normen vrachtverkeer

Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB), het Europese landbouwbeleid dat zich richt op de ondersteuning en verduurzaming van de agrarische sector, is klimaat naar verwachting één van de prioriteiten. Het GLB kan dan mogelijk benut worden om klimaatactiviteiten in de sector landbouw en landgebruik te bevorderen.

(a) Emissiereductie in de veehouderij

Bij het terugdringen van emissies in de veehouderij wordt vooral gekeken naar de bron: de emissies uit dieren zelf en de emissies uit de mest van o.a. koeien, kalveren, kippen en varkens. Mest zorgt namelijk voor de uitstoot van het krachtige broeikasgas methaan. Daarnaast helpt het reduceren van deze emissies om geurhinder en de uitstoot van ammoniak en fijnstof te beperken. In het Klimaatakkoord heeft de sector daarom afspraken gemaakt over het optimaliseren van veevoer en het verbeteren van de verwerking en opslag van mest. Om dit te bevorderen zal via de SDE+, de subsidie-regeling voor het opwekken van duurzame energie, ook mono-mestvergisting in aanmerking kunnen komen voor subsidie, waarbij ook de reductie van broeikasgassen in de beoordeling zal worden meegenomen. Naast een integrale aanpak van methaan en ammoniak door voer- en diergerichte maatregelen zullen boeren ook op stalniveau de nodige maatregelen nemen, zoals het toepassen van emissiearme stalsystemen. Het Rijk zal ondernemers hierbij faciliteren. Daarnaast ondersteunt het Rijk met een ‘warme sanering’ ondernemers die willen stoppen met hun varkenshouderij. Dit zal leiden tot een daling van het aantal varkens in Nederland.

(b) Emissiereductie en CO₂-opslag door slim landgebruik

Door oxidatie komt in veenweidegebied CO₂ vrij. Pilots met een gebiedsbenadering, waaronder het verhogen van het waterpeil in deze gebieden moeten uitwijzen of daarmee deze uitstoot kan worden teruggedrongen. Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt per gebied de optimale mix van maatregelen bepaald. Bebossing en voorkomen van ontbossing kan helpen om CO₂ uit de lucht op te slaan. Het Klimaatakkoord bevat daarom ook afspraken over het uitbreiden van het areaal natuurgebied en herstel van landschappelijke structuren in Nederland, het beperken van ontbossing en het aanplanten van nieuwe bomen. Door slim en duurzaam gebruik van landbouwbodems kan ook daar koolstofvastlegging worden vergroot. De Rijksoverheid zet in op duurzaam beheer van alle Nederlandse landbouwbodems in 2030.

(c) Voedselconsumptie en voedselverspilling

Voedselconsumptie en voedselverspilling dragen allebei indirect bij aan de uitstoot van CO₂. Daarom hebben bedrijven en organisaties in het Klimaatakkoord afspraken gemaakt over hoe zij in de keten verspilling reduceren en consumenten gaan helpen om minder voedsel weg te gooien. In het Klimaatakkoord is daarnaast afgesproken dat de partijen er naar streven om te komen tot een goede balans tussen duurzaam, gezond, veilig en betaalbaar voedsel, en een gezonde balans tussen dierlijke en plantaardige eiwitten in ons dieet.

(d) verduurzaming van de glastuinbouw

Zie 3.2i

ii. Regionale samenwerking op dit gebied

Zie hoofdstuk 1.3.

iii. Toepasselijkheid van de regels inzake staatssteun, financieringsmaatregelen op dit gebied op nationaal niveau, waaronder steun van de Unie en het gebruik van Unie-fondsen

Voor staatssteun is de inzet om deze te verlenen binnen de voorwaarden van de Algemene Groepsvrijstellingsverordening (AGVV; verwijzing: Verordening (EU) Nr. 651/2014 van de Commissie van 17 juni 2014 waarbij bepaalde categorieën steun op grond van de artikelen 107 en 108 van het Verdrag met de interne markt verenigbaar worden verklaard). In de gevallen waar dit niet mogelijk is, bijvoorbeeld omdat een regeling of individuele staatssteunbeschikking over een drempel uit de AGVV heen gaat vanwege het steunbedrag of de omvang van het project, zal de voorgenomen steun worden getoetst door de Europese Commissie aan de toepasselijke richtsnoeren, kaderregelingen of besluiten, waarvan – voor klimaat- en energiemaatregelen – de Richtsnoeren staatssteun ten behoeve van milieubescherming en energie 2014-2020 (2014/C 200/01) en de kaderregeling inzake staatssteun voor onderzoek, ontwikkeling en innovatie (PB C 323 van 30.12.2006, blz. 1.) de voornaamste zijn.

3.1.2 Hernieuwbare energie

i. Beleid en de maatregelen ter verwezenlijking van de nationale bijdrage aan het bindende EU-doelstelling van ten minste 32% hernieuwbare energie in 2030

Verwacht aandeel hernieuwbare energie

Nederland zet in op het realiseren van in ieder geval 27% als bijdrage aan de Europese doelstelling op het gebied van hernieuwbare energie.

Beleidslijnen

De volgende beleidslijnen worden ingezet:

- Het stimuleren van wind op zee tot 49 TWh in 2030
- Het stimuleren van hernieuwbare energie op land tot 35 TWh in 2030
- Het stimuleren van kleinschalige hernieuwbare productie tot circa 10 TWh in 2030

Zie hoofdstuk 3.1.1 Elektriciteit

ii. Specifieke maatregelen voor regionale samenwerking

Zie hoofdstuk 1.4.

iii. Specifieke maatregelen voor financiële steun ter bevordering van de productie en het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen voor elektriciteit, verwarming en koeling, alsmede vervoer.

Stimuleringsregelingen voor hernieuwbare energie

Nederland kent verschillende stimuleringsmechanismen voor hernieuwbare energie. Enkele belangrijke hiervan zijn:

Stimuleringsregeling Duurzame Energie (SDE+):

- De SDE+ is op dit moment het belangrijkste instrument voor de stimulering van de productie van hernieuwbare energie. Dit subsidie-instrument bevat een aantal kenmerken waardoor de regeling volgens internationale maatstaven goed functioneert. Het gaat dan om de kenmerken van techniekneutraliteit, onderlinge concurrentie en meerjarige zekerheid voor investeerders.
- Conform het regeerakkoord wordt de SDE+ verbreed naar de SDE++, zodat naast duurzame energie ook andere CO₂-reducerende technieken in aanmerking komen voor subsidie. Dit geldt in principe ook voor andere broeikasgassen dan CO₂, zoals methaan. Hierbij worden de goede elementen van de huidige SDE+ behouden en wordt het mogelijk om kostenefficiënt de klimaatopgave in 2030 te halen.
- Bij de SDE++ staan het doel van 49% CO₂-reductie in 2030 en kosteneffectiviteit om dit doel te bereiken centraal. De SDE++ richt zich daarom op emissiereductie op Nederlands grondgebied. De SDE++ zal de uitrol van marktrijpe en relatief grootschalige CO₂-reducerende technieken stimuleren door de onrendabele top van deze technieken af te dekken door middel van een exploitatiesubsidie.
- Ondanks de verbreding is de verwachting dat er voldoende subsidiemiddelen beschikbaar zijn om de doelstellingen voor hernieuwbare energie te realiseren. Hierop wordt ook gemonitord.

Hernieuwbare Energie Regeling (HER):

De HER heeft tot doel de energiedoelstellingen in 2030 kosteneffectiever te realiseren via innovatieve projecten. Hernieuwbare energieprojecten moeten leiden tot hernieuwbare energieproductie in 2030 en tot een besparing op de toekomstige uitgaven aan subsidies in het kader van de SDE+. Die besparing moet groter zijn dan de subsidie die voor het project aangevraagd wordt.

Demonstratieregeling Klimaat- en Energie-Innovatie (DEI+):

De DEI+ is gericht op het ondersteunen van pilot- en demonstratieprojecten die bijdragen aan het kosteneffectief reduceren van CO₂-emissies in 2030.

Recent is de regeling (met budget uit de klimaatvelop 2019 en het Urgenda maatregelenpakket) verbreed van DEI naar DEI+ om ook projecten op het gebied van klimaat en circulair te kunnen ondersteunen.

Naast nationale publieke en private financiering is het mogelijk relevant om gebruik te maken van steun van de Europese Unie en/of Unie-fondsen om de productie van hernieuwbare energie verder te stimuleren. Voor individuele projecten wordt wel gekeken naar Europese middelen. Dit betreft dan fondsen zoals de Connecting Europe Facility (CEF), het Europees Fonds voor Strategische Investerings (EFSI) en Horizon2020.

iv. Beoordeling van de steun voor elektriciteit uit hernieuwbare bronnen

Nederland evalueert de relevante steunmechanismen ter stimulering van de productie van hernieuwbare energie, waaronder elektriciteit, regelmatig. In 2016 is de grootste stimuleringsregeling (SDE+) geëvalueerd. Momenteel wordt deze regeling verbreed tot de SDE++. In die nieuwe regeling, die vanaf 2020 zal ingaan, worden naast de stimulering van hernieuwbare energieproductie ook andere technieken die de uitstoot van broeikasgassen reduceren, gestimuleerd. Deze aanpassingen in de regeling worden met de Europese Commissie (DG Mededinging) uitgebreid doorlopen. Na enkele jaren zal de verbrede regeling opnieuw worden geëvalueerd. Er vindt een jaarlijks onafhankelijk adviestraject plaats over de categorieën van technologieën, hoogten van stimuleringsbedragen en effectiviteit hiervan, te weten: de mate waarin projecten daadwerkelijk zijn gerealiseerd. Bij dit onafhankelijke adviestraject wordt ook een uitgebreide marktconsultatie gehouden.

Daarnaast wordt het parlement tweemaal per jaar geïnformeerd over de uitkomst van de aanvragen en beschikte projecten, waarbij ook de kosteneffecten worden meegenomen. De verdelingseffecten (waar het subsidiebedrag aan wordt besteed) van de opbrengsten van de stimulering blijken hieruit. De verdelingseffecten worden regelmatig in kaart gebracht en geëvalueerd. Een volgende evaluatie wordt in 2020 of 2021 uitgevoerd.

v. Specifieke maatregelen voor de invoering van een of meer contactpunten, het stroomlijnen van administratieve procedures, het verstrekken van informatie en opleiding, en de bevordering van het gebruik van afnameovereenkomsten voor stroom

Specifieke maatregelen vloeien voort uit de herziene Richtlijn Hernieuwbare Energie. Deze moet uiterlijk 30 juni 2021 zijn geïmplementeerd. Nederland heeft hier op dit moment geen specifiek beleid voor maar zal tijdig bezien tot welke aanpassingen van het beleid de betreffende artikelen aanleiding geven.

vi. Samenvatting van de beleidslijnen en maatregelen ter ontwikkeling van hernieuwbare zelfconsumptie en bevordering van hernieuwbare energiegemeenschappen

Nederland stimuleert hernieuwbare zelfconsumptie momenteel door een fiscale maatregel voor zonnepanelen bij kleinegebruikers. Naast een teruggave van de BTW over de aanschaf, kunnen eigenaren van zonnepanelen die zijn aangesloten op een kleinverbruikersaansluiting gebruikmaken van de zogeheten ‘salderingsregeling’. De elektriciteit uit hernieuwbare energieproductie die aan het net wordt terug geleverd, wordt in mindering gebracht op de elektriciteit die van het net wordt afgenomen. De kleinverbruiker hoeft daardoor geen leveringskosten, energiebelasting, opslag duurzame energie (ODE) en BTW over van het elektriciteitsnet afgenomen elektriciteit te betalen voor zover deze wordt verrekend met aan het net teruggeleverde elektriciteit. De salderingsregeling zal vanaf 2023 geleidelijk worden afgebouwd naar 2030. De duurzaamheidseisen die aan woningen worden gesteld, zijn ook een prikkel voor huiseigenaren om zonnepanelen aan te schaffen, en in het geval van verhuurders, om voor hun huurders mogelijkheden te scheppen voor zelfconsumptie. Daarnaast wordt hernieuwbare zelfconsumptie bevordert door subsidies en leningenfaciliteiten op diverse overheidsniveaus.

Daarnaast is er een fiscale stimuleringsregeling voor energiecoöperaties, de regeling verlaagd tarief ofwel de postcode-oosregeling, waarmee regionale hernieuwbare energiegemeenschappen (energiecoöperaties) worden gestimuleerd. De leden van deze coöperaties hoeven in de eerste schijf van de energiebelasting geen belasting meer te betalen voor het hen toegewezen deel van de gezamenlijk opgewekte hernieuwbare elektriciteit. Er wordt momenteel onderzocht hoe deze regeling er in de toekomst kan uitzien als de salderingsregeling wordt afgebouwd. Daarbij wordt expliciet aandacht besteed aan de eenvoud van de procedures. Ook wordt er onderzocht of een ontwikkelfaciliteit kan worden opgezet, waarmee energiecoöperaties ontwikkelkosten kunnen financieren⁸³.

⁸³ Kamerstuk 31 239, nr. 287

vii. Beoordeling van de behoefte aan de bouw van nieuwe infrastructuur voor stadsverwarming en -koeling op basis van hernieuwbare energiebronnen

Bij de verduurzaming van de gebouwde omgeving zet het kabinet in op het aardgasvrij maken van een substantieel deel van de gebouwen. Dit vraagt om grote investeringen in de gehele energie-infrastructuur in Nederland. Onderdeel van de verduurzaming van de gebouwde omgeving is dat gemeenten als eerste stap per wijk gaan vastleggen hoe deze verduurzaming wordt nagestreefd, waarbij ook bekeken wordt welke infrastructuur daarvoor nodig is.

viii. Specifieke maatregelen ter bevordering van het gebruik van energie uit biomassa, in het bijzonder de exploitatie van nieuwe biomassa-bronnen

De inzet van biomassa nu en richting 2030 en 2050 is noodzakelijk voor de verduurzaming van onze economie en het realiseren van de klimaatopgave. Biomassa wordt in alle klimaatsectoren gebruikt als energiebron. In de landbouw is biomassa belangrijk voor de bodemvruchtbaarheid, de voedselvoorziening en de koolstofvoorraad in de bodem. Biomassa wordt daarnaast ook in toenemende mate als biologische grondstof ingezet ter vervanging van fossiele grondstoffen in andere sectoren (chemie, materialen, bouw). Een zo optimaal en zo efficiënt mogelijk gebruik van de beschikbare hoeveelheid biomassa is gewenst om zoveel mogelijk klimaatwinst te boeken en de economische waarde van biomassa te vergroten. Uitgangspunt is dat alleen duurzame biomassa werkelijk bijdraagt aan verduurzaming van de economie en dat duurzame biomassa op mondiaal niveau op termijn schaars zal zijn.

Op dit moment gelden wettelijke duurzaamheidscriteria voor specifieke biomassastromen die via het overheidsinstrumentarium gestimuleerd worden, in het bijzonder voor het bij- en meestoken van biomassa in kolencentrales.⁸⁴ Voor biobrandstoffen die ingezet worden voor vervoer is sinds 2009 het Europese duurzaamheidskader van de Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED) van toepassing. De aangepaste richtlijn (RED2) stelt dit kader ook verplicht voor grootschalige andere energietoepassingen van biomassa om mee te kunnen tellen als hernieuwbare energie. Naast de wettelijk geldende duurzaamheidscriteria voor biomassa maken veel partijen vrijwillig gebruik van private certificeringsprogramma's om de duurzaamheid van biomassa aan te tonen.

Het kabinet wil een kader ontwikkelen voor duurzame biomassa. De nog te ontwikkelen duurzaamheidscriteria zijn bedoeld om van toepassing te zijn op alle biomassa en alle toepassingen (ongeacht gestimuleerd of niet), voor zover bestaande juridische kaders daar nog niet in voorzien. Als eerste stap in het proces om tot een duurzaamheidskader te komen, wordt het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) gevraagd twee beschouwingen op te stellen: 1) een beschouwing over de beschikbare hoeveelheid biomassa per biomassastroom, rekening houdend met verschillende invullingen van het fair share-principe en duurzaamheidsniveaus, en 2) een beschouwing van de toepassingsmogelijkheden van duurzame biomassa, uitgaande van een gecascadeerde inzet van biomassa. Parallel aan en in samenhang met het traject van het PBL zal door een extern bureau worden gewerkt aan concrete duurzaamheidscriteria voor de verschillende soorten biomassa, zowel van nationale als van internationale oorsprong.

De uitkomst van deze trajecten vormen input voor een SER-advies over draagvlak voor en uitvoerbaarheid van het duurzaamheidskader. Naar verwachting is het SER-advies in het eerste kwartaal van 2020 beschikbaar, waarna besluitvorming door het kabinet en doorvertaling naar sectoren plaatsvindt.⁸⁵

In verband met onzekerheden in de prognoses van vraag en aanbod van duurzame biomassa is er extra borging gewenst in tussenliggende periode. Gedurende die periode committeert het kabinet zich om terughoudend te zijn in het afgeven van nieuwe subsidiebeschikkingen ter stimulering van het gebruik en inzet van duurzame biomassa, zodra partijen op basis van de jaarlijkse monitoring knelpunten in de beschikbaarheid van duurzame biomassa voor 2030 verwachten.

Daarnaast wordt er in 2019 en over de sectoren heen, met de hiervoor benodigde partijen, een routekaart uitgewerkt gericht op een vergroting van het binnenlandse aanbod van duurzame biomassa. De regionale uitwerkingen van het Klimaatakkoord kunnen hierbij mogelijk een rol spelen. Kennisontwikkeling en innovatie ten behoeve van de

⁸⁴ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/bio-energie/duurzaamheid-van-vaste-biomassa>

⁸⁵ Zie voor een verdere toelichting: https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2019Z14515&did=2019D29767

ontwikkeling van nieuwe vormen van biomassaproductie en de verwerking daarvan als grond- of brandstof, maken hiervan onderdeel uit.

3.1.3 Andere elementen van de dimensie

i. Nationale beleidsinitiatieven en maatregelen die een impact hebben op de EU-ETS-sector

CO₂ Minimumprijs

Het kabinet voert per 2020 een CO₂-minimumprijs voor de productie van elektriciteit in. Deze wordt in de wet vastgelegd. Het kabinet zal de nationale CO₂-minimumprijs met het volgende prijspad invoeren:

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Prijspad*	12,3	13,5	14,9	16,4	18,0	19,8	21,8	24,0	26,4	29,0	31,9
ETS-prijs**	20,5	21,0	21,5	24,6	27,7	30,8	33,4	36,3	39,3	42,7	46,3

* Euro per ton CO₂

** Raming PBL (Bron: Corjan Brink, Projectie ETS-prijs volgens uitgangspunten concept wetsvoorstel minimum CO₂-prijs elektriciteitsproductie, PBL 2018)

- Bij overeenstemming over een pentalaterale variant is het prijspad van de pentalaterale CO₂-minimumprijs leidend. Het Rijk en zo veel mogelijk partijen spannen zich hiervoor in, door te streven naar een pentalaterale 95 CO₂-minimumprijs. Dit geeft een substantiële prikkel aan verduurzaming, naast het ETS, en bovendien worden effecten op leveringszekerheid dan voorkomen. Bij een pentalaterale variant zet het kabinet daarom in op een ambitieuzer prijspad.
- Jaarlijks vindt monitoring plaats met betrekking tot leveringszekerheid. TenneT onderzoekt ieder jaar risico's voor leveringszekerheid voor steeds de daaropvolgende 6 jaren, op basis van objectieve indicatoren. Hierin worden nieuwe ontwikkelingen in de ETS-prijs meegenomen.
- Het prijspad wordt naar beneden bijgesteld, wanneer uit de monitoring blijkt dat er risico's voor leveringszekerheid, in één of meerdere jaren, blijken te zijn.
- Opwaartse bijstellingen van het prijspad worden minimaal 5 jaar van te voren aangekondigd, waarbij op basis van de eerder genoemde objectieve indicatoren (TenneT) blijkt dat de leveringszekerheid gewaarborgd blijft.
- In 2023 wordt het prijspad voor de periode na 2030 vormgegeven, in samenhang met de dan beschikbare inzichten over het perspectief van hernieuwbare opwek na de stopzetting van de SDE+.

Nationale CO₂-heffing industrie

Er komt vanaf 2021 een nationale CO₂-heffing die borgt dat het doel van 14,3 Mton uitstootreductie ten opzichte van het PBL-basispad in 2030 wordt gerealiseerd. Tegelijkertijd voorkomt deze heffing zoveel mogelijk dat productie naar het buitenland verplaatst of investeringsbereidheid in Nederland afneemt.

Het betreft een door de overheid vastgestelde, objectieve CO₂-heffing op basis van verifieerbare maatstaven die maximaal aansluit op de Europese ETS benchmarks die nu al door de NEa worden toegepast. Oftewel, een stevige heffing op de vermijdbare tonnen. Uit de PBL-berekening blijkt dat de reductieopgave van 14,3 Mton met deze heffing wordt gehaald. Dat betekent dat de CO₂-heffing in 2021 op 30 euro per ton begint en lineair oploopt naar 125-150 euro per te veel uitgestoten ton CO₂ in 2030 inclusief de ETS-prijs (bij de huidige verwachtingen zou dat circa 75-100 euro per ton in 2030 zijn, bovenop de ETS-prijs). Daarbij past de kanttekening dat, voor het effect van alleen een CO₂-heffing op de verwachte reductie, het PBL niet heeft gerekend met subsidies die beschikbaar zijn vanuit de verbrede SDE+. In 2020 en 2025, wanneer de nieuwe Europese ETS-benchmarks beschikbaar komen, zal het kabinet het PBL opnieuw vragen op objectieve en verifieerbare wijze de benodigde hoogte van de CO₂-heffing te bezien, binnen de gestelde randvoorwaarden. Dat betekent dat aan het PBL in 2020 en 2025 gevraagd zal worden wat de beginhoogte van de CO₂-heffing en de hoogte van de CO₂-heffing in 2030 (en dus ook in de tussengelegen jaren) moeten zijn om het reductiedoel te realiseren. Daarbij wordt het PBL gevraagd te rekenen met de beschikbare subsidies vanuit de verbrede SDE+. Vervolgens zal aan een externe partij gevraagd worden wat de effecten daarvan zijn voor de Nederlandse industrie op het internationale speelveld en vestigingsklimaat. Daarna stelt het kabinet het prijspad vast. Deze tarieven worden bij of krachtens wet vastgelegd.

Uit de doorrekening blijkt dat deze variant van een CO₂-heffing de minste weglek kent van bedrijven, productie en investeringen naar het buitenland. Toch zijn er ook bij deze heffing risico's voor de weglek van werkgelegenheid en

CO₂-uitstoot, zoals PwC aangeeft. Daarom neemt het kabinet mitigerende maatregelen, die ook in de doorrekening van het PBL zijn meegenomen, namelijk het geleidelijk laten oplopen van de grondslag en heffingshoogte en de mogelijkheid te creëren van overdracht van vrijgestelde uitstoot. Bij de uitwerking van het wetsvoorstel wordt bezien hoe bedrijven in staat gesteld kunnen worden hun CO₂-reducerende maatregelen beter in lijn te brengen met hun investeringscycli. De heffing heeft niet als doel om opbrengsten te genereren, maar om bedrijven aan te zetten de investeringen in Nederland te doen. Mocht de heffing opbrengsten genereren, dan worden die via een terugsluis ingezet voor vergroening van de industrie.

Ondanks dat het kabinet verschillende mitigerende maatregelen neemt, valt op voorhand niet uit te sluiten dat sommige bedrijven alsnog in problemen komen door de cumulatie van maatregelen (o.a. ODE-schuif, CO₂-heffing, afloop regeling indirecte kostencompensatie ETS). Dit risico is er met name bij bedrijven waarvoor het treffen van transitie-investeringen tijd kost en erg duur is en/of waar de benodigde infrastructuur niet tijdig beschikbaar dreigt te komen. De meeste van de 300 grote industriële bedrijven zijn actief in vijf clusters: Rijnmond/Moerdijk, Noordzeekanaalgebied, Noord- Nederland, Chemelot (regio Geleen) en Zeeland. Het kabinet zal deze risico's actief monitoren en zal handelend optreden indien er door de genoemde effecten werkgelegenheidsverlies optreedt bij intrinsiek gezonde bedrijven. Het kabinet zal hiertoe een draaiboek ontwikkelen met daarin vastgelegd hoe de monitoring plaats zal vinden, hoe objectief getoetst wordt of werkgelegenheidsverlies dreigt op te treden en welke instrumenten het kabinet in kan zetten om dit risico af te wenden. Over de monitoring zal jaarlijks verslag worden gedaan in de Voortgangsmonitor Klimaatbeleid. Het kabinet stelt initieel voor dit instrumentarium de komende periode 125 miljoen euro beschikbaar, bovenop de 75 miljoen euro nadeelcompensatie die reeds beschikbaar is voor het overschakelen naar laagcalorisch gas. Daarbij kan in elk geval gedacht worden aan het reserveren van middelen voor uitrol van duurder CO₂-reducerend potentieel dat individuele bedrijven nodig hebben om de heffing te kunnen vermijden, maar waarvoor zij vermoedelijk niet concurrerend kunnen inschrijven binnen de verbrede SDE+, ondersteuning bij infrastructurele knelpunten of compensatie voor het aflopen van de regeling indirecte kostencompensatie ETS.

ii. Beleidsinitiatieven en maatregelen ter verwezenlijking van andere nationale doelstellingen:

Circulaire economie

Voor het klimaatvraagstuk maakt het niet uit of de emissies en emissiereducties binnen of buiten Nederland plaatsvinden. Internationaal is afgesproken dat de uitstoot van broeikasgassen wordt gemonitord op de plaats waar de emissies plaatsvinden. Dit wordt ook wel de "schoorsteenbenadering" genoemd. Deze benadering houdt dus geen rekening met emissies die bepaalde activiteiten elders veroorzaken of voorkomen.

Als de Nederlandse consument geïmporteerde goederen koopt leidt de productie daarvan in het buitenland tot emissies, terwijl deze in Nederland niet stijgen. Andersom zorgt de export van producten uit Nederland voor extra CO₂-uitstoot bij de productie ervan. Om dit soort grensoverschrijdende keteneffecten in beeld te brengen wordt wel het footprint-concept gebruikt.

Er kunnen zich dus situaties voordoen waar het reduceren van emissies aan de schoorsteen resulteert in hogere (of lagere) emissies elders in het systeem. Dat kan ook binnen de Nederlandse landsgrenzen plaatsvinden. Een voorbeeld is een elektrische auto als vervanger van een benzine auto. De benzine auto heeft zelf emissies (naast de emissies die vrijkomen door transport en productie van de benzine), terwijl de elektrische auto zelf geen emissie heeft maar wel elektriciteit gebruikt die elders wordt opgewekt en als daarvoor fossiele bronnen worden gebruikt, daar tot (extra) emissies leidt.

Om rekening te houden met dit effect wordt onderscheid gemaakt tussen scope 1, scope 2 en scope 3-emissies (WRI en WBCSD, 2018). Scope 1 sluit aan bij de emissies uit de schoorsteen. Bij scope 2 wordt rekening gehouden met de emissies van ingekochte elektriciteit, warmte, koeling, etc. Bij scope 3 wordt rekening gehouden met de broeikasgasemissies van zowel ingekochte producten als het gebruik van geproduceerde producten door klanten en de bij de afvalverwerking.

Een benadering die rekening houdt met emissies binnen alle scopes is het sluiten van grondstofkringlopen in de economie. Dit wordt ook wel circulaire economie (CE) genoemd. Een circulaire economie kan CO₂ in de keten reduceren door minder gebruik van primaire grondstoffen, minder verbranden en storten van afval, door het hergebruiken van CO₂ als grondstof en door te voorzien in voldoende grondstoffen voor de energie- en klimaattransitie richting 2050. Aandacht voor CE is voor het klimaatbeleid ook van belang vanwege de nieuwe grondstoffen en (kritieke) materialen die in de niet-fossiele economie een rol zullen spelen, bijvoorbeeld omdat deze nodig zijn voor het produceren van windmolens of zonnecellen.

Een voorbeeld van (maatregelen in) een circulaire economie/het sluiten van kringlopen die bijdragen aan het klimaatvraagstuk is de recycling van kunststoffen. Potentieel kan zo'n 1 Mton CO₂-uitstoot gereduceerd worden met mechanische en chemische recycling, mits de kwaliteit van de gerecyclede grondstoffen voldoende is. Het kabinet zet (onder andere) in op circulair ontwerp van kunststof producten én betere inzameling, sortering en recycling van kunststof goederen om de recycleerbaarheid te vergroten.

Om de vraagkant van de transitie naar een CO₂-arme en circulaire economie te stimuleren, ondersteunt het Rijk overheden om de inkoopkracht van de overheid (jaarlijks zo'n 73 miljard euro) te benutten voor de inkoop van klimaatvriendelijke en circulaire producten en diensten, waaronder duurzame energie. Onderzoek van RIVM uit 2017 laat zien dat er een aanzienlijk effect is op met name CO₂-emissies wanneer daarop wordt gestuurd bij de inkoop: 4,9 Mton cumulatieve reductie over de looptijd van de contracten, op basis van de inkopen uit 2015-2016. Met duurzaam aanbesteden kunnen overheden hun rol als launching customer in de transitie vergroten en geven ze het goede voorbeeld aan andere (markt)partijen. Zo heeft de provincie Zeeland een circulair asfaltproject gerealiseerd waarmee tegelijk CO₂-emissies werden gereduceerd. Voor een nieuw fietspad in Zevenaar is asfalt gebruikt met lignine uit olifantsgras als bitumenvervanger. Daarmee kan de CO₂-uitstoot nu al met 20% worden gereduceerd, en in potentie is een reductie van 50% mogelijk.

In het Regeerakkoord is opgenomen dat de afspraken uit het Rijksbrede programma circulaire economie en de transitie-agenda's uit het Grondstoffenakkoord als onderdeel van de klimaatopgave worden uitgevoerd. Die afspraken hebben het doel om in 2050 een volledig circulaire economie in Nederland te hebben, met als tussentijds doel om in 2030 een reductie van 50% van het primair grondstoffengebruik te realiseren.

Dit vertaalt zich in de volgende beleidsinitiatieven:

- Een marsroute circulair grondstoffengebruik richt zich op CO₂-reductie in 2030, bijvoorbeeld door middel van 100% hoogwaardig hergebruik van vrijkomend beton, zoals opgenomen in het Betonakkoord en het hergebruiken van bouw- en sloopafval.
- De inkoopkracht van de overheid wordt beter benut voor het versnellen van circulair grondstoffengebruik o.a. via aanbestedingen en opdrachten gericht op hergebruik en substitutie van (niet-hernieuwbare door hernieuwbare) grondstoffen en innovatieve productiemethoden. Ook de eigen bedrijfsvoering van het Rijk wordt verduurzaamd, en dient in 2030 klimaatneutraal te zijn.
- De overheid neemt het voortouw om, samen met de kennisinstellingen te onderzoeken hoe (onder meer door middel van een koolstofboekhouding) de keteneffecten van circulaire maatregelen zoals recycling en de inzet van (biobased) substitutiegroedstoffen in beeld kunnen worden gebracht en hoe dit in het beleid kan worden geïmplementeerd.
- Voor de uitrol van technieken wordt in het kader van de verbreding van de SDE+ onderzoek gedaan naar de mogelijke stimulering van de productie van biobased en circulaire economie opties.

iii. Beleidsinitiatieven en maatregelen om de omslag te maken naar emissiearme mobiliteit

Zie hiervoor de paragraaf mobiliteit binnen hoofdstuk 3.1.

iv. Nationale beleidslijnen, tijdschema's en maatregelen voor de afbouw van energiesubsidies, in het bijzonder voor fossiele brandstoffen

Er bestaan in Nederland geen directe subsidies van fossiele brandstoffen, in de zin dat er middelen beschikbaar gesteld worden om het gebruik van fossiele brandstoffen te stimuleren. Fossiele brandstoffen worden in Nederland juist substantieel belast met bijvoorbeeld accijnzen. Wel is het zo dat faciliteiten, zoals vrijstellingen en gedifferentieerde tarieven, in bijvoorbeeld de energiebelastingen tot gemiste overheidsinkomsten leiden die een relatie hebben met het gebruik van fossiele brandstoffen. Bij een brede definitie van subsidies voor fossiele brandstoffen zouden ook dergelijke maatregelen als subsidie kunnen worden gezien. Binnenkort wordt een lijst van dergelijke maatregelen besproken met IEA en OESO in het kader van de periodieke In-Depth Review van het IEA.

De uitkomsten van de review zullen worden betrokken bij het formuleren van Nederlandse beleid op dit thema.

3.2 Dimensie Energie-efficiëntie

Beleidslijnen, maatregelen en programma's ter verwezenlijking van de indicatieve nationale energie-efficiëntie-bijdragen 2030, inclusief de geplande maatregelen en instrumenten om de energieprestaties van gebouwen te verbeteren, met name wat betreft het volgende:

i. Verplichtingsregelingen voor energie-efficiëntie en alternatieve beleidsmaatregelen in het kader van artikel 7 bis en 7 ter van Richtlijn 2012/27/EU en vast te stellen overeenkomstig bijlage III

In de periode 2014-2020 heeft Nederland gekozen voor een alternatieve aanpak om aan de verplichting van artikel 7 van de richtlijn energie-efficiëntie (EED) te voldoen.⁸⁶ In de periode 2021-2030 wil Nederland opnieuw een alternatieve aanpak hanteren en gebruik maken van verschillende beleidsinstrumenten om aan het nationale energiebesparingsdoel te voldoen. In bijlage 3 is dit, overeenkomstig met bijlage III van de Verordening, nader toegelicht. Hieronder volgt een beschrijving van de belangrijkste beleidsmaatregelen.

Een aantal bestaande beleidsmaatregelen wordt na 2020 gecontinueerd:

- *Invoering Omgevingswet als opvolger van de Wet milieubeheer*: verplichting voor bedrijven en instellingen met een jaarlijks verbruik vanaf 50.000 kWh elektriciteit of 25.000 m³ aardgas of een equivalent, om alle energiebesparingsmaatregelen te treffen met een terugverdientijd van vijf jaar of minder. De invulling van de Omgevingswet wordt in het kader van het Klimaatakkoord verder uitgewerkt. Bij de actualisatie van de Wet milieubeheer zet Nederland in op een integrale klimaatbenadering, waarbij zowel energiebesparende maatregelen als overige CO₂-reducerende maatregelen tot de mogelijkheden behoren.
- *Energiebelasting en de Opslag Duurzame Energie (ODE)*: heffing op het verbruik van elektriciteit en gas binnen alle sectoren. De ODE wordt bovenop de energiebelasting geheven.
- *Energie-investeringsaftrek (EIA)*: doorlopende fiscale regeling voor belastingaftrek van investeringen in energie-efficiëntie.

Met het Klimaatakkoord is er overeenstemming bereikt over het voorgenomen maatregelenpakket om 49% reductie van broeikasgasemissies te realiseren in 2030.⁸⁷ Het gaat om zowel nieuwe beleidsmaatregelen als aanpassingen van bestaande beleidsmaatregelen, die in de komende periode nader worden uitgewerkt.

De belangrijkste voorgenomen beleidsmaatregelen (in de sectoren gebouwde omgeving, industrie en landbouw en landgebruik) voor het behalen van de energiebesparingsverplichting van artikel 7 staan hieronder. Overige maatregelen zijn ondergebracht in hoofdstuk 3.1.1.

Gebouwde omgeving

Het beleid voor de sector gebouwde omgeving volgt de volgende hoofdlijnen:

(a) *Schuif energiebelasting*

De energiebelasting wordt aangepast zodat een sterkere prikkel ontstaat om te verduurzamen doordat investeringen in verduurzaming zich sneller terugverdienen. De belasting op aardgas neemt toe, die op elektriciteit af. Extra middelen die op deze manier worden opgehaald worden teruggegeven via de belastingvermindering en een lager energiebelastingtarief van de eerste schijf voor elektriciteit. Hier profiteren huishoudens meer van dan bedrijven zodat een lastenverlichting voor huishoudens optreedt. Dit geldt ook voor huishoudens die nu nog niet kunnen of willen investeren in verduurzaming. In 2023 zal worden bezien of de voorgenomen verhoging van de energiebelasting op aardgas, gelet op de autonome ontwikkeling van de marktprijzen, nog nodig is om de gewenste verduurzamingsprijkkels te behouden.

(b) *Financiering*

De beschikbaarheid van aantrekkelijke financieringsinstrumenten is een belangrijke voorwaarde voor het verduurzamen van de gebouwde omgeving.

Om een breed palet aan financieringsinstrumenten te realiseren, worden nieuwe instrumenten ontwikkeld:

- *Warmtefonds en gebouwgebonden financiering*: een aantrekkelijke voorfinanciering voor iedereen (ook voor degenen die nu geen financieringsmogelijkheden hebben). Uitgangspunt is dat overkreditering wordt voorkomen en rekening

⁸⁶ <https://www.ecn.nl/publications/ECN-E--13-061>

⁸⁷ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2019/06/28/kamerbrief-voorstel-voor-een-klimaatakkoord>
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/06/28/klimaatakkoord>

zal worden gehouden met de technische levensduur van installatie- en isolatiemaatregelen. Het kabinet stelt hiervoor tot en met 2030 jaarlijks 50-80 miljoen euro aan (niet revolverende) middelen ter beschikking. Het warmtefonds kan, afhankelijk van keuzes in de uitwerking, aangevuld worden met private middelen en zodoende groeien naar een financieringsportefeuille van meer dan een miljard euro.

- **Energiebelasting en energierekening:** Er gaan een aantal dingen veranderen in de energiebelasting en in de Opslag Duurzame Energie (ODE) met een effect op de energierekening. De belasting op gas wordt verhoogd. Extra middelen die op deze manier worden opgehaald worden teruggegeven via een hogere belastingvermindering en een lagere belasting op elektriciteit. Hierdoor wordt verduurzaming gestimuleerd. Daarnaast worden de lasten in de ODE anders verdeeld tussen huishoudens en bedrijven en stelt het kabinet middelen beschikbaar om te zorgen dat het belastingdeel van de energierekening voor een huishouden met gemiddeld verbruik met 100 euro daalt in 2020, niet stijgt in 2021 en na 2021 beperkt stijgt. Hiervoor maakt het kabinet structureel 425 miljoen euro vrij.
- **Investeringssubsidie Duurzame Energie:** De Investeringssubsidie Duurzame Energie (ISDE) is op dit moment gericht op duurzame installaties zoals warmtepompen. De ISDE wordt verbreed zodat ook er ook subsidie aangevraagd kan worden voor isolatie. Er is tot 2030 voor de ISDE 100 miljoen euro per jaar beschikbaar.
- **Subsidie voor verduurzaming (SEEH):** Om op korte termijn eigenaar-bewoners al te faciliteren in het verduurzamen van hun woning, is er voor 2019 en 2020 in totaal 90 miljoen beschikbaar via de subsidieregeling Subsidie Energiebesparing Eigen Huis (SEEH). De SEEH loopt over in de bredere Investeringssubsidie Duurzame Energie (ISDE).
- **Programma voor kleine energiebesparende maatregelen:** Met kleine maatregelen, zoals het beter inregelen van de warmte-installatie en aanbrengen van radiatorfolie, kan je met weinig geld een grote besparing op je energierekening realiseren en reduceer je direct CO₂-emissie. Er start dit najaar een Programma Energiebesparende maatregelen (PRE) in samenwerking met gemeenten en marktpartijen. Hiervoor is 93 miljoen euro beschikbaar.

Doorlopend bestaand beleid:

Er geldt een verlaagd BTW-tarief voor het aanbrengen van isolatiemateriaal en (isolatie)glas. Het BTW-tarief is verlaagd van 21% naar 6%.

(c) Verduurzaming van woningen

Een aantal maatregelen is erop gericht om huurwoningen van corporaties en particuliere woningeigenaren versneld te verduurzamen. Daarnaast is een aanpassing van de Gaswet relevant voor nieuwbouw.

Wijkgerichte aanpak

De wijkgerichte aanpak is gericht op het wijk-voor-wijk verduurzamen van de gebouwde omgeving. Zo kunnen zowel de bewoners als de gebouweigenaren (zoals bakkers, scholen en anderen) betrokken worden bij de verduurzaming van de wijk. Ook is de wijk de makkelijkste schaal om stap voor stap en op natuurlijke momenten een alternatief voor aardgas toe te passen en de kosten te beperken. De gemeente heeft de regie over de wijkgerichte aanpak. Om te leren hoe de wijkgerichte aanpak uitgevoerd kan worden, is er in 2018 al gestart met proeftuinen aardgasvrije wijken. De proeftuinen zijn bedoeld om in de aanloopperiode van 2019-2021 te leren over hoe de wijkgerichte aanpak werkt en welke randvoorwaarden er nodig zijn. De koploper gemeenten in het Programma Aardgasvrije Wijken werken aan de proeftuinen. Hiervoor is in totaal 400 miljoen beschikbaar. Daarnaast heeft de Vereniging Nederlandse Gemeenten een kennis- en leerprogramma gestart om alle gemeenten in Nederland te ondersteunen met kennis en het uitwisselen van ervaringen.

Huur

Binnen de huursector spelen de corporaties een belangrijke rol om een eerste start te maken met de verduurzaming van hun woningvoorraad. Ook andere grote verhuurders gaan afspraken over tussendoelen maken.

- **Woningcorporaties hebben vaak grote hoeveelheden vergelijkbare woningen in bezit.** Dit maakt hen een geschikte partij om als startmotor te dienen en de verduurzaming van de gebouwde omgeving op gang te brengen. De startmotor is de eerste opschaling van de verduurzaming van de woningvoorraad. Door op korte termijn 100.000 woningen op warmte aan te sluiten (warmtenetten of warmtepompen) kan een eerste slag worden gemaakt in de kostenreductie van de verbouwing en het reduceren van CO₂-uitstoot. Hiervoor wordt onder andere 200 miljoen voor de periode 2020 tot en met 2023 beschikbaar gesteld.
- **Corporaties kunnen door grote schaal en standaardisatie snel stappen zetten.** Corporaties kunnen aanspraak maken op financiële middelen die hen ondersteunen om hun woningvoorraad te verduurzamen. Zo komt er financiële ondersteuning via de Renovatieversneller en is er een korting op de Verhuurderheffing voor corporaties die willen verduurzamen. De renovatieversneller zorgt voor opschaling. De renovatieversneller is een instrument om vraag

(gelijksoortige woningen en gebouwen van verhuurders) te bundelen en te koppelen aan aanbod van bouwpartijen om grootschalig en goedkoper te renoveren. Hiervoor is tot 2024 130 miljoen beschikbaar.

- De regelgeving – waaronder het huurpuntenstelsel – wordt zodanig aangepast dat deze de juiste prikkels geeft om woningen te renoveren naar de standaard.

Koop

Om individuele woningeigenaren te ondersteunen en te ontzorgen bij het verduurzamen van hun woning zijn inzicht in de (technische) mogelijkheden en financiële ondersteuning van belang. Een (duurzaamheids)standaard per woningtype gaat mensen inzicht geven in de verduurzamingsopgave voor hun woning. Deze standaard wordt vertaald in streefwaarden per isolatiemaatregel. Andere maatregelen, zoals een digitaal platform dat woningeigenaren informatie verschaft over verduurzamingsmaatregelen en de bijbehorende indicatieve energiebesparing, dragen daar verder aan bij. Woningeigenaren kunnen voor financiële ondersteuning een beroep doen op regelingen als de Investeringssubsidie Duurzame Energie (ISDE) en de Stimuleringsregeling Energiebesparing Eigen Huis (SEEH).

Nieuwbouw

Per 1 juli 2018 is de Gaswet veranderd. Hierdoor krijgen de meeste nieuwe gebouwen geen gasaansluiting meer. De wetswijziging geldt voor nieuwe gebouwen in de categorie kleingebruikers, waarvan de bouwvergunning is aangevraagd op of na 1 juli 2018. Nieuwe gebouwen dienen ook als Bijna Energie Neutrale Gebouwen (BENG) te worden opgeleverd.

Doorlopend bestaand beleid

- Mensen die met een hypothecair krediet energiebesparende maatregelen treffen in hun eigen woning, kunnen een hoger bedrag lenen voor die investering. Tevens kan een bedrag buiten beschouwing worden gelaten, indien het een aankoop van een woning betreft met een geldig energielabel van ten minste (A++) afgegeven voor 1 januari 2015 of een woning met een energie-index of een energieprestatiecoëfficiënt van ten hoogste 0,6. Ook kan een bedrag buiten beschouwing worden gelaten indien een hypothecair krediet wordt verstrekt voor de financiering van een NulopdeMeter-woning. De regeling wordt jaarlijks geactualiseerd.
- Nederland stimuleert zonnepanelen bij kleingebruikers door middel van teruggave van de BTW over de aanschaf van zonnepanelen en een salderingsregeling (zie 3.1.2.vi)
- De leden van deze coöperaties hoeven in de eerste schijf van de energiebelasting geen belasting meer te betalen voor het hen toegewezen deel van de gezamenlijk opgewekte hernieuwbare elektriciteit. Er wordt momenteel onderzocht hoe deze regeling er in de toekomst kan uitzien als de salderingsregeling wordt afgebouwd. Ook wordt er onderzocht of een ontwikkelfaciliteit kan worden opgezet, waarmee energiecoöperaties ontwikkelkosten kunnen financieren.
- Het wetsvoorstel Energieprestatievergoeding (EPV) is op 17 mei 2016 aangenomen en op 1 september 2016 in werking getreden. Verhuurders die hun woningen tot een (bijna) energieneutrale woning of nul-op-de-meter woning renoveren, mogen een energieprestatievergoeding aan hun huurders vragen om de forse investeringen in de huurwoning terug te verdienen. Over de hoogte van de vergoeding moeten de verhuurder en de huurder het eens worden.

(d) Verduurzaming van de utiliteitsbouw

- Normering: Bij de utiliteitsbouw wordt gekeken naar het verduurzamen van bestaande bebouwing in het commercieel en maatschappelijk vastgoed, zoals kantoorpanden, scholen en zorginstellingen. Hierbij wordt in samenwerking met koepelorganisaties een samenhangend pakket van normering en ondersteunende instrumenten ingezet. De belangrijkste maatregel is het instellen van een wettelijke energieprestatienorm voor gebouwen vanaf 2021. Deze bestaat uit een streefnorm voor 2030. Voor 2050 geldt een wettelijke eindnorm. Op dat moment moeten alle utiliteitsgebouwen CO₂-arm zijn gemaakt
- Routekaarten: In routekaarten leggen maatschappelijke sectoren uit welke stappen zij gaan zetten richting een CO₂-arme vastgoedportefeuille in 2050. Het Kennis- en innovatieplatform verduurzaming maatschappelijk vastgoed zal de maatschappelijke sectoren ondersteunen.

Doorlopend bestaand beleid

Per 1 januari 2023 moet elk kantoor groter dan 100 m² minimaal energielabel C hebben. Voldoet het pand dan niet aan de eisen, dan mag men het per 1 januari 2023 niet meer als kantoor gebruiken.

(e) Voldoende duurzame warmteaanbod

Met maatschappelijke organisaties worden afspraken gemaakt om te zorgen dat er voldoende duurzaam warmteaanbod is. De Stimuleringsregeling Duurzame Energie (SDE) wordt verbreed zodat ook duurzame warmte aanspraak kan maken op deze middelen.

De Rijksoverheid zal op verschillende manieren bijdragen. In het bijzonder door aanpassing van de warmtewet, ondersteuning van de ambities van de Groen Gas sector (Routekaart Groen Gas) en inzet op een veilige en verantwoorde ontwikkeling van geothermie via een samenhangend pakket aan versterkings- en versnellingsmaatregelen (in de vorm van aanvullende technische eisen; toetsen op financieel draagvlak; wijziging van mijnbouwregelgeving; continuïteit van kennis en ervaring; het vergroten kennis van de ondergrond; en inzet op de benodigde innovatie).

Industrie

In aanvulling op de maatregelen genoemd in 3.1.1 gaat het om de volgende beleidslijn:

Energiebesparingsplicht en informatieplicht

In 2019 is naast de energiebesparingsplicht ook een informatieplicht geïntroduceerd. Inrichtingen die vanaf 50.000 kWh elektriciteit of 25.000 m³ aardgas (of een equivalent daarvan) per jaar verbruiken moeten niet alleen alle energiebesparende maatregelen met een vijfjaar terugverdientijd treffen, maar voor 1 juli rapporteren welke maatregelen ze getroffen hebben. EED auditplichtige ondernemingen hebben uitstel tot 5 december 2019. Als uitgangspunt worden de Erkende Maatregelenlijsten (EML) gebruikt. Deze bevat sectorspecifieke energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van 5 jaar of minder. Voor 19 bedrijfstakken is er een EML opgesteld. Wanneer een bedrijf alle toepasselijke erkende maatregelen getroffen heeft wordt aangenomen dat een bedrijf voldoet aan de energiebesparingsplicht. De rapportage wordt digitaal ingediend bij eLoket van RVO.nl en het bevoegd gezag (gemeente of gemandateerde omgevingsdienst) heeft toegang tot deze rapportages. Op deze manier wordt niet alleen de energiebesparingsplicht voor ondernemers verduidelijkt, maar kan het bevoegd gezag ook informatie-gestuurd toezicht en handhaving uitvoeren. De vierjaarlijkse informatieplicht zal ook na 2020 blijven bestaan en opgenomen worden in de Omgevingswet.

De meerjarenafspraken (MJA en MEE) worden niet voortgezet na 2020.

Landbouw en landgebruik

In aanvulling op de maatregelen genoemd in 3.1.1 gaat het om de volgende beleidslijn:

Verduurzaming van de glastuinbouw

In het Energieakkoord is met de glastuinbouwsector een CO₂-plafond afgesproken. Dit systeem wordt voortgezet tot 2030. Onderzocht wordt of individualisering van CO₂- emissieruimtes mogelijk is. De transitie wordt actief ondersteund door het programma 'Kas als Energiebron'. Daaronder valt een breed instrumentarium van kennis- en innovatieontwikkeling en kennisverspreiding tot subsidies. In het Klimaatakkoord heeft de glastuinbouwsector de ambitie vastgelegd om in 2040 volledig klimaatneutraal te zijn. De transitie in de glastuinbouw is mede afhankelijk van externe partijen die levering van afgevangen CO₂ en restwarmte aan de sector mogelijk moeten maken.

ii. Langetermijn renovatiestrategie ter ondersteuning van de renovatie van het nationale bestand van woningen en niet voor bewoning bestemde gebouwen (zowel publieke als particuliere) overeenkomstig artikel 2 bis van Richtlijn 2010/31/EU (EPBD)

In de langetermijn-renovatiestrategie zal Nederland een beschrijving geven van de strategie, doelen en diverse maatregelen om de energieprestatie van bestaande woningen en utiliteitsgebouwen te verbeteren richting bijna energieneutraal en CO₂-arm in 2050. Deze langetermijn-renovatiestrategie zal gebaseerd worden op het Klimaatakkoord en zowel bestaand als nieuw beleid bevatten. In de langetermijn-renovatiestrategie wordt rekening gehouden met de vereisten uit artikel 2 bis van de Richtlijn 2010/31/EU. Ook zal de langetermijn-renovatiestrategie afgestemd worden op dit Integraal Nationaal Energie en Klimaat Actieplan. De langetermijn-renovatiestrategie zal uiterlijk 9 maart 2020 aan de Europese Commissie aangeboden worden.

iii. Beleid en maatregelen ter bevordering van energiediensten in de publieke sector en maatregelen voor het wegnemen van regelgevende en niet-regelgevende belemmeringen voor het gebruik van energieprestatiecontracten en andere modellen voor energie-efficiëntiediensten

Energieprestatiecontracten zijn nog niet veel gebruikt in Nederland, al is de markt groeiende. Het Rijk stimuleert EPC's door het delen van goede voorbeelden en biedt, d.m.v. de Leidraad Aanbesteden Energieprestatiecontracten, handvatten om te komen tot een energieprestatiecontract. RVO.nl ontwikkelde in het kader van het Europese GuarantEE-programma samen met 14 Europese partners een EPC-facilitatorspool.

In samenwerking met financiële instellingen en de installatiebranche wordt daarnaast gekeken naar opties om ESCO constructies te bevorderen. Het verduidelijken van het gebruik van de EIA en eventuele andere instrumenten in ESCO constructies wordt bekeken.

iv. Andere geplande beleidslijnen, maatregelen en programma's

Een deel van het Nederlandse energie efficiëntie beleid richt zich op bewustwording en het maken van gezamenlijke afspraken met de sector en medeoverheden:

- *Convenanten*: De afgelopen jaren zijn er verschillende conventanten en green deals afgesloten tussen het Rijk en andere partijen, zoals bedrijven, maatschappelijke organisaties of andere overheden. Met een green deal gaan partijen werken aan oplossingen om duurzaam te werken. De overheid helpt deze partijen met uiteenlopende knelpunten zoals onduidelijke of tegenstrijdige regelgeving. Sinds 2011 zijn er meer dan 200 green deals getekend. Verschillende green deals versterken de energie efficiëntie zoals green deal zero emissie stadslogistiek, green deal zeevaart, binnenvaart en havens, green deal participatie van de omgeving bij duurzame energieprojecten en green deal het nieuwe draaien. Overige convenanten (gericht op energie efficiëntie) tussen het Rijk en andere partijen zijn b.v. het Convenant 10 petajoule energiebesparing gebouwde omgeving en het Meer met Minder convenant energiebesparing nieuwbouw. Nederland zal blijven inzetten op green deals en convenanten.
- *Campagnes*: de Nederlandse overheid creert energiebewustwording met publiekscampagnes zoals de campagnes 'Energiebesparing doe je nu', 'Kies de beste band' en 'Watt je moet weten over de informatieplicht energiebesparing'.
- *Regionale aanpak*: Nederlandse gemeenten, provincies en waterschappen werken binnen de regio, samen met stakeholders, aan een Regionale Energiestrategie (RES). De RES is een instrument om gezamenlijk te komen tot keuzes voor de opwekking van duurzame elektriciteit, de warmtetransitie in de gebouwde omgeving en de daarvoor benodigde opslag en energie infrastructuur. De RES biedt onder meer inzicht in de mogelijkheden voor regionale opwek en besparing.

Vanuit de Richtlijn Energieprestatie van Gebouwen is een aantal energiebesparende maatregelen verplicht:

- *Energielabel*: Bij de verkoop, verhuur en oplevering van woningen en utiliteitsgebouwen is een geldig energielabel verplicht.
- *Energieprestatie-eisen*: Het Bouwbesluit stelt eisen aan de energiezuinigheid van nieuwe woningen en utiliteitsgebouwen. De belangrijkste eis daarvoor is de Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC). Naast energieprestatie-eisen voor nieuwbouw gelden er in het Bouwbesluit ook eisen bij verbouw en renovatie.
- *Tweede herziening Richtlijn Energieprestatie van Gebouwen (2018/844)*: Momenteel wordt door Nederland nog gewerkt aan de implementatie van de tweede herziening van de Richtlijn Energieprestatie van Gebouwen. Deze herziening bevat ook nieuwe en gewijzigde bepalingen gericht op energiebesparing van gebouwen, zoals systeemeisen voor technische bouwsystemen, documentatie van energieprestatie van technische bouwsystemen, zelfregulerende apparatuur en keuringen van verwarmings- en airconditioningssystemen.

v. Beschrijving van de beleidslijnen en maatregelen om de rol van lokale energiegemeenschappen bij de uitvoering van de in de punten i, ii, iii en iv genoemde beleidslijnen en maatregelen te bevorderen

Energiegemeenschappen kunnen door middel van 'bottom-up initiatieven' bijdragen aan energie-efficiëntie. Nederland stimuleert de kennisontwikkeling- en verspreiding van energiegemeenschappen. Daarnaast wordt de ontwikkeling en groei van energiegemeenschappen bevorderd door middel van gerichte subsidies (belastingvoordelen), met name op het gebied van lokale energie-opwek. Dit beleid is met name gericht op het bevorderen van draagvlak voor de energietransitie.

vi. Beschrijving van de maatregelen ter ontwikkeling van maatregelen om het energie-efficiëntiepotentieel van gas- en elektriciteitsinfrastructuur te benutten

De Elektriciteitsverordening vereist dat de reguleringsmethode van elektriciteitsnetbeheerders gepaste stimulansen geeft voor energie-efficiëntie. ACM reguleert de energietarieven. De kosten voor netverliezen elektriciteit en gas zijn onderdeel van de totale kosten die ACM betreft in de regulering. Doordat netbeheerders meer rendement behalen als ze hun kosten verminderen, hebben zij een prikkel om de kosten voor netverliezen te verlagen. De kosten van netverliezen worden gevormd door de volumes en de inkoop prijs van de elektriciteit/gas. Indien een netbeheerder de volumes aan netverliezen weet te verminderen draagt dat bij aan de energie efficiëntie.

vii. Eventuele regionale samenwerking op dit gebied

Zie hoofdstuk 1.3 en 1.4.

viii. Financiële maatregelen op dit gebied op nationaal niveau, waaronder steun van de Unie en het gebruik van Unie-fondsen

Niet van toepassing

3.3 Dimensie Energiezekerheid

i. Het beleid en de maatregelen met betrekking tot de elementen in punt 2.3

Aardgas

Zoals eerder is toegelicht, worden er op het terrein van aardgas, in relatie tot de afbouw van gaswinning uit het Groningengasveld, acties ondernomen om het verbruik van laagcalorisch gas te verminderen:

- Het bevorderen dat industriële grootverbruikers van laagcalorisch gas overstappen op andere vormen van energie;
- Het uitfasen van aardgas als warmtebron uit de gebouwde omgeving, te beginnen met nieuwbouwprojecten;
- Het in overleg met België, Duitsland en Frankrijk verminderen van de buitenlandse vraag naar laagcalorisch gas.
- Het bouwen van een nieuwe, grootschalige stikstofinstallatie waarmee op jaarbasis 5 tot 7 miljard m³ hoogcalorisch gas kan worden omgezet in laagcalorisch gas.⁸⁸

Onafhankelijk van de ontwikkeling van de gaswinning uit het Groningerveld, onderneemt Nederland actie om een impuls te geven aan de winning van aardgas uit kleine velden op de Noordzee. Het voornemen bestaat om de huidige conditionele investeringsaftrek van 25% te vervangen door een generieke investeringsaftrek van 40% voor alle nieuwe investeringen ten behoeve van de opsporing en winning van kleine gasvelden op het Nederlandse deel van de Noordzee.⁸⁹ Zoals in hoofdstuk 2 is beschreven is er geen specifiek beleid gericht op de diversificatie van gasleveranciers uit derde landen. Nederland beschikt namelijk over een zeer open en liquide gasmarkt (TTF), waarop veel partijen actief zijn en die de in de afgelopen jaren sterk dalende Nederlandse productie zonder enig probleem heeft opgevangen. Zowel het verhandeld volume als het fysiek geleverd volume zijn in de afgelopen jaren sterk toegenomen (bron: GTS):

Year	Total traded volume	Net delivered volume	Churn
2003	2,5 bcm	1,5 bcm	1,8
2008	65,2 bcm	20,2 bcm	3,2
2011	6.325 TWh	375 TWh	16,9
2014	13.216 TWh	430 TWh	30,7
2016	21.468 TWh	516 TWh	41,6
2017	20.962 TWh	540 TWh	38,8
2018	27.170 TWh	564 TWh	48,2

⁸⁸ Kamerbrief over gaswinning Groningen – Kamerstuk 33 529 nr. 457.

⁸⁹ Kamerbrief over gaswinning uit kleine velden – Kamerstuk 33 529 nr. 469.

Op de TTF verkopen producenten hun gas aan leveranciers, al dan niet met tussenkomst van handelaren. De leveranciers voorzien de consument (zakelijk en huishoudens) van gas. Gas wordt op de TTF verhandeld in energie-inhoud en niet op basis van kwaliteit (hoogcalorisch of laagcalorisch gas). De Nederlandse netbeheerder GTS zorgt ervoor dat de juiste kwaliteit wordt geleverd op de exitpunten. Deze goed functionerende en zeer liquide gasmarkt met de daaraan gekoppelde gasbeurs (ICE Endex) zorgt er in combinatie met een wijdvertakt transportnetwerk voor dat internationale gasstromen worden aangetrokken en dat heeft een gunstig effect op de leveringszekerheid, ook wanneer het eigen gasverbruik afneemt. Nederland vindt het voor de diversificatie van belang om de benodigde infrastructuur (ook voor het opkomende LNG) goed op orde te houden.

Nederland bezit ook over voldoende transport- en opslagcapaciteit van gas, waarmee het zich heeft voorbereid op aflopende binnenlandse productie. Om te voorkomen dat kleinverbruikers tijdens een periode van extreme kou zonder gas komen te zitten door een tekort aan productie- en transportcapaciteit heeft netbeheerder GTS de wettelijke verantwoordelijkheid om volume en capaciteit te reserveren waarmee kleinverbruikers kunnen worden beleverd.⁹⁰ In oktober 2019 is het Preventieve Actieplan Gas aangeboden aan de Tweede Kamer⁹¹. In dit plan wordt aangegeven welke maatregelen worden genomen om te voorkomen dat er problemen met de gaslevering ontstaan. Het plan gaat daarmee vooraf aan het Bescherm- en Herstelplan Gas (BHG) dat eveneens is aangeboden en dat ingaat op de maatregelen die door kunnen worden genomen als er sprake is van een ernstige verstoring van de gasvoorziening⁹². Net als het BHG vloeit ook dit plan voort uit de Europese verordening gasleveringszekerheid. De Minister van Economische Zaken en Klimaat is de bevoegde instantie ingevolge deze EU-verordening en heb het plan opgesteld in samenwerking met Gasunie Transport Services (GTS), de beheerder van het landelijk gastransportnet) en na consultatie van belanghebbenden.

Olie

Ten aanzien van olie zijn er geen specifieke maatregelen voor diversificatie. De oliemarkt is een niet gereguleerde wereldomspannende markt die in zichzelf een grote diversificatie van bronnen kent. Zolang de markt blijft werken is leveringszekerheid gegarandeerd en bepaalt de markt de prijs en de allocatie van de beschikbare olie over de wereld.

Elektriciteit

Nederland heeft een groot potentieel aan productie van hernieuwbare elektriciteit. Belangrijk onderdeel van de energiezekerheid voor Nederland zijn de mogelijkheden om hernieuwbare elektriciteit grootschalig en langdurig op te slaan. De ontwikkeling van 'power to gas' is cruciaal om voor een groot deel in de eigen energiebehoefte te blijven voorzien en de opslag van hernieuwbare elektriciteit in de vorm van een gas biedt daarbij flexibiliteit voor het elektriciteitssysteem en een hernieuwbare energiedrager voor de verduurzaming van het transport en mobiliteit, de industrie en de gebouwde omgeving Nederland heeft het reduceren van import van elektriciteit an sich niet als doen. Nederland is van mening dat het verder integreren van de Europese elektriciteitsmarkt juist bij kan dragen om leveringszekerheid te blijven garanderen in een energiesysteem dat in transitie is naar een klimaatneutrale energievoorziening.

Voor elektriciteit bestaan geen doelstellingen voor het verhogen van de diversificatie van energiebronnen en van leveranciers uit derde landen. De doelstellingen voor decarbonisatie en uitbreiding van het aandeel hernieuwbaar opgewekte energie leiden niettemin onvermijdelijk tot een verdere diversificatie van opwekkingstechnieken in de elektriciteitsmarkt. Zie daarvoor de paragrafen 2.1.1 en 2.1.2. Uit doorrekeningen van de NEV 2017 (vastgesteld en voorgenomen beleid) blijkt grofweg een verdubbeling van het aantal petajoule elektriciteit dat wordt opgewekt met zonne- en windenergie.⁹³ [PM CHECK]. Daarnaast leidt de geplande uitbreiding van de interconnectiecapaciteit tussen Nederland en andere Europese lidstaten tot uitbreiding van het aanbod van elektriciteit uit andere lidstaten. Voor de komende tien jaar is de verwachting dat de interconnectiecapaciteit zal verdubbelen van 5,55 GW in 2016 naar 10,8 GW in 2025. Zie voor meer informatie hoofdstuk 4.

⁹⁰ Besluit leveringszekerheid Gaswet, Staatsblad 2004, 170.

⁹¹ Kamerbrief over Preventative Action Plan 2019- Kamerstuk 29023 nr. 253

⁹² Kamerbrief over Bescherm- en Herstelplan Gas – Kamerstuk 29023 nr. 252

⁹³ NEV 2017, tabel 13, Pagina 230.

Wat betreft het vergroten van flexibiliteit in het systeem wordt de marktordening van de elektriciteitsmarkt via de wetgevingsagenda voor de komende jaren zodanig ingericht, dat investeringen in inzet van flexibiliteit (ook door/van kleinverbruikers) marktconform beloond wordt. Daartoe moeten kleinverbruikers beter toegang tot de korte-termijn elektriciteitsmarkt krijgen en geaccommodeerd kunnen worden door een aggregator.⁹⁴

ii. Regionale samenwerking op dit gebied

Ten aanzien van aardgas wordt via het Pentalaterale Gas Platform op overheidsniveau nauw samengewerkt met België, Duitsland, Frankrijk en Luxemburg. Dit platform wordt ondersteund door het Benelux Secretariaat en is ook de thuishaven voor de risicogroep laagcalorisch gas die met Verordening (EU) No 2017/1938 in het leven is geroepen. Daarnaast vindt samenwerking plaats via en in de volgende risicogroepen die op grond van voornoemde verordening zijn ingesteld: Belarus, Oostzee, Noorwegen, Denemarken en VK.

Gezien de specifieke problematiek met de gaswinning in Groningen en de ombouw het laagcalorisch gas verbruik in België, Frankrijk en Duitsland, is recent besloten tot de oprichting van een taskforce opgericht vertegenwoordigers van de overheden, netbeheerders en energietoezichthouders van deze landen die halfjaarlijks zal rapporteren over de voortgang van de ombouwoperaties.

Ten aanzien van elektriciteit werkt Nederland regionaal verband nauw samen met België, Duitsland, Frankrijk, Luxemburg, Oostenrijk en Zwitserland in het Pentalaterale Energieforum, op het terrein van marktkoppeling, leveringszekerheid en marktflexibiliteit.

iii. Indien van toepassing, financieringsregelingen op dit gebied op nationaal niveau, m.i.v. steun van de Unie en het gebruik van Unie-fondsen

Niet van toepassing.

3.4 Dimensie Interne Energiemarkt

3.4.1 Elektriciteitsinfrastructuur

i. Het beleid en de maatregelen om het beoogde niveau van interconnectiviteit van artikel 4, onder d) tot stand te brengen

De doelstelling van 15% interconnectiviteit is reeds bereikt. De interconnectie met Duitsland, België en Denemarken zal tussen nu en 2030 worden uitgebreid.

Een hogere, generieke doelstelling voor interconnectie achten wij niet bij voorbaat nuttig. De toegevoegde waarde van extra interconnectie verschilt per grens. De hoogte van prijsverschillen tussen regio's zijn de belangrijkste indicator van de verwachte toegevoegde waarde van nieuwe investeringen in interconnectie. Een alternatief voor nieuwe, fysieke interconnectie, zijn inspanningen om bestaande interconnectie efficiënter te gebruiken of om betere grensoverschrijdende afspraken te maken. In dit kader heeft Nederland als deelnemend land aan het Pentalateraal ook actief meegedacht aan de uitvoering van het 'flow based' marktkoppelingssysteem. In beginsel staat Nederland positief tegenover nieuwe interconnectoren, wanneer de sociaaleconomische en ecologische kosten-batenanalyse daarvoor positieve uitkomsten hebben.

ii. Regionale samenwerking op dit gebied

De regionale samenwerking met buurlanden is geënt op het optimaliseren van stromen en capaciteit via het zogenoemde Flow Based market coupling. Deze samenwerking vindt plaats tussen landen van het Pentalaterale energieforum. Netbeheerders werken daarnaast samen in het delen van informatie via RSC's (Regional Security Coordinators). Bij het plannen van infrastructuurprojecten (via tienjaars ontwikkelingsplannen) werken netbeheerders nauw samen via onder

⁹⁴ Wetgevingsagenda, Kamerstuk II, 2017-2018, 30196, nr. 566.

meer het Europese netwerk van netbheerders (ENTSO-E). In het kader van het nieuwe marktontwerp liggen er voorstellen om de rol en taken van de RCS's verder uit te breiden.

iii. Indien van toepassing, financieringsregelingen op dit gebied op nationaal niveau, m.i.v. steun van de Unie en het gebruik van Unie-fondsen.

Infrastructuurprojecten van algemeen belang kunnen onder bepaalde voorwaarden in aanmerking komen voor middelen uit de Connecting Europe Facility (CEF). Daarnaast heeft de Europese Investeringsbank (EIB) het Europees Fonds voor Strategische Investerings (EFSI) beschikbaar.

3.4.2 Infrastructuur voor energietransmissie

i. Het beleid en de maatregelen met betrekking tot de elementen in punt 2.4.2, m.i.v. eventuele specifieke maatregelen ter uitvoering van projecten van gemeenschappelijk belang (PGB's) en andere belangrijke infrastructuurprojecten

Op het terrein van elektriciteit zijn er binnenlandse netinvesteringen om de binnenlandse capaciteit te vergroten. De Randstad 380 kV Noordring wordt in 2019 opgeleverd. Verschillende deelprojecten daarvan zijn inmiddels afgerond. Verder wordt een vergroting van de netcapaciteit in het Noord-westen van Nederland voorbereid (project Noord-West 380 kV), omdat de buurt van de Eemshaven een belangrijke productielocatie is en ook een belangrijk schakelpunt is geworden in het internationale elektriciteitsnetwerk. Voorts heeft het project Zuid-West 380 kV als doel om bestaande knelpunten in dit deel van het land op te lossen.

Voor de aansluiting van de windparken op zee hanteert TenneT een concept dat uitgaat van standaardplatforms waarbij per platform 700 MW aan windenergievermogen aangesloten kan worden.

De Nederlandse elektriciteitsmarkt is gekoppeld aan vijf omliggende landen. Voor de komende tien jaar is de verwachting dat de interconnectiecapaciteit zal verdubbelen van 5,55 GW in 2016 naar 10,8 GW in 2025. Belangrijke projecten zijn daarin de aanleg van de COBRA-kabel naar Denemarken van 0,7 GW (eind 2020 in bedrijf) en toename van de interconnectiecapaciteit met België van 2 GW naar 3,4 GW.

Ten behoeve van de Nederlandse gastransmissie en distributie infrastructuur wordt een nieuwe, grootschalige stikstofinstallatie gebouwd waarmee op jaarbasis 5 tot 7 miljard m³ hoogcalorisch gas kan worden omgezet in laagcalorisch gas. Eind maart 2018 heeft het kabinet besloten om de stikstoffabriek te bouwen, zodat de verlaging van de productie uit het Groningenveld kan worden opgevangen door het importeren van hoogcalorisch gas. De planning is dat de installatie in het eerste kwartaal van 2022 in gebruik genomen wordt (Gasunie, 2018).

De wetgevingagenda energietransitie omvat de volgende wetten: De Elektriciteitswet 1998, de Gaswet, de Warmtewet, de Wet Wind op zee en de Mijnbouwwet. Doel van de wetgevingsagenda is deze wetten in overzichtelijke en samenhangende stappen gereed te maken voor de transitie naar een CO₂-arme energievoorziening waarin ook de betrouwbaarheid, betaalbaarheid en veiligheid is geborgd. In het Regeerakkoord is aangegeven dat de hoofdlijnen van de afspraken op het terrein van klimaat en energie worden verankerd in een Klimaatwet.

ii. Regionale samenwerking op dit gebied

Voortzetting van de bestaande samenwerking middels het Pentalateraal Energieforum en het Pentalaterale Gas Platform. Zie hoofdstuk 1.4.

iii. Indien van toepassing, financieringsregelingen op dit gebied op nationaal niveau, m.i.v. steun van de Unie en het gebruik van Unie-fondsen

Niet van toepassing.

3.4.3 Marktintegratie

i. Het beleid en de maatregelen met betrekking tot de elementen in punt 2.4.3

De noodzaak van meer flexibiliteit bij een verdergaande toename van intermitterende bronnen in het elektriciteitssysteem wordt onderkend. Nederland richt de marktordening via de wetgevingsagenda voor de komende jaren zodanig in, dat flexibiliteit (ook bij kleinverbruikers) nog verder ontsloten kan worden en kleinverbruikers betere toegang tot de markt krijgen en marktconform worden beloond. Daartoe moeten kleinverbruikers geacommodeerd kunnen worden door een aggregator. Nederland zet in op de uitrol van slimme meters (doel: 80% in 2020), zodat ook consumenten beter op real time prijzen kunnen reageren.⁹⁵

Ook doen in de retailmarkt dynamische tarieven meer en meer hun intrede. Er zit al veel flexibiliteit in het systeem zoals van grootverbruikers die flexibel zijn en reageren op real time prijzen door op-, bij- of af te schakelen opslagan, en partijen met opslagassets die inbieden op de verschillende markten. Binnen de Topsector Energie (TSE) krijgen systeemintegratie en flexibiliteit steeds meer aandacht en financiële ondersteuning voor onderzoek (innovatie). Daarnaast heeft de TSO diverse pilots lopen met gebundelde/geaggregeerde opslag van kleinschalige opslagapparatuur, zoals thuisbatterijen en elektrische auto's.

De Wet onafhankelijk netbeheer verzekert de onafhankelijkheid van het netbeheer, zodat eerlijke concurrentie op leverings- en groothandelsmarkten mogelijk is en de betrouwbaarheid van de systemen wordt vergroot. Voor de mate van betaalbaarheid is het goed om concurrentie tussen verschillende aanbieders op de energiemarkt te hebben.

Daarnaast regelt het systeem van 'programma-verantwoordelijkheid' of balansverantwoordelijkheid dat leveranciers en afnemers zelf vraag en aanbod op de energiemarkt in evenwicht houden. Zij ervaren een economische prikkel om afgesproken leveringen en afnamen ook daadwerkelijk te verwezenlijken. Dit systeem, gecombineerd met een goedwerkende, marktgebaseerde onbalansmarkt, garandeert de systeembalans. Dit systeem blijft dan ook de basis voor het Nederlandse marktontwerp. Het Nederlandse marktsysteem kent daarnaast geen gereguleerde prijsplafonds en de technische prijslimieten voor de onbalansmarkt zijn dermate hoog dat marktpartijen maximaal geprikkeld worden om in balans te zijn. Extern onderzoek onderkent dat Nederland hiermee een zeer goed werkend marktsysteem voor elektriciteit kent.⁹⁶

ii. Maatregelen om het energiesysteem flexibeler te maken ten aanzien van de productie van hernieuwbare energie

Op deze gebieden zijn een aantal verbeterpunten gesignaleerd, maar in algemene zin zijn de belemmeringen voor de hier genoemde maatregelen klein. De belangrijkste maatregel om het energiesysteem flexibeler te maken is door aanpassing van het regelgevende kader in de geplande wetgevingsagenda.

De noodzaak van meer flexibiliteit bij een verdergaande toename van intermitterende bronnen in het elektriciteitssysteem wordt onderkend. We richten de marktordening zo in via onze wetgevingsagenda voor de komende jaren zodat flexibiliteit (ook bij kleinverbruikers) verder ontsloten kan worden en kleinverbruikers betere toegang tot de markt krijgen en marktconform worden beloond. Daartoe zullen kleinverbruikers beter toegang tot de korte-termijn elektriciteitsmarkt krijgen en geacommodeerd kunnen worden door een aggregator. Dit in navolging van de nieuwe Electricity Directive. We kennen al de mogelijkheid van twee meters op een aansluiting, zodat meerdere leveranciers verschillende diensten kunnen aanbieden.⁹⁷

In de retailmarkt zullen naar verwachting meer en meer dynamische tarieven hun intrede doen; de wetgeving is hier niet belemmerend. Er zit al veel flexibiliteit in het systeem, maar die is niet als zodanig geoormerkt (grootverbruikers die flexibel zijn reageren al op real time prijzen, bieden in op de verschillende markten met hun assets, maar dat wordt niet apart gemeten dit; is gewoon verweven in de markt). Binnen de Topsector Energie (TSE) krijgen systeemintegratie en

⁹⁵ Stimulering duurzame energieproductie – Kamerstuk 31 239 nr. 263.

⁹⁶ Frontier Economics (2015) Scenarios for the Dutch electricity supply system; IEA (2014) Energy policies of IEA.

⁹⁷ Wetgevingsagenda, Kamerstuk II, 2017-2018, 30 196, nr. 566.

flexibiliteit steeds meer aandacht en financiële ondersteuning voor onderzoek (innovatie), dat geldt bijvoorbeeld ook ten aanzien van (seizoensopslag en conversie).

iii. Maatregelen ter waarborging van niet-discriminerende participatie van energie uit hernieuwbare bronnen, vraagrespons en opslag, in alle energiemarkten

Er vindt geen discriminatie omtrent participatie van energie uit hernieuwbare bronnen plaats. Prioritaire toegang en (re) dispatching van deze bronnen wordt, in lijn met Europese verplichtingen, bij wet vastgesteld.

iv. Beleid en maatregelen ter bescherming van de consument en ter verbetering van het concurrentievermogen en de concurrentiedruk op de energiemarkt

In algemene zin streeft de Nederlandse overheid kaders voor de elektriciteitsmarkt na die eerlijke concurrentie tussen marktpartijen bevorderen en dus geen enkele partij discrimineren, waaronder ook partijen vallen die hernieuwbare energie, vraagrespons en opslag, inclusief via aggregatie, aanbieden. De toezichthouder monitort de ontwikkelingen op de kleinverbruikersmarkt jaarlijks. De Nederlandse retailmarkt is zeer concurrerend met relatief hoge switch percentages (16%). Afgelopen jaar zijn 1.3 miljoen huishoudens van leverancier gewisseld. Om aan kleinverbruikers te mogen leveren dient een leveringsvergunning te worden aangevraagd. De NRA houdt toezicht op deze vergunningen. De vergunningsverplichtingen zijn onder meer geregeld in Hoofdstuk 8 van de Elektriciteitswet 1998 en impliceren onder meer een toets van de redelijkheid van de tarieven. Medio 2018 kent de Nederlandse retailmarkt 59 leveranciers met een vergunning voor het leveren van elektriciteit en of gas aan kleinverbruikers.

Nederlandse consumenten zijn daarnaast beschermd tegen afsluiting in de wintermaanden en een eventueel faillissement van een leverancier. Nederland kent, zoals hierboven reeds aangegeven, een vergunningstelsel voor de levering aan kleinverbruikers. Als een leveranciersvergunning wordt ingetrokken door bijvoorbeeld een faillissement, zouden theoretisch de afnemers van de leverancier in kwestie, als zij zelf geen actie hebben ondernomen, meteen moeten worden afgesloten. De afnemers hebben immers geen geldig leveringscontract meer omdat zij alleen beleverd mogen worden door een vergunninghouder. In de praktijk is dit snelle afsluiten maatschappelijk ongewenst. In de regelgeving over dit onderwerp is daarom allereerst de mogelijkheid opgenomen om vóór het feitelijke intrekken van de leveringsvergunning het klantenbestand of een deel daarvan aan één of meerdere andere vergunninghouders te verkopen. Indien dat niet of slechts ten dele lukt, zullen de resterende kleinverbruikers die op het moment van het intrekken van de leveringsvergunning hun leverancier kwijtraken, over de andere leveranciers met vergunning verdeeld worden. Alle leveranciers aan kleinverbruikers op de markt functioneren dus tezamen als noodleverancier. Deze regeling geldt zowel voor elektriciteit⁹⁸ als gas⁹⁹. Bij de regeling hebben de landelijk netbeheerders voor elektriciteit (TenneT) respectievelijk voor gas (GTS) een centrale en coördinerende rol.

v. Beschrijving van maatregelen om vraagrespons mogelijk te maken en te ontwikkelen, m.i.v. maatregelen die een dynamische prijsstelling ondersteunen

De noodzaak van meer flexibiliteit, onder meer via vraagrespons, bij een verdergaande toename van intermitterende bronnen in het elektriciteitssysteem wordt onderkend. Nederland richt de marktordening via de wetgevingsagenda voor de komende jaren zodanig in, dat vraagrespons (ook bij kleinverbruikers) nog verder ontsloten kan worden en kleinverbruikers betere toegang tot de markt krijgen en marktconform worden beloond. Daartoe moeten kleinverbruikers geacommodeerd kunnen worden door een aggregator. Nederland continueert de uitrol van slimme meters, zodat ook consumenten beter op real time prijzen kunnen reageren. In de retailmarkt zullen naar verwachting meer en meer dynamische tarieven hun intrede doen; de wetgeving is hier niet belemmerend.¹⁰⁰

⁹⁸ Besluit Leveringszekerheid Elektriciteit, Staatsblad 2006, 104.

⁹⁹ Besluit Leveringszekerheid Gaswet, Staatsblad 2004, 170.

¹⁰⁰ Stimulering duurzame energieproductie – Kamerstuk 31 239 nr. 263.

3.4.4 Energiearmoede

Een eerlijke lastenverdeling

Burgers en bedrijven krijgen op verschillende manieren te maken met lasten en lusten die volgen uit het energie- en klimaatbeleid. Burgers kunnen de gevolgen merken als zij maatregelen nemen in hun huis, bij de aanschaf van een auto. Ze merken de effecten van verhoogde of verlaagde energie- en autobelastingen of als zij gebruikmaken van subsidies. Indirect merken zij gevolgen via de doorbelasting in productprijzen van de kosten die bedrijven maken en benodigde belastingopbrengst ten behoeve van het uitkeren van subsidies. Voor veel bedrijven wordt het uitstoten van CO₂, door beprijzing zowel nationaal als via het ETS, duurder. Daar staat tegenover dat de keuze voor schone technologie, geprikkeld door subsidies, aantrekkelijker wordt gemaakt.

Het klimaatbeleid gaat gepaard met lasten voor burgers en bedrijven. Het kabinet wil dat de transitie voor iedereen haalbaar en betaalbaar is. Dat begint ermee de totale kosten van de transitie zo laag mogelijk te houden. De nationale kosten maken niet inzichtelijk welke kosten door wie worden gedragen en wat de uiteindelijke lasteneffecten zijn. Het CPB heeft bij de doorrekening van het Ontwerp-Klimaatakkoord voor het eerst integraal inzicht gegeven in lasteneffecten (collectief en niet-EMU relevante lasten) en de inkomenseffecten van het totale klimaat- en energiebeleid voor huishoudens op basis van alle beleidsinstrumenten die worden ingezet. Deze doorrekening heeft laten zien dat de voornaamste drijver van de stijging van de (collectieve) lasten als gevolg van het klimaat- en energiebeleid worden veroorzaakt door de oplopende ODE-heffing voor burgers en bedrijven waaruit de subsidiëring van CO₂-reducerende technieken wordt gefinancierd.

Om een eerlijke verdeling van de lasten te bereiken tussen burgers en bedrijven heeft het kabinet ervoor gekozen maatregelen te treffen die huishoudens ten opzichte van bedrijven relatief ontzien. Per 1 januari 2020 wordt de verdeling van de Opslag Duurzame Energie (ODE) van 50/50 aangepast naar een derde/twee derde, ten gunste van huishoudens. Bedrijven gaan hiermee meer bijdragen dan voorheen aan de subsidiemiddelen voor verduurzaming. Met de vormgeving van de ODE-schuif worden bedrijven met een relatief laag verbruik relatief ontzien. Het gaat dan veelal om mkb-bedrijven met een energieverbruik tot de eerste en tweede schijven van de energiebelasting.

Met de maatregelen gaat het grotere bedrijfsleven een groter deel dragen van de lasten van het energie- en klimaatbeleid. Tegelijkertijd wil het kabinet niet dat bedrijvigheid en banen uit Nederland verdwijnen zonder dat mondiaal CO₂-reductie wordt gerealiseerd (vanwege 'weglek' van activiteiten en dus CO₂ naar het buitenland). De nationale CO₂-heffing voor de industrie wordt vormgegeven als een verstandig heffing door de heffing te laten gelden over het vermijdbare deel van de CO₂-uitstoot. Zo wordt een balans gevonden tussen doelbereik in de industrie en behoud van een aantrekkelijk vestigingsklimaat, waarin de industrie kan uitgroeien tot de meest CO₂-efficiënte in Europa.

Inkomenseffecten voor huishoudens

De inkomenseffecten voor huishoudens als gevolg van het klimaatbeleid zijn beperkt, maar zouden bij ongewijzigd beleid denivellerend uitpakken, bleek in maart 2019 uit de doorrekening van het CPB. In reactie op de doorrekening van de budgettaire effecten, de lasten- en inkomenseffecten en de lastenverdeling van het Ontwerp-Klimaatakkoord door het CPB heeft het kabinet een aantal maatregelen getroffen die zien op een aanpassing in de lastenverdeling van het energie- en klimaatbeleid. Door de ODE-schuif is de lastenverdeling tussen huishouden en bedrijven in de ODE ten gunste van huishoudens aangepast. Dit geeft een forse lastenverlichting voor huishoudens ten opzichte van de eerdere doorrekening van het CPB. De lasten van huishoudens worden verder beperkt door een hogere belastingvermindering op de energierekening. Hiervoor maakt het kabinet structureel middelen vrij. De verlaging van het belastingdeel van de energierekening is daarbij zo vormgegeven dat de laagste inkomensgroepen hiervan relatief het meest profiteren. Met de aangekondigde maatregelen daalt het belastingdeel van de energierekening voor een huishouden met gemiddeld verbruik¹⁰¹ met 100 euro in 2020 ten opzichte van 2019, stijgt in 2021 het belastingdeel van de energierekening niet en wordt de stijging na 2021 beperkt. Daarnaast zijn maatregelen in de mobiliteits sfeer aangepast. Wie de overgang naar elektrisch rijden nu niet kan of wil maken, draait niet op voor de kosten van die stimulering.

Het kabinet beziet jaarlijks in augustus de koopkrachtontwikkeling van huishoudens. Bij grote beleidswijzigingen is aandacht voor (partiële) inkomenseffecten van beleid. Voor zover deze het Klimaatbeleid betreffen zal hierover (ook) in de Klimaatnota worden gerapporteerd.

¹⁰¹ 1.179 m³ aardgas en 2.525 kWh elektriciteit (conform Analyse ontwikkeling energierekening (PBL), 18 maart 2019).

3.5 Dimensie Onderzoek, innovatie en concurrentievermogen

i. Het beleid en de maatregelen met betrekking tot de elementen in punt 2.5

Beleidsinzet Innovatie

De Nederlandse overheid stimuleert innovatie zowel in generieke, als specifieke zin. Het generieke spoor van het Nederlandse bedrijvenbeleid is gericht op ondernemers door het stimuleren van innovatie, verminderen van regeldruk en administratieve lasten, vergroten van de toegang tot kapitaalmarktfinanciering, goede publieke dienstverlening voor bedrijven en (fiscale) ondersteuning van ondernemers. Dit gebeurt onder meer via fiscale maatregelen zoals WBSO, Innovatiebox en innovatiekrediet.

Het specifieke innovatiebeleid, richt zich op een negental topsectoren. Zoals beschreven in paragraaf 2.5 is de focus van de topsectoren komen te liggen op de economische kansen van een viertal maatschappelijke thema's en sleuteltechnologieën. De essentie van het topsectorenbeleid is publiek-private samenwerking. Nederland heeft een sterke traditie van publiek-private partnerschappen, waarbij de overheid, de private sector en kennisinstellingen nauw samenwerken in de 'triple helix'.¹⁰² Binnen clusters van bedrijven en kennisinstellingen, werken ondernemers, onderzoekers en overheden samen aan onderzoek & innovatie gericht op de maatschappelijke opgaven, een internationale concurrentiestrategie en verdienvermogen. De kennis- en innovatieagenda's die zijn opgesteld aan de hand van de geformuleerde missies en het plan van aanpak sleuteltechnologieën, zijn richtinggevend voor de innovatie inzet en de inzet van middelen door onderzoeksinstellingen, topsectoren, regio's en departementen. In november zal hiertoe een Kennis- en Innovatie Convenant worden gesloten waarin de publieke en private middelen opgenomen zullen worden die de komende vier jaar ingezet worden ten behoeve van het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid.

Met het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid zullen de 9 topsectoren meer met elkaar gaan samenwerken. Voor klimaat en energie betreft het voornamelijk samenwerking van de Topsectoren Energie, Chemie, Agri & Food, High Tech Systems & Materials, Logistiek, Water en Creatieve industrie.

Beleidslijnen binnen het energie- en klimaat innovatiebeleid

Het Klimaatakkoord en de Integrale Kennis- en Innovatieagenda voor klimaat en energie bepalen de koers en de inzet voor kennis- en innovatie. Er zijn 13 Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) die invulling geven aan de benodigde meerjarige programmatische aanpak op kennis- en innovatie om zo een bijdrage te kunnen leveren aan de missies in 2050 en concrete doelen voor 2030.

MMIP 1 Hernieuwbare elektriciteit op zee: als concrete doelstellingen voor dit MMIP gelden, door onderzoek en innovatie, het mogelijk maken van de ontwikkeling van 10,6 GW (49 TWh) of meer aan windenergie op zee in 2030 en tussen de 35 GW (150 TWh) en 75 GW (320 TWh) aan Hernieuwbare elektriciteit op zee in 2050, tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten. Dit is een enorme schaa sprong waar innovatie en onderzoek onontbeerlijk voor zijn. De opgave voor de elektriciteitssector is om in 2030 de CO₂-emissies met ten minste 20,2 Mton te verminderen. Om deze doelen te behalen zal de focus liggen op het oplossen van een aantal knelpunten die in deelprogramma's uitgewerkt zullen worden: 1. Kostenreductie en optimalisatie (veilig en betaalbaar opschalen); 2. Integratie in het energiesysteem (waaronder opslag en conversie); 3. Integratie in de omgeving (ecologie en multi-use)

MMIP 2 Hernieuwbare elektriciteitsopwekking op land en de gebouwde omgeving: De doelstelling voor dit MMIP bedraagt opwekking van minimaal 42 TWh in 2030. Voor de periode tot 2050 en daarna wordt een sterke verdere groei voorzien. Opwekking dient plaats te vinden tegen zo laag mogelijke kosten (30 tot 60 EUR/MWh in 2030 met een perspectief op 20 EUR/MWh in 2050), en op basis van optimale ruimtelijke, ecologische en functionele integratie van het systeem in zijn omgeving. De deelprogramma's die voor dit MMIP zullen worden uitgewerkt zijn: 1. Human Capital Agenda (opleiden van voldoende en goed geschoold personeel op alle niveaus); 2. Ruimte en ecologie (combineren van elektriciteitsopwekking met behoud of verbetering van ruimtelijke en ecologische kwaliteit); 3. Implementatie én innovatie (grootschalig implementeren van nu beschikbare technologieën, doorontwikkeling ervan en beschikbaar maken van nieuwe technologieën); 4. Duurzaamheid en circulariteit (van hernieuwbaar naar volledig duurzaam); 5. Stimulering (publieke en private financiering en een geschikt stimuleringsinstrumentarium).

¹⁰² <http://mission-innovation.net/participating-countries/netherlands/>.

MMIP 3 Versnelling van energierenovaties in de gebouwde omgeving: de CO₂-uitstoot van de gebouwde omgeving moet in 2030 met 3,4 Mton zijn verlaagd ten opzichte van 1990. De uitdaging is om voor 2050 ruim 7 miljoen woningen en 570.000 utiliteitsgebouwen te transformeren tot goed geïsoleerde panden, die met duurzame warmte verwarmd worden en waarin schone elektriciteit wordt gebruikt/opgewekt. Om deze missie te verwezenlijken zijn technische, procesmatige en maatschappelijke innovaties nodig. Hiertoe wordt aan de volgende drie aspecten invulling gegeven: 1. ontwikkeling van integrale renovatieconcepten; 2. industrialisatie en digitalisering van het renovatieproces; 3. gebouw eigenaren en gebruikers centraal stellen bij energierenovaties.

MMIP 4 Duurzame warmte en koude in de gebouwde omgeving (incl. glastuinbouw): De missie binnen dit MMIP is gericht op de ontwikkeling van een aantrekkelijk alternatief voor Aardgasvrij, met als tussendoelen in 2030: 1,5 miljoen bestaande woningen en 15% van de utiliteitsbouw en maatschappelijk vastgoed aardgasvrij, verduurzaming warmtevraag glastuinbouw door geothermie, seizoensopslag en lage temperatuur bronnen (1 Mton CO₂ besparing in 2030). Deze doelen samen moet een CO₂ besparing van 3,5 Mton realiseren in 2030. In 2050 moet de gebouwde omgeving volledig CO₂ vrij zijn en geen gebruik meer maken van fossiele brandstoffen voor het verwarmen van gebouwen. Om deze doelen te behalen zijn de volgende deelprogramma's geformuleerd: 1. Stille, compacte, slimme, kostenefficiënte warmtepompen; 2. Afgifte-, ventilatie- en tapwatersystemen; 3. Slimme compacte warmte-batterij; 4. Duurzame warmtenetten; 5. Grootschalige thermische opslag; 6. Geothermie; 7. Laagtemperatuur (LT) bronnen zoals aquathermie en zonthermie.

MMIP 5 Elektrificatie van het energiesysteem in de gebouwde omgeving: in dit MMIP ligt de nadruk op de elektriciteitsvoorziening in de gebouwde omgeving. Systeeminnovaties zijn nodig om de gedistribueerde opwekking van elektriciteit te faciliteren, om pieken en dalen af te vlakken, om vraag en aanbod beter met elkaar in evenwicht te brengen en om slimmer met elektriciteit, en via conversie met andere energiedragers en -infrastructuren, om te gaan. Om deze systeeminnovaties te realiseren zijn de volgende vier deelprogramma's geformuleerd: 1. Slim energiegebruik in/ tussen gebouwen en haar gebruikers; 2. Flexibiliteit van/voor het energiesysteem (in de gebouwde omgeving); 3. Systeemontwerp voor het elektriciteitssysteem in de gebouwde omgeving; 4. Handel in/uitwisseling van energie in de gebouwde omgeving.

MMIP 6 Sluiting van industriële ketens: in 2050 zijn grondstoffen, producten en processen in de industrie netto klimaatneutraal en voor tenminste 80 procent circulair. In 2030 worden in Nederland 50 procent minder primaire grondstoffen verbruikt en zijn de broeikasgasemissies van productieprocessen en de afvalsector verminderd tot circa 36 Mton CO₂-equivalent. Ook is het doel om CCS kosteneffectief in te zetten, duurzame waterstofproductie op weg te laten zijn naar implementatie en biograndstoffen te laten gelden als de standaard. Om dit te behalen zijn de volgende 5 deelprogramma's opgesteld: 1. Circulaire kunststoffen; 2. Biobased grondstoffen voor producten en transport-brandstoffen; 3. CCU (Carbon Capture and Usage – het gebruik van CO₂ als grondstof); 4. Circulaire non-ferro metalen; 5. CCS

MMIP 7 Een CO₂-vrij industrieel warmtesysteem: in 2030 is door power-to-heat oplossingen en inzet van duurzame warmtebronnen minimaal 5,3 Mton CO₂-emissiereductie en een energiebesparing van 93 petajoule bereikt. Het industriële warmtesysteem is dan tot 300 °C verduurzaamd, met name via efficiency en hergebruik en opslag van warmte, en via uitrol van ultradiepe geothermie. Het doel voor 2050 is om de warmtevoorziening voor alle temperatuurniveaus volledig CO₂-vrij te maken. De warmtevraag is dan drastisch gereduceerd door de toepassing van efficiënte processen en wordt ingevuld met duurzame bronnen. Om deze doelen te behalen zijn de volgende deelprogramma's geformuleerd: 1. Maximalisering van proces-efficiency; 2. Warmte-hergebruik, -opwaardering en -opslag; 3. Diepe en ultradiepe geothermie voor industrie; 4. Toepassing klimaatneutrale brandstoffen; 5. Systeemconcepten voor warmte en koude.

MMIP 8 Elektrificatie en radicaal vernieuwde processen: met dit MMIP worden de volgende 5 doelen beoogd met inzet op 5 deelprogramma's; 1. Productie waterstof, moleculen en innovatieve hernieuwbare brandstoffen: investeringskosten grootschalige water elektrolyse zijn gedaald naar €350/kW in 2030, waardoor een waterstofprijs van €2/kg in 2030 en €1/kg in 2050 binnen bereik komt; 2. Elektrische apparaten en elektrisch aangedreven processen: kosteneffectieve elektrochemische productieprocessen voor basischemicaliën en brandstoffen zijn in 2030 ontwikkeld en klaar voor opschaling naar bulk processen; energie-efficiënte elektrische aangedreven processen zijn in 2025 standaardtechnologie; 3. Flexibilisering en digitalisering: digitalisering van processen is als best practice geaccepteerd en breed uitgerold in 2025; 4. (Radicaal) vernieuwde processen: minimaal drie radicale doorbraken in CO₂-intensieve processen zijn op

pilotschaal bewezen. 5. Maatschappelijke implicaties van industriële elektrificatie: in 2050 zijn verder de productieprocessen volledig klimaatneutraal en maximaal geëlektrificeerd.

MMIP 9 Innovatieve aandrijving en gebruik van duurzame energiedragers voor mobiliteit en MMIP 10 Doelmatige vervoersbewegingen voor mensen en goederen: MMIP 9 en 10 moeten samen zorgen voor het binnen handbereik krijgen van de klimaatdoelstellingen voor mobiliteit¹⁰³ door het versnellen van de ontwikkeling én opschaling van duurzame mobiliteitsoplossingen en het optimaliseren van de oplossingen vanuit het totale mobiliteitssysteem. Verder moet het de economisch groene groei en toekomstbestendige werkgelegenheid stimuleren door; 1. aan te sluiten bij bewezen expertise van het Nederlandse bedrijfsleven en kennisinstellingen; 2. door te focussen op gebieden waarin wereldwijd nog een markt in ontwikkeling is; 3. door verbinding te maken met andere functies van mobiliteit in de Nederlandse economie, bijv. t.a.v. handel en productie van brandstoffen. Als laatste moeten deze MMIP's de klimaatopgave aan andere maatschappelijke opgaven binnen mobiliteit verbinden, waaronder veiligheid, gezondheid en bereikbaarheid. De deelprogramma's die hiertoe zijn geformuleerd zijn; 9.1. Zero Emissie aandrijftechnologie en voertuigen; 9.2. Energiedistributie voor elektrische voer- en vaartuigen; 9.3. Distributie van waterstof en andere energiedragers voor brandstofcel-voer- en vaartuigen; 9.4. Distributie en gebruik van hernieuwbare, koolstofhoudende brandstoffen; 9.5. zuinige voertuigen.

10.1 Weten wat mensen beweegt; 10.2 CO₂-reductie door nieuwe mobiliteitsconcepten voor personenvervoer; 10.3 CO₂-reductie door innovaties in logistiek; 10.4 Transitieondersteunende kennis en tools (publiek perspectief) t.b.v. adaptief programmeren

MMIP 11 Klimaatneutrale productie food en non-food: Doelstelling van MMIP 11 is om de broeikasgasemissies in de sector landbouw en landgebruik maximaal te verminderen. Voor 2030 betekent dit dat alle huidige technische mogelijkheden zijn geïmplementeerd en voor 2050 betekent dit technisch potentieel beschikbaar is om de pensfermentatie met 95% te reduceren en dat uit stal en opslag geen methaanemissie meer komt. Er is een reductiedoelstelling van lachgasemissie aangegeven van 0,3 Mton reductie in lachgasemissie in 2050. Focus wordt gelegd op twee thema's, te weten; 1. emissiereductie in bodem en landgebruik (lachgas en veenweide); 2. emissiereductie veehouderij (pensfermentatie en mestopslagen).

MMIP 12 Land en water optimaal ingericht op CO₂ vastlegging en gebruik: Naast een stijgende vraag naar voedsel en diervoer zal de vraag naar biomassa als grondstof voor materialen en biobrandstoffen toenemen, evenals de vastlegging van koolstof in de natuur. Dit draagt bij aan emissiereductie in zowel landbouw als in andere sectoren. In dit MMIP wordt met kennis en innovatie gewerkt aan het inrichten van land en water ten behoeve van het verhogen van de biomassa-productie. Dit doel brengt een groot aantal forse kennis- en innovatieopgaven met zich mee. De volgende subdoelen zijn geformuleerd: het ontwikkelen van Blauwe Ruimte voor grootschalige, rendabele en duurzame zeewierproductie in 2050; Biomassateelt met verdubbelde fotosynthese in 2050; Carbon footprint biomassa consument halveert in 2050 door aankoopkeuzes; De eiwitvoorziening voor humane consumptie zal voor 50 procent uit (nieuwe) plantaardige bronnen bestaan in 2050; Klimaatbehoudende natuur legt jaarlijks meer CO₂ vast, met behoud van biodiversiteit, en grotere biomassa oogst in 2050; Een energiegebruiksreductie naar nul-emissie in 2030 en opwek van 100 petajoule in 2050 door scale-down van eerste naooogst behandelingen.

MMIP 13 Een robuust en maatschappelijk gedragen energiesysteem: de energietransitie waar we aan de vooravond van staan, heeft een transitieproces nodig dat mogelijk maakt om vanuit een systeemperspectief, adequaat, hoogwaardig en efficiënt besluiten te kunnen nemen over en invulling te geven aan de inrichting en werking van een betaalbaar en geaccepteerd energiesysteem. Hierbij moet de betrouwbaarheid, leveringszekerheid en veiligheid op hetzelfde niveau blijven als vandaag de dag. MMIP 13 ontwikkelt hiervoor kennis en innovaties. De 6 deelprogramma's van dit MMIP richten zich op verschillende aspecten van de uitdaging rond het integrale energiesysteem, en betreffen de volgende; 1. Kennis en integrale besluitvorming; 2. Inclusieve energietransitie; 3. Geïntegreerde energie-infrastructuur; 4. Flexibele energiemarkten; 5. Opslag en conversie; 6. Operationeel management en digitalisatie.

Uitvoering

De start van de uitvoering van de MMIP's is voorzien in 2020. Dit betekent overigens niet dat er vanaf nul wordt begonnen, maar (deels) wordt voortgebouwd op inzet die voorheen voornamelijk met Topsector Energiebeleid en energie-innovatie beleid in gang is gezet. Belangrijk bij de uitvoering van de MMIP's is dat de (energie)onderzoek- en innovatiesubsidie-regelingen zo maximaal mogelijk in het teken worden gesteld van het faciliteren van de MMIP's en

¹⁰³ CO₂-uitstoot verlagen tot maximaal 25 Mton (7 Mton lager dan de huidige situatie) en in 2050 terug te brengen tot nagenoeg nul.

elkaar versterken dan wel natuurlijk in elkaar kunnen overlopen. Daarbij ligt de focus om meer dan voorheen (deel) programma's te faciliteren in plaats van losse innovatieve projecten, de gebruikers of afnemers van de innovatie nauwer en eerder te betrekken, als ook de interactie met ander transitie- en implementatiebeleid vorm te geven. Immers, om innovaties daadwerkelijk in de markt geïmplementeerd en opgeschaald te krijgen is het belangrijk dat de juiste prikkels hiervoor beschikbaar zijn. Daarnaast kan het stellen van specifieke randvoorwaarden innovaties stimuleren, zonder dat daar een subsidieregeling voor nodig is. Dit vraagt nauwe samenwerking interdepartementaal, met en tussen de verschillende kennisinstituten en het bedrijfsleven maar zeker ook internationale samenwerking. Met de inzet op de MMIP's draagt Nederland immers bij aan de opgave vanuit het SET-plan en de onderliggende implementatieplannen, de Innovation Challenges binnen Mission Innovation en de Technology Collaboration Programs van het IEA.

De inzet vanuit de overheid zal gericht zijn op het opbouwen van en verder versterken van de benodigde innovatie-ecosystemen. Daarnaast zal de financiële subsidieondersteuning vanuit het klimaat- en energieinnovatiebeleid voornamelijk gericht zijn op systeeminnovaties, die de markt niet zelf op kan pakken. Denk bijvoorbeeld aan flexibiliteit van het energiesysteem onder meer door opslag en conversie van hernieuwbare energie, maar ook aan ecologisch en ruimtelijke integratievraagstukken van grootschalige elektriciteitsproductie.

Beleidsinzet op arbeidsmarkt, scholing werkgelegenheid in relatie tot de transitie

De transitie heeft impact op de arbeidsmarkt. In de maakindustrie, bij netbeheerders en energiebedrijven, in de installatie- en onderhoudsbranche, chemische industrie en bij bouwbedrijven zullen tienduizenden extra werknemers nodig zijn. Anderen zullen in de traditionele industrieën juist hun baan (dreigen te) verliezen. Ook verandert veel bestaand werk van karakter, waardoor andere vaardigheden en daarmee toekomstgerichte ontwikkeling nodig zijn. Nauwe samenwerking tussen betrokken organisaties is nodig om het aantal goed gekwalificeerde werknemers te vergroten en de energietransitie inclusiever te maken.

Het CPB en PBL schatten in, gebaseerd op hun modellen, dat het totale klimaat- en energiebeleid een beperkt effect heeft op het arbeidsaanbod of de totale vraag naar werknemers. Per saldo leidt het klimaatbeleid niet tot extra arbeidsvraag, noch lokt het extra arbeidsaanbod uit.¹⁰⁴ Op langere termijn worden de werkgelegenheidseffecten aan het klimaat- en energiebeleid ingeschat als marginaal. Wel zal er sprake zijn van verschuivingen in de werkgelegenheid, die ook met spanningen op de arbeidsmarkt gepaard kunnen gaan (tijdelijke tekorten). Daarnaast gaat het beleid gepaard met transitie-effecten. De vraag naar arbeid neemt af in fossiel georiënteerde sectoren en neemt toe in op duurzaamheid georiënteerde sectoren. Hoe groot de transitie-effecten zijn hangt af van in hoeverre werkenden en ondernemingen zich aanpassen aan veranderende omstandigheden. Indien dergelijke aanpassingen in het geheel niet plaats zouden vinden zou volgens een zogeheten 'matchingmodel' gebruikt door PBL de vraag naar arbeid in 2030 per saldo met 1 à 2% meer toenemen dan bij afwezigheid van het klimaatbeleid.¹⁰⁵ PBL verwacht dat de vraag naar arbeid in alle provincies toe zal nemen, maar dat de mate waarin dit optreedt sterk zal verschillen per provincie.

Zowel werkenden als bedrijven zullen op de veranderingen op de arbeidsmarkt in moeten spelen. Een deel van de huidige werkenden zal zich moeten om- of bijscholen. Niet alleen vakinhoudelijke kennis is van belang, maar ook de vaardigheid om zich aan te passen aan nieuwe taken in een sector die volop in ontwikkeling zal blijven. Het versterken van arbeidsmarkt- en scholingsbeleid is, zoals geformuleerd in het advies van de Sociaal Economische Raad (SER) uit 2018,¹⁰⁶ een belangrijke pijler voor het bereiken van een succesvolle transitie naar een duurzame economie en is nodig voor het verzilveren van kansen voor economie en werkgelegenheid en voor het opvangen van sociale risico's zoals baanverlies in fossiel georiënteerde sectoren. In recent advies schrijft de SER dat er forse (beleids-)inspanningen nodig zullen zijn om te voorkomen dat deze transitie vastloopt op een tekort aan gekwalificeerd personeel.¹⁰⁷ In het kader van het Klimaatakkoord zijn er daarom afspraken gemaakt om sectorale onderwijs- en arbeidsmarktagenda's op te stellen. De SER pleit ervoor dat inzet voor een proactief arbeidsmarktbeleid met voldoende scholingsfaciliteiten in de regio's vorm moet krijgen. Het ligt voor de hand om daarbij bijzondere aandacht te geven aan de regio's waarin de vijf industriële clusters zich bevinden. Zowel in de maakindustrie als in de installatie en onderhoudsbranche is nu al sprake van tekorten

¹⁰⁴ Centraal Planbureau (2019). Doorrekening ontwerp-Klimaatakkoord.

¹⁰⁵ Planbureau voor de Leefomgeving (2018). Effecten van de energietransitie op de regionale arbeidsmarkt – een quickscan

¹⁰⁶ SER (2018). Energietransitie en werkgelegenheid. Kansen voor een duurzame toekomst

¹⁰⁷ SER (2019) Nationale klimaatpak voor regionale industriële koplopers

aan goed opgeleid personeel. In de paragraaf Arbeidsmarkt en Scholing van het Klimaatakkoord worden de initiatieven gericht op het versterken van arbeidsmarkt- en scholingsbeleid uitgebreid beschreven.¹⁰⁸

Allereerst is het nodig om méér mensen aan te trekken met aantrekkelijk werk, goede arbeidsvoorwaarden en perspectief op ontwikkeling en werk. De overheid en overheidsorganisaties, waaronder het UWV, dragen zorg voor de noodzakelijke randvoorwaarden om te zorgen dat werkenden en werkzoekenden, ook mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt, in staat zijn regie te pakken over leven en werk. Dit geldt zeker ook voor werkenden die hun taken/werk zien veranderen. In de tweede plaats is het zaak, ten behoeve van productiviteit en een hoge kwaliteit van werk, dat de huidige én toekomstige werkenden en bedrijven zich veel meer dan nu blijven ontwikkelen door responsief leren op maat, in intensieve samenwerking met het bedrijfsleven, overheden en vakbonden. Tot slot is het nodig om met gerichte technologische en sociale innovatie de productiviteit te verhogen en het werk slimmer te organiseren rond de beschikbare menskracht.

Voor de langere termijn is het belangrijk dat alle leerlingen, ook de leerlingen in het funderend onderwijs, de juiste kennis en vaardigheden mee krijgen om goed om te kunnen gaan met grote maatschappelijke transities, zoals de energietransitie. Dit vraagt om een curriculum dat leerlingen hierop voorbereidt.

In het kader van het Klimaatakkoord is afgesproken dat er een speciale commissie bij de SER wordt ingericht die arbeidsmarkt- en scholingsvraagstukken in samenhang beschouwt. De SER zal nationale, regionale en sectorale initiatieven bevorderen en verbinden en de ontwikkeling van sectorale scholings- en arbeidsmarktagenda's faciliteren. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat in sectoren sectorale onderwijs- en arbeidsmarktagenda worden opgesteld met een (periodiek te actualiseren) uitwerking naar een uitvoeringsagenda voor de komende vijf jaar en een actieagenda voor het komende jaar. Afhankelijk van de aard en omvang van de opgaven en de bestaande sectorale afspraken en structuren, kan de aanpak en het ambitieniveau per sector verschillen.

Om de werkgelegenheidseffecten van de energietransitie te adresseren, creëert het kabinet een Voorziening werkgelegenheidseffecten energietransitie, gericht op van-werk-naar-werk begeleiding en om- en bijscholing. Het kabinet heeft hiervoor tot en met 2030 € 22 miljoen gereserveerd, waarvan € 11 miljoen tot en met 2024.¹⁰⁹

ii. Samenwerking met andere lidstaten op dit gebied, waaronder informatie over de manier waarop de beleidslijnen en doelstellingen van het SET-plan in een nationale context worden vertaald

Voor energie-innovatie is het, zeker voor een relatief klein land als Nederland, van belang om goede aansluiting te vinden op het internationale speelveld. Dit versterkt de kennisbasis, leidt tot schaalvoordelen, versnelt het innovatieproces en biedt economische kansen. Daarnaast kan het aantrekkelijk zijn om in het buitenland ontwikkelde innovaties als eerste toe te passen en zo als proeftuin te fungeren. Door op een aantal strategisch gekozen onderwerpen internationaal (versterkt) samen te werken, kunnen we onze ambities op klimaat- en energiegebied kosteneffectief realiseren, versterken we onze kennisbasis en concurrentiepositie en kunnen we Nederlandse oplossingen positioneren in een sterk geglobaliseerde energiemarkt. Uitgangspunt voor deze internationale samenwerking is het Klimaatakkoord, de daaraan gekoppelde Integrale Kennis- en Innovatieagenda voor klimaat en energie en de 13 uitgewerkte Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's.

Op internationaal niveau werkt Nederland gericht samen aan energie-innovatie, via het Europese Strategic Energy & Technology (SET) plan, European Research Area network en Horizon 2020, het International Energy Agency, Mission Innovation en de Clean Energy Ministerial. Hiermee draagt het klimaat- en energie-innovatiebeleid bij aan de missies en doelstellingen uit het nationale Klimaatakkoord en de energie- en klimaatdoelen op EU-niveau.¹¹⁰ In onderstaande tabel is aangegeven hoe de MMIP's bijdragen aan de inzet op internationaal niveau, waaronder de Implementatieplannen van het SET-plan. In zijn algemeenheid is Nederland bij alle IWG's betrokken met Nederlandse vertegenwoordiging, maar bij Consumers, Concentrated Solar Power, Ocean Energy en Batteries & e-mobility doet Nederland niet mee met een eigen budget. Wat betreft Mission Innovation is Nederland niet aangesloten bij de challenges Converting Sunlight, Clean Energy Materials en Smart Grids.

¹⁰⁸ Klimaatakkoord (2019)

¹⁰⁹ Kamerbrief over Werkgelegenheidseffecten wetsvoorstel verbod op kolen bij elektriciteitsproductie van 13 juni 2019 – Kamerstuk 35167 nr. 7.

¹¹⁰ Kamerbrief "Stand van zaken activiteiten op het gebied van energie-innovatie" (30 september 2016).

Schematisch overzicht raakvlakken MMIP's met internationale verbanden

Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's)	SET-Plan (IWG's)	European Research Area Network (ERA-NET)	Mission Innovation (IC's)	Technology Collaboration Programs (IEA – TCP's)
1. Hernieuwbare elektriciteit op zee	Offshore Wind	Demowind I en II Ocean Eranet		Wind TCP
2. Hernieuwbare elektriciteitsopwekking op het land en in de gebouwde omgeving	Smart Cities, Solar-PV, Consumers, Energy Efficiency for Buildings	ERA-Net Solar en ERA-Net Solar Co-Fund	Converting Sunlight	PVPS en Building and Communities, Smart Grids (ISGAN TCP), DSM (TCP)
3. Versnelling energierenovaties in de gebouwde omgeving	Energy Efficiency for Buildings		Clean Energy Materials, Smart Grids	Building and Communities
4. Duurzame warmte (en koude) in de gebouwde omgeving	Geothermal	Geothermal / Geothermica ERA-net Biomass Sustaining the Future BESTF II en BESTFIII ERA-Net Co-Funds	Affordable Heating and Cooling of Buildings	Heat Pump Technologies, Geothermal
5. Het nieuwe energiesysteem in de gebouwde omgeving in evenwicht	Energy Systems		Smart Grids	Energy Storage through Energy Conservation, Smart Grids
6. Sluiting van industriële ketens	CCUS	ACT ("Accelerating CCS Technologies")	Carbon Capture	
7. Een 100% CO ₂ vrij industrieel warmtesysteem	Industrial Energy Efficiency			Industrial Energy Technology and Systems
8. Maximale elektrificatie en radicaal vernieuwde processen			Renewable Clean Hydrogen	Hydrogen
9. Innovatieve aandrijving en gebruik van duurzame energiedragers voor mobiliteit	Bioenergy and Renewable Fuels for Transport	Electric Mobility Europe ERA-Net Co-Fund Electromobility + ERA-Net	Sustainable Biofuels	Bioenergy
10. Doelmatige vervoersbewegingen voor mensen en goederen		Electric Mobility Europe ERA-Net Co-Fund / Electromobility + ERA-Net		Hybrid and Electric Vehicles
11. Klimaatneutrale productie food en non-food	Biofuels		Sustainable Biofuels	Bioenergy
12. Land en water optimaal ingericht op CO ₂ vastlegging en gebruik	Biofuels		Sustainable Biofuels	Bioenergy
13. Een robuust en maatschappelijk gedragen energiesysteem	allemaal			Energy Storage through Energy Conservation

Samenwerking met Europese lidstaten

*Strategic Energy and Technology Plan*¹¹¹

Nederland werkt actief mee aan de implementatie van de geïdentificeerde acties in de implementatieplannen van de verschillende werkgroepen van het SET-plan van de Energie Unie. Zo zit Nederland de werkgroep op het thema wind op zee voor. Wind op zee speelt immers een belangrijke rol in het behalen van de doelstellingen uit klimaatakkoord. Nederland is één van de koplopers op het gebied van wind op zee en heeft een forse ambitie in het kader van het nationaal Klimaatakkoord. Daarnaast vervult Nederland een trekkersrol op het versterkt internationaal samenwerken op de Noordzee en deelt Nederland samen met Noorwegen het voorzitterschap van de werkgroep voor CCUS. Zo kan Nederland meesturen op de activiteiten die van belang zijn in de dóórontwikkeling van CCUS en concreet projecten aandragen vanuit de Nederlandse onderzoeksinstellingen en het bedrijfsleven. Tevens neemt Nederland, zoals reeds aangegeven, deel aan alle SET IWG's met uitzondering van Consumers, Concentrated Solar Power, Ocean Energy en Batteries & e-mobility.

Hiermee sluit de Nederlandse inzet in het kader van het SET-plan goed aan bij de nationale focus in de IKIA en de MMIP's. Ook binnen de soms bredere SET-planprogramma's ligt de focus van Nederland op vergelijkbare prioriteiten. Zo participeert Nederland binnen het SET programma rond energie-efficiency in de industrie met name op het vlak van alternatieve, meer duurzame hoge temperatuurprocessen (via elektrificatie van processen, nieuwe scheidingsprocessen, nieuwe processen voor de staalindustrie zoals Hisarna). Daarnaast kijkt Nederland in het programma naar HT-warmteterugwinningstechnieken en systemen.

Nederland beschikt niet over een aparte subsidiepot voor het SET-plan of andere internationale samenwerkingsverbanden. We stimuleren echter wel actief de SET onderwerpen in ERA-net co-fund verband (bijvoorbeeld ACT en Solar). Ook staan de Nederlandse regelingen open voor buitenlandse deelnemers (bedrijf of kennisinstelling), mits de activiteiten ten goede komen aan de Nederlandse economie of andere Nederlandse belangen. Voor ondernemingen geldt verder dat ze een vaste inrichting of een dochteronderneming in Nederland moeten hebben.

European Research Area Network (ERA-NET)

Nederland neemt hiernaast deel aan netwerken van het European Research Area Network (ERA-NET). Doel van een ERA-NET is afstemming van onderzoeksprogramma's in de nationale lidstaten en stimuleren van de samenwerking tussen nationale research councils en onderzoeksfinanciers. De belangrijkste activiteit die ERA-NETten doorgaans ontplooiën, is de organisatie van gezamenlijke calls voor onderzoeksvoorstellen. Naast de genoemde netwerken waar Nederland aan deelneemt zoals opgenomen in bovenstaande tabel zit Nederland ook in het Eco Innovera ERA-Net.

Overige internationale samenwerking

*Mission Innovation*¹¹²

Via Mission Innovation werkt Nederland met een groep van 23 andere vooraanstaande industrielanden en de Europese Commissie aan het versnellen van energie-innovatie, door te streven naar een verdubbeling van publieke investeringen in energie-innovatie in de periode tot en met 2020. Mission Innovation draagt daarmee bij aan het realiseren van de afspraken uit het Klimaatakkoord van Parijs. Met de financiële impuls van het huidige kabinet van jaarlijks 300 mln euro tot en met 2030 voor het klimaat, heeft Nederland met ingang van 1 januari 2019 voldaan aan haar verdubbelingsinspanning¹¹³.

Deelname aan Mission Innovation biedt kansen voor Nederlandse onderzoeksinstellingen en bedrijven om additionele private middelen voor energie-innovatie aan te trekken. Nederland zet bewust in op een aantal innovation challenges die aansluiten bij de nationale inzet. Het gaat dan om de innovation challenges op de onderwerpen Heating & Cooling, Sustainable Biofuels, Carbon Capture en Off grid access to electricity. In het najaar van 2018 is Nederland ook toegetreden tot de nieuwe innovation challenge op het gebied van waterstof.

¹¹¹ Kamerbrief "Stand van zaken activiteiten op het gebied van energie-innovatie" (30 september 2016).

¹¹² Voor de Nederlandse inzet voor Mission Innovation, zie: <http://mission-innovation.net/participating-countries/Netherlands/> en de Kamerbrieven "stand van zaken activiteiten op het gebied van energie-innovatie" (30 september 2016) en "Nederlandse deelname aan Mission Innovation" (26 mei 2016).

¹¹³ Als baseline voor haar deelname aan Mission Innovation heeft Nederland € 100 mln opgevoerd aan RD&D besteding gemiddeld per jaar met de inspanningsverplichting om deze inzet te verdubbelen naar 2020. Met de bestedingen in 2018 is dit opgelopen naar € 205 mln.

In de tabel hieronder zijn de bedragen te zien voor publiek-private investeringen. Dit zijn cijfers specifiek voor MI gerelateerde RD&D.

Technology	MI Baseline	MI First-year RD&D Spending	MI Second-year RD&D Spending	MI Third-year RD&D Spending
	(local currency)	(local currency)	(local currency)	(local currency)
Time period covered (month/year) e.g. Jan 2015 to Dec 2018		2016	2017	2018
Units e.g. thousand € or million Yen	€ mln	€ mln	€ mln	€ mln
TOTAL BUDGET	118,1	168,0	192,9	242,0
Total private investments (estimated range)	71-87	119-145	174-212	171-209
% private investments	40%	44%	50%	44%
Total private investments	79	132	193	190

Public-private investments in Mission Innovation related energy RD&D (RVO, 2019)

International Energy Agency

Nederland is actief binnen het IEA en het technologienetwerk en neemt aan de helft van de Technology Collaboration Programs (TCP's) deel (20 van de 38). Een TCP ondersteunt het werk van een onafhankelijk internationale groep van experts, die op hun beurt overheden en bedrijven helpen om programma's en projecten op het gebied van energie technologieën en eraan gerelateerde onderwerpen te leiden. Deze experts werken middels deze samenwerking aan de bevordering van onderzoek, ontwikkeling en het naar de markt brengen van de energie technologieën. Nederland is aangesloten bij de volgende TCP's: Buildings and Communities (EBC TCP), Energy Efficient End-Use Equipment (4E TCP), Energy Storage (ECES TCP), Heat Pumping Technologies (HPT TCP), Demand-Side Management (DSM TCP), Smart Grids (ISGAN TCP), Industrial Energy-Related Technologies and Systems (IETS TCP), Hybrid and Electric Vehicles (HEV TCP), Bioenergy TCP, Hydrogen TCP, Ocean Energy Systems (OES TCP), Photovoltaic Power Systems (PVPS TCP), Solar Heating and Cooling (SHC TCP), Wind Energy Systems (Wind TCP), Gas and Oil Technologies (GOTCP), Greenhouse Gas R&D (GHG TCP), Fusion power, Nuclear Technology of Fusion Reactors (NTFR TCP), Stellarator-Heliotron Concept (SH TCP), Energy Technology Systems Analysis (ETSAP TCP).

iii. Financieringsregelingen op dit gebied op nationaal niveau, m.i.v. steun van de Unie en het gebruik van Unie-fondsen

Nederland zet zowel generiek als specifiek in op innovatie. Hieronder staan kort de regelingen benoemd die voor energie- en klimaatinnovaties ingezet kunnen worden.

Generieke innovatieregelingen

Toekomstfonds

Dit fonds stelt financiering beschikbaar voor innovatief en snelgroeiend MKB en voor fundamenteel en toegepast onderzoek met behoud van vermogen voor toekomstige generaties; middels het mede-financieren van investeringen in R&D en innovatie, het faciliteren van toegang tot en financieren van (risico)kapitaal voor bedrijven en het mede-financieren van Europese en internationale samenwerking op het gebied van onderzoek en innovatie. Onder dit fonds vallen:

- Innovatiekrediet
- SEED Capital Regeling
- Dutch Venture Initiative (DVI-I en II)
- Vroege fase financiering (VFF)
- Co-investment venture capital instrument(EIF)
- Start ups/MKB
- Smart Industry
- Haalbaarheidsstudies TO2 innovatieve starters

Innovatiebox

Een speciale tariefbox binnen de vennootschapsbelasting. De winst die in deze tariefbox valt, wordt belast tegen een tarief van 7% in plaats van 25%.

Regeling S&O afdrachtvermindering

Regeling in het kader van de Wet Vermindering Afdracht loonbelasting en premie volksverzekeringen (WVA). De afdrachtvermindering S&O is gebaseerd op de loonkosten van werknemers die speur- en ontwikkelingswerk doen, en op de overige kosten en uitgaven voor speur- en ontwikkelingswerk.

Small Business Innovation Research Programma (SBIR)

SBIR is een werkwijze waarmee de overheid door een flexibele aanbestedingsmethodiek ondernemers uit kan dagen om concrete maatschappelijke problemen op te lossen met innovatieve producten en diensten.

Nationale Wetenschapsagenda (NWA)

Investeringsprogramma in vernieuwend en maatschappelijk relevant onderzoek via de 25 routes van de Nationale Wetenschapsagenda, waardoor kennis kan worden ontwikkeld voor wetenschappelijke doorbraken en voor maatschappelijke opgaven. Het onderzoeksprogramma bestrijkt alle disciplines en is gericht op de hele keten van fundamenteel, toegepast en praktijkgericht onderzoek. In het regeerakkoord is een additionele structurele investering aangekondigd voor fundamenteel en toegepast onderzoek. Een deel van deze extra middelen is bestemd voor de Nationale Wetenschapsagenda: in 2018 is 70 miljoen euro extra beschikbaar, oplopend tot 108 miljoen in 2019 en 130 miljoen vanaf 2020.

EZK cofinanciering Horizon 2020 voor pps (JTI) en innovatief mkb (Eurostars)

Vanuit Horizon 2020 wordt een aantal meerjarenprogramma's gefinancierd waar lidstaten aan kunnen deelnemen. EZK co-financiert een aantal daarvan die gericht zijn op topsectoren en innovatief mkb.

Stimulering Horizon 2020

EZK coördineert samen met Ministerie van Onderwijs, Cultuur (OCW) en Wetenschap de Nederlandse deelname aan het Europees Kaderprogramma voor onderzoek en innovatie. RVO adviseert en traint potentiële deelnemers. Publieke kennisinstellingen krijgen om drempel voor deelname te verlagen een tegemoetkoming voor de niet gedekte indirecte kosten via Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO)

EZK co-financiert de regionale structuurfondsprogramma's van de EU. Hoofddoelstellingen van de programma's zijn innovatie en koolstofarme economie.

Generiek topsectorenbeleid

Naast de generieke innovatieregelingen, kan aanspraak gemaakt worden op instrumenten die gericht zijn op de negen topsectoren van Nederland. Dit betreffen de volgende regelingen:

Mkb Innovatiestimulering regio en Topsectoren (MIT)

Deze regeling stimuleert innovatieprojecten bij het midden- en kleinbedrijf over regiogrenzen heen die aansluiten bij de innovatie-agenda's van de topsectoren. De MIT biedt daarvoor verschillende instrumenten die een ondernemer kan aanvragen: kennisvouchers (€ 2 mln.), haalbaarheidsprojecten (€ 3,91 mln.), R&D-samenwerkingsprojecten (€ 8,2 mln.), netwerkactiviteiten en innovatiemakelaars (€ 2,2 mln.).

PPS-toeslag

PPS-toeslag wordt gegeven op private inleg voor publiek-private samenwerking voor onderzoek en innovatie binnen de Topsectoren. Het Topconsortium voor Kennis en Innovatie (TKI) vraagt de toeslag aan en verdeelt de toeslag over PPS-en. Grote PPS-en kunnen ook direct toeslag aanvragen. Voor iedere euro dat een bedrijf aan private R&D-bijdrage inlegt bij een onderzoeksorganisatie, legt het ministerie van Economische Zaken en Klimaat er € 0,30 bij aan PPS-toeslag. Die PPS-toeslag moet weer ingezet worden voor R&D.

Specifieke innovatieregelingen energie en klimaat

Tot slot kunnen energie- en klimaatinnovaties aanspraak maken op specifieke regelingen voor energie en klimaat. Zoals aangegeven zullen deze regelingen zo maximaal mogelijk toegespitst gaan worden op het faciliteren van de MMIP's. Dit betreft de volgende regelingen:

Tenderregelingen Topsector Energie / MMIP's (2019 en verder)

De tenderregelingen van de Topsector energie zijn gericht op het stimuleren van specifieke onderwerpen binnen de programmalijnen van de Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI's). Deze regelingen worden elk jaar aangescherpt en bijgesteld. Deze regelingen zullen vanaf 2020 in het teken staan van de MMIP's die vallen onder de sectoren elektriciteit, industrie, gebouwde omgeving als ook het overkoepelende thema systeemintegratie.

Hernieuwbare Energieregeling (HER)

Financiering van kosten reducerende innovaties die de productie van hernieuwbare energie in de toekomst goedkoper kunnen maken.

Demonstratieregeling Klimaattechnologieën en -innovaties in transport (DKTI)

Het doel is om NGO's, bedrijven en kennisinstellingen uit te dagen om met nieuwe ideeën en oplossingen te komen, die bijdragen aan de versnelling van de transitie naar uiteindelijk zero emissie in transport en mobiliteit. De regeling geeft hiermee invulling aan afspraken uit het Energieakkoord (2014), het Klimaatakkoord (vanaf 2019) en de Duurzame Brandstofvisie, waarin de klimaatdoelstellingen voor de lange termijn staan voor de sector verkeer en vervoer. Het subsidieplafond en de maximale subsidie in deze tender varieert per projectsoort, per categorie vervoermiddelen.

Energie Investeringsaftrek

Fiscale aftrek voor investeringen die energiebesparing opleveren (tot max 45% van de investeringskosten aftrek van de fiscale winst).

Milieu-investeringsaftrek (MIA) en de Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (Vamil)

Fiscale aftrek voor investeringen in innovatieve milieu-investeringen op het gebied van onder andere klimaat, mobiliteit, landbouw, bouw, en circulaire economie.

Deel B

Analytische basis

4 Huidige situatie en projecties met vastgesteld beleid

Dit hoofdstuk beschrijft de ontwikkelingen in Nederland ten aanzien van de vijf Europese energiedimensies uitgaande van het vastgestelde beleid zoals dat per 1 mei 2019 bekend was. Hierbij wordt met name gebruik gemaakt van de Nationale Klimaat- en Energieverkenning (KEV) van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) uit 2019 (PBL, 2019a). Daar waar andere bronnen zijn gebruikt dan de KEV wordt dit vermeld. Voor het overige volstaan we met deze eenmalige verwijzing naar de KEV 2019.

Het definitieve INEK bevat een geactualiseerd beeld van de ontwikkelingen ten opzichte van het concept INEK uit 2018 dat gebaseerd was op de Nationale Energie Verkenning uit 2017. De laatste inzichten in het energieverbruik, broeikasgasemissies, marktontwikkelingen en energieprijzen zijn meegenomen. De belangrijkste verschillen worden in tekstbox 1 besproken. De maatregelen en afspraken die door het kabinet in juni 2019 zijn aangekondigd in het Klimaatakkoord maakt geen onderdeel van het vastgestelde beleid. De effecten van het voorgenomen beleid zoals dat per 1 mei 2019 bekend was en de verwachte effecten van het Klimaatakkoord worden in hoofdstuk vijf besproken. In dit hoofdstuk worden de ontwikkelingen op basis van het vastgestelde beleid besproken¹¹⁴. Gedetailleerde cijfers en parameters van deze beleidsvariant ('With existing measures') kunnen worden gevonden in de bijlagen 5 en 6.

De KEV beschrijft zowel de realisaties (vanaf 2000) als de verwachte ontwikkelingen in de toekomst (tot en met 2030). Tenzij anders aangegeven zijn cijfers die betrekking hebben op de realisatie afkomstig van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). De projecties zijn gebaseerd op alle relevante informatie die op 1 mei 2019 beschikbaar was, zoals verwachtingen over economische en sectorale ontwikkelingen, technologische ontwikkelingen, energie- en CO₂-prijzen en beleid (zie ook paragraaf 4.1). Cijfers over het jaar 2017 en waar mogelijk 2018 zijn als basisjaar voor de projecties gebruikt. Recentere informatie is daar waar mogelijk in de tekst genoemd en in figuren verwerkt, maar zijn niet gebruikt in de projecties. Het gaat dan bijvoorbeeld om de nieuwe (voorlopige) energie- en emissiestatistieken, recente ontwikkelingen van de economie en energie- en CO₂-prijzen.

De KEV geeft de meest plausibel geachte ontwikkelingen rond energie en broeikasgasemissies tot en met 2030 weer. De geschetste ontwikkelingen bevatten echter inherente onzekerheden, bijvoorbeeld rond de ontwikkeling van de prijzen van energiedragers en CO₂-emissierechten, onzekerheden over de gevolgen van beleid en de interactie met buitenlandse energiemarkten. Daarom worden rond de belangrijkste parameters bandbreedtes gegeven die deze onzekerheden reflecteren. De KEV geeft geen projecties voor na 2030, omdat de exogene en beleidsmatige onzekerheden dermate groot zijn dat een scenario studie daarvoor passender is.

¹¹⁴ In de bijlage van de KEV is een volledig overzicht gegeven welke beleidsmaatregelen als vastgesteld of voorgenomen beleid is meegenomen https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2019-beleidslijst-kev2019-versie-1-o-november-2019_3843.ods

Tekstbox 1 – Belangrijkste verschillen tussen projecties in het concept en definitieve INEK

De projectie in het concept INEK met ‘bestaand beleid’ was gebaseerd op de NEV 2017 met ‘vastgesteld en voorgenomen beleid zonder nieuwe SDE+ openstellingen na 2019’. In het definitieve INEK is de projectie in hoofdstuk vier gebaseerd op alleen het vastgestelde beleid. De projectie met het voorgenomen beleid wordt nu apart besproken in hoofdstuk vijf. Daarnaast gaan de projecties uit de KEV er vanuit dat de SDE+ ook na 2019 wordt opengesteld. Dat heeft forse gevolgen voor de verwachte energiemix en emissies in de energiesector na 2020.

In het concept INEK werd in 2020 een emissie van 170 Mton CO₂-equivalenten verwacht, terwijl het definitieve INEK met alleen vastgesteld beleid uitgaat van een emissie van 177 Mton CO₂-equivalenten. Een belangrijke verklaring hiervoor is dat de emissies in vrijwel alle sectoren met uitzondering van de energiesector, hoger uitvallen. Een algemene verklaring is de hogere economische groei die is verondersteld in de KEV. Daarnaast zijn er verschillende sectorspecifieke verklaringen. Zo is er een statistische correctie toegepast waardoor de emissie door de industrie 2,7 Mton CO₂-equivalenten hoger uitvalt. In de energiesector ligt de verwachte emissie juist 6 Mton CO₂-equivalenten lager wat verklaard wordt door hogere brandstof- en CO₂-prijzen en de sluiting van de Hemwegcentrale. Inclusief voorgenomen beleid wordt in de KEV een emissie van 171 Mton CO₂-equivalenten verwacht, wat ongeveer overeenkomt met de projectie in het concept INEK.

Voor 2030 werd in het concept INEK een emissie van 158 Mton CO₂-equivalenten verwacht. Met alleen vastgesteld beleid verwacht de KEV 151 Mton CO₂-equivalenten. Met name de emissies in de energiesector vallen lager uit (circa 10 Mton CO₂-equivalenten). Naast bovengenoemde verklaringen, wordt dit verschil verklaard door het verbod op kolenstook in elektriciteitscentrales vanaf 2030 en doordat er nieuwe SDE+ openstellingen na 2019 worden verondersteld. Het aandeel hernieuwbare energie ligt daardoor met 30-32% fors hoger dan in het concept INEK (circa 15%). De verschillen tussen de beleidsvarianten met vastgesteld en voorgenomen beleid in de KEV worden in hoofdstuk vijf besproken.

4.1 Factoren van invloed op de energiehuishouding en emissie van broeikasgassen

In deze paragraaf worden de factoren beschreven die van belang zijn voor de verwachte ontwikkeling van de energiehuishouding en broeikasgasemissies, zoals economische ontwikkelingen en energieprijzen. Hierin wordt uitgegaan van de cijfers en inzichten zoals die zijn verondersteld in de KEV 2019. Nieuwere inzichten en/of cijfers zijn hierin niet verwerkt.

i. Macro-economische ontwikkelingen

Demografische en economische ontwikkelingen hebben grote invloed op het energieverbruik. Deze paragraaf bespreekt de belangrijkste ontwikkelingen in Nederland

Bevolkingsgroei zwakt af

Eind 2018 bedroeg de bevolkingsomvang 17,2 miljoen mensen (zie tabel 4.1). De bevolking neemt naar verwachting toe tot 18,0 miljoen mensen in 2030. Door de vergrijzing is de potentiële beroepsbevolking de laatste jaren gestabiliseerd. Door de verhoging van de pensioengerechtigde leeftijd zal de potentiële beroepsbevolking de komende jaren toenemen, maar na 2025 langzaam weer afnemen.

Aantal kleine huishoudens neemt toe

Voor het energieverbruik van consumenten is het aantal huishoudens belangrijker dan de omvang van de bevolking. Grotere huishoudens hebben schaalvoordelen in vergelijking met kleinere huishoudens, waardoor ze per persoon

minder energie verbruiken. De gemiddelde omvang van een huishouden neemt al decennia lang af en die trend zet zich in de toekomst voort (zie tabel 4.2). De groei van het aantal huishoudens is dan ook groter dan de groei van de bevolking.

Tabel 4.1 Demografische ontwikkelingen (Bronnen: realisatie volgens CBS en projecties volgens PBL, 2019a)

	Realisaties			Projecties		
	2000	2010	2018	2020	2025	2030
Bevolking (miljoen)	15,9	16,6	17,2	17,4	17,7	18,0
Potentiële beroepsbevolking ¹¹⁵ (miljoen)		11,1	11,3	11,5	11,7	11,6
Particuliere huishoudens (miljoen)	6,8	7,4	7,9	8,0	8,3	8,5
wv eenpersoonshuishoudens (miljoen)	2,3	2,7	3,0	3,1	3,3	3,5
Gemiddelde huishoudensgrootte	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1

Economische activiteit hersteld van de crisis

In de periode 2000-2018 is de Nederlandse economie (uitgedrukt in het bruto binnenlands product in 2015 prijzen) met gemiddeld 1,6% per jaar gegroeid. De economische recessie vanaf het najaar 2008 heeft haar sporen achtergelaten. Het bbp is vanaf 2008 tot en met 2013 met 2,0% gekrompen. Productie en investeringen namen fors af in de crisis. Het herstel zette zich daarna in. In 2014 groeide de economie met 1,4%, waarna de groei jaarlijks is opgelopen tot 2,6% in 2018 (CBS, 2019a).

Aan het begin van de recessie in 2008 kromp de uitvoer fors, maar die herstelde zich al in 2010 en heeft geen tweede dip gehad, in tegenstelling tot de binnenlandse consumptie en de investeringen. Daardoor werd het economische herstel aanvankelijk vooral gedragen door de uitvoer, maar vanaf eind 2014 heeft ook het aantrekken van de huizenmarkt een positieve invloed op de economische groei (tot uitdrukking komend in de investeringen door huishoudens) en vanaf 2015 leverde de particuliere consumptie en investeringen door bedrijven ook een bijdrage aan het economische herstel.

Verwachte lagere groei vooral veroorzaakt door geringe groei beroepsbevolking

Ondanks dat het economisch herstel blijft doorzetten, is de verwachting dat de gemiddelde economische groei tot 2030 niet meer komt op het niveau van de periode 2000-2008, toen de groei gemiddeld 2,3% per jaar was. De verwachting is dat de gemiddelde groei voor de periode 2015-2030 uitkomt op 1,8% per jaar.

Tot 2030 wordt verwacht dat de uitvoer een belangrijke bijdrage levert aan de economische groei. De groei van de uitvoer blijft in de periode 2015-2030 gemiddeld ongeveer twee%-punt boven de economische groei liggen. De groei van de uitvoer blijft in deze periode naar verwachting iets achter bij die van de invoer. De groei van de consumptie door particulieren en de overheid is vanaf 2024 naar verwachting lager dan de economische groei.

ii. Sectorale ontwikkelingen

Vooraf sectorale ontwikkeling bepalend voor energieverbruik

In deze paragraaf worden de sectorale ontwikkelingen op hoofdlijnen besproken. Grosso modo vragen activiteiten in de dienstensector veel minder energie dan activiteiten in de industrie of de landbouw. Maar ook binnen de sectoren kunnen er grote verschillen bestaan. Zo zijn de basisindustrie binnen de industrie en de glastuinbouw binnen de landbouw relatief energie-intensief.

Dienstensector dominant in economie

Van het bbp wordt momenteel ruim drie kwart gerealiseerd in de dienstensector (zie figuur 4.2). Het aandeel van de dienstensector is de afgelopen decennia toegenomen en zal, ondanks een afname van het groeitempo, in de toekomst waarschijnlijk verder toenemen. Vooral de commerciële diensten zijn voor de groei verantwoordelijk. Bezuinigingen in zowel de zorg, het onderwijs als het openbaar bestuur leiden tot een lagere gemiddelde groei van deze semipublieke sectoren. De groei in de commerciële dienstensector is echter zodanig hoog, dat de groei van de totale dienstensector toch boven het gemiddelde ligt. De industrie heeft als eerste profijt gehad van het herstel van de economie na de crisis.

¹¹⁵ De potentiële beroepsbevolking bestaat uit alle personen tussen 15 jaar en de pensioengerechtigde ('AOW') leeftijd. Er zijn geen gegevens voor het jaar 2000 beschikbaar.

Dit had als gevolg dat haar aandeel in de Nederlandse economie aanvankelijk iets toenam. Verwacht wordt dat het industriële aandeel in het bbp na 2020 weer daalt.

Energieverbruik vooral beïnvloed door productie

Voor het energieverbruik is niet zozeer de toegevoegde waarde maar vooral de fysieke productie van belang. In deze paragraaf wordt gekeken naar de waarde van de productie, uitgedrukt in euro's. Het aandeel van de dienstensector in de productie is lager dan het aandeel van de dienstensector in de toegevoegde waarde of werkgelegenheid. In 2018 was het aandeel van de dienstensector zo'n 65% van de productie (in euro's). De industrie, die relatief veel materialen en halffabricaten gebruikt, heeft juist een hoger aandeel (in euro's) in de productie dan in de toegevoegde waarde of werkgelegenheid. Het productieaandeel (in euro's) van de industrie lag in 2018 op zo'n 21% en zal naar verwachting in 2020 ongeveer op hetzelfde niveau liggen en tot 2030 iets afnemen.

iii. Mondiale energietrends, internationale prijzen voor fossiele brandstoffen, de EU-ETS-koolstofprijs

In deze paragraaf worden de prijsontwikkelingen van energiedragers besproken die volledig of in belangrijke mate op internationale markten door Nederland worden geïmporteerd. Ook wordt de ontwikkeling van de prijs voor emissierechten in het Europese ETS besproken. Deze prijzen zijn belangrijke exogene parameters voor de projecties van het energieverbruik, de energiemix en broeikasgasemissies.

Mondiale energie trends

Mondiale vraag naar energie neemt fors toe

De mondiale vraag naar energie neemt in de komende decenia nog fors toe vanwege een groeiende bevolking, economische ontwikkeling en vooral vanwege welvaartstoename in landen in ontwikkeling. Het International Energy Agency (IEA) gaat uit van een toename van 25% van het mondiale energieverbruik tot 2040 (IEA, 2018). Die groei vindt voor een groot deel plaats in India en Zuid-Oost Azië. De groei van de energievraag in OECD landen stagneert juist ondanks economische groei als gevolg van efficiency verbeteringen. In Europa neemt de energievraag zelfs bijna 13% af.

Groei van hernieuwbare energie productie

De mondiaal groeiende energievraag wordt voornamelijk opgevangen door investeringen in energie-efficiency en hernieuwbare energie. Alhoewel fossiele brandstoffen de komende decennia nog dominant zijn in het energieverbruik, neemt het belang ervan wel steeds verder af. Tegen 2040 verwacht het IEA in hun New Policies Scenario een aandeel van 26% hernieuwbare energie (IEA, 2018). Het gebruik van steenkool stagneert. De consumptie van aardolieproducten neemt nog wel geleidelijk toe, met name vanwege de groeiende welvaart in Zuid- en Zuid-Oost Azië. Deze vraagverschuiving heeft tot gevolg dat veel investeringen in de raffinagesector plaats gaan vinden in niet-OECD landen. Ook het gebruik van aardgas, als relatief schone brandstof, zal verwachting nog verder toenemen. Bij uitvoering van de Overeenkomst van Parijs zal het verbruik van fossiele energiedragers verder afnemen.

Internationale prijzen energiedragers

Voor de fossiele energiedragers, aardolie, aardgas en steenkolen, zijn de prijzen op de mondiale en regionale markten na een forse daling vanaf 2016 weer gaan stijgen onder invloed van de aangetrokken economische groei. Voor de korte termijn baseert de KEV zich op de termijnmarkten, voor de prijsontwikkeling op de langere termijn worden de verwachtingen van het Internationaal Energieagentschap (IEA) gevolgd. Daarbij wordt in de KEV aangesloten bij de verwachtingen in de World Energy Outlook (WEO) 2018 (IEA, 2018). Daarbij is het New Policies Scenario als de centrale variant genomen. De WEO 2018 kiest zelf ook dit scenario als de centrale variant. De energieprijprojecties blijven erg volatiel ten gevolge van de vele onzekerheden in de markt en kennen dan ook een grote bandbreedte.

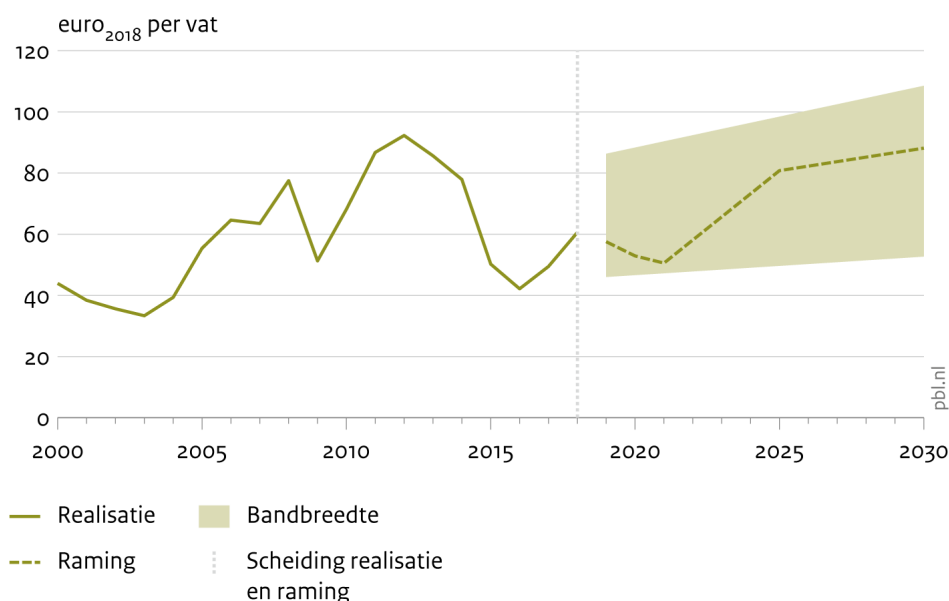
Rondom het middenpad worden bandbreedtes aangegeven die gebruikt worden in de gevoeligheidsanalyses in de KEV. Voor de bandbreedtes wordt net als in de NEV aangesloten bij de langetermijnverkenning Welvaart en Leefomgeving (WLO-scenario's) (CPB & PBL, 2015) waarin langetermijnprijspaden gepubliceerd zijn voor verschillende scenario's. Deze WLO-scenario's omvatten de belangrijkste onzekerheden rond energie en klimaat, zoals bijvoorbeeld het tot stand komen van mondiaal klimaatbeleid en de omvang van reserves van fossiele brandstoffen.

De WLO-prijzen, die vanaf 2030 beschikbaar zijn, worden voor de bandbreedte voor de brandstofprijzen gebruikt, waarbij er naar 2030 wordt geïnterpoleerd vanaf een marge rondom de prijs voor 2019, het startjaar voor de bandbreedtes. Voor 2019 zijn de marges zodanig gekozen dat de gemiddelde prijzen in recente jaren binnen de gekozen bandbreedte vallen.

Aardolieprijs vertoont kleine stijging na dieptepunt begin 2016

De olieprijs heeft begin 2016 een dieptepunt bereikt met prijzen van rond de 30 euro per vat in februari. De prijs op de termijnmarkt is daarna weer gestegen naar gemiddeld ca. 40 euro per vat (Figuur 4.1). Voor de komende jaren ligt de prijs op de termijnmarkten tussen de 50 en ruim 60 euro per vat. Daarmee blijft de prijs de eerstkomende jaren aan de lage kant vanwege het aanbod van schalie-olie in de Verenigde Staten, ondanks dat de OPEC in samenwerking met Rusland het aanbod probeert te beheersen. De prijs kent echter wel een grote onzekerheid, de prijs voor een vat olie op de termijnmarkt voor 2021 varieerde de afgelopen twee jaar tussen de 41 en 57 euro per vat (tussen de 53 en 73 dollar per vat). Onder invloed van de lage prijzen zijn de investeringen in exploratie en winning de afgelopen jaren gedaald. Om aan de verwachte vraag te voldoen zijn er aanzienlijke investeringen nodig in het ontwikkelen van nieuw aanbod, waarvan een groot deel nodig is om te compenseren voor het teruglopende aanbod van bestaande velden. De stijgende olieprijs reflecteert de noodzaak voor deze investeringen, met een prijs die vanaf 2025 boven de 80 euro per vat zal komen te liggen. De bandbreedtes zijn gebaseerd op de WLO-scenario's hoog en laag (CPB & PBL, 2015).

Figuur 4.1 Historisch en veronderstelde toekomstige olieprijs (Bron: PBL, 2019a).



Gasprijs stijgt op de langere termijn

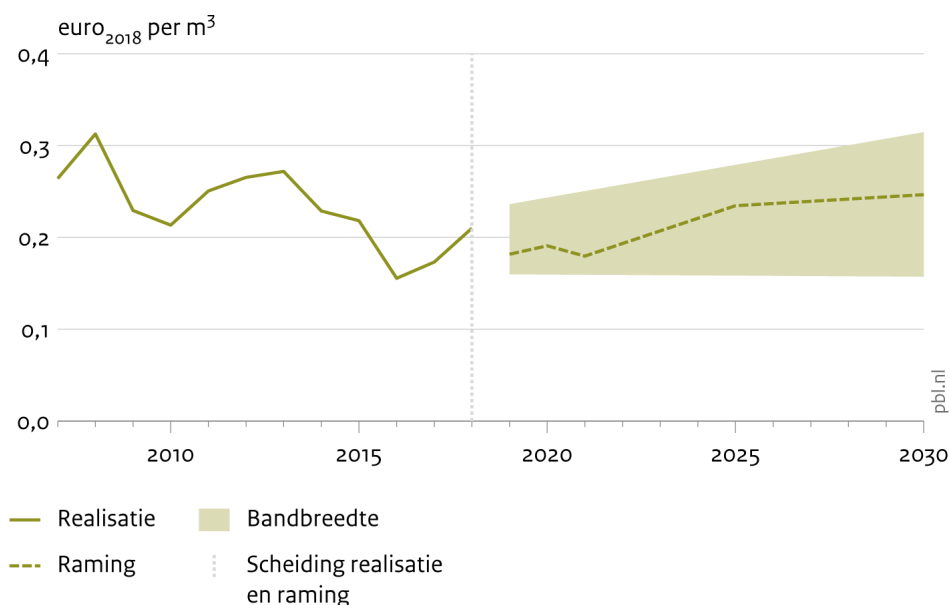
Ook de gasprijs bereikte een dal in 2016, met een prijs van iets meer dan 15 eurocent per kubieke meter. Daarna is de gasprijs weer gestegen naar een piek van circa 21 eurocent per kubieke meter in 2018. De komende jaren laten de termijnmarkten een lichte daling zien, Maar de verwachting is onzeker, met een verwachte gasprijs voor 2021 die de afgelopen jaren schommelde tussen de 15 en 23 eurocent per kubieke meter (zie figuur 4.2).

Op de langere termijn neemt de vraag naar aardgas toe. Het is de snelst groeiende fossiele brandstof in het New Policies scenario van de WEO 2018 met verbruik in 2040 dat 45 procent hoger ligt dan in 2017 (van 3,7 trillion cubic meter (tcm) naar 5,4 tcm). Wereldwijd is de toename van de vraag naar aardgas met name afkomstig uit China en de overige Aziatische markten. In Europa stijgt de vraag tot 2025, na 2030 neemt de vraag af onder invloed van energiebesparing en een toename van hernieuwbare energie.

Onconventioneel gas (zoals schaliegas) zal een steeds belangrijkere rol spelen in de toekomstige wereldwijde aardgasvoorziening. De productie van schaliegas neemt toe tot 0,77 tcm in 2040, wat de groei van de conventionele gasproductie overtreft. De Verenigde Staten zijn goed voor 40 procent van de totale productiegroei tot en met 2025. Na 2025 komt extra groei vanuit een divers scala aan landen, waaronder China, Mozambique en Argentinië. De

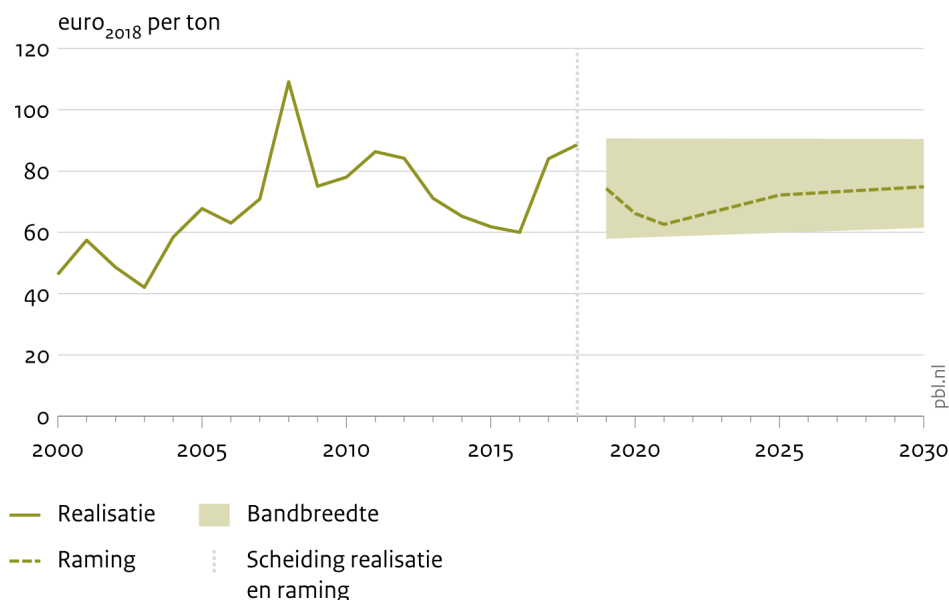
aardgasproductie in de EU zal naar verwachting afnemen. Voor Europa blijft Rusland de belangrijkste leverancier. Door de groeiende rol van LNG op de mondiale gasmarkt raken de regionale markten wel steeds meer geïntegreerd. Prijsverschillen tussen deze markten zullen in de toekomst kleiner worden, al zal er een verschil blijven bestaan tussen de prijs van LNG en pijpgebonden levering van aardgas van ruwweg 20 procent, dit vanwege de verschillen in transportkosten.

Figuur 4.2 Historisch en veronderstelde toekomstige gasprijs in Nederland (Bron: PBL, 2019a)



Steenkolenprijs blijft laag

Voor de kolenprijs geldt hetzelfde als voor de olie- en gasprijs: na een periode van dalende prijzen is in 2016 een dal bereikt van circa 60 euro per ton. Daarna steeg de prijs tot bijna 90 euro per ton in 2018. Mede vanwege consolidatie aan de aanbodkant door onder andere afname van de capaciteit in China, laat de prijs op de termijnmarkten de komende jaren weer lagere prijzen zien. Op de langere termijn blijft de vraag wereldwijd vrij stabiel in het New Policies scenario van de WEO 2018. Alleen India en andere zich ontwikkelende landen laten dan nog groei zien. In de EU, de VS én in China daalt het verbruik onder invloed van klimaat- en luchtbeleid en door de concurrentie van gas. De prijs laat een bescheiden stijging zien naar circa 75 euro per ton vanwege stijgende productiekosten bij nieuwe, meer afgelegen mijnen. De bandbreedtes zijn op dezelfde wijze vastgesteld als bij olie en gas met één uitzondering: de onderkant van de bandbreedte is niet gebaseerd op de WLO, maar op een actualisatie van het 450 Scenario in de WEO van het IEA uit 2016 (zie figuur 4.3).

Figuur 4.3 Historisch en veronderstelde toekomstige kolenprijs (Bron: PBL, 2019a)*Biomassaprijzen op lange termijn stabiel*

Biomassa voor energietoepassing wordt vaak verhandeld op markten waar meerdere eindgebruiksectoren actief zijn die biomassa verbruiken voor nietenergie toepassingen. Zo zijn de prijzen voor vergistbare biomassa bijvoorbeeld vaak gekoppeld aan de prijzen voor landbouwproducten. Bij de prijs van biomassa uit houtachtige gewassen is er sprake van een relatief sterke invloed van de energievraag naar biomassa voor energietoepassingen. Daarom wordt in deze paragraaf stilgestaan bij de prijsontwikkeling van houtachtige biomassa.

Voor biomassa in de vorm van houtpellets wordt uitgegaan van industriële houtpellets. Deze pellets worden met name ingezet voor grootschalige stoomproductie en voor directe toepassingen in industriële installaties. De prijzen van de pellets afkomstig uit de Baltische Staten, Canada en de Verenigde Staten liggen rond 150 euro per ton, bij aflevering aan de poort van de fabriek rond 170 euro per ton (Cremers et al., 2019). Er is een toenemende internationale vraag die op korte termijn tot een prijsstijging zal leiden. Er is echter veel aanbod van houtpellets mogelijk tegen gelijke of slechts gering hogere productiecosten. Daarom wordt op langere termijn, tegen 2030, geen wezenlijk hogere prijs voorzien voor inkoop bij grootschalige toepassing van houtpellets. Daarnaast worden houtpellets soms ook ingezet bij kleinere installaties. Bij kleinere installaties zijn de kosten voor levering van houtpellets aan de (fabrieks)poort hoger dan de genoemde prijzen.

Voor snoei- en dunningshout bestaat een meer regionale of nationale markt. Verandering in subsidiebeleid in de omringende landen kunnen invloed hebben op de prijsvorming in Nederland. De prijzen van deze biomassa lijken op korte termijn juist iets lager te liggen dan de prijzen in de afgelopen jaren, maar ook hier wordt verwacht dat op lange termijn, tegen 2030, de prijs rond het huidige niveau zal liggen van tussen 50 en 60 euro per ton.

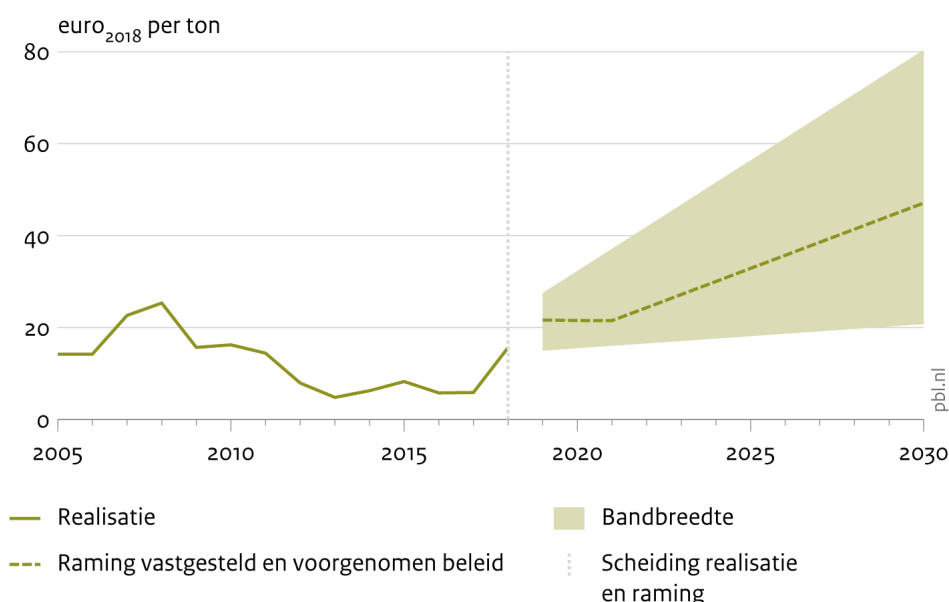
Sterke stijging prijs emissierechten in 2018

De omstandigheden op de Europese markt voor emissierechten zijn in de loop van 2018 sterk veranderd. Waar tot begin 2018 de prijs jarenlang onder de 10 euro lag, is deze in het vierde kwartaal van 2018 verdubbeld naar een gemiddelde prijs van bijna 20 euro per ton. De belangrijkste reden voor de sterke stijging van de prijs zijn de hervormingen van het ETS voor de 4e fase van het ETS (2021-2030), die in april 2018 van kracht werden. Onderdeel van deze hervormingen zijn een sterkere daling van het aantal beschikbare emissierechten (de lineaire reductiefactor neemt toe van 1,74 naar 2,2 procent) en de Market Stability Reserve waarmee emissierechten uit de markt worden gehaald indien het overschot boven een bepaalde grens uitkomt. Daarnaast trok de economische groei in 2017 aan waardoor ook de vraag naar emissierechten toenam. Begin juli 2019 lag de prijs op circa 26 euro per ton CO₂.

Voor de projecties van de prijs van emissierechten gaan we uit van de waargenomen prijzen op de termijnmarkt voor emissierechten en van verwachtingen over toekomstige prijsontwikkeling van emissierechten die met discontovoeten voor de korte en lange termijn gemodelleerd worden. Dit is dezelfde benadering als in eerdere edities van de NEV (zie Brink (2018) voor de details van de berekening). De prijs van de emissierechten stijgt daarmee naar bijna 33 euro in 2025 en ruim 47 euro in 2030 (zie figuur 4.4).

Er is veel onzekerheid over de ontwikkeling van de prijs van emissierechten. Daarbij is vooral de onzekerheid over beleid binnen de EU, maar ook daarbuiten (bijvoorbeeld over de uitwerking van de Overeenkomst inzake het Klimaatbeleid van Parijs) van grote invloed. Daarom hanteert de KEV een ruime onzekerheidsbandbreedte rond de projectie van de CO₂-prijs; in 2030 van 21 tot 80 euro per ton CO₂.

Figuur 4.4 Historische en geprojecteerde toekomstige prijzen voor CO₂-emissierechten (Bron, PBL, 2019a)



iv. Ontwikkeling van technologiekosten

Voor de projecties van de toekomstige ontwikkelingen in het energiesysteem wordt gebruik gemaakt van het Nationale Energieverkenningen rekensysteem, een modellen suite met verschillende modellen voor aanbod- en vraagsectoren. De gebruikte data en informatie over de verwachte kosten, potentiële en technische karakteristieken wordt regelmatig aangepast op basis van nieuwe inzichten uit studies van bijvoorbeeld de IEA, IRENA en van wetenschappelijke literatuur (zie tabel 4.2). Er wordt ook gebruik gemaakt van de gedetailleerde studies die binnen Nederland worden gedaan voor de onderbouwing van de subsidies die in het kader van de SDE+ worden verstrekt voor verschillende hernieuwbare energietechnologieën (zie PBL, 2018a).

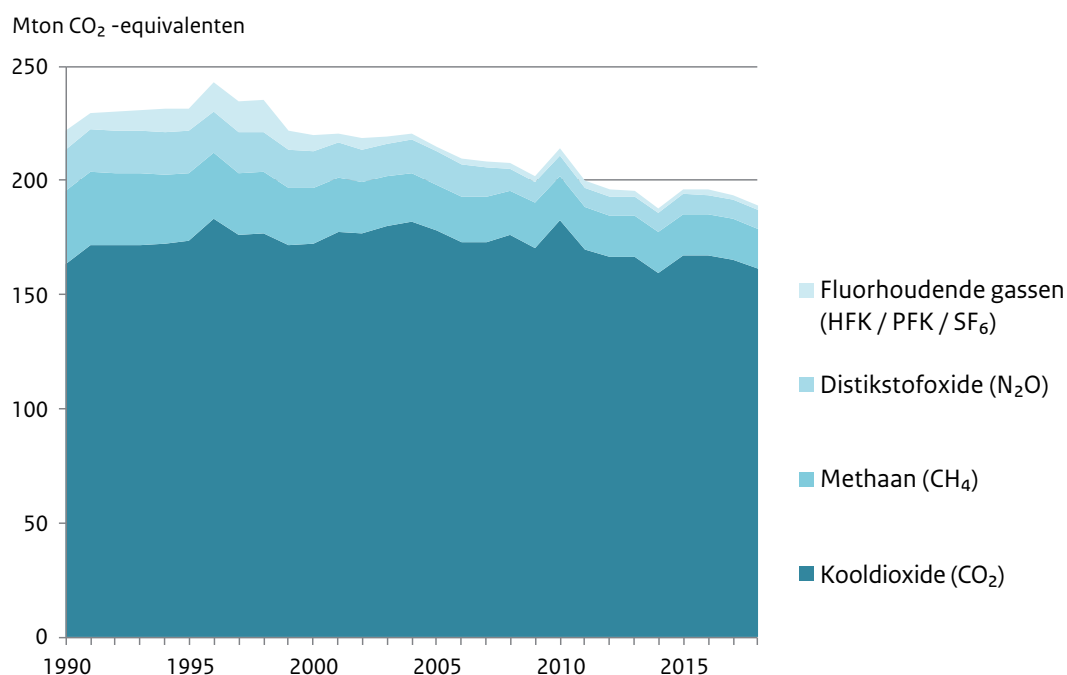
Tabel 4.2 Overzicht gebruikte bronnen voor verwachte kostenontwikkelingen windenergie en PV in de KEV (bron: PBL)

Instituut/auteur	Jaar	Titel
IRENA	2016	The Power To Change: Solar And Wind Cost Reduction Potential to 2025
IEA	2014	Energy Technology Perspectives (PV)
JRC	2014	Energy Technology Reference Indicator projections for 2010-2050
Agora Energiewende/FhG-ISE	2015	Current and Future Cost of Photovoltaics
TKI URBAN ENERGY	2015	Kennis- en Innovatieagenda
Ryan Wiser et al.	2016	Forecasting Wind Energy Costs and Cost Drivers: The Views of the World's Leading Experts
KIC InnoEnergy	2016	Future renewable energy costs: solar photovoltaics
KIC InnoEnergy	2014	Future renewable energy costs: onshore wind
KIC InnoEnergy		Future renewable energy costs: offshore wind
EUPVTP	2015	PV LCOE in Europe 2014-2030
ECN	2017	Kostenonderzoek windenergie SDE+ 2018
CE Delft en ECN	2016	MKEA zon-PV en wind op land
ECN	2017	Kosten wind op zee 2017 (versie 2 met update netwerkkosten)

Een overzicht van de kosten van technologieën in de verschillende sectoren zijn nog niet opgenomen in de KEV 2019. Naar verwachting wordt deze informatie op korte termijn beschikbaar gesteld.

4.2 Dimensie decarbonisatie

4.2.1 Trends en projecties emissie en vastlegging van broeikasgassen

Figuur 4.5 Emissie van broeikasgassen in Nederland van 1990 tot en met 2018* in Mton CO₂-equivalenten (exclusief LULUCF) (bron: CBS et al, 2019a) * 2018 is op basis van voorlopige cijfers

Historische trend nationale broeikasgasemissies tot dusver

Na een initiële stijging tussen 1990 en 1996 laten de broeikasgasemissies in Nederland een dalende trend zien met een piek in 2010 (vanwege een relatief koude winter) en een beperkte stijging in 2015 (zie figuur 4.5). In 2018 bedroegen de emissies op basis van voorlopige statistieken ruim 189 megaton CO₂-equivalenten (exclusief LULUCF), 15% onder het niveau van 1990. Deze daling is grotendeels toe te schrijven aan een daling van niet-CO₂-broeikasgassen, voor een groot deel bij de industrie en voor een kleiner deel bij de landbouw. De CO₂-emissies daalden tussen 1990 en 2018 met circa 2 megaton. Waar de totale emissies van broeikasgassen in 2015 en 2016 stegen ten opzichte van eerdere jaren, wordt er in de jaren 2017 en 2018 een daling geconstateerd. Ten opzichte van 2016 waren de emissies in 2017 ongeveer 1% lager, in 2018 ruim 3% lager. Die daling komt met name door een daling van de CO₂ emissies in de elektriciteitssector. Daar wordt de laatste jaren meer aardgas ingezet ten koste van kolen en meer hernieuwbare energie opgewekt.

De emissies van LULUCF zijn tussen 1990 en 2017 licht afgenomen, van 6,1 in 1990 tot 5,6 megaton CO₂-equivalenten 2016 (zie voor een nadere toelichting hieronder). Deze cijfers zijn niet opgenomen in figuur 4.5 en 4.6.

Prognose nationale emissie van broeikasgassen (exclusief LULUCF)

Broeikasgasemissies dalen tot en met 2020

In de beleidsvariant 'vastgesteld beleid' dalen de nationale broeikasgasemissies tot 171 [165-180] megaton CO₂-equivalenten in 2020 (zie figuur 4.6). Dit betekent een daling van ruim 22 megaton CO₂-equivalenten tussen 2017 en 2020. Van deze verwachte daling komt bijna 19 megaton CO₂-equivalenten voor rekening van ontwikkelingen in de elektriciteitssector (zie tabel 4.3). De elektriciteitsproductie met kolen en gas neemt tussen 2017 en 2020 in Nederland naar verwachting fors af door vier factoren:

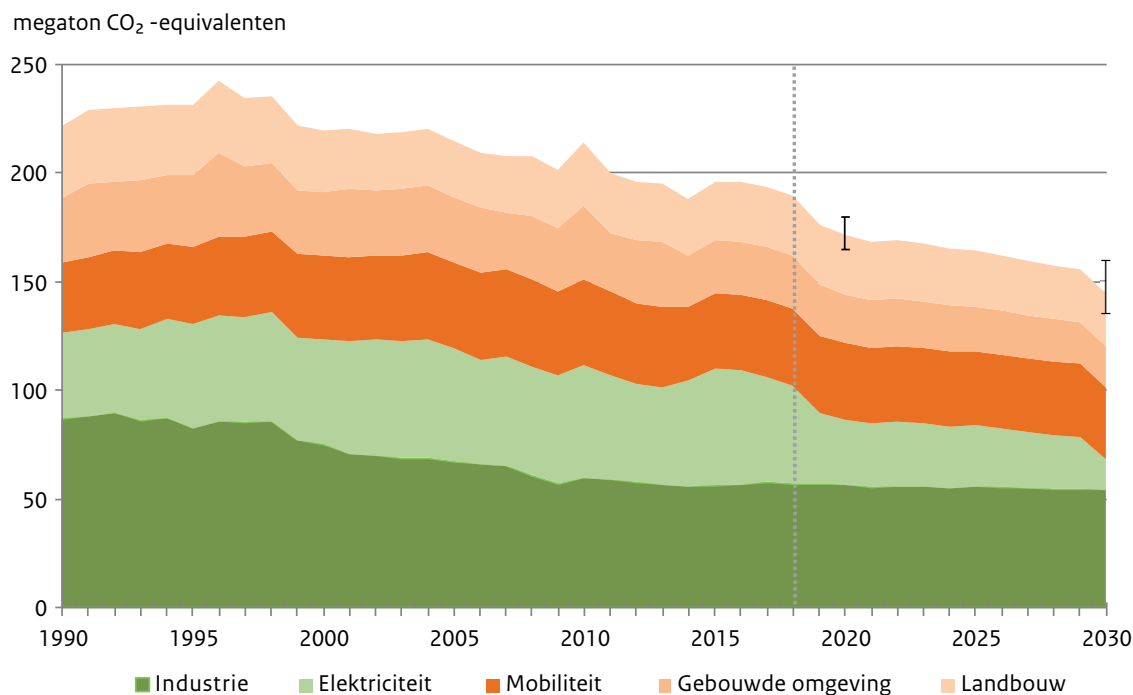
1. de groei van hernieuwbare elektriciteitsproductie in Nederland;
2. een groeiende elektriciteitsimport door meer interconnectiecapaciteit met Duitsland en Denemarken (zie paragraaf 4.5.1);
3. een dalend opgesteld opwekkingsvermogen door sluiting van de kolencentrales op de Maasvlakte (medio 2017) en de Hemwegcentrale (voor 2020);
4. de inzet van kolen- en/of gascentrales die beïnvloed wordt door dalende kolen- en gasprijzen tussen 2017 en 2020 en een stijgende CO₂-prijs in deze periode.

Naar verwachting daalt de uitstoot van broeikasgassen vanuit de industrie tussen 2017 en 2020 met minder dan 1 megaton CO₂-equivalenten laat zien. Binnen de industrie zijn er verschillende trends. De emissies van raffinaderijen stijgen naar verwachting licht tot en met 2020, onder meer door een toename in het onttrekken van scheepsbrandstoffen. In de nijverheid dalen de emissies naar verwachting tot en met 2020 door de effecten van energiebesparing en toepassing van biomassa.

In de gebouwde omgeving (huishoudens en diensten) dalen de emissies tussen 2017 en 2020 naar verwachting met bijna 2 megaton CO₂-equivalenten. De grootste daling vindt naar verwachting plaats binnen huishoudens. Dit is met name het effect van het aanvullend besparingsbeleid zoals het '10 petajoule taakstellend convenant', de ISDE en maatregelen in de koop- en huursector. Ook in de dienstensector daalt de uitstoot door het effect van een aantal besparingsmaatregelen.

In de sector mobiliteit zijn de emissiereducties tussen 2017 en 2020 per saldo beperkt door een combinatie van verschillende ontwikkelingen. Ook in de landbouw wijzigt de uitstoot tussen 2017 en 2020 nauwelijks (voor beide sectoren geldt een reductie van < 1 Mton CO₂-equivalenten in deze periode).

Figuur 4.6 Historische en verwachte broeikasgasemissies in de periode 1990-2030 per sector (excl. LULUCF) (Bronnen: CBS et al 2019a (realisaties) en KEV(projecties met vastgesteld beleid))



Projectie broeikasgasemissies tussen 2020 en 2030

In de periode na 2020 dalen de nationale broeikasgasemissies naar verwachting verder bij het vastgesteld beleid. Tussen 2020 en 2030 dalen de verwachte emissies met bijna 26 megaton CO₂-equivalenten tot 145 [136-159] megaton. Daarmee komt de emissiereductie in 2030 uit op 35% ten opzichte van 1990. De daling van de emissies na 2020 wordt voornamelijk verklaard door de verwachte ontwikkelingen in de elektriciteitssector. De emissies in deze sector dalen in tussen 2020 en 2030 van 30 naar 14 megaton CO₂-equivalenten (zie tabel 4.3). Tot 2029 dalen de emissies uit de elektriciteitssector relatief licht met name door een toename van hernieuwbare elektriciteitsproductie, maar ook een toename in de export van elektriciteit. In 2030 daalt de emissie vervolgens fors door de sluiting van de laatste drie overgebleven kolencentrales in Nederland. Ook de broeikasgasemissies uit alle andere sectoren dalen naar verwachting tot 2030 bij het vastgestelde beleid. Het grootst is die daling bij de gebouwde omgeving met bijna 4 megaton CO₂-equivalenten door het treffen van energiebesparende maatregelen. De emissies in de industrie dalen in deze periode met bijna 3 megaton CO₂-equivalenten. Dit komt door een beperkte daling bij de raffinaderijen en bij de winning van olie en aardgas. De emissies in de nijverheid blijven naar verwachting min of meer ongewijzigd doordat een stijging in de chemiesector gecompenseerd wordt door een daling in de sectoren voeding, papier en bouw. Verder dalen de verwachte emissies uit de landbouw en mobiliteit met ieder rond de 2 megaton CO₂-equivalenten tussen 2020 en 2030.

Tabel 4.3 Gerealiseerde en verwachte broeikasgasemissies per klimaattefel (in Mton CO₂-equivalenten) (Bronnen: Emissieregistratie (realisaties) en KEV (projecties met vastgesteld beleid))

Sector*	Statistiek				Projectie	
	1990	2005	2017	2018**	2020	2030
Elektriciteit	39,6	52,1	48,5	45,2	29,8	14,1
Industrie	87,0	67,3	57,7	57,2	56,9	54,2
Gebouwde Omgeving	29,9	29,3	24,6	24,4	22,8	19,2
Landbouw (excl landgebruik)	32,9	26,1	27,4	26,9	26,9	24,5
Mobiliteit	32,3	40,0	35,5	35,6	34,8	33,1
Totaal	222	215	194	189	171	145
Reductie vanaf 1990 [%]	–		13%	15%	23%	35%
Landgebruik	6,5	5,7	5,6	–***	5,3	5,6
Totaal inclusief landgebruik	228	220	199		177	151

* Sectorindeling op basis van het Klimaatakkoord. Dit wijkt af van de CRF-indeling. Zo vallen emissies door mobiele werktuigen in deze tabel allemaal onder mobiliteit. In de bijlage 6 zijn de emissies volgens de CRF-indeling gepresenteerd.

** op basis van voorlopige statistieken

*** emissies door landgebruik nog niet beschikbaar voor 2018

Projectie uitstoot onzeker, vooral door variabiliteit in de elektriciteitsopwekking

De bandbreedte van 19 tot 26% reductie in 2020 en 28 tot 39% reductie in 2030 geeft aan dat er sprake is van grote onzekerheid. De belangrijkste onzekerheden spelen op het vlak van de nationale elektriciteitsproductie met kolen- en gascentrales. De ontwikkelingen in het buitenland zijn daarbij ook voor Nederland van grote invloed en kennen forse onzekerheden. Een andere relevante onzekerheid is de energievraagontwikkeling in eindverbruikssectoren. Die hangt onder andere samen met de economische groei en het energiebesparingstempo. Ook de mate waarin sprake is van een relatief koud of juist warm stookjaar is een belangrijke onzekerheid voor de emissies in een specifiek jaar.

Trends en projectie emissie van broeikasgassen in EU ETS sectoren

Trend ETS-emissies

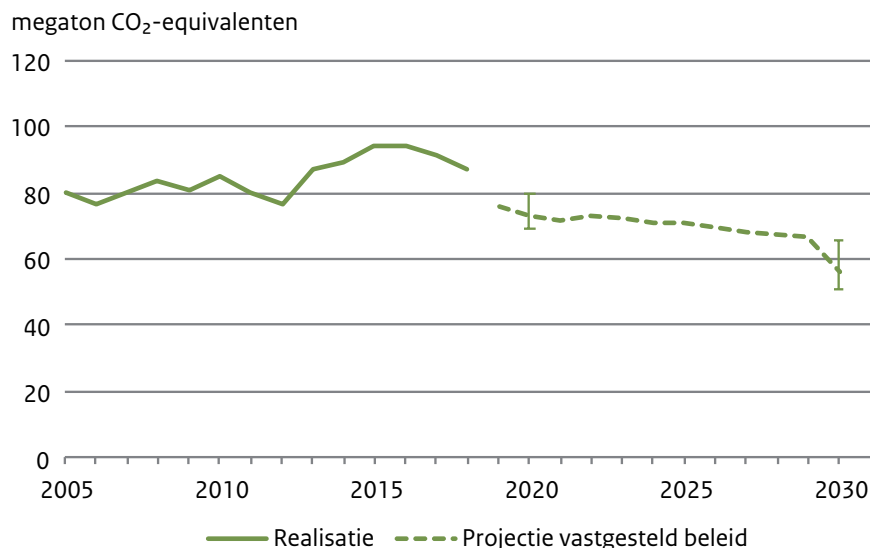
In de periode 2005-2012 schommelden de emissies van de Nederlandse bedrijven die deelnemen aan het Europese emissiehandelssysteem rond 80 megaton CO₂-equivalenten. In 2013 stegen de ETS-emissies fors door hoofdzakelijk een administratieve reallocatie van activiteiten (met emissies) van niet-ETS naar ETS. In 2015 en 2016 stegen de totale ETS-emissies tot ongeveer 94 megaton CO₂-equivalenten door een grote uitstoot in de elektriciteitssector. In 2017 en 2018 daalden de totale ETS-emissies vervolgens tot respectievelijk 91 en 87 megaton CO₂-equivalenten. Die daling kwam doordat de emissies uit de elektriciteitssector omlaag gingen door minder elektriciteitsproductie uit kolen en meer productie uit aardgas. Sinds 2015 stijgen de ETS-emissies uit de industrie beperkt, onder meer door de gunstige economische omstandigheden.

ETS-emissies zullen naar verwachting dalen richting 2020 en 2030

De verwachting is dat de ETS-emissies ten opzichte van 2017 met 18 megaton CO₂-equivalenten zullen dalen, tot 73 [69-80] megaton in 2020 (zie figuur 4.7). Deze daling wordt veroorzaakt door de afname van elektriciteitsproductie uit kolen en gas (zie toelichting hierboven).

Na 2020 dalen de ETS-emissies verder tot 56 [51-66] megaton CO₂-equivalenten in 2030. Deze sterke daling is met name het gevolg van een daling van 16 megaton bij de elektriciteitsproductie in de periode van 2020-2030 (sluiting kolencentrales en een groter aandeel hernieuwbare energie). De ETS-uitstoot van de industrie daalt met 1 megaton CO₂-equivalenten tussen 2020 en 2030 (van 43 naar 42 megaton).

Figuur 4.7 Historische en verwachte broeikasgasemissies door ETS-sectoren in de periode 2005-2030 (Bronnen: Nederlandse Emissieautoriteit (realisaties) en PBL, 2019a (projecties met vastgesteld beleid))



Trends en projectie emissie van broeikasgassen in niet-ETS sectoren

Cumulatieve doelstelling niet-ETS emissies

In Europa zijn nationale doelen afgesproken voor de broeikasgasemissies die niet onder het Europese emissiehandelssysteem vallen, hier verder N-ETS genoemd. Hieronder vallen onder meer de emissies uit mobiliteit, vrijwel alle emissies uit de gebouwde omgeving, het grootste deel van de landbouw en een beperkt deel van de industrie (emissies uit landgebruik vallen niet onder de doelen voor N-ETS). Voor de periode 2013-2020 zijn de N-ETS-doelen en regelgeving vastgelegd in de zogeheten Effort Sharing Decision (ESD). In de ESD staat voor Nederland een emissiereductieopgave van 16% in 2020 ten opzichte van 2005. Voor de periode 2021-2030 staat de Nederlandse N-ETS-opgave in de Effort Sharing Regulation (ESR). In de ESR staat voor Nederland een emissiereductieopgave van 36% in 2030, ook ten opzichte van 2005. Aan de hand van deze twee reductieopgaven zijn twee reeksen (2013-2020 en 2021-2030) afgeleid met jaarlijkse plafonds van toegestane hoeveelheden emissies. Deze jaarlijkse plafonds moeten vervolgens per periode worden opgeteld waaruit dan een cumulatieve doelstelling per periode volgt. Het doel in de ESD betreft een reeks jaarlijkse plafonds van de toegestane hoeveelheid emissies in de periode 2013-2020, die samen als cumulatieve doelstelling voor de gehele periode gelden. De maximaal toegestane cumulatieve emissie voor Nederland onder de ESD voor de periode 2013-2020 bedraagt 921 megaton CO₂-equivalenten. Voor de periode 2021-2030 zijn nieuwe doelstellingen afgesproken in het kader van de nieuwe ESR. Voor Nederland bedraagt deze 36%, wat naar verwachting tot een toegestane cumulatieve emissie van 879 megaton leidt.

Dalende trend niet-ETS emissies

De niet-ETS emissies zijn van 134 megaton CO₂-equivalenten in 2005 gedaald tot 108 megaton in 2013 (zie figuur 4.8). De daling in de periode 2005-2013 komt vooral doordat de N-ETS-emissies uit de industrie met circa 20 megaton CO₂-equivalenten zijn gedaald. Ook in de sectoren elektriciteitsproductie (3 megaton) en mobiliteit (4 megaton) werden in die periode reducties gerealiseerd. In 2013 daalden de N-ETS-emissies door onder meer een administratieve reallocatie van activiteiten (met emissies) van niet-ETS naar ETS. Tussen 2015 en 2018 stabiliseerden de N-ETS-emissies zich rond de 102 megaton CO₂-equivalenten. Ook de emissies van niet-CO₂ broeikasgassen namen in deze periode met 8 megaton aanzienlijk af, voornamelijk door reductiemaatregelen bij de productie van salpeterzuur.

EU-verplichting voor niet-ETS voor 2013-2020 ruim haalbaar

In de periode 2018-2020 wordt een verdere daling naar 98 megaton CO₂-equivalenten verwacht. Die daling komt vooral door een daling in de gebouwde omgeving (7 megaton) en de industrie en mobiliteit (beide minder dan 2 megaton) (zie tabel 4.4). De maximaal toegestane cumulatieve emissie voor Nederland voor de periode 2013-2020 bedraagt 921 megaton CO₂-equivalenten. Uitgaande van vastgesteld beleid komen de cumulatieve geraamde emissies voor die periode uit op 814 megaton CO₂-equivalenten. Hiermee blijft de raming ruim onder het verplichte cumulatieve emissieplafond (Figuur 4.8).

Tabel 4.4 Emissie van niet-ETS broeikasgassen 2005 t/m 2030 op basis van vastgesteld beleid (in megaton CO₂-equivalenten; exclusief LULUCF; scope volgens de derde ETS handelsperiode van 2013 t/m 2020) (Bronnen: Emissieregistratie (realisaties) en KEV (projecties))

Sector*	2013	2015	2018**	2020	2025	2030
Elektriciteit	0,2	0,8	0,3	0,5	0,5	0,3
Industrie	15,8	15,9	15,5	13,9	13,0	12,2
Mobiliteit	36,3	34,7	35,6	34,8	34,4	33,1
Gebouwde omgeving	29,7	24,1	24,0	22,4	20,0	18,9
Land- en tuinbouw	26,5	26,5	26,5	26,5	25,5	24,1
Totalen	108,5	102,0	101,9	98,0	93,3	88,6

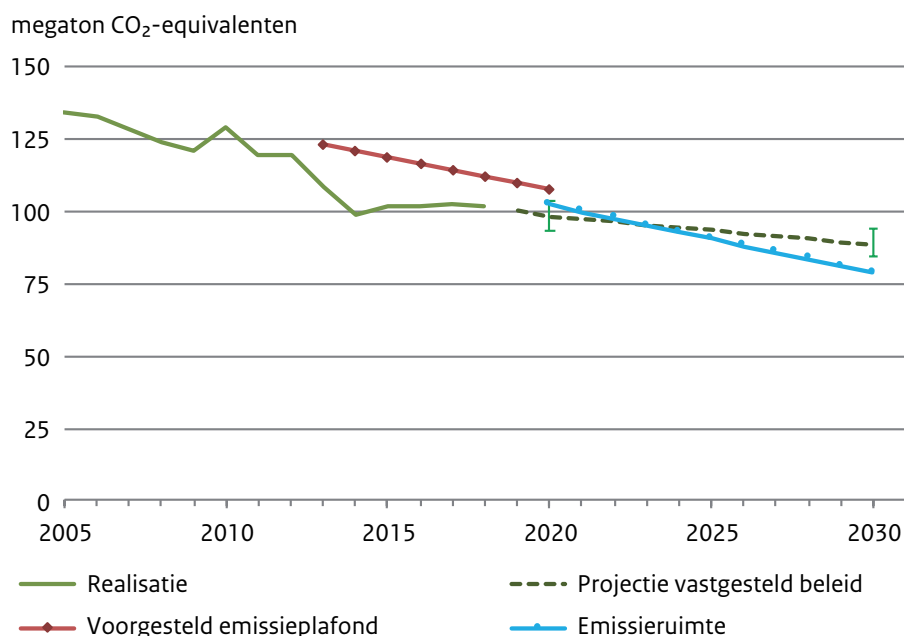
* Sectorindeling op basis van het Klimaatakkoord. Dit wijkt af van de CRF-indeling. Zo vallen emissies door mobiele werktuigen in deze tabel allemaal onder mobiliteit. In de bijlage zijn de emissies volgens de CRF-indeling gepresenteerd.

** op basis van voorlopige statistieken

EU-verplichting voor niet-ETS voor 2021-2030

De maximaal toegestane cumulatieve emissie voor Nederland voor de periode 2021-2030 bedraagt naar verwachting 891 megaton CO₂-equivalenten. Uitgaande van vastgesteld beleid komt de cumulatieve geraamde N-ETS-emissie voor 2021-2030 uit op 931 megaton CO₂-equivalenten en resteert er een tekort (en dus beleidsopgave) over de beschouwde periode van 39 megaton CO₂-equivalenten. In bovenstaande berekening is bij het cumulatieve doel impliciet al rekening gehouden met het kunnen compenseren van tekorten met overschotten tussen de jaren (banking and borrowing).

Figuur 4.8 Historische en verwachte broeikasgasemissies door niet-ETS-sectoren in de periode 2005-2030 (Bronnen: Emissieregistratie (realisaties) en PBL, 2019a (projecties met vastgesteld beleid))



Sectorale ontwikkelingen emissie van broeikasgassen in niet-ETS sectoren

Gebouwde omgeving

De emissies in de gebouwde omgeving zijn sinds 1990 geleidelijk gedaald van 30 megaton CO₂-equivalenten naar 24 megaton in 2018 (zonder temperatuurcorrectie, waarvan 0,5 megaton onder ETS valt), ondanks dat in deze periode het aantal huishoudens is gestegen van 7,1 naar 7,9 miljoen (CBS, statline 2019c) en het vloeroppervlak van utiliteitsgebouwen is toegenomen. Naar verwachting dalen de CO₂-emissies tot 23 megaton in 2020 en tot bijna 19 megaton in 2030 (waarvan 0,3 megaton onder ETS valt).

De daling bij huishoudens komt door een verminderd aardgasverbruik als gevolg van isolatiemaatregelen en het gebruik van efficiëntere warmteketels in de bestaande bouw, door sloop en door de bouw van energiezuinige nieuwbouw. De daling in de dienstensector is het gevolg van energiebesparing in de bestaande bouw, sloop, energiezuinige nieuwbouw, minder ruimteverwarming door het opwarmen van het klimaat, een toenemend gebruik van elektrische warmtepompen in plaats van aardgasgestookte ketels en minder gebruik van warmte/krachtkoppeling.

Industrie

Een beperkt deel van de broeikasgasemissies uit de industrie valt niet onder ETS (ongeveer 15 megaton CO₂-equivalenten in 2017). De eerder genoemde ontwikkelingen die van belang zijn voor de ETS-emissies van de industrie zijn ook relevant voor de niet-ETS emissies. Naar verwachting dalen de niet-ETS CO₂-emissies in de periode tot 2030 geleidelijk tot circa 12 megaton. Dit komt vooral door dalende emissies van methaan vanuit stortplaatsen en F-gassen als gevolg van de implementatie van de Europese F-gassenverordening.

Mobiliteit

Tussen 1990 en 2008 zijn de CO₂-emissies met ongeveer 8 megaton toegenomen door een toename van het binnenlands verkeer en vervoer als gevolg van economische groei. Na de economische crisis van 2008 daalden de emissies snel. Ondanks dat economie zich herstelde, zijn de emissies sinds 2015 min of meer gelijk gebleven rond de 35 megaton CO₂-equivalenten. De relatief forse groei van de vervoersvolumes in 2018 werd gecompenseerd door een efficiënter wordend wagenpark en een toenemend gebruik van biobrandstoffen voor mobiliteit.

Naar verwachting dalen de broeikasgasemissies tot 33 megaton CO₂-equivalenten in 2030. Deze daling is grotendeels toe te schrijven aan het aangescherpte Europese bronbeleid voor de CO₂-uitstoot van nieuwe voertuigen, ondanks groeiende verkeersvolumes.

De uitstoot van broeikasgassen uit verbranding van bunkerbrandstoffen van de internationale lucht- en scheepvaart wordt niet tot de nationale emissietotalen gerekend. Tussen 2000 en 2006 is deze uitstoot toegenomen van 53 naar 67 megaton CO₂-equivalenten. Daarna daalde de uitstoot tot ongeveer 50 megaton in 2016 en 2017. Voorlopige cijfers voor 2018 laten een verdere daling zien naar 48 megaton. Bij vastgesteld beleid wordt voor deze post een groei verwacht naar 52 megaton CO₂-equivalenten in 2030. De afzet van bunkerbrandstoffen aan de internationale zeescheepvaart blijft de komende jaren naar verwachting stabiel. De uitstoot van broeikasgassen in 2030 is geraamd op 34 megaton [27-40 megaton] en ligt daarmee op hetzelfde niveau als in 2018. Voor de afzet van bunkerbrandstoffen aan de binnenvaart wordt een lichte stijging geraamd. De uitstoot van broeikasgassen in 2030 is geraamd op 2,7 megaton CO₂-equivalenten [2,1-3,2 megaton]. De totale afzet van bunkerbrandstoffen aan de luchtvaart in 2030 is geraamd op 215 petajoule [177-231 petajoule] en de hieruit resulterende uitstoot van broeikasgassen bedraagt 15 megaton [13-16 megaton].

Land- en tuinbouw

Het grootste deel van de CO₂-emissies uit de landbouw is afkomstig uit de glastuinbouw. Daar wordt veel energie verbruikt om kassen te verwarmen, te belichten en te bemesten met CO₂. Door een toename van het areaal kassen zijn CO₂-emissies toegenomen van minder dan 8 megaton in 1990 tot bijna 10 megaton in 2010 (waarvan destijds 1,8 megaton onder ETS viel). Daarna is het areaal met 12% afgenomen en liggen de CO₂-emissies momenteel rond de 7-8 megaton (waarvan circa 0,4 megaton ETS). De CO₂-emissies in de land- en tuinbouw blijven naar verwachting tot 2020 gelijk, waarna deze door steeds efficiëntere en innovatieve kassen verder dalen tot 6 megaton in 2030 (waarvan 0,3 megaton ETS).

Gedurende de periode 1990-2018 zijn de emissies van overige broeikasgassen uit de land- en tuinbouw met bijna 6 megaton CO₂-equivalenten gedaald naar 19 megaton CO₂-equivalenten. In 2017 waren de emissies van de overige broeikasgassen in de landbouw nog 0,8 megaton CO₂-equivalenten hoger dan de emissies in 2010. Deze stijging hing vooral samen met de groei van de melkveestapel na afschaffing van de melkquota begin 2015, voor een kleiner deel met toegenomen gebruik van kunstmest. Naar verwachting stopt deze stijging als vanaf 2017 de veestapel weer krimpt door beleid. Uit de voorlopige cijfers van 2018 is inmiddels een daling te zien van 0,6 Mton CO₂ equivalenten ten opzichte van 2017.

Trends en projectie emissie van broeikasgassen in LULUCF sectoren

Emissies door LULUCF stabiel

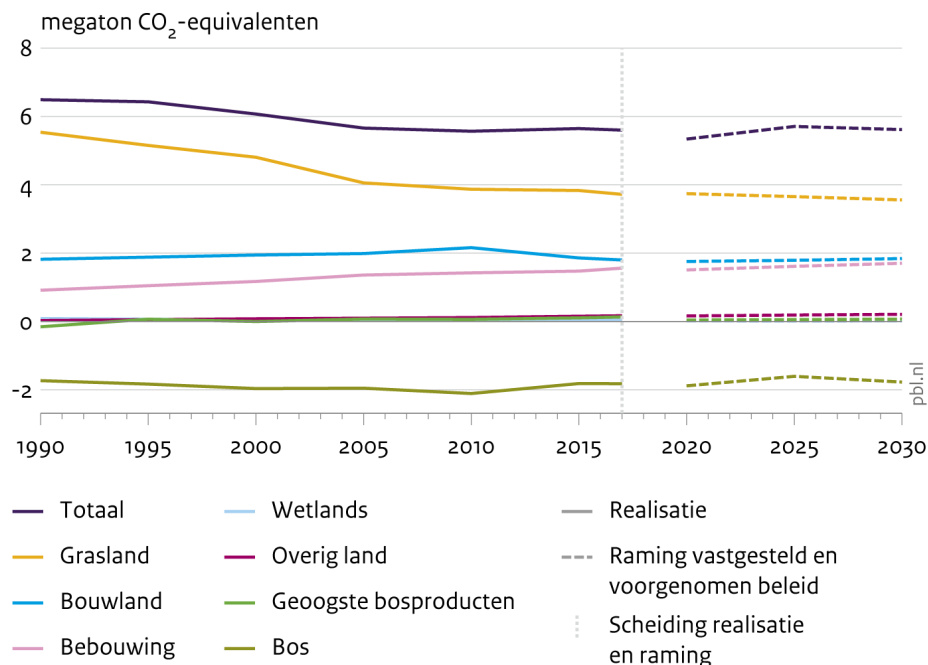
In Nederland zijn graslanden, landbouwgronden en bebouwde grond de belangrijkste bronnen van de zogenaamde Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF)-emissies. Bossen leggen netto CO₂ vast. De netto emissie van alle landgebruikscategorieën samen laat vanaf 2000 tot en met 2017 een dalende trend zien van 6,1 naar 5,6 megaton CO₂-equivalenten per jaar (Figuur 4.12). Deze emissie bestaat, naast een kleine bijdrage van lachgas (0,06 megaton CO₂-equivalenten in 2000, daarna oplopend tot 0,1 megaton CO₂-equivalenten in 2017) bijna volledig uit CO₂. In de periode tussen 2000 en 2010 heeft een geleidelijke daling van de emissie plaatsgevonden. Vanaf 2010 is deze stabiel gebleven op een jaarlijks niveau van circa 5,6 megaton CO₂. De gerealiseerde daling van de netto emissie in 2000-2017 is het resultaat van dalende emissies door veranderd agrarisch landgebruik (kleiner areaal, minder veengronden), een toename als gevolg van uitbreiding van het bebouwde areaal, en een geringere netto opname door bossen. De opname door bossen is in de periode 2000-2017 geleidelijk afgenomen, van 2,0 naar 1,8 megaton CO₂-equivalenten. Deze daling hangt samen met toegenomen ontbossing, en het geleidelijk ouder worden van het Nederlandse bos, waardoor in de bestaande bossen minder koolstof wordt vastgelegd. De emissie door agrarische landgebruik (bouwland en grasland) over de periode 2000-2017 laat een dalende trend zien, van 6,7 naar 5,5 megaton CO₂-equivalenten. Deze trend is het gevolg van afname van het landbouwareaal en het areaal veengronden. De emissie door toename van het stedelijk areaal (bebouwing) is in deze periode toegenomen van 1,2 naar 1,5 megaton CO₂-equivalenten.

Verwachte emissies LULUCF

De totale LULUCF-emissies nemen naar verwachting af van 5,6 megaton CO₂eq in 2017 naar 5,3 Megaton CO₂eq in 2020. Dit komt door een veelvoud van kleine veranderingen. De daling wordt voornamelijk veroorzaakt door: een iets lagere emissie door bebouwing, een toename van vastlegging van koolstof als gevolg van bebouwing en een afname van emissies door bouwland.

De verwachte totale netto emissie van landgebruik neemt na 2020 toe tot 5,6 megaton CO₂-equivalenten in 2030. Deze toename is het saldo van verschillende ontwikkelingen. De KEV verwacht dat de emissie als gevolg van bebouwing geleidelijk toeneemt tussen 2020 en 2030: van 1,5 naar 1,7 megaton CO₂-equivalenten. Deze trend wordt bepaald door een geleidelijke afname van het areaal landbouwgrond¹⁸, een verschuiving van bouwland naar grasland, en een toename van het stedelijk areaal ('bebouwd'). Ook wordt in deze periode verwacht dat de bossen per saldo 0,1 megaton CO₂-equivalenten minder broeikasgassen gaan vastleggen. De emissie door bouwland neemt licht toe tussen 2020 en 2030 van 1,7 naar 1,8 megaton CO₂-equivalenten. De emissie van grasland neemt in deze periode met bijna 0,2 megaton CO₂-equivalenten af, en komt uit op 3,5 megaton CO₂-equivalenten in 2030. De totale netto emissie door agrarisch landgebruik (bouwland, grasland en geoogste bosproducten) neemt af tussen 2020 en 2030 van 5,5 naar 5,4 megaton CO₂-equivalenten.

De analyse van de emissies ('debits') en verwijderingen ('credits') van de huidige raming tot 2030 laat zien dat er aan het einde van beide prestatieperiodes onder de LULUCF richtlijn, 2025 en 2030 een jaarlijks netto debit is van gemiddeld 0,30 Megaton CO₂-equivalenten (2025) en 0,25 Megaton CO₂-equivalenten (2030). In de eerste prestatieperiode (2021-2025) is de netto debit daardoor 1,5 Megaton CO₂-equivalenten, en in de tweede prestatieperiode (2026-2030) 24 is dit 1,2 Megaton CO₂-equivalenten. Het is vooral de categorie 'ontbost land' die zorgt voor emissie, door verlies van koolstof uit biomassa en strooisel. De categorieën 'bebost land', 'bouwland' en 'grasland' leveren credits op.

Figuur 4.8 Emissies en vastlegging van CO₂ door LULUCF-sectoren (Bron: PBL, 2019)

4.2.2 Trends en projectie van hernieuwbare energie

Historische trend aandeel hernieuwbare energie

Het aandeel hernieuwbare energie volgens de Europese hernieuwbare energierichtlijn (2009/28/EG) is sinds 2000 gradueel gestegen van 1,6% naar 7,4% in 2018 (zie figuur 4.9). Belangrijke oorzaken voor deze stijging zijn de invoering van de subsidieregelingen voor hernieuwbare energie (MEP in 2003 en SDE in 2008) en de bijmengplicht van hernieuwbare brandstoffen in vervoer vanaf 2007. In 2018 bedroeg het totale bruto eindverbruik 2100 petajoule, waarvan 157 petajoule afkomstig is van hernieuwbare energiebronnen (CBS, 2019b).¹¹⁶ Het verbruik van energie uit biomassa bedroeg in 2018 96 petajoule: 61% van het totaal aan hernieuwbare energie. De bijdrage van windenergie aan het totale eindverbruik van hernieuwbare energie in Nederland was in 2018 23% en de bijdrage van zonne-energie ruim 8%. Aardwarmte en bodemenergie zijn de laatste jaren relatief fors gegroeid en waren in 2018 goed voor ruim 5% van het eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen. Buitenluchtwarmte is goed voor bijna 3% van het eindverbruik in 2018.

Het verbruik van hernieuwbare elektriciteit is eveneens toegenomen, waarbij hernieuwbare elektriciteit uit biomassa in de laatste jaren is gestabiliseerd, terwijl elektriciteit uit wind en zon juist snel is toegenomen. In 2018 was de bruto genormaliseerde binnenlandse productie van hernieuwbare elektriciteit 14,9 procent van het elektriciteitsverbruik (CBS, 2019b).

Het aandeel *hernieuwbare warmte* in het totale eindverbruik van energie voor warmte neemt sinds 2000 langzaam toe tot ruim 6% in 2018 (CBS, 2019b).

Het aandeel *hernieuwbare energie voor vervoer* op basis van het fysieke verbruik van hernieuwbare energie is sinds 2005 gestegen tot 9,5% in 2018 (CBS, 2019b), met name in de vorm van biobrandstoffen. Het gerealiseerde aandeel hernieuwbare energie voor vervoer loopt door definitieverschillen niet precies gelijk op met de nationale verplichting voor de bedrijven die biobrandstoffen leveren. Zo is het mogelijk voor brandstofleveranciers om administratieve voorraden aan te houden. Volgens de Nederlandse Emissieautoriteit hebben brandstofleveranciers voldaan aan hun nationale bijmengverplichting voor hernieuwbare energie (NEa, 2019).

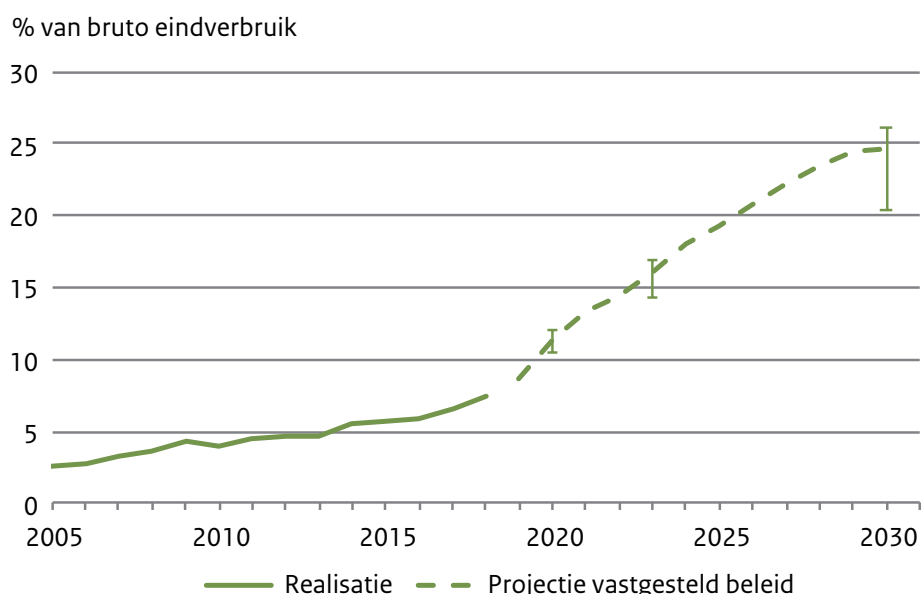
¹¹⁶ Deze cijfers zijn nader voorlopig

Projectie ontwikkeling aandeel hernieuwbare energie

Aandeel hernieuwbare energie groeit fors in de periode tot en met 2030

Het aandeel hernieuwbare energie neemt met alleen vastgesteld beleid naar verwachting toe van 6,6% in 2017 tot 11,4 [10,4-12,1]% in 2020 (zie figuur 4.13). Daarmee wordt het Europese doel van 14,0% procent niet gehaald. Het doel uit het Energieakkoord van 16,0% in 2023 wordt net gehaald: de projectie ligt op 16,1% [14,3-17,0%]. De verwachting voor 2030 is 24,7% [20,7-26,4%]. Aan de ene kant zijn in het kader van het Energieakkoord uit 2013 aanvullende beleidsmaatregelen getroffen, zoals een ruimer budget en een oplopende doelstelling in de transportsector naar 2020, maar aan de andere kant zijn er tegenslagen zoals de moeilijk oplosbare weerstand tegen windenergie op land. Daarnaast valt het bruto finale energieverbruik hoger uit dan geraamd in de NEV 2017, terwijl het bruto hernieuwbare energieverbruik ongeveer gelijk blijft. Het halen van de doelen, die zijn gedefinieerd als verhouding tussen het verbruik van hernieuwbare energie en het totale verbruik van energie, wordt daardoor moeilijker.

Figuur 4.9 Ontwikkeling aandeel hernieuwbare energie met vastgesteld beleid als aandeel van het bruto eindverbruik tussen 2000 en 2030 (Bron: PBL, 2019a)



Momenteel is bijna 60% van het hernieuwbare energieverbruik afkomstig van biomassa (zie figuur 4.10). Het verbruik van energie uit biomassa groeit de komende jaren verder door, bijvoorbeeld als bij- en meestook in kolencentrales dat van 3 petajoule in 2018 naar tegen de 25 petajoule in 2020 stijgt. Tussen 2020 en 2030 blijft het biomassaverbruik vrij constant, al is wel een verschuiving zichtbaar waarbij de inzet van biomassa in ketels bij bedrijven, het te zijner tijd wegvallen van de bij- en meestook in kolencentrales opvangt.

De opgestelde capaciteit van windmolens nam toe van 4.200 megawatt eind 2017 naar 4.400 megawatt eind 2018. In 2020 zal het opgestelde vermogen van wind op land naar verwachting tot 4.700 megawatt zijn gestegen. In 2023 stijgt het vermogen naar verwachting verder naar 5.600 megawatt om in 2030 op 6.100 megawatt uit te komen. Het opgesteld vermogen van windenergie op zee blijft van 2018 tot medio 2020 ongeveer 1.000 megawatt om daarna te vertienvoudigen naar een verwachte ruime 10.000 megawatt in 2030.

Het verbruik van zonne-energie (vooral elektriciteit) groeide in 2018 met 40 procent naar 13 petajoule. De opgestelde capaciteit van zonnepanelen voor zonnestroom steeg in 2018 met een recordhoeveelheid van ruim 1.500 megawatt naar totaal 4.400 megawatt. De opgestelde capaciteit groeit naar verwachting verder naar 9000 megawatt in 2020, 15.000 megawatt in 2023 en 27.000 megawatt in 2030.

Zonnestroom wordt gestimuleerd door meerdere beleidsmaatregelen die toegespitst zijn op de verschillende doelgroepen. Een belangrijke onzekerheid voor de verdere groei van zonnestroom (tot en met 2020) is de realisatiegraad

van SDE+ projecten. Op basis van de realisatiegraad bij zon-PV-projecten in het verleden wordt aangenomen dat circa twee derde van de SDE+-toekenningen ook daadwerkelijk tot een zonneproject leidt. Het leidt tot een bandbreedte in opgesteld vermogen in 2030 tussen de 18.000 megawatt en 36.000 megawatt. In deze groei is ook uitgegaan van voortgezette, ongekorte saldering tot en met 2030 en het beschikbaar blijven van SDE+-subsidie voor grote zonnestroom-projecten. Pas tegen 2040 zullen de laatste van de tot 2020 aangeane subsidieverplichtingen uit de SDE+ aflopen. Na 2023 groeien over de periode tot en met 2035 zonnestroom van 27,8 naar 56,2 petajoule, en warmtepompen, van 16,7 naar 35,7 petajoule, meer dan een verdubbeling per techniek. Deze technieken worden voor een belangrijk deel buiten de SDE+ gestimuleerd, ondermeer via de ISDE. Daarnaast wordt de groei van warmtepompen na 2020 extra ondersteund door aanscherping van de eisen bij de nieuwbouw van woningen naar bijna energieneutraal. Zie figuur 4.14 voor een verdeling per technologie (2000-2030). Verdere groei van het aandeel hernieuwbare energie na 2023 hangt af van nieuwe beleidsmaatregelen zoals de verbreding van de SDE+ (zie hoofdstuk 3).

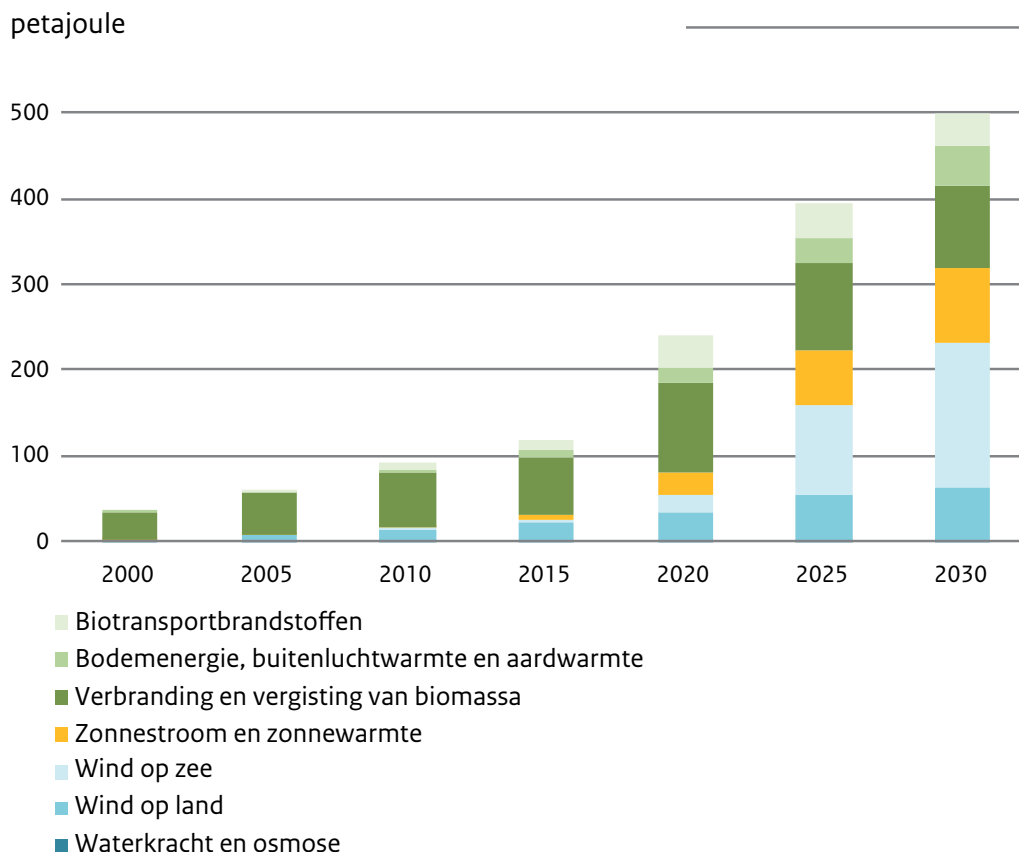
Het verwachte aandeel hernieuwbare energie in het bruto elektriciteitsverbruik zal door deze ontwikkelingen bijna verdubbelen, van 14,9% in 2018 tot circa 29,8% in 2020. In 2030 zal het aandeel hernieuwbare energie in de elektriciteitsproductie naar verwachting stijgen tot ongeveer 73%.

Het gebruik van hernieuwbare energie in de gebouwde omgeving zal de komende jaren fors stijgen. Dit komt door een toenemend gebruik van warmtepompen in de nieuwbouw onder invloed van bouwregelgeving en de aanscherping van energieprestatie eisen. Ook worden er in de bestaande bouw meer warmtepompen gerealiseerd als gevolg van de ISDE-regeling en de uitrol van nul-op-de-meterrenovaties in huurwoningen. Buitenluchtwarmte en bodemenergie verdubbelen naar verwachting van 12 petajoule in 2020 naar 24 petajoule in 2030. Diepe geothermie van 7 petajoule in 2020 naar 24 petajoule in 2030. Verwacht wordt dat de minste groei is te zien bij vergistingstechnieken, waar het verbruik stijgt van 12 petajoule in 2020 naar 16 petajoule in 2030.

Hernieuwbare warmte is in 2018 goed voor 6,3% van de warmtevoorziening. Dit aandeel verdubbelt volgens de KEV en stijgt naar 13 procent in 2030.

De productie van *hernieuwbaar gas* dat ingevoed wordt op het gasnet, exclusief inzet in de transportsector, stijgt naar verwachting van 107 miljoen m³ in 2018 naar 190 miljoen m³ in 2020 en 325 miljoen m³ in 2030. Dat is 1,1% van het totale gasverbruik.

Figuur 4.10 Ontwikkeling van hernieuwbare energie technologieën met vastgesteld beleid (Bron: PBL, 2019a).



Hernieuwbare energie in mobiliteit

Het gebruik van biobrandstoffen in transport zal toenemen door de oplopende aanscherping van de jaarverplichting hernieuwbare energievervoer tot en met 2020. De inzet van biobrandstoffen voor binnenlandse mobiliteit groeit naar verwachting van 23 petajoule in 2018 naar 37 petajoule [30-42 petajoule] in 2020. De inzet van biobrandstoffen in de periode 2021-2030 is geraamd op circa 35 petajoule per jaar. De groeiende inzet van biobrandstoffen voor vervoer is mede het gevolg van de introductie van E10 op de Nederlandse markt. Vanaf oktober 2019 zijn pompstations verplicht om E10 aan te bieden als zij minimaal twee vulpunten hebben voor benzine. E10 is een brandstofmengsel dat maximaal 10 procent ethanol bevat. De inzet van benzinevervangende biobrandstoffen moet hierdoor aanzienlijk hoger liggen in 2020 dan in voorgaande jaren. Ook de inzet van dieselvangers moet echter flink omhoog om aan de jaarverplichting van 16,4 procent te voldoen.

Het totale elektriciteitsgebruik door mobiliteit bedroeg 6,6 petajoule in 2017 en groeit naar verwachting tot 8,1 petajoule in 2020 [7,9 tot 8,4 petajoule] en 14,3 petajoule [11,3 tot 16,2 petajoule] in 2030. Het totale gebruik van hernieuwbare energie door mobiliteit groeit van 9,5% in 2018 naar 13,6% in 2020. Voor 2030 is nog geen prognose beschikbaar.

4.3 Dimensie energie-efficiëntie

4.3.1 Historische ontwikkeling van het energieverbruik¹¹⁷

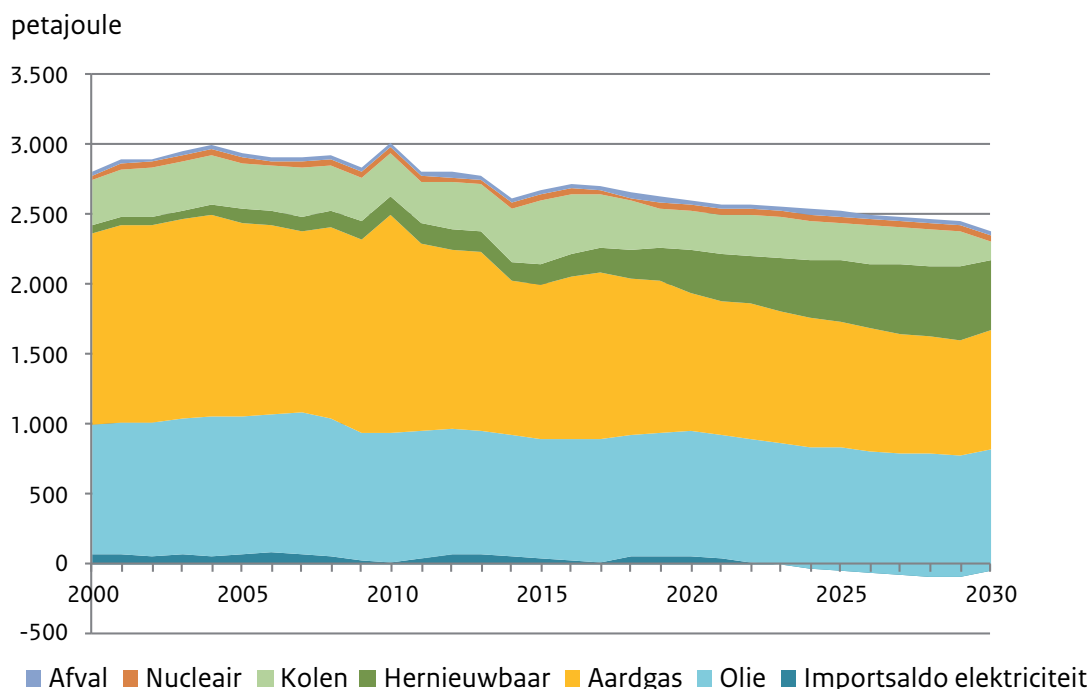
Dalend primair energieverbruik 2000-2017

Het totale primair energieverbruik is in Nederland gedaald van 2.803 petajoule in 2000 naar 2.702 petajoule in 2017 (zie figuur 4.11). Evenals het finale energieverbruik laat het primaire verbruik tussen 2000 en 2017 een licht dalende trend zien. Sinds de oliecrisis begin jaren tachtig nam het primaire energieverbruik nog tot 2010 toe. Het verbruik lag destijds rond de 3.003 petajoule. Daarna is het verbruik scherp gedaald. Het verbruik in 2017 lag circa 10% onder het niveau van 2010, terwijl het bruto nationaal product in deze periode met 15% is toegenomen. De energie-intensiteit is in deze periode dus ook afgenomen.

In deze periode daalde het aardgasverbruik het sterkst, van ruim 1.364 petajoule in 2000 naar ruim 1.187 petajoule in 2017, een daling van 13%. Deze daling komt voornamelijk door een dalend eindverbruik van aardgas voor warmte. Aardgas is voor het warmteverbruik de belangrijkste energiebron. Daarnaast is de bijdrage van aardgas in de elektriciteitsproductie teruggelopen. Het verbruik van zowel hernieuwbare energiebronnen als kolen is in deze periode juist toegenomen. Het verbruik van hernieuwbare bronnen is met 81% toegenomen, het kolenverbruik is met de ingebruikname van drie nieuwe kolencentrales tussen 2000 en 2017 met 20% gestegen. De stijging van het kolengebruik ten koste van het aardgasverbruik is ook het gevolg geweest van prijsontwikkelingen. Het verbruik van aardolie en nucleaire brandstoffen lagen in 2017 iets onder het niveau in 2000.

Het niet-energetische verbruik nam in de periode 2000-2017 toe van 474 tot 568 petajoule.

Figuur 4.11 Realisatie en projectie primair energieverbruik per energiedrager (exclusief niet-energetisch verbruik) (Bronnen: Eurostat (realisaties) en PBL, 2019a (projecties met vastgesteld beleid))



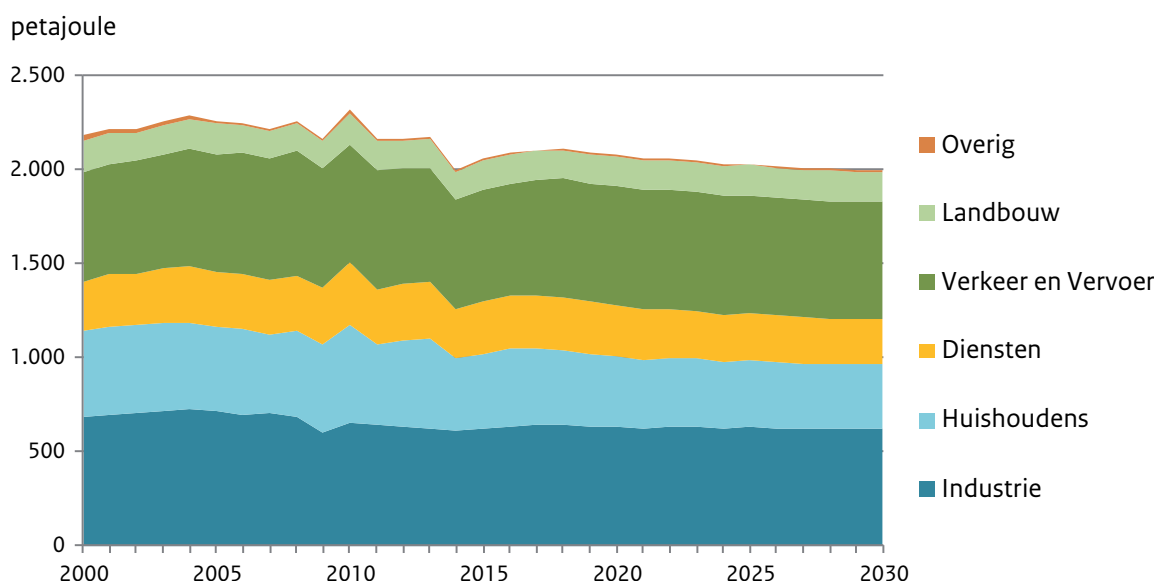
¹¹⁷ In deze paragrafen is het primaire energieverbruik en het finale energieverbruik uitgegaan van de Eurostat '2020-2030' definitie (beiden exclusief niet-energetisch verbruik). In het concept INEK werd nog uitgegaan van de nationale definitie volgens CBS die grotendeels aansluit bij nieuwe Eurostat definitie.

Dalend finaal energieverbruik 2000-2017

Het finaal energieverbruik in Nederland is tussen 2000 en 2017 licht gedaald, 2.181 petajoule naar 2.108 petajoule (zie figuur 4.12) hoewel er tussen 2000 en 2010 een stijging van het finaal gebruik was en er sinds 2010 een dalende trend is. De daling is vooral het gevolg van een verminderd verbruik door huishoudens. Het finale verbruik vanaf 2000 met 11% gedaald. Dit komt onder meer door een verbeterde isolatiegraad van woningen en efficiëntieverbetering van de warmtevoorziening, zowel door renovaties als door nieuwbouw. Daar staat tegenover dat het verbruik van elektriciteit in deze periode is toegenomen door een toename van het gebruik van elektrische apparaten.

Het totale eindverbruik in de industrie nam met 7% af in de periode 2000 tot en met 2017. Bij verkeer en vervoer nam het verbruik tussen 2005 en 2010 nog toe, maar is het verbruik in 2017 2% onder het niveau van 2005 uitgekomen, door zuinigere auto's, gematigde economische groei en doordat vooral tussen 2012 en 2014 een verschuiving heeft opgetreden in het tanken over de grens. Het finale energieverbruik in de landbouw, waaronder de glastuinbouw daalde met 10%. Het energieverbruik voor warmte is gedaald door een daling van het kassenareaal en verbetering van de efficiëntie, terwijl het verbruik van elektriciteit verdubbelde, onder ander door belichtingsintensivering.

Figuur 4.12 Realisatie en projectie finaal energieverbruik per sector (exclusief niet-energetisch verbruik)
(Bronnen: Eurostat (realisaties) en PBL, 2019a (projecties met vastgesteld beleid))



4.3.2 Projectie van het energieverbruik

Gebruik fossiele energiedragers neemt geleidelijk af

Het primaire energieverbruik neemt in de beleidsvariant 'vastgesteld beleid' naar verwachting af tot 2.601 in 2020 en verder tot 2.374 petajoule in 2030. Dit ligt nog boven het streefverbruik van 1.950 petajoule in 2030. Het verbruik van aardgas zal dalen (zie figuur 4.15) door de voortgaande vermindering van de inzet van aardgas bij de (vooral decentrale) elektriciteitsproductie via warmtekrachtkoppeling en een verminderde aardgasvraag voor het verwarmen van gebouwen. Alhoewel door de opening van drie nieuwe kolencentrales en lage kolenprijzen in afgelopen jaren het kolenverbruik toenam, zal door de sluiting van vijf kolencentrales die de afgelopen jaren heeft plaatsgevonden het kolenverbruik in 2020 weer lager liggen dan in 2017. Aardolie behoudt voorlopig zijn dominante rol als brandstof in het transport en als grondstof in de chemische industrie. Het verbruik van aardolie blijft ongeveer gelijk, op het niveau van 2005. Naar verwachting zal aardolie de komende jaren de plek van aardgas overnemen als belangrijkste energiedrager in de energiemix. Zonder nieuwe investeringen komt met het sluiten van de kerncentrale in Borssele in 2033 een einde aan de bijdrage van nucleaire energie in de energiemix. De bijdrage van hernieuwbare bronnen zal in de komende jaren naar verwachting juist sterk stijgen, met name door de groei van de hernieuwbare elektriciteitsproductie (zie paragraaf 4.2.2).

Finaal energieverbruik daalt verder

Na 2015 is het energetisch eindverbruik weer gestegen, waarschijnlijk door de aantrekkende economie. Deze recente toename van het verbruik zet naar verwachting niet door; in de projectie wordt een dalende trend voorzien. Het finale energieverbruik daalt in de beleidsvariant 'vastgesteld beleid' naar verwachting verder tot 2.080 petajoule in 2020 en 1.997 petajoule in 2030. Dit ligt nog boven het streefverbruik van 1.837 petajoule in 2030. De verdere daling komt vooral voor rekening van een verdere daling van het verbruik voor warmte in de gebouwde omgeving onder invloed van sloop, nieuwbouw en verdergaande energiebesparing. Het finaal verbruik in de andere sectoren blijft op de termijn tot 2020 relatief constant. Veelal is deze ontwikkeling de resultante van toenemende activiteitsniveaus die gecompenseerd worden door toegenomen energie-efficiëntie. Onzekerheid over de omvang van economische activiteiten is één van de belangrijkste onzekerheden waardoor het verwachte energieverbruik hoger of juist lager kan uitvallen.

Het verwachte eindverbruik in de gebouwde omgeving daalt vooral door toename van isolatiemaatregelen, efficiëntiemaatregelen en toename van het aantal warmtepompen. In de industrie blijft het verbruik van warmte en elektriciteit naar verwachting gelijk maar neemt het non-energetisch verbruik licht toe. Inzet van warmtekrachtkoppeling (WKK) in de industrie neemt af wegens ongunstige marktomstandigheden (zie ook paragraaf 4.3.3). Verschillende subsectoren in de industrie laten een verschil in groei of afname zien: de metallurgische industrie gaat uit van groei, ondanks de onzekerheid rond de aluminiumproductie. Voor de voeding- en genotmiddelenindustrie wordt uitgegaan van voortzetting van de groei van de laatste jaren, maar wel in een matiger tempo. Het productievolume van de papierindustrie krimpt. De productie van glas neemt af omdat in 2017 een glasfabriek is gesloten. De productie van de bouwmaterialenindustrie zal in de toekomst naar verwachting toenemen door organische groei. Er wordt verondersteld dat de productie van klinkers vanaf 2019 stopt, omdat de mergelwinning in Limburg dan beëindigd wordt. Het verkeersvolume zal toenemen onder invloed van economische groei, wat een stijgende efficiëntie compenseert. Het energieverbruik voor personenvervoer neemt af door stijgende efficiëntie, maar dat in het vrachtvervoer en scheepvaart neemt toe. In de landbouw daalt het finaal verbruik door besparing en verduurzaming van het energieverbruik.

Verwachte energiebesparing ruim boven doel EED

Artikel 7 van de Europese energie-efficiëntierichtlijn (EED) verplicht Nederland tot het realiseren van 482 petajoule energiebesparing cumulatief in de periode 2014-2020. Alleen besparing die toe te schrijven is aan Nederlands beleid telt mee. Volgens de monitoringgegevens van RVO bespaart Nederland 516 petajoule met de maatregelen die zijn getroffen in de periode 2014 tot en met 2017. Dat is meer dan nodig om de verplichting van 482 petajoule na te komen. De besparing zal nog verder oplopen door besparingsmaatregelen in de jaren 2018-2020, maar dat is niet meer relevant voor het halen van het doel.

Voor de periode 2020-2030 geldt voor artikel 7 van de EED een voorlopige doelstelling van 925 petajoule in finale termen. Voor Nederland liggen de totale EED-besparingen op basis van zowel het vastgestelde en voorgenomen beleid naar verwachting tussen 556 en 691 petajoule. De besparingen met alleen vastgesteld beleid zijn niet bekend. Zie voor een nadere toelichting de Notificatie in het kader van artikel 7 (bijlage III)

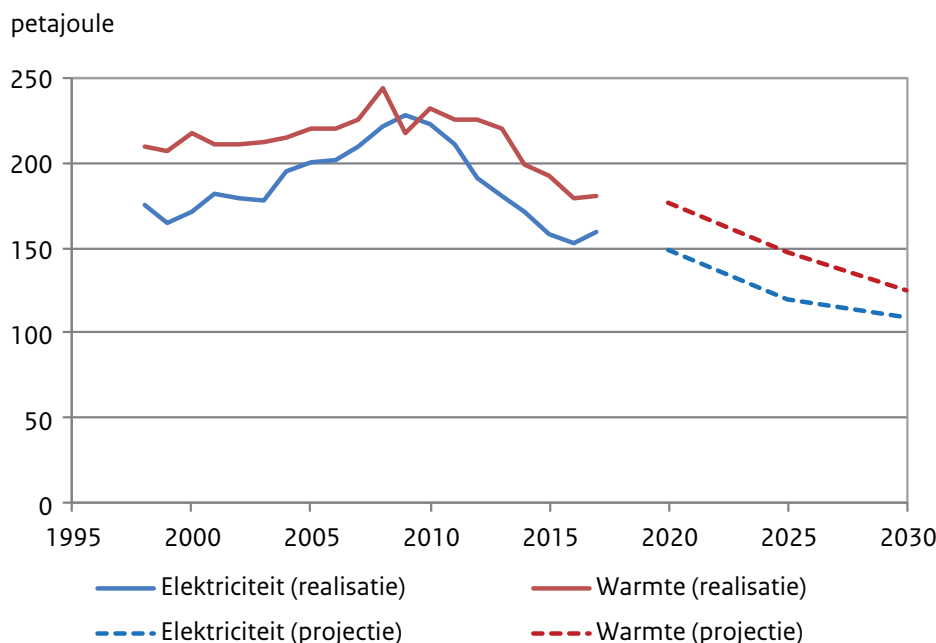
4.3.3 Ontwikkelingen en potentieel voor warmte-krachtkoppeling en stadsverwarming en stadskoeling¹¹⁸

Productie met warmtekrachtkoppeling is afgenomen

Na de sterke stijging aan warmtekrachtkoppeling (WKK)-installaties in de land- en tuinbouw in de periode 2007-2010, zijn er sindsdien nauwelijks meer nieuwe WKK-installaties bijgekomen. De laatste jaren bleef het aantal installaties redelijk stabiel, maar er is wel een afname in de productie aan elektriciteit en warmte (water/stoom), vanwege de destijds ongunstige prijsverhouding tussen aardgas en elektriciteit. Uitgaande van de cijfers over 2017 is het aandeel van WKK ten opzichte van de totale elektriciteitsproductie ongeveer 38%. De geleverde warmte en elektriciteit wordt voor 64% geproduceerd uit aardgas en verder vooral uit de brandstoffen afval, procesgas en een klein deel steenkool. Het efficiency voordeel op basis van totaal brandstofverbruik in 2016 vergeleken met separate opwekking is grofweg in te schatten op 20%.

¹¹⁸ In accordance with Article 14(1) of Directive 2012/27/EU.

Figuur 4.13 Ontwikkeling warmte- en elektriciteitsproductie door WKK in de periode 2000-2030
(Bronnen: CBS (realisaties) en PBL, 2019a (projecties met vastgesteld beleid))



Komende jaren verdere daling van WKK

Naar verwachting daalt de inzet van WKK met vastgesteld beleid in de komende jaren verder (zie figuur 4.13). De verwachting is vooral de inzet van centrale WKK's (voor stadsverwarming) afneemt. De decentrale WKK's in de industrie en glastuinbouw blijven bij de verwachte gas- en elektriciteitsprijzen nog rendabel tot 2030.

Stadsverwarming heeft klein aandeel Nederland

Door de uitgebreide gasinfrastructuur in Nederland is aardgas de meest gebruikte vorm van verwarming voor gebouwen. In 2017 werd in totaal 20 petajoule aan warmte via 17 grote netten geleverd en nog 2,2 petajoule via kleine netten (ECN en CBS, 2017). In totaal zijn circa 400.000 woningen aangesloten op een warmtenet, hetgeen overeenkomt met 5,5% van het aantal woningen in Nederland. Het aantal aansluiting is sinds 2010 (4,6%) gegroeid, met name door het gereed komen van een aantal grote nieuwbouwprojecten.

Op basis van de verwachting van de exploitanten van de grote warmtenetten wordt een groei verwacht van 20 petajoule naar 22,6 petajoule in 2020 en 24 petajoule in 2030. De kleinere projecten zullen een vergelijkbare groei hebben, zodat het totaal in 2023 op 27 petajoule komt. Een verdere groei naar 40 petajoule is voorzien in het klimaatakkoord, maar zal afhangen van de genomen beleidsmaatregelen.

Ook diverse industriecomplexen hebben een warmtenet. Het gaat dan om stoomproductie, meestal uit een WKK. In totaal was dit 35 petajoule in 2017 (ECN en CBS, 2019). Dat is meer dan alle stadsverwarming (22 petajoule). Er is weinig zicht op deze netten en de ontwikkeling hiervan. Naar verwachting zal hier nog enige groei plaats vinden vanwege verschillende initiatieven voor industriële warmte-uitwisseling.

4.3.4 Ontwikkeling energieprestatienormen in de gebouwde omgeving

Historische ontwikkeling energieprestatienormen gebouwde omgeving

In december 1995 werd de energieprestatienorm voor nieuwbouw in Nederland ingevoerd en werden er eisen in de bouwregelgeving opgenomen aan de minimale energieprestatie van een nieuw gebouw, de zogenaamde Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC).

De EPC geeft het gebouw gebonden energieverbruik weer. Dit verbruik heeft betrekking op de verwarming, warmtapwatervoorziening, ventilatie, verlichting en eventuele koeling van een gebouw, gebaseerd op een standaard bewoner/gebruiker. Hierin wordt niet het energieverbruik meegenomen dat wordt gebruikt voor bijv. koken, wassen en tv-kijken.

Daarnaast wordt uitgegaan van een gestandaardiseerd buitenklimaat en gestandaardiseerd verbruik van het gebouw. De hoogte van de EPC-eisen voor utiliteitsgebouwen is afhankelijk van de gebouwfunctie. Er wordt bijvoorbeeld onderscheid gemaakt tussen een onderwijsfunctie en een kantoorfunctie.

In de periode van 1995 t/m 2015 zijn de EPC-eisen diverse keren aangescherpt, zodat energiebesparing wordt gestimuleerd en tegelijkertijd de maatregelen technisch en financieel haalbaar zijn voor alle gebouwen. Op die manier wordt er, conform de Europese richtlijn energieprestatie van gebouwen (EPBD), gestreefd naar kosteneffectief- en kostenoptimaal-beleid binnen de gebouwde omgeving.

Kosten-optimale energieprestatienormen gebouwde omgeving

Volgens de EPBD II (2010/31/EU) dienen lidstaten iedere vijf jaar te rapporteren over de kostenoptimaliteit van de minimum energieprestatie-eisen. In maart 2018 heeft Nederland de verantwoordingsrapportage over de periode 2013-2018 bij de commissie ingediend (Arcadis, 2018). In deze studie zijn berekeningen uitgevoerd om het kostenoptimale punt voor de energieprestatie van gebouwen te bepalen. Het kostenoptimale punt is echter vaak niet exact te bepalen, er is sprake van een kostenoptimale range. De huidige energieprestatie eisen voor nieuwe gebouwen vallen volgens de financiële calculatie binnen deze kostenoptimale range.

Ook volgens de macro-economische calculatie zijn de resultaten voor alle gebouw- en elementstudies over het algemeen vergelijkbaar met de financiële calculatie, waardoor er geen andere inzichten zijn ten aanzien van het kosten-optimaal niveau. Toch zijn er verschillen op te merken. Dit wordt mede veroorzaakt door de reductie van CO₂-emissies die meetelt in de macro-economische calculatie. Daarnaast wordt er bij de macro-economische calculatie gerekend met een lagere discontovoet ten opzichte van de financiële calculatie. Door Nederland is gekozen om de financiële calculatie als basis voor de bepaling van de kostenoptimaliteit te hanteren.

Conform de Europese Verordening (244/2012) moeten de eisen aangescherpt worden als het kostenoptimale punt van de onderzochte situaties waar de bouwregelgeving eisen aan stelt, meer dan 15% afwijkt van de gestelde eisen. Daarvan is volgens deze studie momenteel geen sprake, met uitzondering van grondgebonden vakantiewoningen. De energieprestatie-eis voor dit type woningen zou daarom aangescherpt moeten worden. Deze mogelijke aanscherping wordt meegenomen in de kostenoptimaliteit-studie voor nieuwe bijna energieneutrale gebouwen (BENG).

Verwachte ontwikkelingen energieprestatie gebouwde omgeving

Voor alle nieuwbouw, zowel woningbouw als utiliteitsbouw, geldt dat de vergunningaanvragen vanaf 1 juli 2020 moeten voldoen aan de eisen voor bijna energieneutrale gebouwen (BENG). BENG vloeit voort uit het Energieakkoord voor duurzame groei en uit de EPBD. De energieprestatie voor bijna energieneutrale gebouwen wordt vastgesteld aan de hand van drie indicatoren:

1. De energiebehoefte in kWh per m² gebruiksoppervlak per jaar;
2. Het primair fossiel energiegebruik in kWh per m² gebruiksoppervlak per jaar;
3. Het aandeel hernieuwbare energie in procenten.

In juni 2019 is de nieuwe methodiek om de energieprestatie van gebouwen vast te stellen, de NTA 8800, gepubliceerd. Aan de hand van deze methodiek kan de energieprestatie worden bepaald voor zowel de bestaande bouw (bij renovatie) als voor nieuwbouw. In mei 2019 is de kostenoptimaliteitsstudie afgerond waarbij is getoetst of de BENG-eisen op een kosten-optimaal en kosteneffectief niveau liggen. De Tweede Kamer besluit in de loop van 2019 over de definitieve BENG-eisen. Die worden naar verwachting na de zomer van 2019 gepubliceerd in het Staatsblad. Vervolgens wordt de wet- en regelgeving aangepast, zodat vanaf 1 juli 2020 de nieuwe methodiek en de BENG-eisen voor nieuwbouw van kracht zijn. Zie ook hoofdstuk 3 voor een toelichting.

4.4 Dimensie energiezekerheid

Zoals besproken in paragraaf 4.2 is de verwachting dat de energiemix in het komende decennium zal veranderen. Het aardgas- en kolengebruik zal dalen, terwijl het gebruik van hernieuwbare bronnen zal stijgen. Onder invloed van de groei in productie van duurzame elektriciteit en de (mede daaruit volgende) prijsontwikkelingen zal het (internationaal) transport van elektriciteit stijgen. Dit zal aanpassingen vragen van het elektriciteits- en gasnetwerk (zie paragraaf 4.5). In deze paragraaf worden de trends en projecties op basis van de KEV per energiedrager besproken.

4.4.1 Voorzieningszekerheid aardgas

Nederland beschikt over substantiële voorraden aardgas die sinds de jaren '70 grootschalig worden gewonnen, zowel om in de binnenlandse gasvraag te voorzien als voor de export. Het meeste Nederlandse aardgas bevindt zich in het Groningenveld. De jaarlijkse gezamenlijke gasproductie uit het Groningenveld en de kleine velden schommelde jaren rond de 80 miljard kubieke meters (BCM), maar is vanaf het jaar 2015 gaan dalen door zowel de beperkingen op de winning uit het Groningenveld als door het teruglopende aanbod vanuit de kleine velden. In gasjaar 2018/2019 bedroeg de winning uit het Groningenveld 17,5 BCM. Na advies van de toezichthouder op de mijnbouw (SODM), heeft het kabinet begin 2018 besloten om de gaswinning in het Groningenveld volledig af te bouwen naar 2030¹¹⁹. Vanaf medio 2022 kan de gaswinning in Groningen in een gemiddeld jaar nihil zijn, ervan uitgaande dat de ondergrondse gasopslag Norg structureel kan worden gevuld met pseudo-Groningengas¹²⁰. Dat betekent niet dat het veld al meteen in 2023 gesloten kan worden. Het is niet uit te sluiten dat ook na 2022 gaswinning nodig blijft, om bijvoorbeeld op een koude winterdag te voorzien in de dan hoge gasvraag.

Het binnenlandse aardgasverbruik was tot aan de piek in 2010 bijna 50 BCM per jaar waarna het verbruik is gaan dalen. Het huidige verbruik ligt rond de 35 à 40 BCM per jaar. Vanwege het besluit om de gaswinning uit het Groningenveld volledig af te bouwen zal Nederland een netto gas importeur worden. Wanneer dit gebeurt hangt af van de maatregelen die het kabinet zal treffen om de gaswinning af te bouwen en de binnenlandse vraag te reduceren. Hierbij wordt ook de voorzieningszekerheid in de omringende landen meegenomen in het kader van de Europese verordening gasleveringszekerheid. Dit is noodzakelijk omdat België, Duitsland en Frankrijk voor een deel van hun gasvoorziening afhankelijk zijn van gas uit het Groningenveld. Het gas uit dit veld is zogenaamd laagcalorisch gas terwijl vrijwel al het gas dat elders in de wereld wordt gewonnen, inclusief de Nederlandse kleine velden, zogenaamd hoogcalorisch is. Afnemers in België, Duitsland en Frankrijk zijn dus, net als afnemers in Nederland, fysiek afhankelijk van gas uit het Groningenveld, of beter gezegd van laagcalorisch gas dat wordt geleverd uit (1) het Groningenveld en (2) de conversie-installaties van GTS waar hoogcalorisch gas door toevoeging van stikstof wordt omgezet in laagcalorisch gas. België, Duitsland en Frankrijk zullen hun afhankelijkheid van (Nederlands) laagcalorisch gas tussen nu en 2030 tot nul terugbrengen door de overstap te maken naar hoogcalorisch gas of andere vormen van energie.

Om de winning op korte termijn af te kunnen bouwen wordt de export naar het buitenland volgens de daarover gemaakte afspraken verminderd, additionele stikstof ingekocht en wordt er een extra stikstoffabriek gebouwd die volgens de planning aan het einde van het eerste kwartaal van 2022 in gebruik genomen wordt (GTS, 2018). Een stikstoffabriek maakt het mogelijk om hoogcalorisch aardgas om te zetten naar laagcalorisch aardgas. Op de langere termijn zal de binnenlandse vraag naar (laagcalorisch) aardgas door woningen en bedrijven afgebouwd worden. De verplichting voor een gasaansluiting bij nieuwbouw is vervallen per 1 juli 2018. Een "all electric" oplossing is dan een alternatief voor deze nieuwbouwwijken, naast geothermie of andere vormen van hernieuwbare energie. Voor bestaande gebouwen zijn duurzaam gevoede warmtenetten ook een optie.

De import is in de laatste jaren snel opgelopen als gevolg van teruglopende winning in Nederland. Bedroeg de (netto) import in 2005 nog bijna 23 BCM, inmiddels is dit opgelopen tot 54 BCM in 2017 (Eurostat, 2018). Aardgas wordt vooral en in toenemende mate geïmporteerd uit Noorwegen en Rusland. De invoer uit Rusland is tussen 2010 en 2017 ruim verdubbeld tot 9,4 BCM. Tegelijkertijd is ook de import van Noors aardgas verdubbeld tot 26 BCM. De import uit Duitsland is vertienvoudigd tot 8,2 BCM, de import uit Denemarken en het Verenigd Koninkrijk liep tussen 2010 en 2016 sterk terug vanwege aflopende productie in die landen, maar is in 2017 weer gestegen. Aardgas wordt ook in de vorm van vloeibaar aardgas (LNG) geïmporteerd. LNG wordt aangevoerd per tanker, in tegenstelling tot gasvormig

¹¹⁹ Kamerbrief Gaswinning Groningen, 29 maart 2018, Kamerstuk 33 529, nr. 457

¹²⁰ Kamerbrief Gaswinningsniveau Groningen in 2019-2020, 10 september 2019, Kamerstuk 33 529, nr. 678

aardgas, dat via pijpleidingen getransporteerd wordt. In 2012 werd nog amper 1 BCM LNG geïmporteerd (berekend in gasvormige toestand), in 2017 was dit al meer dan verdubbeld tot 2,1 BCM. Ondanks de toenemende import lijkt de voorzieningszekerheid van aardgas voor Nederland voor de komende jaren gegarandeerd met de eigen –weliswaar afnemende– productie (Groningenveld, kleine velden) en een goed functionerende gasmarkt waarop tal van aanbieders actief zijn. Daarnaast zal de vraag naar gas afnemen door de afbouw van het gebruik van laagcalorisch gas en de overstap naar duurzame alternatieven.

4.4.2 Voorzieningszekerheid steenkool

Steenkool wordt in Nederland ingezet voor elektriciteitsopwekking en staalproductie. Nederland heeft grote reserves aan kolen, bijna 1.300 Mton mijnbare reserves, terwijl 12 Mton voor binnenlandse consumptie wordt verbruikt (TU Delft, 2018). In Nederland is de winning van kolen sinds de jaren 70 stilgelegd en is daarom voor kolen volledig afhankelijk van import. De import van kolen bedroeg 108 Mton in 2017 waarmee Nederland tot de top 10 van kolenimporteurs wereldwijd behoort. Een groot deel van de steenkool wordt weer geëxporteerd naar andere Europese landen. Voor steenkool zijn er relatief weinig zorgen rond de voorzieningszekerheid. Het is op diverse continenten in ruime mate beschikbaar (CBS et al., 2018). Geïmporteerde kolen zijn voornamelijk afkomstig uit Colombia (25%), VW (19%), Duitsland (17%) Zuid-Afrika (13%) en Rusland (12%) (CBS, 2019c). Het binnenlandse verbruik van steenkool zal in dit decennium waarschijnlijk afnemen als gevolg van het sluiten van kolencentrales in het kader van het Energieakkoord. Zoals in voorgaande hoofdstukken is aangegeven heeft het kabinet in het Regeerakkoord besloten om het gebruik van kolen voor elektriciteitsproductie uiterlijk 2030 te stoppen¹²¹, waarvan de eerste reeds eind 2019 zal worden gesloten (Daarmee neemt de import afhankelijkheid van kolen verder af.

4.4.3 Voorzieningszekerheid aardolie

Ruwe aardolie is voor Nederland het belangrijkste invoerproduct, goed voor circa 6% van de totale importwaarde (CBS, 2019c). Een groot deel van de aardolie wordt direct doorgevoerd naar andere Europese landen (circa 40%), de rest van de ruwe aardolie wordt verwerkt in de raffinagesector en grotendeels alsnog geëxporteerd als olieproducten. Ruwe aardolie wordt voornamelijk geïmporteerd uit Rusland, Noorwegen, Verenigd Koninkrijk, Nigeria en Saudi-Arabië. De import uit Saudi-Arabië is sinds 2000 sterk gedaald, de import uit Rusland juist gestegen. Vanwege grote onzekerheden over toekomstige productie en prijzen van ruwe aardolie per land en de mogelijke handel met Nederland, zijn er geen projecties beschikbaar over de toekomstige herkomst van aardolie.

Nederland heeft een relatief grote en efficiënte raffinagecapaciteit, meer dan om in binnenlandse vraag te voorzien. De toekomstige ontwikkelingen zijn onzeker. De vraag naar olieproducten zal naar verwachting afnemen in OECD-landen, maar juist stijgen in non-OECD landen (IEA, 2018). Deze vraagverschuiving heeft tot gevolg dat veel investeringen in de raffinagesector plaats gaan vinden in Azië, vooral in China en India. Daarnaast wordt er ook veel geïnvesteerd in raffinaderijen in het Midden-Oosten, met name vanwege de strategie van landen in deze regio om zich meer te richten op de levering van olieproducten en minder op de levering van ruwe aardolie. Door de nieuwe raffinagecapaciteit zal de wereldwijde competitie voor beschikbare grondstoffen en afzetmarkten in deze sector verder toenemen. Binnen Europa is de consumptie van aardolieproducten in de afgelopen jaren gestagneerd (Eurostat, 2017). Er is sprake van een relatief sterke vraag naar diesel in verhouding tot de vraag naar benzine, wat resulteert in dieselimport en benzine-export. Het is echter onzeker hoe de afzetmarkt voor deze benzine-export, met name Noord-Amerika en de westkust van Afrika, zich in de toekomst zal ontwikkelen.

Uitgaande van wereldwijde en Europese trends wordt verwacht dat de doorzet van aardolie in de Nederlandse raffinagesector zal krimpen. In de projectie is verondersteld dat de omzetting van ruwe aardolie in aardolieproducten tussen 2018 en 2030 met circa 12% zal krimpen. Hoewel dit resulteert in afname van het energieverbruik van de Nederlandse raffinagesector, verandert ook het productportfolio van aardolieproducten, wat weer tot meer energieverbruik per eenheid geproduceerde brandstof leidt. De belangrijkste verklaring hiervan is dat stookolie voor scheepvaartbunkers door de IMO-eisen vanaf 2020 aan strengere zwaveleisen moet voldoen en dus een groter deel van deze brandstof moet worden ontzwaveld.

¹²¹ kamerbrief Uitwerking afspraak over kolencentrales uit Regeerakkoord, 13 december 2017, Kamerstuk 30196, nr. 567

Om risico's op verstoringen in de aanvoer van aardolie te verminderen heeft Nederland een gemengd systeem voor het aanhouden van strategische olievoorraden. Zowel de industrie als de overheid (via het Centraal Orgaan Voorraadvorming Aardolieproducten, COVA) zijn verplicht om noodvoorraden olie aan te houden volgens de Wet voorraadvorming aardolieproducten uit 2012. Elk bedrijf dat per kalenderjaar meer dan 100 kiloton aan in aanmerking komende aardolieproducten op de Nederlandse markt brengt is verplicht om vijf procent overtollige hoeveelheden als verplichte voorraad aan te houden. In totaal komt dit neer op ongeveer 13,5 dagen netto import. COVA heeft de verantwoordelijkheid om dit aan te vullen tot de totale verplichte voorraad van 90 dagen aan netto import.

4.4.4 Voorzieningszekerheid elektriciteit

De binnenlandse productiecapaciteit is in Nederland toegenomen van bijna 21 MWe in 2000 tot ruim 34 MWe in 2017 (CBS, 2019d). Door de gestegen productiecapaciteit is de export van elektriciteit ook gestegen van 4 miljard kWh in 2000 naar bijna 19 miljard kWh in 2018. De import fluctueerde in die periode van circa 15 miljard kWh (in de jaren 2009 en 2010) tot meer dan 30 miljard kWh in de periode 2012-2015 en bijna 27 miljard kWh in 2018 (CBS, 2019e). Naar verwachting nemen de import en de export volgens de KEV in de periode tot 2030 toe door de sterke groei in de productiecapaciteit op basis van wind- en zonne-energie. Het importsaldo neemt naar verwachting t/m 2020 nog toe, maar door een verdere toename van de hernieuwbare energieproductie zal netto steeds minder geïmporteerd hoeven worden. Vanaf 2023 wordt Nederland naar verwachting een netto exporteur van elektriciteit. Door vergroting van de koppeling met het buitenland kunnen de schommelingen in de productie van elektriciteit uit zon en wind worden opgevangen.

De norm voor leveringszekerheid van elektriciteit, de Loss of Load Expectation (LOLE), bedraagt een verwachtingswaarde van maximaal 4 uur per jaar waarbij er onvoldoende productiecapaciteit beschikbaar is om aan de vraag te kunnen voldoen. De leveringszekerheid van elektriciteit wordt beschouwd met en zonder import en export van elektriciteit. De binnenlandse productiecapaciteit is tot 2024 toereikend om aan de norm te voldoen (TenneT, 2018). De LOLE loopt de komende jaren wel iets op tot 2,5 uur per jaar (zie tabel 4.5), maar blijft binnen de norm. Dit komt door een afnemend vermogen surplus door de uit bedrijfsneming van thermisch vermogen terwijl de elektriciteitsvraag toeneemt. De omvangrijke toename van het zon-PV- en windvermogen heeft – zolang opslag onvoldoende mogelijk is – bij het bepalen van de leveringszekerheid een geringe bijdrage vanwege het intermitterende karakter ervan. Bij normale omstandigheden zullen rond 2025 een situaties met tijdelijke importafhankelijkheid kunnen optreden. Dit hoeft geen probleem te vormen voor de leveringszekerheid aangezien de verbindingen met andere landen voldoende capaciteit hebben om dat op te vangen (zie ook paragraaf 4.5). In het verleden heeft Nederland ook perioden gekend van importafhankelijkheid (bv in de jaren 2005-2007). Nederland kent daarnaast een substantiële hoeveelheid relatief modern geconserveerd gasvermogen dat, bij gunstige marktomstandigheden, in relatief beperkte tijd in aanmerking kan komen voor deconservering.

Tabel 4.5 Hoofresultaten monitoring, realisatie 2014-2017 en projectie 2018-2025 met niet-beschikbaarheid van de productiemiddelen volgens de opgave van de producenten (basisvariant) (Bron: TenneT, 2018)

Jaar	elek- triciteits- vraag	niet- operationeel vermogen	operationeel vermogen				LOLE NB o.b.v. opgaven	firm vermogens- tekort
			totaal	zon-PV/ wind/hydro	thermisch (beh. waste)	overige (o.a. waste)		
	TWh	GW	GW	GW	GW	GW	h	GW
2014	114,0	2,7	28,7	3,5	24,2	1,1	0,00	-3,9
2015	114,7	4,4	28,8	4,0	23,8	1,1	0,00	-3,9
2016	115,9	4,1	28,4	4,9	22,3	1,1	0,02	-1,8
2017	116,3	3,6	30,0	6,4	22,4	1,2	0,01	-1,9
2018	115,8	2,9	29,5	7,1	21,2	1,2	0,01	-2,0
2019	114,8	3,1	30,5	8,6	20,7	1,2	0,01	-2,1
2022	114,2	2,1	35,1	14,4	19,4	1,2	0,07	-1,6
2025	113,8	2,5	39,8	20,7	17,8	1,2	2,50	-0,2

4.5 Dimensie interne energiemarkt

4.5.1 Interconnectiviteit elektriciteit

Huidige interconnectiviteit¹²²

Een belangrijk aspect van de geïntegreerde elektriciteitsmarkt is de ontwikkeling van netwerkverbindingen tussen landen, de zogenoemde interconnectoren. Momenteel heeft Nederland verbindingen met Duitsland, België, Groot-Brittannië en Noorwegen met een totale import/export capaciteit van 7 gigawatt (zie tabel 4.6).

Tabel 4.6 Interconnectiecapaciteit Nederland in megawatt (Bron: PBL, 2019a)

Verbinding	Capaciteit in megawatt			
	2019	2020	2025	2030
NL-DE	3950	4250	5000	5000
NL-BE (BE-NL)	1400 (2400)	1400 (2400)	3400	3400
NL-DK	0	700	700	700
NI-UK	1000	1000	1000	1000
NL-NO	700	700	700	700
Totaal	7050	8050	10800	10800

De elektriciteitsmarkten van België, Frankrijk en Nederland zijn sinds 2008 geïntegreerd. Later zijn ook de markten van Duitsland (sinds 2010) en het Verenigd Koninkrijk (sinds 2014) gekoppeld met de Nederlandse markt. Ook zijn er koppelingen met deze regionale markt gemaakt met de Scandinavische en centraal Europese markten (TenneT, 2018). Daarmee tekent zich een sterk geïntegreerde (Noordwest) Europese elektriciteitsmarkt af waarin Nederland een belangrijke spilfunctie vervult. Deze integratie draagt bij aan de concurrentie op de energiemarkt, versterkt de leveringszekerheid en maakt de inpassing van hernieuwbare elektriciteit eenvoudiger. Met een hoge mate van verbondenheid kunnen nationale overschotten of tekorten van elektriciteit immers eenvoudiger worden opgevangen. In figuur 4.14 is het transmissienetwerk weergegeven.

Figuur 4.14 Transmissienetwerk en interconnectoren (Bron: TenneT)



¹²² With reference to overviews of existing transmission infrastructure by Transmission System Operators (TSOs).

Verwachte uitbreidingen van interconnectiviteit¹²³

Verbindingen elektriciteitsnetwerk met Duitsland en België nemen toe

Momenteel heeft Nederland directe verbindingen met Duitsland, België, Groot-Brittannië en Noorwegen. Vanwege uitbreidingen neemt dit toe van 7 naar 9 gigawatt in 2021. Voor de verbindingen met Noorwegen en Groot-Brittannië zijn er geen concrete uitbreidingsplannen. Tussen Nederland en Denemarken wordt momenteel de Cobrakabel aangelegd, een verbinding van 700 megawatt die naar verwachting in 2020 volledig operationeel zal zijn. Tussen Nederland en Duitsland is eind september 2018 de Doetinchem-Weserverbinding van 1500 megawatt operationeel geworden. De capaciteit tussen België en Nederland neemt voor 2025 toe van 2 naar 3,4 gigawatt door de oplevering van het transformatorstation Rilland, de plaatsing van een extra dwarsregelaar bij Maaseik in België en interne versterkingen in het Belgische net met het oog op de sluiting van de kerncentrale Doel.

Naar aanleiding van het besluit van de Europese Raad van 23 Oktober 2014 om in 2020 10% en in 2030 15% Europese interconnectiviteit te hebben, heeft de Europese Commissie een expert group samengesteld die op 15 november 2017 een rapport heeft uitgebracht over de verwachte Europese interconnectiecapaciteit die nodig is tot 2030. In dit rapport worden twee nieuwe manieren van het meten van interconnectiviteit aangehaald, waarbij Nederland met beide alternatieve meetmethoden de doelen ruim haalt (EC, 2017a). In tabel 4.7 zijn de percentages interconnectiviteit aangegeven op basis van de definitie zoals gehanteerd door de Europese Commissie (EC, 2017b). Ook op basis van deze definitie haalt Nederland de doelen ruimschoots.

Tabel 4.7 Interconnecties, capaciteit elektriciteitsproductie en interconnectiviteit (Bronnen capaciteit elektriciteitsproductie: PBL, 2019a (projectie met vastgesteld beleid))

	2019	2020	2025	2030
Totale capaciteit interconnecties (MW)	7.050	8.050	10.800	10.800
Capaciteit elektriciteitsproductie (exclusief geconserveerde eenheden) (MWe)	34.887	37.602	52.646	59.018
Interconnectiviteit (%)	20,2%	21,4%	20,5%	18,3%

Ontwikkelingen verbindingen gasnetwerk

Er bestaan momenteel geen plannen om het gasnetwerk ingrijpend uit te breiden. Wel kunnen op termijn delen van het netwerk voor laagcalorisch aardgas geschikt worden gemaakt voor het transport van hoogcalorisch aardgas, dit als gevolg van de afbouw van het gebruik van laagcalorisch en de mogelijke toename van het gebruik van hoogcalorisch aardgas. Daarnaast kan de beoogde overschakeling van industriële grootverbruikers van laagcalorisch aardgas naar hoogcalorisch aardgas het noodzakelijk maken dat het nieuwe verbindingen met het netwerk voor hoogcalorisch gas worden gerealiseerd.

Het huidige Netwerk Ontwikkelingsplanplan van de beheerder van het landelijke gastransportnet GTS, het Netwerk Ontwikkelingsplan (NOP) 2017, voorziet voor de periode tot 2025 in onderhoud en beperkte uitbreiding van het gasnetwerk (GTS, 2017a). Bij deze uitbreiding gaat het om verbindingen met het buitenland als gevolg van verwachte toenemende importen. Nieuw in het NOP2017 zijn de Incremental Capacity Tests (ICT). Hierbij hebben marktpartijen eens in de twee jaar de mogelijkheid om aan te geven aan GTS dat zij uitbreiding van interconnectiepunten capaciteit van het Europese gasnet vereisen. De eerste ICT liep in de periode van 6 april tot 1 juni 2017, maar gaf geen aanleiding voor uitbreiding opgeleverd (GTS, 2017b).

De plannen voor uitbreiding van verbindingen met het gasnetwerk op de langere termijn zijn momenteel onder discussie gezien de volledige afbouw van de winning van aardgas uit het Groningenveld. Er bestaan verschillende opties om de behoefte aan aardgas op te vangen, die verschillende consequenties hebben voor het gasnetwerk en de verbindingen daarmee. De voornaamste opties zijn: het importeren van hoogcalorisch aardgas uit Noorwegen en Rusland, gaswinning uit andere (kleine) Nederlandse velden en omschakeling naar andere gassoorten zoals biogas en waterstof en/of elektrificatie.

¹²³ With reference to national network development plans and regional investment plans of TSOs.

4.5.2 Infrastructuur energietransmissie

Kenmerken van bestaande transmissie infrastructuur¹²⁴

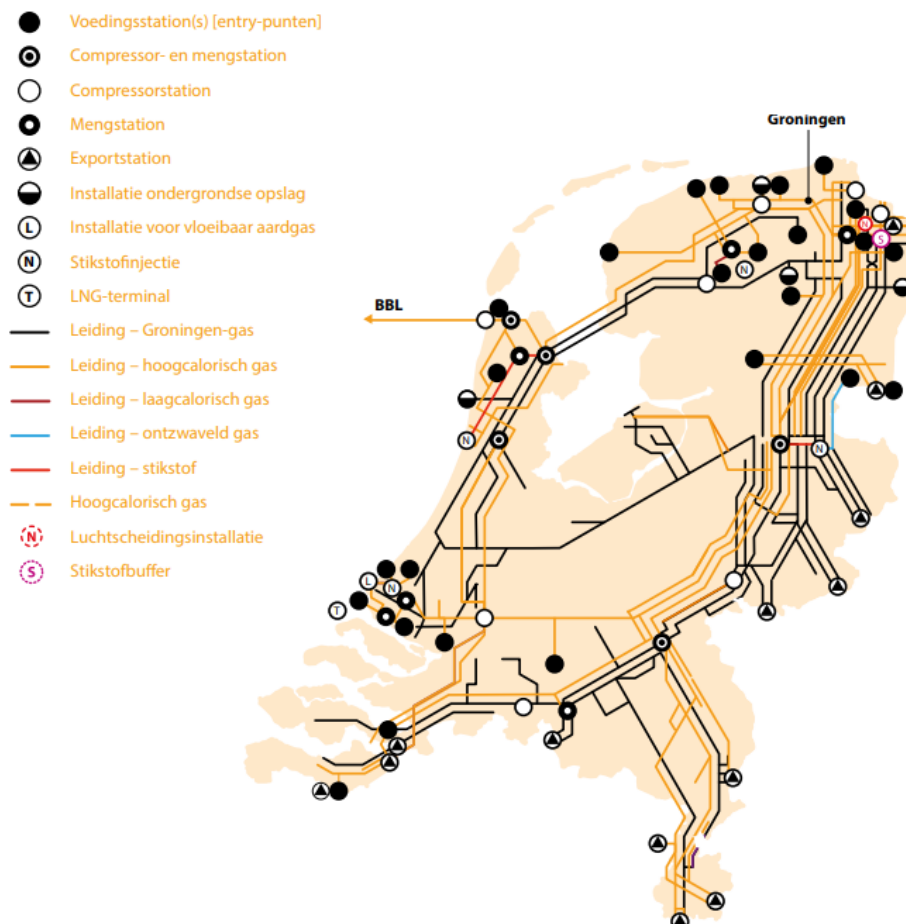
Omvang en spanningsniveau netwerk elektriciteit

Het hoogspanningsnet verbindt het extra hoogspanningsnet met de distributienetten. Op het hoogspanningsnet zijn onder andere elektriciteitscentrales, energie-intensieve industrie en grotere windmolenparken (35 tot 500 megavoltampère) aangesloten. Het hoogspanningsnet bestaat voornamelijk uit netten met een spanningsniveau van 50 kilovolt, 110 kilovolt of 150 kilovolt, waarbij netten met de laatste twee genoemde spanningsniveaus sinds 1 januari 2008 in beheer zijn van TenneT. Het hoogspanningsnet bestaat uit circa 5.020 kilometer bovengrondse lijn en circa 3.850 kilometer ondergrondse kabel. Het extra hoogspanningsnet transporteert elektrische energie over grotere afstanden binnen Nederland. De grotere elektriciteitscentrales, vanaf 500 megavoltampère, zijn hierop aangesloten. Dit net heeft ook verbindingen met België, Duitsland, en daarnaast nog via gelijkstroomverbindingen met Groot-Brittannië en Noorwegen. TenneT is de netbeheerder van dit net met een spanningsniveau van 220 kilovolt of 380 kilovolt. Het extra hoogspanningsnet bestaat uit circa 2.840 kilometer bovengrondse lijn en circa 40 kilometer ondergrondse kabel.

Transmissie netwerk aardgas

De transportnetten die door Gasunie Transport Services (GTS) worden beheerd bestaan uit leidingen en stations. De transportnetten zijn op basis van drukklasse onderverdeeld in een hoofdtransportleidingnet (HTL) en een regionaal transportleidingnet (RTL). Het HTL is op basis van de gassoort die door het net stroomt onderverdeeld in een Groningen gas (G-gas) transportnet en een hoogcalorisch gas transportgasnet (zie figuur 4.15).

Figuur 4.15 Transmissienetwerk voor hoogcalorisch gas (geel) en Groningengas (zwart) (Bron: ECN, 2016).



¹²⁴ With reference to overviews of existing transmission infrastructure by TSOs.

De HTL netten zijn onderling met elkaar verbonden via mengstations, waar verschillende combinaties van H-gas en stikstof worden toegevoegd aan het G-gasnet. De HTL netten bevatten naast leidingen ook een groot aantal compressorstations. Via deze stations kan het gas in druk worden verhoogd om verder transport mogelijk te maken. Gas wordt op het HTL gevoerd op entrypunten. Dit kunnen voedingspunten zijn voor gas uit de binnenlandse productie, grenspunten waar gas uit andere netten (of via een LNG-terminal) binnenkomt en punten die zijn verbonden met gasopslaginstallaties. Gas kan worden gevoerd via de verbindingen met Duitsland en België en in de vorm van LNG op de Maasvlakte (de GATE LNG-terminal). De mogelijkheid om beperkte invoeding vanuit het Verenigd Koninkrijk via de Bacton Balgzand Line (BBL) mogelijk te maken wordt verkend.

Gas wordt na transport onttrokken aan het HTL op exitpunten of op meet- en regelstations. Exitpunten zijn de overslagpunten voor binnenlandse afnemers (de gasontvangstations), grenspunten waar gas naar andere netten wordt overgedragen en punten die verbonden zijn met gasopslaginstallaties. Het RTL begint met een meet- en regelstation waar vanuit het HTL-gas wordt ingevoerd en op haar beurt worden de netten van de regionale netbeheerders grotendeels beleverd door exits op het RTL. Het RTL wordt vrijwel alleen gebruikt voor het transport van G-gas.

Verwachte uitbreiding transmissie infrastructuur¹²⁵

Ontwikkelingen transmissienetwerk elektriciteit

Nederland beschikt over een van de meest betrouwbare landelijke elektriciteitsnetten ter wereld met een betrouwbaarheid van 99,99% (Netbeheer Nederland, 2017). Om de elektriciteitsmarkt optimaal te bedienen en een betrouwbare energielevering te continueren, wordt de capaciteit van het hoogspanningsnet de komende jaren uitgebreid. Uitbreidingen van het 380 kilovolt netwerk die in aanbouw of gepland zijn, zijn de Randstad 380 kilovolt Noordring, Noordwest en Zuidwest en Doetinchem-Wesel (gereed eind 2018).

Ontwikkelingen transmissienetwerk aardgas

GTS stelt regelmatig een Netwerk Ontwikkelingsplan (NOP) op, het meest recente NOP is het hiervoor genoemde NOP 2017 (zie ook hierboven). Dit NOP laat aan de hand van drie scenario's zien dat het gastransportsysteem in Nederland robuust genoeg is om de verwachte veranderingen in de aanvoer van en de vraag naar gas de komende tien jaar op te vangen en dat eventuele benodigde investeringen beperkt zijn. Er ontstaat echter wel een grotere behoefte om hoogcalorisch gas om te zetten in gas dat geschikt is voor de laagcalorische consumentenmarkt, vanwege het besluit om de gaswinning uit het Groningenveld zo snel mogelijk te verlagen en op termijn tot nul af te bouwen. Eind maart 2018 heeft het kabinet daarom besloten om een extra stikstoffabriek te bouwen, zodat de verlaging van de productie uit het Groningenveld kan worden opgevangen door het omzetten van hoogcalorisch aardgas naar laagcalorisch aardgas. De planning is dat de installatie in het eerste kwartaal van 2022 in gebruik genomen wordt (GTS, 2018).

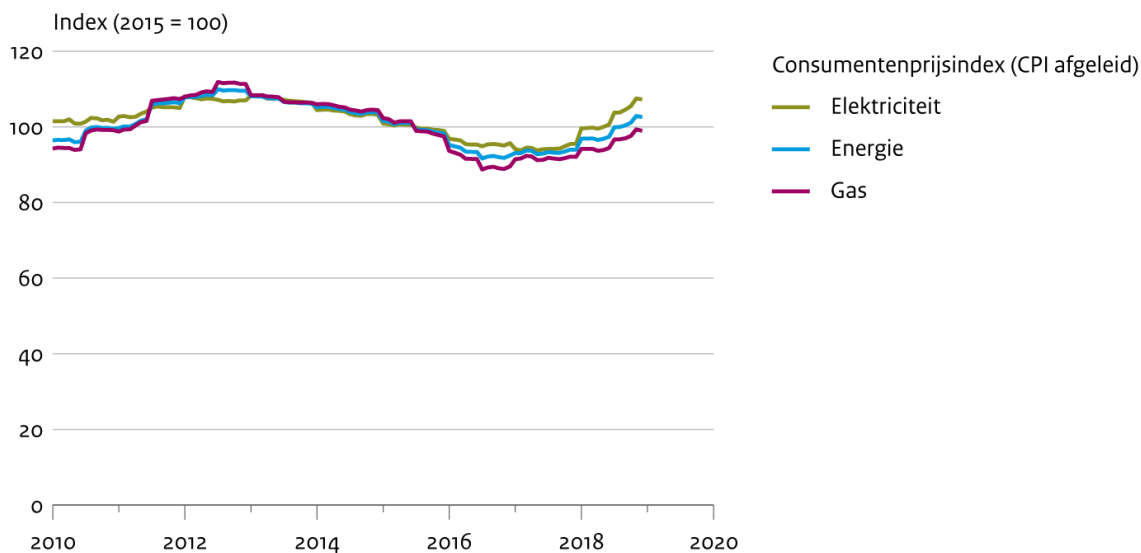
4.5.3 Elektriciteit- en gasmarkten en -prijzen

Trends energiemarkten en -prijzen

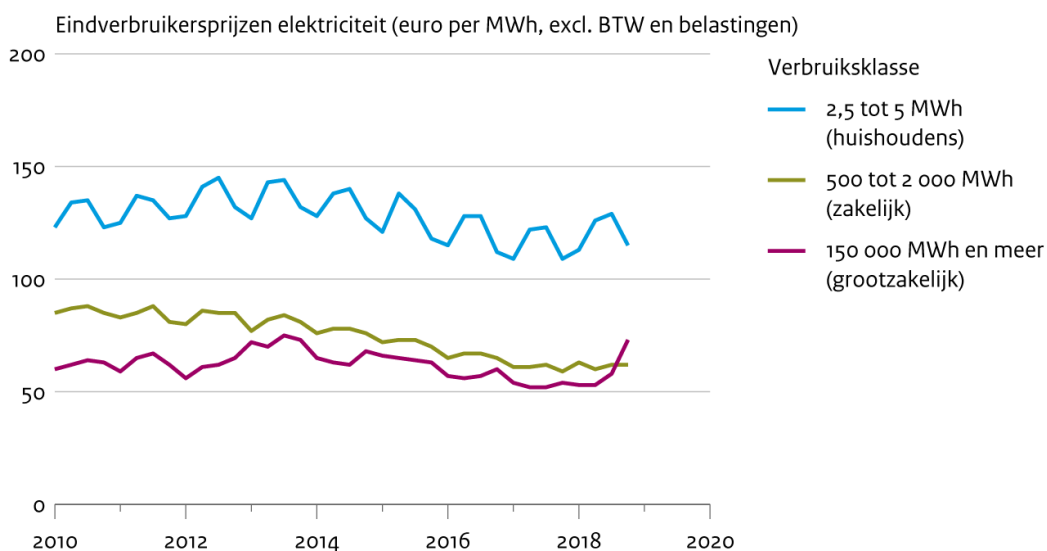
Energieprijzen voor eindverbruikers

De consumentenprijsindex (CPI) energie geeft de prijsontwikkeling weer van het aardgas- en elektriciteitsverbruik door huishoudens (zie figuur 4.16). De energierekening van huishoudens is sinds 2000 met gemiddeld 4,5% per jaar toegenomen, terwijl de inflatie op een jaargemiddelde van 1,8% ligt. De relatief grote toename van energieprijzen voor huishoudens komt mede door de steeds hogere brandstofprijzen op de wereldmarkt. De CPI energie daalde tijdens de crisis van eind 2008 flink, waarna zij een weer een voorlopig maximum bereikte begin 2013. Sindsdien is er een flinke daling geweest. De consumentenprijs is met de stijging van de grondstof energie in 2016 weer licht gestegen en deze trend is in 2017 verder doorgegaan (CBS, 2018a).

¹²⁵ With reference to national network development plans and regional investment plans of TSOs.

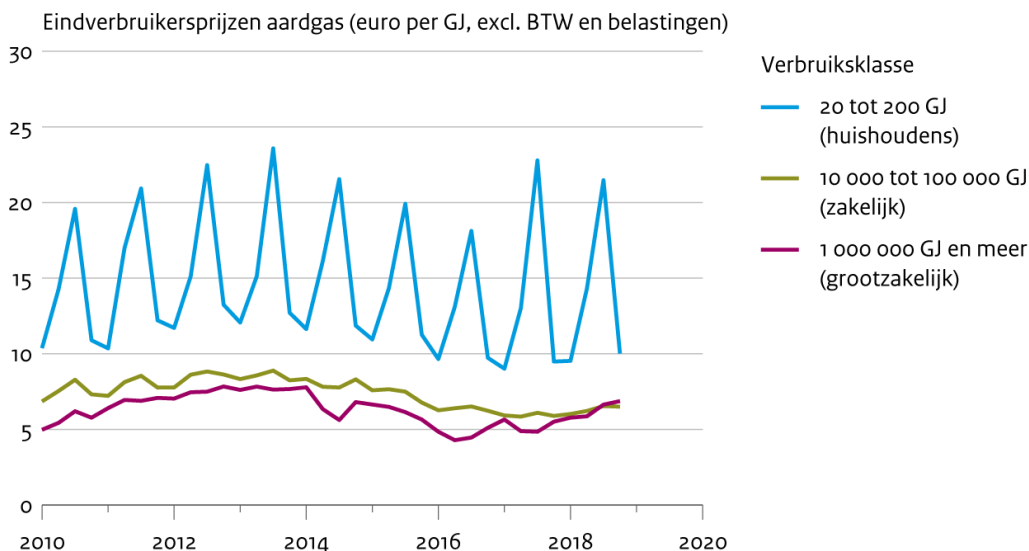
Figuur 4.16 Consumentenprijsindex (CPI) energie, elektriciteit en gas (Bron: CBS et al., 2019b)*Elektriciteitsprijs voor eindverbruikers*

De elektriciteitsprijs hangt onder andere af van de brandstofprijzen van olie, kolen en aardgas (zie figuur 4.17). Een andere belangrijke component wordt gevormd door de kosten voor de transportnetten en distributienetten.

Figuur 4.17 Elektriciteitsprijs voor eindverbruikers (Bron: CBS et al., 2019b)*Aardgasprijs voor eindverbruikers*

Figuur 4.18 geeft de ontwikkeling van de aardgasprijs vanaf 2007 voor eindverbruikers weer. In het algemeen volgt de aardgasprijs de prijs van ruwe aardolie (zie paragraaf 4.1.3). Ook belangrijke wereldgebeurtenissen hebben hun uitwerking op de aardgasprijs. De sterke schommelingen van de prijs voor huishoudens die binnen een jaar plaatsvinden komt door de sterke vraag naar aardgas tijdens de winterperiode.

Figuur 4.18 Aardgasprijs voor eindverbruikers (Bron: CBS et al., 2019b)

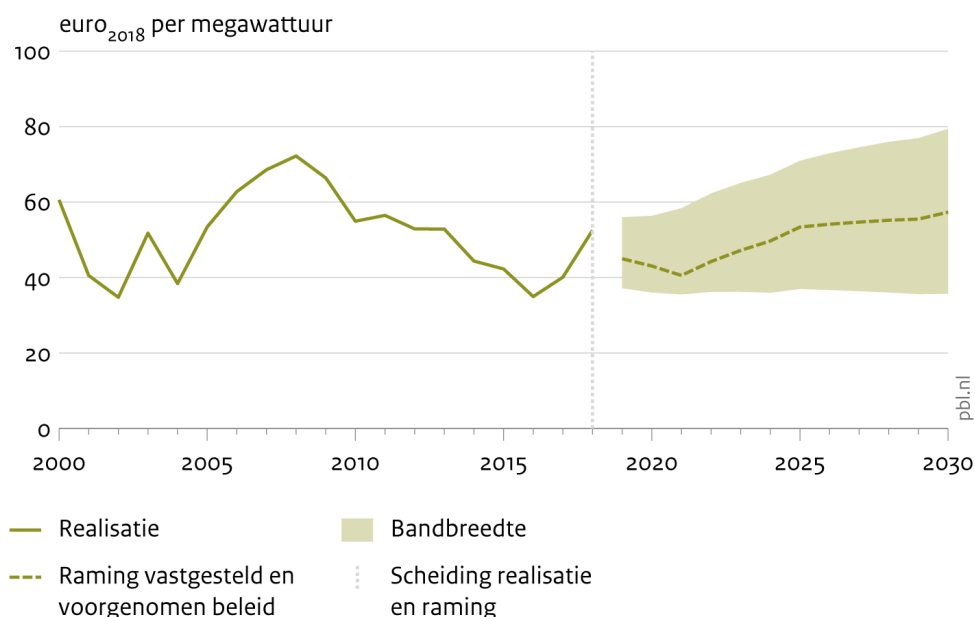


Projectie ontwikkelingen elektriciteitsmarkt

De Nederlandse elektriciteitsmarkt is sterk geïntegreerd in de Noordwest-Europese markt. Ontwikkelingen in landen om ons heen zijn daarom van groot belang voor de productie binnen Nederland, de import en export en de prijs van elektriciteit. Het gaat daarbij onder andere om de ontwikkeling van de opwekkingscapaciteit, waaronder het aandeel hernieuwbare energie, en van de elektriciteitsvraag in de ons omringende landen.

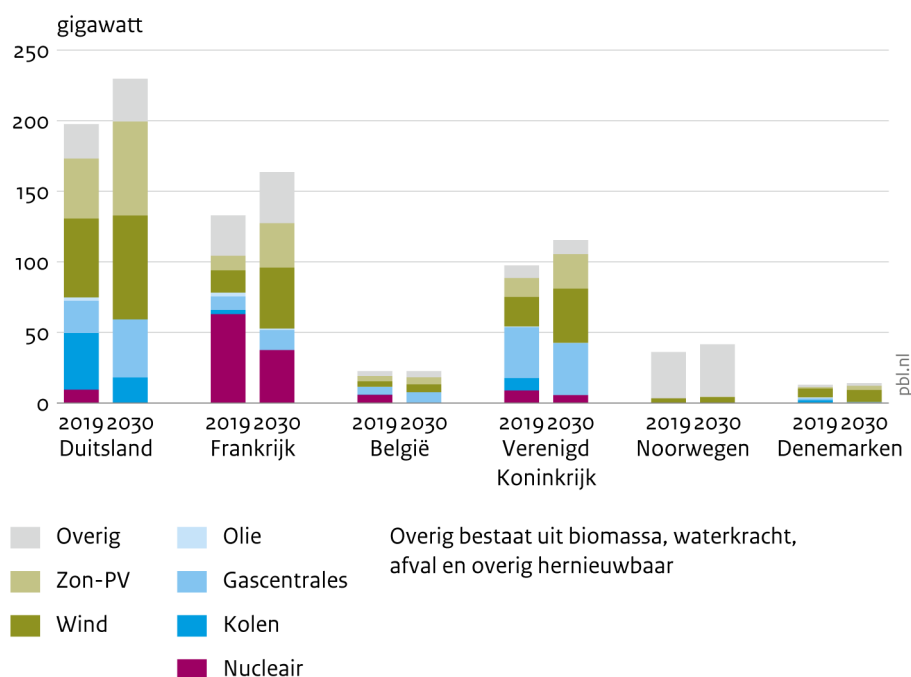
Figuur 4.19 laat de verwachte groothandelsprijs in Nederland zien. Belangrijke factoren die van invloed zijn op de ontwikkeling van de groothandelsprijzen tot dusver zijn de lagere brandstofprijzen, overcapaciteit in het aanbod en groei van de productie van hernieuwbare energie in Nederland en Duitsland. De stijging in de projectie is te verklaren aan de hand van de invloed van de stijgende brandstofprijzen en van de afname van de overcapaciteit.

Figuur 4.19 Ontwikkeling van de gemiddelde groothandelsprijs van elektriciteit (Bron, PBL, 2019a)

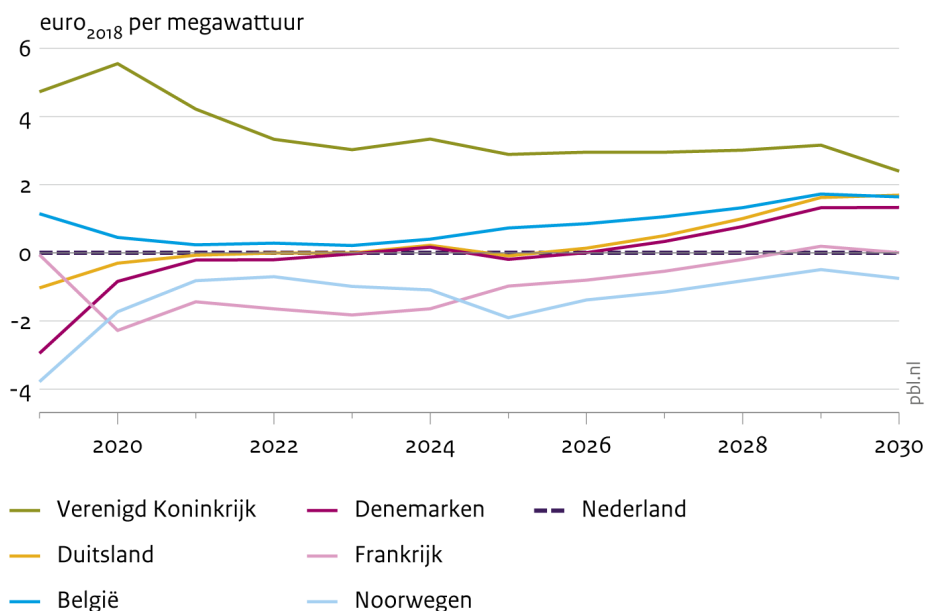


De groothandelsprijs in Nederland wordt sterk beïnvloed door ontwikkelingen in andere landen van de Noordwest-Europese markt. De netwerkbedrijven van de meeste landen verwachten op de langere termijn een lichte toename van de elektriciteitsvraag vanwege elektrificatie van de warmtevraag en het transport. Het effect hiervan is naar verwachting groter dan van de vermindering van de elektriciteitsvraag door energiebesparing. Het Europese netwerk van hoogspanningsnetbeheerders, ENTSO-E, stelt tweejaarlijks een pan-Europees netwerkontwikkelingsplan op, het Ten Years Network Development Plans (TYNDP). Voor de korte termijn (tot 2025) is er één scenario, 'Best Estimate'. Voor de langere termijn, 2030 en 2040, zijn er verschillende scenario's, die allen in lijn zijn met de klimaatdoelen van de EU voor 2030. De ontwikkeling van de vraag, de opwekkingscapaciteit en de netwerkverbindingen tussen landen is gebaseerd op het Sustainable Transition scenario uit het TYNP2018 (ENTSO-E, 2018). In dit scenario wordt de benodigde CO₂ reductie in de Europese elektriciteitssector gerealiseerd door bij de productie bruin- en steenkool te vervangen door aardgas. Zowel het wind- als het zonvermogen in Europa neemt daarin aanzienlijk toe, van ongeveer 106 gigawatt windvermogen in 2019 naar meer dan 173 gigawatt in 2030. Het zon vermogen neemt toe van 71 gigawatt in 2019 naar 131 gigawatt in 2030. De capaciteit van bruin- en steenkoolcentrales in Europa neemt af van 64 gigawatt in 2019 naar onder de 19 gigawatt in 2030. De capaciteit van gascentrales wordt verondersteld toe te nemen met 25 gigawatt vanaf 2019 naar 100 gigawatt in 2030 (zie figuur 4.20).

Figuur 4.20 Ontwikkeling opwekkingscapaciteit elektriciteit in Duitsland, Frankrijk, België, het Verenigd Koninkrijk, Noorwegen en Denemarken (bron: PBL, 2019a)



Figuur 4.21 Ontwikkeling groothandelsprijs elektriciteit in Noordwest-Europa (Bron: PBL, 2019a)



Het prijsverschil tussen Nederland en Duitsland neemt naar verwachting af, waardoor de prijzen na 2021 dicht bij elkaar liggen (zie figuur 4.21). Een belangrijke reden daarvoor is de toename van de interconnecties en marktintegratie. Daarnaast gaan beide landen steeds meer op elkaar lijken als wordt gekeken naar de samenstelling van het productiepark, omdat het aandeel hernieuwbare energie in Nederland groeit en nucleaire energie en het kolenvermogen in Duitsland wordt uitgefaseerd. In 2030 liggen de prijzen in Nederland iets onder het Duitse niveau, al is het verschil klein. De eerstkomende jaren ligt de elektriciteitsprijs in het Verenigd Koninkrijk op een relatief hoog niveau omdat oude kolencentrales uit gebruik zijn genomen. Daarna neemt het prijsverschil af door de toename van de capaciteit van gascentrales en hernieuwbare energiebronnen. Bovendien wordt de capaciteit van de netwerkverbindingen tussen het Verenigd Koninkrijk en de rest van Europa vanaf 2020 substantieel uitgebreid. Toekomstverwachtingen met betrekking tot het Verenigd Koninkrijk kunnen echter veranderlijk zijn, omdat deze onderhevig zijn aan de uitkomsten van de Brexit-onderhandelingen.

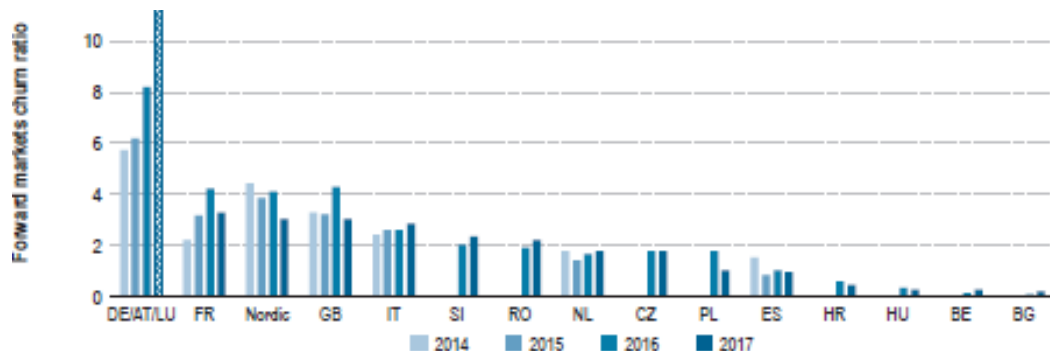
4.5.4 Werking elektriciteit- en gasmarkt

Deze paragraaf biedt op basis van kwantitatieve gegevens meer inzicht in de werking van de energiemarkten in Nederland. Hierbij is gebruik gemaakt van de jaarlijkse rapporten die het Agency for the Cooperation of Energy Regulators (ACER/CEER) opstelt met de resultaten van de monitoring van de interne markt voor elektriciteit en gas. ACER/CEER stelt in samenwerking met nationale toezichthouders rapporten op over de groothandelsmarkten, de detailhandelsmarkten en consumentenbescherming in Europa¹²⁶. In deze rapporten wordt onder andere aandacht besteed aan ontwikkelingen in vraag en aanbod, prijzen en liquiditeit van energiemarkten. Korte tijdshorizonten worden hier een toelichting gegeven op de liquiditeit van de groothandelsmarkten gas en elektriciteit en enkele indicatoren voor “marktgezondheid” bij groothandel voor gas. Voor uitgebreide informatie over de beschikbaarheid van grensoverschrijdende capaciteit en het efficiënte gebruik daarvan wordt verwezen naar de rapporten zelf.

De liquiditeit van de groothandelsmarkt voor elektriciteit

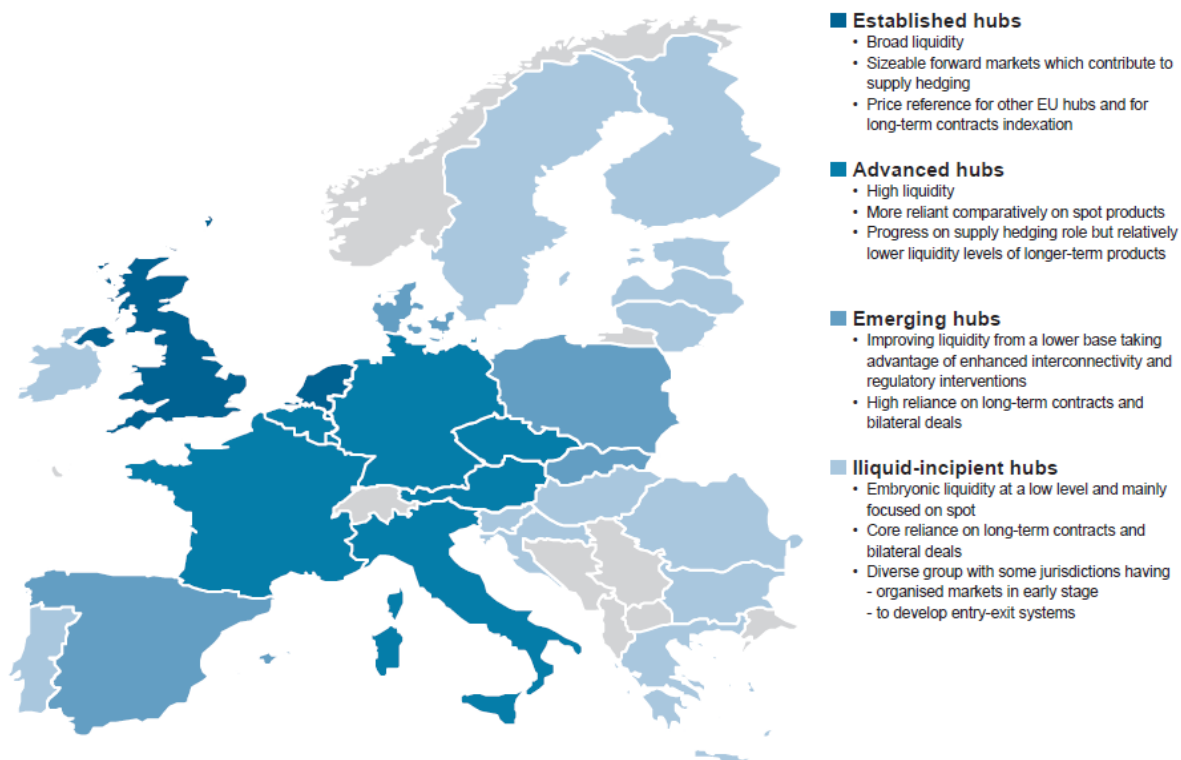
De liquiditeit kan op verschillende manieren gemeten worden. De “churn factor” is het volume dat wordt verhandeld via beurzen en bemiddelaars ten opzichte van de fysieke consumptie. Hoe hoger deze factor hoe hoger de liquiditeit is. In Nederland is churn factor in de periode 2016-2017 met 10% gestegen (zie figuur 4.22). Een hoge liquiditeit draagt bij aan een competitieve markt.

¹²⁶ Zie <https://www.ceer.eu/web/portal/national-reporting-2018>

Figuur 4.22 Churn factoren in belangrijke Europese forward markten 2014-2017 (bron: ACER/CEER, 2018a).

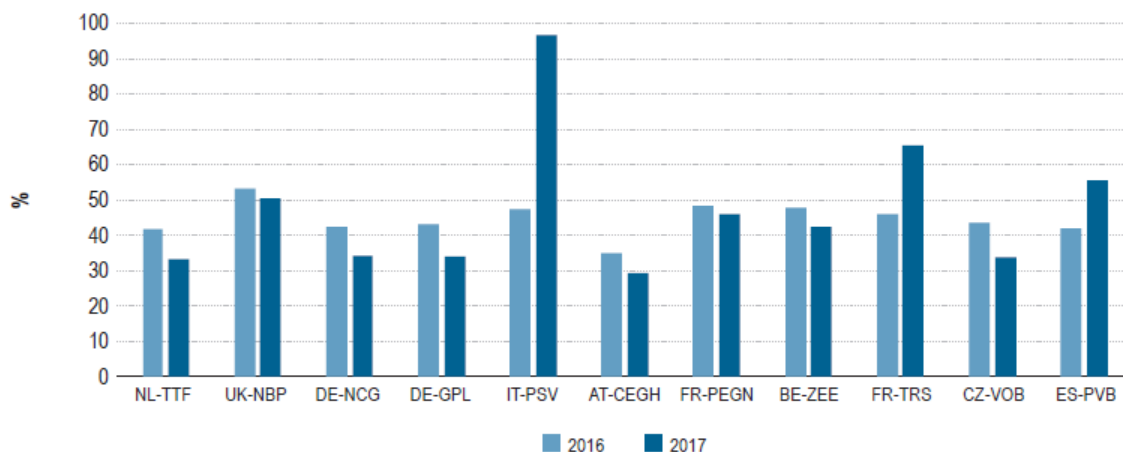
De liquiditeit van de groothandelsmarkt voor aardgas

De Nederlandse gasmarkt behoort als gevestigde hub tot de hoogste categorie van hubs met een brede liquiditeit, omvangrijke forward markten die bijdragen aan de mogelijkheden om aanbodrisico's af te dekken en als referentieprijs dient voor andere hubs in de Europese Unie en voor het indexeren van langetermijncontracten (zie figuur 4.23).

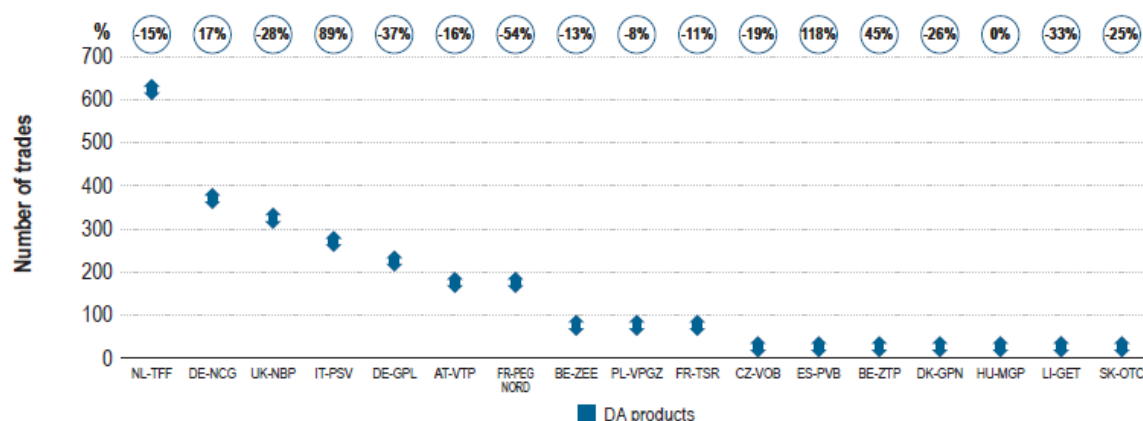
Figuur 4.23 Rangorde van hubs in de EU gebaseerd op monitoring data over 2017 (Bron: ACER/CEER, 2018b)

De Nederlandse markt voor Title Transfer Facilities (TTF) voor “day-ahead (DA) gas” is de grootste van de EU. In de periode 2016-2017 is het aantal transacties gedaald met 15% en de gemiddelde prijsvolatiliteit gedaald van ongeveer 40% naar ruim 30%. Via TTF kan gas dat zich al op Nederlandse netwerk bevindt worden overgedragen zonder dat het het netwerk verlaat, hierdoor wordt liquiditeit van de markt bevorderd. Zie figuren 4.24 en 4.25.

Figuur 4.24 De gemiddelde prijsvolatiliteit day-ahead gasmarkt in geselecteerde EUhubs in 2016 en 2017 als % (Bron: ACER/CEER, 2018b)

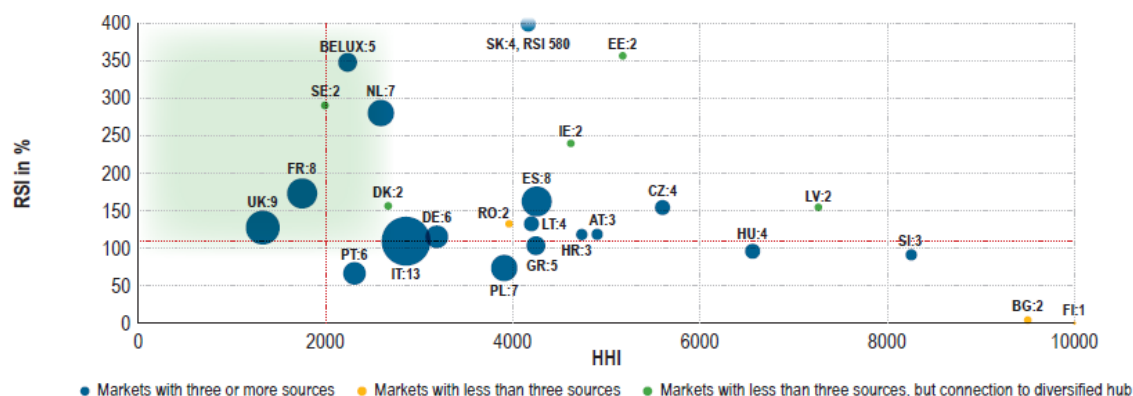


Figuur 4.25 Aantal uitgevoerde “trades” daggemiddelde van day-ahead producten in 2017 en procentuele verandering ten opzichte van 2016 (Bron: ACER/CEER, 2018b)



In het eerdergenoemde rapport over de groothandelsmarkt voor gas zijn ook indicatoren opgenomen voor de “markt gezondheid”. Ter illustratie wordt hier vermeld hoe Nederland scoort op de indicatoren (Herfindahl-Hirschmann Index (HHI) en “residual supply” (RSI). Hoe hoger de HHI hoe groter het marktaandeel van de grootste aanbieders is. De RSI geeft aan voor welk percentage van het aanbod binnen één land er alternatieven zijn voor de grootste aanbieder. Hoe hoger de RSI, hoe “competitiever” de markt. Nederland scoort in de groene gezonde zone (zie figuur 4.26).

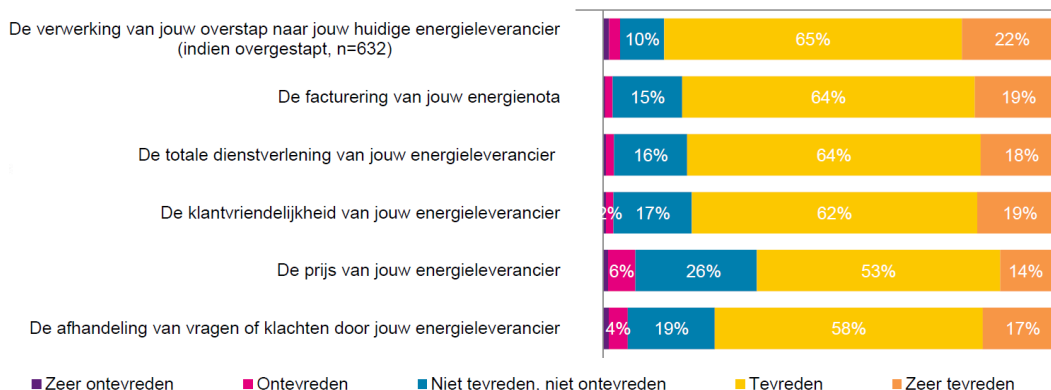
Figuur 4.26 Overzicht van indicatoren voor “marktgezondheid” per EU-lidstaat in 2017 (Bron: ACER/CEER, 2018b)



Consumententevredenheid over energieleveranciers

In de Energiemonitor van de Autoriteit Consument en Markt (ACM) wordt aandacht besteed aan de tevredenheid van consumenten over hun energieleverancier. De tevredenheid in 2019 is vergelijkbaar met voorgaande jaren. De tevredenheid met de verwerking van hun overstap naar een andere leverancier is hoog, 87% is tevreden tot zeer tevreden (zie figuur 4.27).

Figuur 4.27 Consumenten tevredenheid over energieleveranciers (bron ACM, 2019)



4.5.5 Energiearmoede

Internationaal is er geen eenduidige definitie van het begrip energiearmoede. Nederland kent ook geen specifiek beleid gericht op energiearmoede (zie hoofdstuk twee), waardoor hier ook geen specifieke gegevens voor worden verzameld. In het Europese Energy Poverty Observatory (EPOV) wordt kennis verzameld en gebundeld op het gebied van energiearmoede voor de hele EU. Gegevens zijn onder meer afkomstig uit het jaarlijkse EU SILC-onderzoek door Eurostat. Het EPOV hanteert vier primaire indicatoren voor energiearmoede:

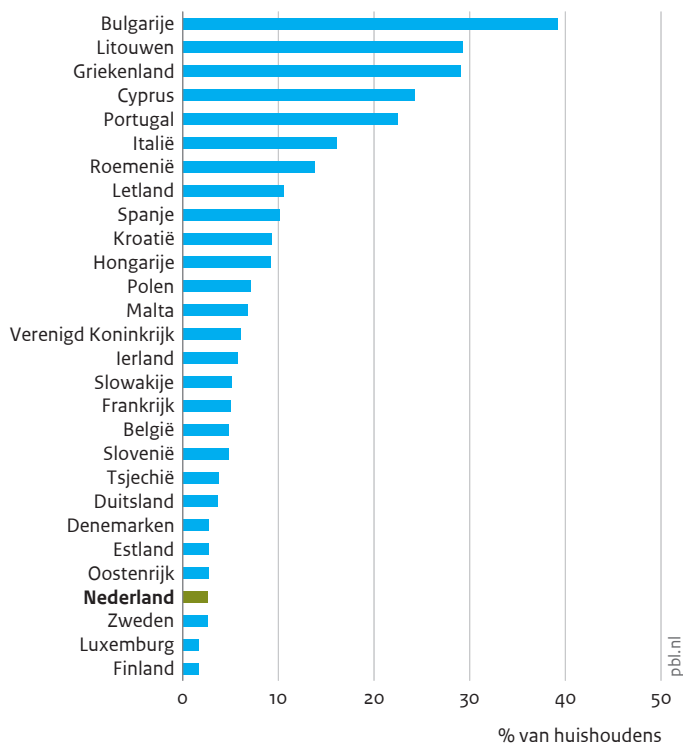
1. Het percentage huishoudens dat aangeeft het niet te kunnen betalen om de woning adequaat te verwarmen, gebaseerd op de vraag: *'Can your household afford to keep its home adequately warm?'*
2. Het percentage huishoudens dat aangeeft een betalingsachterstand te hebben op de energierekening, gebaseerd op de vraag: *'In the last twelve months, has the household been in arrears, i.e. has been unable to pay on time due to financial difficulties for utility bills (heating, electricity, gas, water, etc.) for the main dwelling?'*
3. De indicator voor *Hidden Energy Poverty*, gebaseerd op het percentage huishoudens met absolute energie-uitgaven lager dan de helft van de nationale mediaan.
4. De 'dubbele mediaan-energiequote', die gelijk is aan het percentage huishoudens dat een groter aandeel van het inkomen aan energie uit geeft dan twee keer het nationale mediane aandeel.

Uitgaande van de EPOV-indicatoren kunnen we constateren dat energiearmoede in Nederland minder voorkomt dan in de rest van de Europese Unie. De eerste indicator geeft aan hoe burgers zelf oordelen over de mate waarin zij financieel in staat zijn hun woning afdoende te verwarmen. Uit figuur 4.28 blijkt dat huishoudens in Nederland in dat opzicht veel minder dan elders in Europa financiële problemen ervaren. De hoogste scores zien we in specifieke landen in Midden-, Oost- en Zuid-Europa. Slechts 2,6 procent van de Nederlandse respondenten gaf in 2016 aan problemen te ondervinden met het betalen van het verwarmen van de woning.

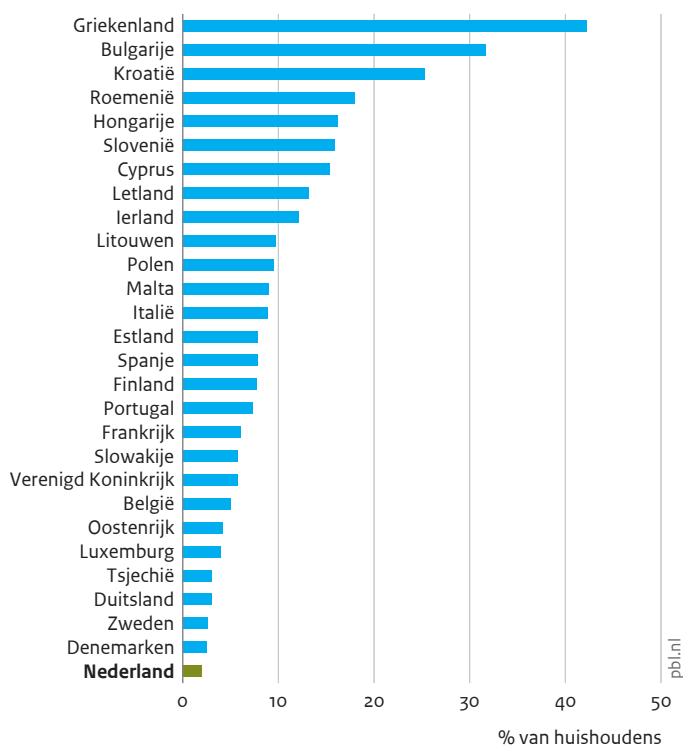
Op de tweede indicator, het percentage huishoudens met een betalingsachterstand op de energierekening, scoort Nederland eveneens uitzonderlijk laag (2%). Het aandeel huishoudens met een betalingsachterstand was in 2016 in Nederland zelfs het laagst van alle EU-landen (figuur 4.29). Ook hier geldt dat de Midden-, Oost- en Zuid-Europese landen de hoogste aandelen hebben.

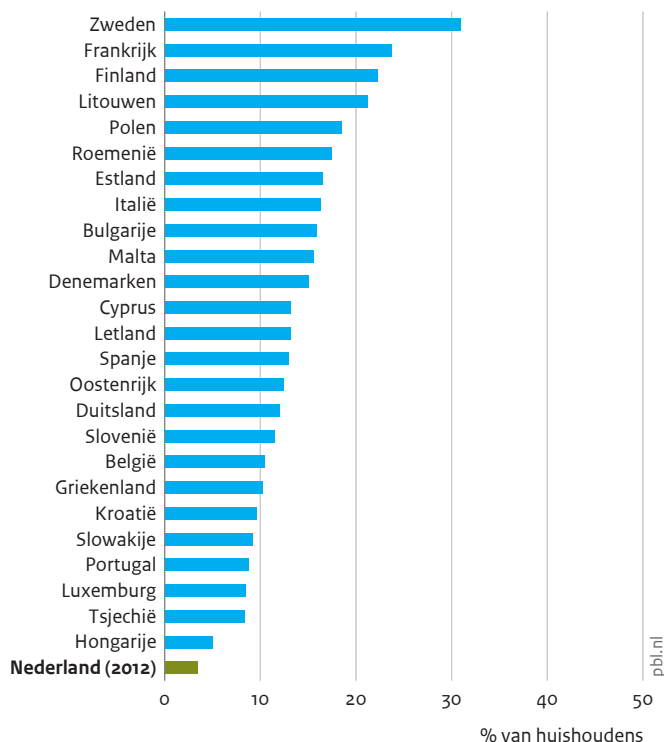
Ook wat betreft de indicator voor Hidden Energy Poverty (energie-uitgaven lager dan de helft van de nationale mediaan) is de score van Nederland (circa 3,5%) het laagst van alle landen in de EU (figuur 4.30). Tot slot heeft Nederland met 6,5 procent ook de laagste score op het aandeel huishoudens met een energiequote boven de dubbele mediaan, de vierde indicator.

Figuur 4.28 Aandeel huishoudens in Europa dat aangeeft het zich niet te kunnen veroorloven de woning adequaat te verwarmen in 2016 (bron: PBL, 2018b)



Figuur 4.29 Aandeel huishoudens in Europa met betalingsachterstand in 2016 (bron PBL, 2018b)



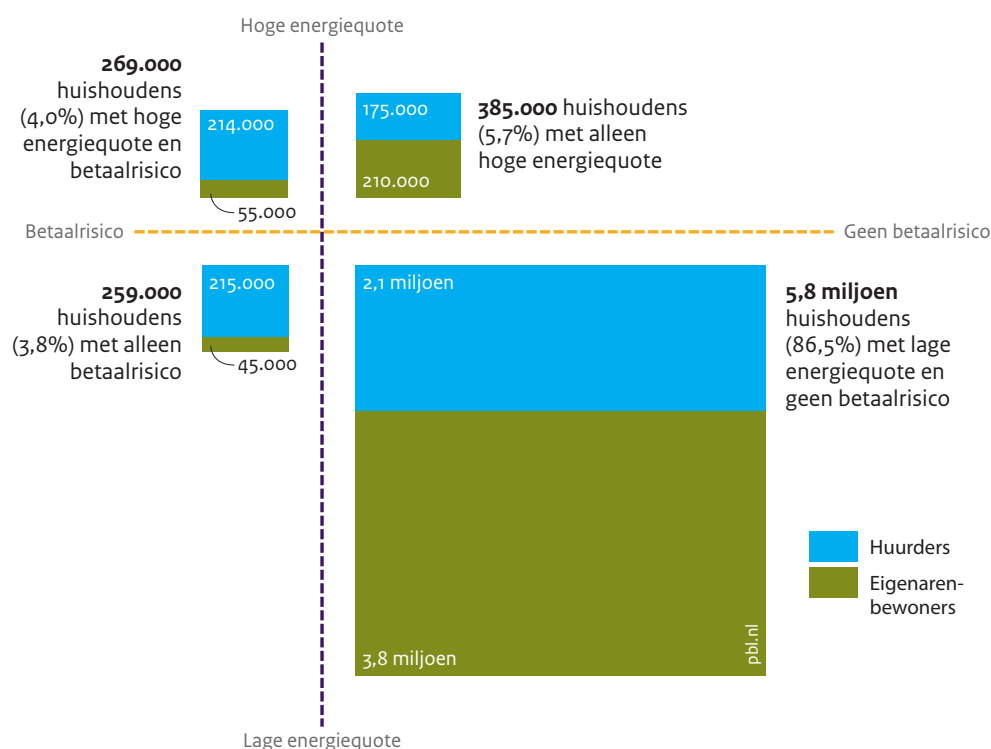
Figuur 4.30 Aandeel huishoudens in Europa met 'Hidden Energy Poverty' in 2016 (bron PBL, 2018b)

In 2018 heeft het PBL ook een studie verricht naar de betaalbaarheid van de energierekening van huishoudens in Nederland. Daarin is een bredere invulling van het begrip energiearmoede gekozen. Onder meer extreem energiezuinig gedrag om financiële redenen, maar ook afsluiting vanwege wanbetaling vallen onder energiearmoede (PBL, 2018b). In het rapport is er gekeken naar het aandeel van het besteedbare inkomen dat een huishouden uitgeeft aan energie (de energiequote) en de mate waarin een huishouden na woon- en energielasten geld overhoudt voor het minimale levensonderhoud (het betaalrisico). PBL introduceert een methodiek voor het vaststellen van de gemiddelde energierekening per inkomensgroep, waarbij Nederland is opgedeeld in 5 inkomensgroepen. Als het besteedbare inkomen verminderd met de daadwerkelijke netto kosten voor energie en wonen kleiner is dan het minimumnormbedrag voor (overige) basale kosten, dan houdt een huishouden dus aan het eind van de maand te weinig over om te voorzien in het basale levensonderhoud. Dit kan leiden tot betalingsachterstanden en schulden voor energie, huur of hypotheek, maar ook voor zorg of andere domeinen.

Een probleem van de energiequote als indicator is dat er geen eenduidige grens bestaat waarbij er sprake is van een te hoge (energie)last. De energiequote geeft op het niveau van een huishouden niet meer dan een indicatie van de energiekosten binnen het totale budget van een huishouden. De betaalrisico-indicator geeft wél een beeld of een huishouden een financieel probleem heeft. Nadeel van de betaalrisico-indicator is dat niet duidelijk is of een betaalbaarheidsprobleem voortkomt uit de hoogte van de energierekening. Huishoudens met een hoge energiequote hebben niet altijd een betaalrisico, en andersom betekent een betaalrisico niet automatisch een hoge energiequote.

Zoals te zien in figuur 4.31 telde Nederland in 2014-2015 in totaal 528.000 huishoudens met een betaalrisico. Ongeveer de helft van deze huishoudens (269.000) heeft ook een hoge energiequote. De overige (259.000) huishoudens hebben geen hoge energiequote, maar vaak wel relatief hoge woonlasten (bij een laag inkomen). Dit kan duiden op een vorm van verborgen energiearmoede, maar kan ook komen door een uithuizige leefstijl of een energiezuinige nieuwbouwwoning waardoor het energieverbruik relatief laag is.

Figuur 4.31 Huishoudens naar energiequote en betaalrisico in 2014 (bron: PBL, 2018b)



De overige 6,2 miljoen huishoudens hadden in 2014-2015 geen betaalrisico, maar een deel had wel relatief hoge energiekosten gezien hun inkomen. Het gaat om 385.000 huishoudens met een hoge energiequote die, na de woon- en energielasten, gemiddeld ruim 400 euro per maand bestedingsruimte beschikbaar hadden, boven op het minimaal noodzakelijke budget.

De 528.000 huishoudens met een betaalrisico hebben een betaalbaarheidsprobleem voor wonen en energie. Een deel daarvan, 259.000 huishoudens, heeft geen hoge energiequote. Deze huishoudens hebben door een laag inkomen en/of hoge huisvestingskosten te weinig budget voor het minimaal noodzakelijke levensonderhoud. Het gaat hierbij vaak om jongere, kleine huishoudens die recent zijn verhuisd of in een sterk stedelijke omgeving wonen. Ook zijn in deze groep de huurders oververtegenwoordigd. In het algemeen gaat het zowel om huishoudens in nieuwbouwwoningen met hogere woonlasten en lagere energiekosten als om huishoudens in kleinere woningen met relatief hoge woonlasten en een slecht energielabel. De overige 269.000 huishoudens met een betaalrisico lijken qua samenstelling sterk op de overige huishoudens met een betaalrisico, maar wonen nog vaker in een oudere woning met een slecht energielabel. Zij hebben bovendien weinig tot geen financiële ruimte om wijzigingen in de bestedingen op te vangen.

4.6 Dimensie Onderzoek, innovatie en concurrentievermogen

4.6.1 Trends in de koolstofarme technologieën sector

Trends in de koolstofarme technologie sector in Nederland

Deze paragraaf geeft een beeld van het economisch belang van de Nederlandse energiesector in de afgelopen jaren met focus op de ontwikkelingen in verschuiving naar ontwikkeling en toepassing van koolstofarme technologieën voor energiebesparing en duurzame energie. In deze sectie wordt onderscheid gemaakt tussen energie-exploitatie en activiteiten gerelateerd aan energie-investeringen.¹²⁷ De energie-exploitatie is over het algemeen kapitaalintensief. De activiteiten rond investeringen zijn daarentegen vaak arbeidsintensief en dus belangrijk voor het werkgelegenheids-potentieel in de energievoorziening.

Internationale positie

Internationaal wordt er nog gewerkt aan vergelijkbare definities en data van low-carbon technologieën en de bijbehorende 'sector'. Veel definities en data zijn nog onvergelijkbaar en het is dus moeilijk om officiële, vergelijkbare data te geven rond de overall positie van low-carbon-technologie sectoren van landen. Wel is er een 'niet-officiële' studie beschikbaar welke een commerciële consultancy groep, de Clean Tech Group, uit de USA iedere drie jaar publiceert. In deze Global Clean Tech Innovation index worden zo'n 40 landen, waaronder de G20, vergeleken worden op hun clean tech sector ontwikkelingen. In het meeste recente rapport (2017) staat Nederland op de 15e plaats (zie tekstbox hieronder).

The Netherlands scores above the global average in both inputs to and outputs of cleantech innovation, achieving the 15th rank in the overall Index. Scoring 5th in general innovation drivers, the Netherlands succeeds in producing a high-quality innovation ecosystem, and promotes a strong national entrepreneurial culture. Above average access to private finance for start-ups together with a good score for public R&D expenditure in the cleantech sector provides the country with significant cleantech-specific drivers.. This manifests in the country's good score for emerging cleantech, scoring 11th place for evidence of early-stage venture capital investment. This culminates in the Netherlands' relative success in commercialised cleantech, particularly in its strength in cleantech trade, scoring 3rd and 6th place in cleantech commodity imports and exports respectively. A weakness, however, is its low renewable energy consumption relative to total primary consumption. See: <https://www.cleantech.com/>

Dit rapport is inmiddels een aantal jaren oud (mogelijk in 2020 komt er een update) en sinds die tijd zijn een aantal zaken sterk in ontwikkeling: investeringen in low-carbon technologieën en de productie en consumptie van hernieuwbare energie stijgen in Nederland bijvoorbeeld naar verwachting sterk (zie hieronder). Ook wordt aan betere en internationaal vergelijkbare data gewerkt, onder andere via de statistische bureaus. Naar verwachting zullen toekomstige rapportages in het kader van de Governance Regulation verder bijdragen aan meer eenduidige en vergelijkbare beeldvorming van de sector.

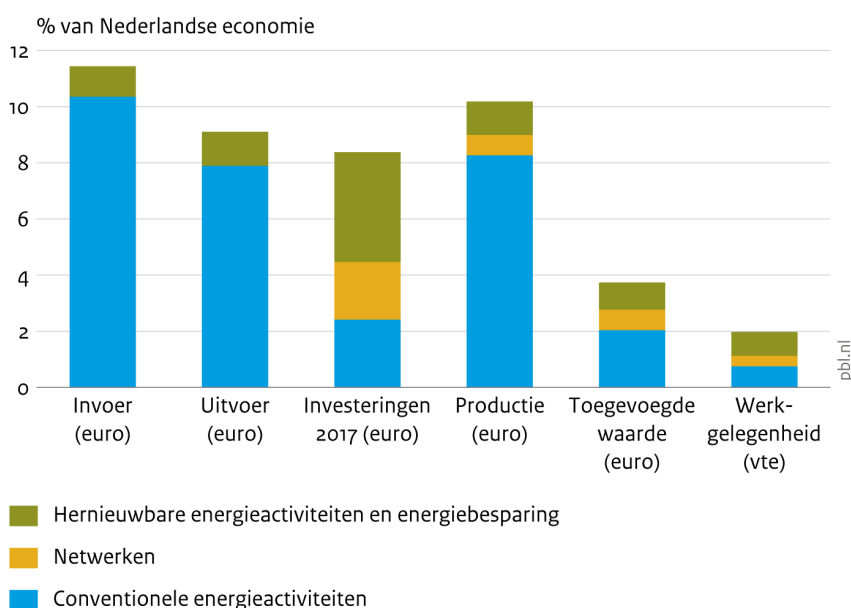
De beschikbare gegevens die in dit hoofdstuk zijn gebruikt hebben echter nog vooral betrekking op energie gerelateerde activiteiten. Ze proberen een beeld te geven van de totale energieregerelateerde sector en vervolgens de ontwikkelingen aan te geven van de aandelen van duurzame energie c.q. energieregerelateerde low carbon technologie in dat totaal. In latere rapportages worden waar mogelijk ook overige klimaatrelevante activiteiten betrokken die niet energie gerelateerd zijn.

¹²⁷ Energie-exploitatie bestaat uit activiteiten die betrekking hebben op de winning, productie, omzetting, handel, opslag, transport en levering van energie (o.a. raffinaderijen, olie- en gaswinning, tankstations en productie hernieuwbare energie). Om te zorgen dat deze activiteiten op hetzelfde peil kunnen blijven of mee groeien met de vraag van eindverbruikers worden er investeringen gedaan door de exploitatiesectoren. Bovendien doen de eindverbruikers van energie zelf ook investeringen, bijvoorbeeld in nieuwe energiezuinige industriële ketels of isolatie. Deze investeringen van exploitatiesectoren en eindverbruikers leiden weer tot economische activiteiten binnen andere sectoren, zoals bij bouw- en installatiebedrijven, producten van technologie, R&D, overheid, consultancy en overige dienstverlening, en worden aangeduid als 'activiteiten uit investeringen'. Voor meer informatie over de afbakening en definities van energie-gerelateerde activiteiten en het onderscheid tussen conventioneel en duurzaam wordt verwezen naar achtergrondrapportages (CBS 2015, Van Dril et al. 2016).

Economische kernindicatoren van de sector

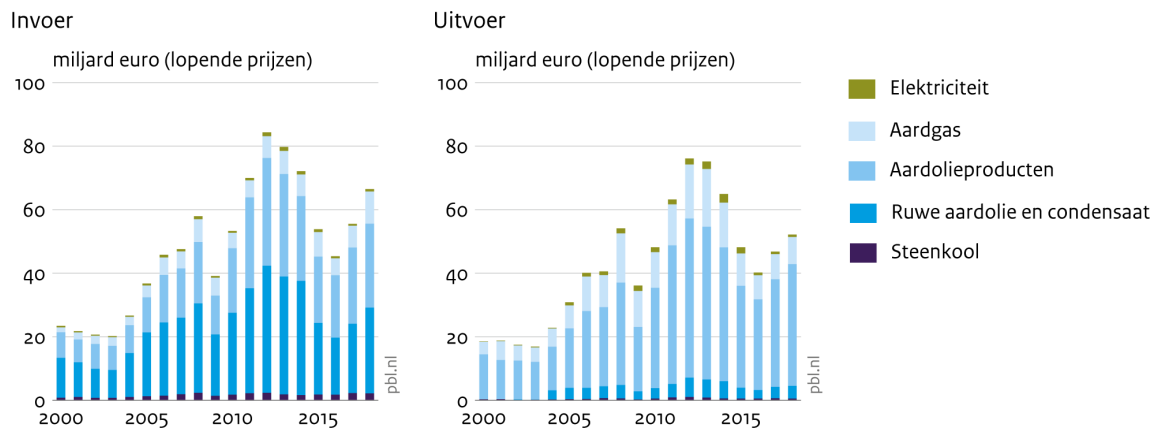
Een eerste overzicht van de economische impact van energie binnen de Nederlandse economie is geschetst in figuur 4.32 aan de hand van enkele kernindicatoren. De economische indicatoren in dit hoofdstuk zijn voor een groot deel afgeleid uit de nationale rekeningen van het CBS. De nationale rekeningen bieden een samenhangend en consistent overzicht van de gehele Nederlandse economie, waaronder energie gerelateerde activiteiten¹²⁸.

Figuur 4.32 Aandeel van energie-activiteiten ten opzichte van de gehele Nederlandse economie voor verschillende economische indicatoren in 2018. (bron: PBL, 2019a).



De totale bijdrage van energie aan het bruto binnenlands product bedraagt 3,7 procent in 2018. Het energiedomein is kapitaalintensief; het aandeel van de investeringen (8,4 procent) blijkt vier maal zo hoog als het aandeel werkgelegenheid (2,0 procent). De figuur toont ook dat de in- en uitvoerwaarde van energie een relatief hoog aandeel kennen; dit hangt samen met de directe invoer en uitvoer van fossiele energiedragers en met de handel in bewerkte energieproducten. Nederland heeft lange tijd veel aardgas gewonnen en deels geëxporteerd. De export is teruggelopen door de afbouw van de gaswinning en slaat nu om naar import. Verder importeert Nederland veel ruwe aardolie die door de raffinagesector wordt verwerkt tot allerlei aardolieproducten, die vervolgens grotendeels worden uitgevoerd.

¹²⁸ In 2018 zijn de nationale rekeningen gereviseerd, wat betekent dat er nieuwe bronnen, methoden en concepten zijn doorgevoerd. Dit heeft met name effect hebben op de cijfers over investeringen in hernieuwbare energie. De wijzigingen worden toegelicht in een achtergrondrapport (CBS, 2019f).

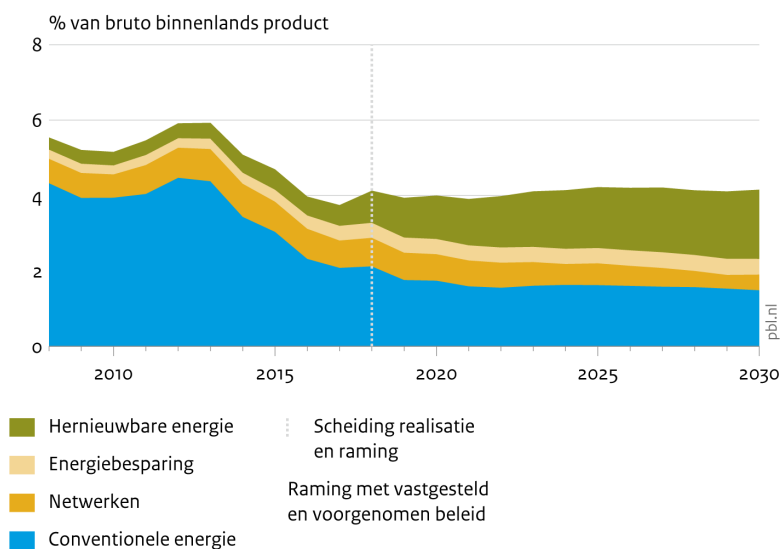
Figuur 4.33 In- en uitvoer van energieproducten tussen 2015 en 2018, in lopende prijzen. (Bron: PBL, 2019a)

In de afgelopen vier jaar is een variatie te zien in de totale invoerwaarde van 45 miljard tot 66 miljard en de uitvoerwaarde van 40 miljard tot 52 miljard (zie figuur 4.33). Deze variatie wordt verklaard door zowel schommelingen in prijs als volume. Met name tussen 2014 en 2015 daalde de olieprijs sterk, wat te zien is in de invoer- en uitvoerwaarde van energieproducten. Sinds 2016 zijn energieprijzen weer aangetrokken. De waarde van de uitvoer van aardgas piekte in 2013, mede als gevolg van de hoge gaswinning in Groningen. In de daaropvolgende jaren daalde de uitvoer van aardgas, mede als gevolg van de verminderde gaswinning in Groningen en een daling in de gasprijs.

De volgende secties beschrijven nader omzet, investeringen en werkgelegenheid in de energiesector, daarbij apart ingaand op de voor low-carbon positie relevante aandelen rond hernieuwbare energie- en energiebesparende technologie. Daarbij wordt ingegaan op zowel de gerealiseerde cijfers, als op verwachte ontwikkelingen. Die verwachtingen zijn gebaseerd op de KEV, uitgaande van het vastgestelde en voorgenomen beleid zoals dat bekend was per 1 mei 2019. Een deel van het later aangekondigde beleid in het kader van het Klimaatakkoord ziet hier dus nog niet in verwerkt. De verwachtingen worden overigens vooral ter informatie over trends gegeven. In hoofdstuk vijf wordt nader ingegaan op de benodigde investeringen voor energietransitie activiteiten.

Productie en toegevoegde waarde

De bijdrage van energie gerelateerde activiteiten voor conventionele en hernieuwbare energie zijn geschetst in figuur 4.34.

Figuur 4.34 Bijdrage van energiegerelateerde activiteiten aan de Nederlandse economie, uitgedrukt als percentage van het totale bbp. (bron: PBL, 2019a)

De piek in de jaren 2012 en 2013 was voornamelijk gerelateerd aan een relatief hoge hoeveelheid aardgaswinning, investeringen in nieuwe kolencentrales en hoge energieprijzen, waardoor de conventionele energiesectoren een tijdelijke stijging in de toegevoegde waarde lieten zien. Na deze piek zijn er geen grote investeringen meer gedaan in conventionele energiecentrales en is de aardgaswinning teruggelopen. Dit is ook te zien in de forse daling in de toegevoegde waarde van de conventionele sectoren in recente jaren. In de projecties neemt deze nog licht af, maar stabiliseert in 2022 (rond 1,6 procent). De toegevoegde waarde van hernieuwbare energie laat vanaf 2008 een stijgende trend zien, van 0,3 procent in 2010 tot 0,8 procent in 2018. Deze stijgende trend is ook zichtbaar in de projecties, waarbij in 2030 de bijdrage van hernieuwbare energie aan het totale bruto binnenlands product ongeveer 1,8 procent bedraagt.

De toegevoegde waarde van de exploitatie van hernieuwbare energie laat over de tijd een stijgende trend zien; zij steeg naar ruim 2,3 miljard euro in 2018. Terwijl de meeste conventionele sectoren de toegevoegde waarde zien slinken, wordt verwacht dat de totale toegevoegde waarde van hernieuwbare energie in 2030 uitkomt op ongeveer 10 miljard euro.

De toegevoegde waarde van hernieuwbare energie is opgebouwd uit verschillende componenten, zoals de opbrengsten van elektriciteitsproductie met installaties die hernieuwbare energie opwekken, maar bijvoorbeeld ook bedrijven die (onderdelen) van windmolens en zonnepanelen produceren en installeren. PBL verwacht in de KEV dat de verwachte toegevoegde waarde van hernieuwbare energie in 2030 voor meer dan een kwart gerelateerd zal zijn aan de investeringsactiviteiten van bedrijven die profiteren van de investeringen.

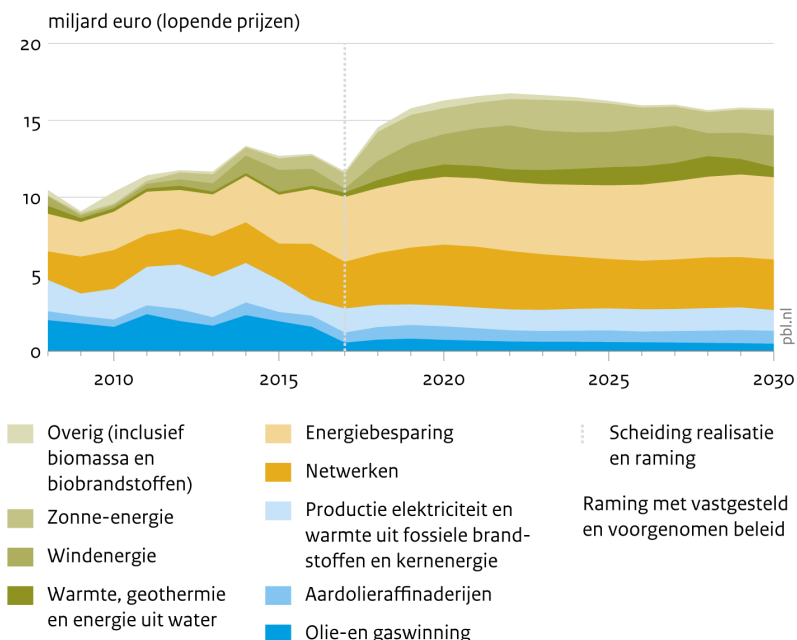
Eén van de bronnen die een bijdrage levert aan deze groei in de toegevoegde waarde van de exploitatie van hernieuwbare energie is energie uit biomassa. De productiewaarde van deze sector is gegroeid van ongeveer 1,9 miljard euro in 2016 naar bijna 2,7 miljard euro in 2017, waarbij de toegevoegde waarde steeg van bijna 1 miljard euro naar 1,2 miljard euro. Een belangrijke factor in deze stijging is een groei van de productie van biobrandstoffen voor transport. Verwacht wordt dat de groei van de vraag naar biobrandstoffen tot 2020 toeneemt en daarna stabiliseert (PBL, 2019a).

Tussen 2020 en 2030 neemt de productie van zonnestroom naar verwachting met 200 procent toe. Deze zonnepanelen worden geplaatst op de daken van woningen en andere gebouwen of in zonnenvelden, waarbij afhankelijk van het type aansluiting, een andere elektriciteitsprijs geldt. De groei in het aantal zonnepanelen vertaalt zich ook in een stijging van de toegevoegde waarde van deze technologie. Daarnaast leveren andere vormen van hernieuwbare energie, zoals de productie van warmte met behulp van aardwarmte, ook een bijdrage aan de verwachte stijging van de toegevoegde waarde. De toename zit hier, net als bij zon-PV, vooral in het winstinkomen en niet in het arbeidsinkomen en de werkgelegenheid.

Investerings

De totale investeringen in energie zijn tot en met 2014 geleidelijk toegenomen, maar zijn in de jaren 2015 tot en met 2017 weer iets afgenomen (zie figuur 4.35). De daling in de deze periode is het resultaat van tegengestelde trends in de onderliggende sectoren. De investeringen in conventionele sectoren zijn sinds 2014 sterk gedaald, terwijl de investeringen in hernieuwbare energie en energiebesparing zijn gestegen. De investeringen in netwerken zijn in deze periode ook licht gestegen. Naar verwachting stabiliseren de investeringen in conventionele energie na 2017, maar de investeringen in hernieuwbare energie, energiebesparing en netwerken zullen verder stijgen. De totale hoeveelheid investeringen neemt daarmee toe naar gemiddeld 16 miljard euro in 2030.

Figuur 4.35 Ontwikkeling van de investeringen in energie-installaties en energiebesparing, in lopende prijzen. De ontwikkeling van de inflatie binnen de projecties is opgenomen in de tabellenbijlage. (Bron: PBL, 2019a)



Binnen de conventionele sectoren werd tot 2014 fors geïnvesteerd in onder andere een drietal nieuwe kolencentrales in de elektriciteitssector en additionele boringen voor olie- en gaswinning. Na 2014 zijn de investeringen van deze twee conventionele sectoren gedaald van 4,9 miljard in 2014 tot 2,1 miljard in 2017. De investeringen van aardolieaffinaderijen daarentegen zijn gedurende deze periode stabiel gebleven (tussen 600 en 800 miljoen euro). Naar verwachting blijven de investeringen in de conventionele energievoorziening op ongeveer hetzelfde niveau als in 2017. Dit is onder andere gerelateerd aan de ontwikkelingen in de capaciteit van gasgestookte elektriciteitscentrales en warmtekrachtkoppelingen (WKK)-installaties. Hierbij gaat het niet om investeringen in nieuwe centrales, maar om onderhoudsinvesteringen van bestaande centrales.

De totale investeringen in hernieuwbare energie zijn tussen 2008 en 2016 toegenomen, maar dalen in 2017, waardoor ze ongeveer op het niveau van 2014 uitkomen. De belangrijkste oorzaken van de stijging tussen 2010 en 2016 zijn de investeringen in wind- en zonne-energie. De investeringen in zonne-energie zijn gegroeid van 500 miljoen euro in 2014 tot bijna 1 miljard in 2017. Ook de investeringen in windenergie laten over een langere periode een zeer sterke groei zien, maar zijn jaar-op-jaar volatiel. Dit heeft te maken met de bouw van grote windparken op zee. Offshore windparken als Luchterduinen en Gemini resulteerden in forse investeringspieken, maar na de ingebruikname van deze parken vielen de investeringen in 2017 terug. Na 2017 namen ze weer sterk toe door de bouw van nieuwe windparken (RVO.nl, 2019a). De investeringen in de overige hernieuwbare energiebronnen, zoals geothermie, biomassa en biobrandstoffen zijn sinds 2014 gestegen, maar zijn relatief klein ten opzichte van de investeringen in wind- en zonne-energie. In de projecties wordt het grootste deel van de investeringen in hernieuwbare energie bepaald door investeringen in zonne- en windenergie. De enorme toename in het opgestelde vermogen van zonne- en windenergie resulteren in investeringen die tussen 2020 en 2030 ongeveer 70 tot 80 procent van de totale investeringen in hernieuwbare energie beslaan.

De investeringen in energiebesparing stegen van 2,5 miljard euro in 2010 naar 4,2 miljard euro in 2017. In de ramingen zit ook een toename van de investeringen in energiebesparing, maar in de ramingen neemt de toekomstige groei wel af. PBL verwacht dat deze investeringen in 2030 rond de 5 miljard euro bedragen. Eén van de redenen voor de groei in investeringen is de instelling van de informatieplicht voor bedrijven in het kader van de Wet Milieubeheer. Door de regelgeving aan te passen wordt verwacht dat bedrijven sneller overgaan tot investeringen in energiebesparende maatregelen.

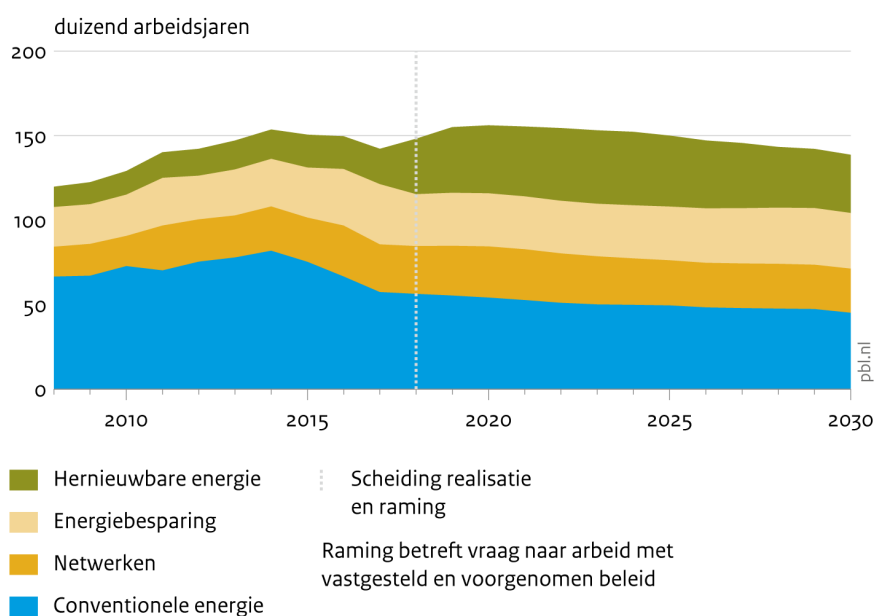
De investeringen in de benodigde infrastructuur voor het transporteren en distribueren van gas en elektriciteit zijn toegenomen van 2,6 miljard euro in 2014 tot 3 miljard euro in 2017. Volgens PBL blijven deze doorgroeien, met name de

elektriciteitsinfrastructuur. Hierbij kan worden gedacht aan de aansluiting van windmolenparken in de Noordzee op het elektriciteitsnet aan de kust, maar ook aan verzwaring van bestaande netten, door bijvoorbeeld de aanleg van een windpark of een zonneveld.

Werkgelegenheid

De totale werkgelegenheid in de energiesector steeg in 2014 tot ongeveer 154 duizend arbeidsjaren. Vervolgens daalde de werkgelegenheid tot 148 duizend arbeidsjaren in 2018. PBL verwacht dat het totaal aantal verwachte arbeidsjaren tot 2030 zal variëren tussen de 155 duizend en 139 duizend arbeidsjaren (figuur 4.36). Hierin wordt wel een verschuiving verwacht van arbeid in de conventionele sectoren naar hernieuwbare energie en energiebesparing. In 2008 was 56 procent van de werkgelegenheid gerelateerd aan de conventionele sectoren en 29 procent aan hernieuwbare energie en energiebesparing. In 2018 was dit 38 procent voor conventionele energie en 43 procent voor hernieuwbare energie en energiebesparing. Naar verwachting is in 2030 33 procent van de werkgelegenheid in de energiesector gerelateerd aan de conventionele sectoren en 48 procent aan hernieuwbare energie en energiebesparing. Het aandeel werkgelegenheid bij netwerken blijft relatief stabiel.

Figuur 4.36 Ontwikkeling van de energiegerelateerde bruto werkgelegenheid (2008-2018) en vraag naar arbeid. Projecties bij vastgesteld en voorgenoemd beleid. (bron: PBL, 2019a)



Werkgelegenheid in low carbon sector door investeringen

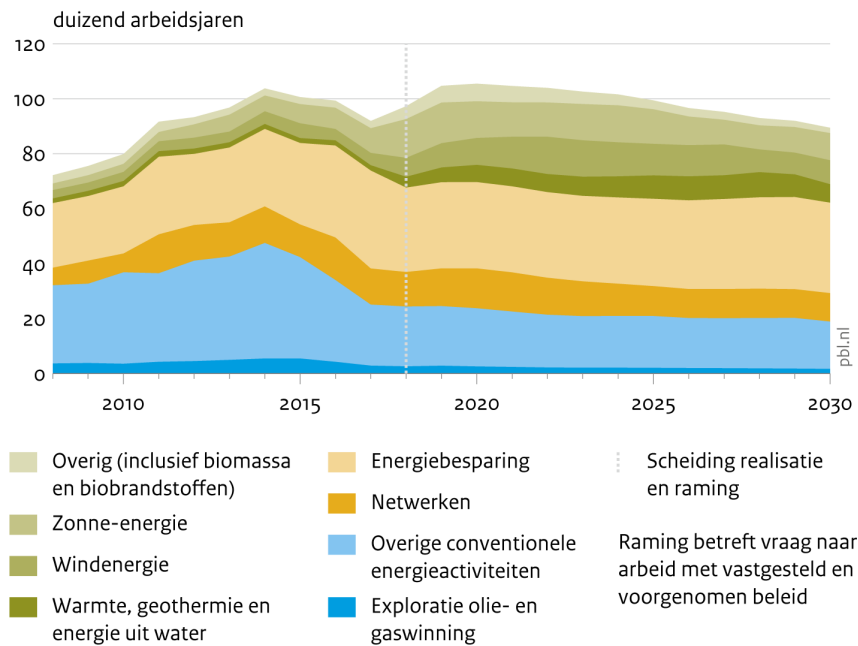
In de totale energie gerelateerde werkgelegenheid is ongeveer een derde gerelateerd aan energie-exploitatie en twee derde is gerelateerd aan investeringen. Ontwikkelingen in de investeringen kunnen worden vertaald naar economische activiteiten die hieruit voortkomen, oftewel de verwachte directe vraag naar arbeid uit investeringen. Of deze vraag naar arbeid ook wordt omgezet in werkgelegenheid hangt af van de arbeidsproductiviteit en of bedrijven geschikte werknemers kunnen vinden.

De directe vraag naar arbeid in Nederland verschilt voor verschillende technologieën. Een groot deel van de gebruikte energietechnologie wordt geïmporteerd, waardoor dit niet resulteert in vraag naar arbeid in Nederland om deze technologie te produceren. De installatie van de technologie wordt doorgaans wel gedaan door Nederlandse bedrijven. Dit is verwerkt in de realisaties en ramingen van de activiteiten uit investeringen (van Dril, 2019) (zie figuur 4.37).

Met name de activiteiten gerelateerd aan energiebesparing en zonne-energie resulteren in relatief veel vraag naar arbeid binnen Nederland. Het gaat hierbij om activiteiten zoals het isoleren van woningen en het plaatsen van zonnepanelen. Dit is arbeidsintensief werk. Voor zonne-energie steeg de werkgelegenheid tussen 2014 en 2017 met bijna 60 procent en voor energiebesparing met circa 25 procent. Ook de gestegen investeringen in andere technologieën, zoals windenergie, leveren een additionele vraag naar arbeid op. De werkzaamheden voor deze technologieën kennen echter een hoger

importaandeel en door de hogere kosten per arbeidsjaar resulteert een even hoge investering in minder voltijdbanen. De stijging in de investeringen in windenergie van de afgelopen jaren heeft zich daarom niet direct vertaald naar een stijging in de werkgelegenheid in de windenergie-sector. Deze is nu weer op het niveau van 2014.

Figuur 4.37 Bruto werkgelegenheid in activiteiten uit investeringen in de periode 2008-2018 en de verwachte vraag naar arbeid in de periode 2019-2030 (PBL projecties naar 2030 bij vastgesteld en voorgenomen beleid; bron: PBL, 2019a)



In 2017 leverden investeringen in elektrisch vervoer ruim 4200 arbeidsjaren op in Nederland. Het ging hierbij om een verscheidenheid aan activiteiten, zoals het plaatsen van de laadpalen, maar ook om de ontwikkeling en productie van batterijen, software, aandrijftechniek en voertuigen. Sinds 2008 stijgt de Nederlandse werkgelegenheid in elektrisch vervoer continu. Zo kwamen er in 2017 800 arbeidsjaren bij ten opzichte van 2016. De verwachte groei van elektrisch vervoer tot 2020 is groot, maar voor na 2020 nog terugvallend ingeschat door PBL omdat het beleid na 2020 nog niet duidelijk is (PBL, 2019a). Vanaf 2025 neemt de verkoop van elektrische auto's naar verwachting weer toe. Hierdoor komt de verwachte vraag naar arbeid in 2030 op een gelijkwaardig niveau als in 2017.

De totale verwachte vraag naar arbeid in Nederland als gevolg van investeringen in de conventionele sectoren, hernieuwbare sectoren, netwerken en energiebesparing laat een daling zien tot 2030. Hierbij komt de totale verwachte vraag naar arbeid uit investeringen op ongeveer hetzelfde niveau als de werkgelegenheid uit investeringen in 2017. Het is onzeker of er in de toekomst voldoende aanbod van arbeid en geschikte arbeidskrachten is om te voldoen aan deze vraag (PBL, 2019a).

4.6.2 Trends in bestedingen, onderzoek en innovatie naar koolstofarme technologieën

Jaarlijks brengt RVO in opdracht van het ministerie (EZK) de monitor 'Publiek gefinancierd energieonderzoek' uit (RVO, 2019b). Dit rapport wordt gebruikt voor rapportage aan de IEA. De resultaten worden ook gebruikt in de NEV. Dit biedt zicht op de uitgaven van de Nederlandse rijksoverheid aan energieonderzoek van kennisinstellingen, universiteiten en bedrijven en de focus daarin naar onderliggende energithema's. De publieke investeringen in energieonderzoek via de fiscale instrumenten (WBSO), overheidskredieten (Innovatiefonds MKB+) en de rechtstreekse betalingen van het Ministerie van OC&W aan universiteiten vallen buiten de scope van deze monitor.

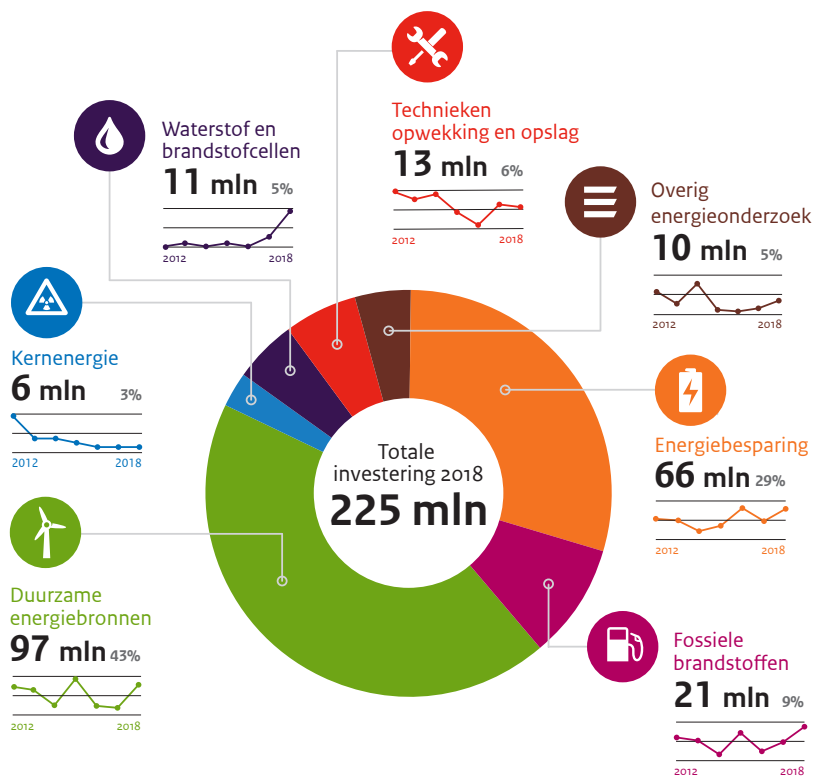
In 2018 heeft de Rijksoverheid 225 miljoen euro aan publieke middelen geïnvesteerd in energie-onderzoek en ontwikkeling (RVO.nl, 2019c), een flinke stijging t.o.v. eerdere jaren (zie figuur 7). Dit is met name een gevolg van additionele middelen in 2018 voor energie-innovatie en ontwikkeling, beschikbaar gesteld door het kabinet in de

zogenaaamde klimaatenvelop, voor maatregelen die bijdragen aan de ambitie om de CO₂-uitstoot in Nederland met 49 procent te verminderen in 2030. De maatregelen die gefinancierd worden uit de Klimaatenvelop komen terug in veel verschillende sectoren.

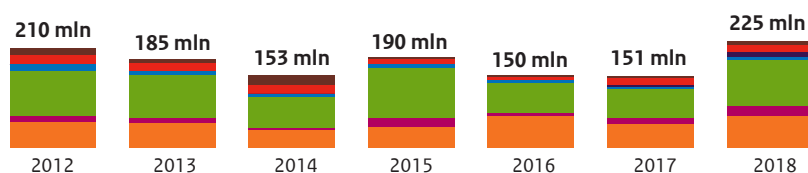
Figuur 4.38 geeft ook de verdeling van publieke investeringen naar categorieën. In 2018 is ruim 43 procent (97 miljoen euro) van de middelen besteed in innovatieprojecten voor hernieuwbare energie en zo'n 66 miljoen euro aan onderzoek in, en ontwikkeling van energiebesparende maatregelen. Dit zijn de twee grootste categorieën die zich tevens richten op energietechnologie-categorieën waar ook grootschalige uitrol plaatsvindt. Energieonderzoek naar waterstof en brandstofcellen groeit al enkele jaren. Investerings in onderzoek naar fossiele brandstoffen (conventionele energie) zijn beperkt en richten zich met name op carbon capture and storage (CCS).

In de figuur zijn de eigen (private) uitgaven van bedrijven binnen de energie-innovatie projecten niet weergegeven. In de Topsector Energie aanpak schommelt de omvang hiervan sinds de start van het Topsectorbeleid in 2012 rond de 100-150 miljoen euro per jaar, circa 40 procent van de totale investeringen. De totale investering in de Topsector Energie, publiek en privaat, bedraagt vanaf 2012 circa 2 miljard euro (RVO.nl, 2019c). Hiermee zijn niet alle investeringen in energie-innovatie in beeld gebracht, omdat bedrijven ook zelf investeren in energie-innovatie, maar deze informatie niet altijd publiekelijk beschikbaar stellen.

Figuur 4.38 Publieke investeringen in energieonderzoek op basis van gecommitteerde subsidie, in lopende prijzen.
Bron: RVO.nl (2019b).



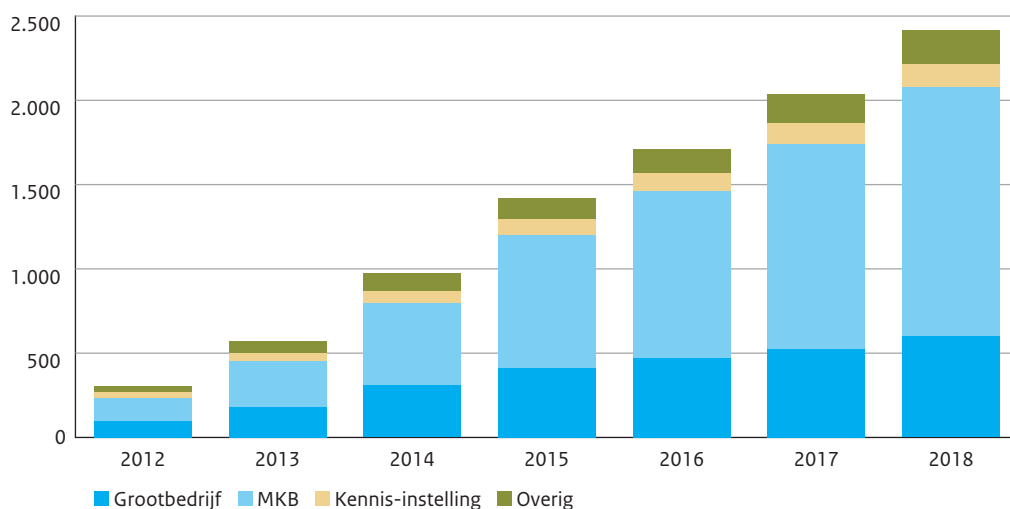
Totaal per Jaar



Aantallen bedrijven

Een van de doelen van het Topsectorenbeleid is om bedrijven, waaronder het MKB beter te laten samenwerken met kennisinstellingen. RVO monitort mede het aantal en type organisaties betrokken in de energie-innovatieprojecten. Figuur 4.39 geeft weer hoe het energie-innovatienetwerk van de Topsector Energie is gegroeid tussen 2012 en 2018. Daarin wordt onderscheid gemaakt in de deelnames van de verschillende type organisaties.

Figuur 4.39 Aantal unieke organisaties in energie-innovatieprojecten Topsector Energie (Bron: RVO, 2019c)

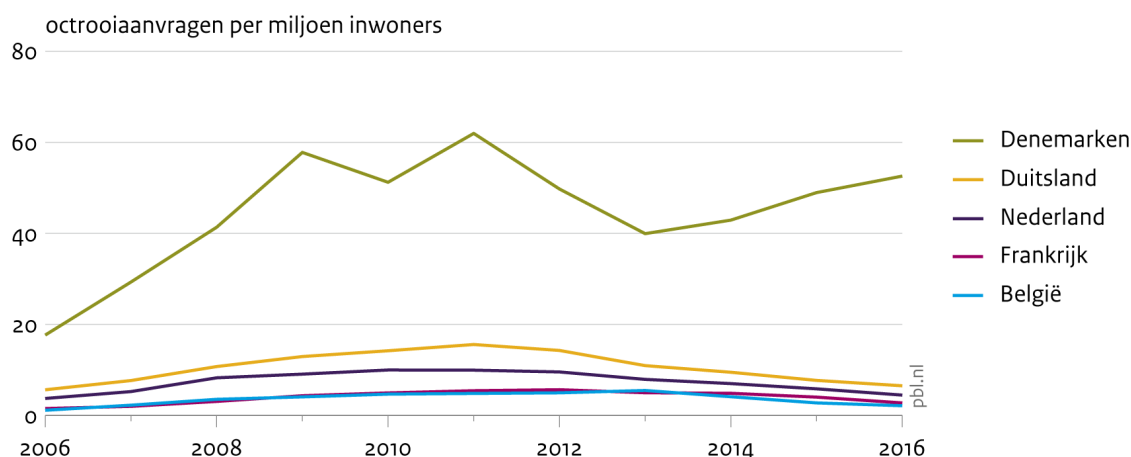


In totaal doen ruim 2.400 unieke organisaties mee in ruim 2.600 projecten (RVO, 2019c). In een project werken gemiddeld drie deelnemers samen. Het aantal mkb-bedrijven dat deelneemt in de projecten is sinds 2012 flink toegenomen. Dat geldt zowel in absolute aantallen als relatief ten opzichte van de andere organisatietypes. Inmiddels vormen mkb-bedrijven meer dan 60% van de deelnemers. Het aantal organisaties in de categorie 'Overig' neemt ook nog steeds toe. Het gaat hier onder meer om overheidsorganisaties zoals waterschappen.

Octrooiaanvragen in hernieuwbare energie

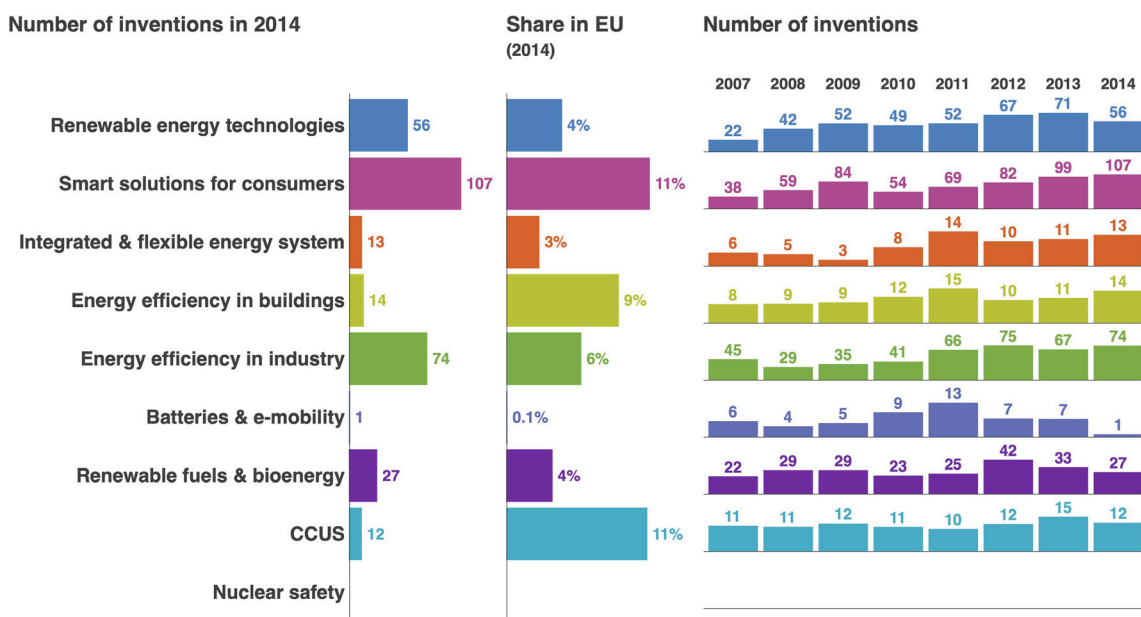
Cijfers over het aantal octrooiaanvragen geven een beeld van resultaten van de inspanningen op het gebied van innovatie. Figuur 4.40 laat het aantal internationale octrooiaanvragen zien dat vanuit Nederland en een aantal andere Europese landen is ingediend bij het Europees Octrooibureau (EOB) of de World Intellectual Property Organization (WIPO). Sinds 2011 is er een dalende trend in de octrooiaanvragen op het gebied van hernieuwbare energie. Dit treedt op in de meeste andere landen die zijn weergegeven in de figuur. Een mogelijke verklaring is dat de betreffende technologieën volwassen zijn geworden en dat ze nu vooral in een opschalingsfase zitten.

Figuur 4.40 Aantal internationale octrooiaanvragen hernieuwbare energie per miljoen inwoners (Bron: PBL, 2019a)



Het EU SET programma kijkt ook naar de trends in octrooien. Zij doen dat voor de diverse deelnemende EU landen op een vergelijkbare wijze. Figuur 4.41 toont de verdeling van octrooien voor Nederland naar energiethema. Daaruit blijkt dat Nederland relatief sterk vertegenwoordigd is in octrooien in de thema's smart solutions for consumers, CCUS en energy efficiency in buildings.

Figuur 4.41 Ontwikkeling aantal octrooien in energie-technologieën van Nederlandse aanvragers (bron: Pasimeni et al., 2018)



Aantal onderzoekers

Zoals eerder in deze paragraaf aangegeven stijgt de energie gerelateerde werkgelegenheid door de investeringen in hernieuwbare energie. CBS heeft voor de NEV 2017 een inschatting gemaakt van de verdeling van de werkgelegenheid bij investeringen in hernieuwbare energie en energiebesparing in de periode 2008 tot en met 2016, zowel naar productprofiel (energietechnologie) als naar procesprofiel (type werk). Volgens dit onderzoek bedraagt het aantal arbeidsjaren voor onderzoekers door investeringen in hernieuwbare energie en energiebesparing sinds 2010 ruim 3.200 (CBS, 2018)¹²⁹. Er zijn geen gegevens beschikbaar over het totale aantal energie gerelateerde arbeidsjaren van onderzoekers in heel Nederland.

4.6.3 Opbouw van huidige energieprijzen en subsidies voor (fossiele) energie

Deze paragraaf gaat in op de verschillende elementen die de energieprijzen voor Nederlandse bedrijven momenteel bepalen. De energieprijzen omvatten drie hoofddelen:

- Energie(leverings) kosten zelf. De wereldmarktprijzen zijn besproken in paragraaf 4.1. Prijzen eindverbruikers (consumenten en bedrijven) zijn besproken in paragraaf 4.5.3;
- Net(beheer) en transportkosten (hieronder nader toegelicht);
- Belastingen en toeslagen (hieronder nader toegelicht).

De verdeling over deze drie onderdelen hangt mede af van energiegebruik, toepasselijke tariefklassen en type energie. Daarom zijn er behoorlijke verschillen in verdeling: een ruwe indicatie voor consumenten is 15-24% netbeheer, 30-40% belasting/toeslagen en 44-51% leveringskosten.¹³⁰

¹²⁹ bron: <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2018/50/de-impact-van-de-energietransitie-op-de-werkgelegenheid>

¹³⁰ Ruwe schatting op basis van diverse bronnen geraadpleegd in september 2018: Netbeheer Nederland, Energiemarktinformatie.nl en Essent.

Belastingen en toeslagen

In Nederland geldt een gedifferentieerd stelsel van belastingen en toeslagen die invloed hebben op het energieverbruik. In principe dient er energiebelasting betaald te worden over elektriciteit of gas geleverd via distributienet, een directe lijn, gekocht op de beurs of op een andere manier verkregen. Voor consumenten komt daar ook nog de belasting over de toegevoegde waarde bij (momenteel 21%).

De hoogte van de energiebelasting hangt af van de hoeveelheden aardgas en elektriciteit. De tarieven verschillen ook per belastingsoort en per jaar. De tarieven zijn beschikbaar in tabellen bij de Belastingdienst.¹³¹ Er hoeft geen energiebelasting betaald te worden voor het verbruik van:

- Elektriciteit, zelf opgewekt met hernieuwbare energiebronnen;
- Elektriciteit, zelf opgewekt met een noodinstallatie in geval van storingen bij de levering uit het distributienet;
- Zelf gewonnen stortgas, rioolwaterzuiveringsgas of biogas;
- Elektriciteit zelf opgewekt met een installatie voor warmtekrachtkoppeling.

Voor aardgas voor verwarming in de tuinbouw geldt een verlaagd tarief in de energiebelasting. Aardgas dat als input wordt gebruikt voor de productie van elektriciteit is onder voorwaarden vrijgesteld van energiebelasting, conform de Richtlijn Energiebelastingen. Voor non-profit instellingen en religieuze gebouwen geldt in de energiebelasting een gedeeltelijke terugaafregeling. De kust- en binnenvaart op grond van de Akte van Mannheim is vrijgesteld van accijns, terwijl voor andere toepassingen zoals voor werktuigen in de bouw en landbouw een verlaagd tarief geldt. Op grond van het Verdrag van Chicago geldt een accijnsvrijstelling ten aanzien van het gebruik van kerosine voor de internationale luchtvaart.

Ook is er een verlaagd energiebelastingtarief voor lokaal duurzaam opgewekte elektriciteit. Als een coöperatie of een vereniging van eigenaren duurzame elektriciteit opwekt en levert aan haar leden, hebben de leden onder voorwaarden recht op dit lagere tarief. Een van de voorwaarden is dat de coöperatie of de vereniging van eigenaren een aanwijzing heeft van de belastingdienst. In bepaalde gevallen kan ook terugaaf worden verkregen van energiebelasting onder andere bij blokverwarming en bij deelname aan een meerjarenafpraak (onder enkele voorwaarden onder andere over voldoende voortgang).

Er bestaan in Nederland geen subsidies, die exclusief gericht zijn op het bevorderen van het verbruik van energie uit fossiele bronnen. Wel leiden deze uitzonderingen op de energiebelasting en lagere tarieven tot gemiste belastinginkomsten die conform de definitie van de WTO als subsidie wordt gekenschetst. Deze subsidie leidt mogelijk in bredere zin tot een hoger verbruik van zowel fossiele als hernieuwbare energie. Binnenkort wordt een lijst van overheidsmaatregelen op dit terrein voorgelegd aan het IEA ten behoeve van de in-depth review die het IEA over het energiebeleid in Nederland organiseert.

Opslag Duurzame Energie

Sinds 1 januari 2013 is een extra heffing op energieverbruik geïntroduceerd in de Wet Opslag Duurzame Energie (ODE). Het doel van deze nieuwe heffing is om dekking te geven aan de kasuitgaven die met de subsidieregeling Stimulering Duurzame Energieproductie SDE+ regeling gemoeid zijn.

De ODE is echter geen bestemmingsheffing. Vanwege de in Nederland gehanteerde begrotingsregels die een strikte scheiding van inkomsten en uitgaven voorschrijven, wordt alleen ex ante bezien hoe hoog de inkomsten uit de ODE moeten zijn om de vooraf ingeschatte kasuitgaven voor stimulering van hernieuwbare energie te dekken. Tijdens de gehele begrotingsperiode van een zittend kabinet worden deze ex ante bepaalde inkomsten en uitgaven niet tussentijds gecorrigeerd.

De ODE wordt voor 50% geheven bij huishoudens en voor 50% bij bedrijven. De tarieven stijgen jaarlijks om dekking te kunnen geven aan de geraamde de oplopende SDE+ kasbudgetten die voortkomen uit de doelstelling om in 2020 een aandeel hernieuwbare energie van 14% te realiseren. De tarieven zijn opgenomen in de tabellen van de Belastingdienst (zie link hierboven). In het kader van het Klimaatakkoord wordt per 1 januari 2020 wordt de verdeling van de Opslag

¹³¹ Zie: https://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/connect/bldcontentnl/belastingdienst/zakelijk/overige_belastingen/belastingen_op_milieugrondslag/tarieven_milieubelastingen/tabellen_tarieven_milieubelastingen?projectid=6750bae7-383b-4c97-bc7a-802790bd11

Duurzame Energie (ODE) van 50/50 aangepast naar een derde/twee derde, ten gunste van huishoudens. Bedrijven gaan hiermee meer bijdragen dan voorheen aan de subsidiemiddelen voor verduurzaming. Met de vormgeving van de ODE-schuif worden bedrijven met een relatief laag verbruik relatief ontzien. Het gaat dan veelal om mkb-bedrijven met een energieverbruik tot de eerste en tweede schijven van de energiebelasting. Het grotere bedrijfsleven gaat daarmee een groter deel dragen van de lasten van het energie- en klimaatbeleid. Deze aanpassing is niet meegenomen in de KEV 2019.

Netbeheer- en transportkosten

Het gaat hier om de vaste kosten voor de aansluiting op het elektriciteits-, gas- of warmtenetwerk. Per 1 januari 2009 zijn de transportkosten voor huishoudelijke gebruikers afhankelijk van het type aansluiting, het zogeheten capaciteitstarief. Deze tarieven verschillen voorts per netbeheerder per gebied per aansluiting.

5 Effectbeoordeling van geplande beleidslijnen en maatregelen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de effecten van geplande beleidslijnen en maatregelen zoals genoemd in hoofdstuk drie. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen het voorgenomen beleid zoals dat is meegenomen in de KEV 2019 en het aangekondigde beleid en acties in het Klimaatakkoord.

5.1 Gevolgen van geplande beleidslijnen en maatregelen op het energiesysteem en broeikasgasemissies en -verwijderingen

5.1.1 Effecten van voorgenomen beleid volgens de KEV

De KEV neemt in de variant 'voorgenomen beleid' naast de vastgestelde maatregelen ook beleidsvoornemens mee die 1 mei 2019 openbaar waren, officieel medegedeeld en concreet genoeg uitgewerkt waren. Het pakket voorgenomen beleid is slechts beperkt anders dan het vastgestelde beleid. De belangrijkste wijzigingen in deze beleidsvariant sinds de KEV 2017 zijn:

- Bijna Energie Neutrale Gebouwen (BENG): nieuwbouweisen voor gebouwen na 2020;
- vervroeging Ecodesign houtkachels, emissie-eisen gaan in per 2020 in plaats van per 2022;
- uitbreiding OCAP: extra levering van industriële CO₂ van 0,1 naar 0,2 Mton voor groeibevordering van gewassen in de glastuinbouw.
- kilometerheffing Vrachtverkeer vanaf 2022;
- per 1-1-2021 een vliegbelasting van 7 euro per vertrekkende passagiers en 1,93-3,85 euro per ton vracht voor vrachtvervoerders (tariefhoogte afhankelijk van geluidsemissie van het vliegtuigtype).

De effecten van deze verschillen op de emissies van broeikasgassen en het energieverbruik/mix worden hieronder besproken. Gedetailleerde broeikasgasemissiecijfers van deze beleidsvariant ('With additional measures') kunnen worden gevonden in de bijlage 6.

Broeikasgasemissies

De verschillen in emissies van broeikasgassen In de periode tot en met 2020 liggen de emissies met voorgenomen beleid bijna op hetzelfde niveau als met alleen vastgesteld beleid. In 2020 liggen de emissies met voorgenomen beleid zo'n 11 kton CO₂ equivalenten lager, voornamelijk als gevolg van de sluiting van de Hemwegcentrale eind 2019. In de periode 2020 tot en met 2030 geven de beleidsvarianten uit de KEV met vastgesteld en voorgenomen beleid ook ongeveer hetzelfde beeld: voor 2030 komt het nationaal totaal uit op 144 Mton CO₂ equivalenten met voorgenomen beleid (exclusief emissies door landgebruik); met vastgesteld beleid is dit 145 Mton CO₂ equivalenten. Het verschil wordt voor de helft veroorzaakt door de elektriciteitssector (0,4 Mton CO₂ equivalenten), de andere helft komt door lagere emissies (circa 0,2 Mton CO₂ equivalenten) in de gebouwde omgeving en door mobiliteit.

De emissiereductie in 2030 komt met voorgenomen beleid uit op 35 [28-39] procent ten opzichte van 1990 en ligt daarmee 14 [10-21] procentpunt lager dan het doel van 49 procent uit de Klimaatwet. De geraamde absolute uitstoot in 2030 ligt 31 [22- 46] megaton CO₂-equivalenten boven het doel van 113 megaton CO₂-equivalenten dat uit de Klimaatwet volgt. Hierbij is het aangekondigde beleid uit het Klimaatakkoord niet meegerekend.

De maximaal toegestane cumulatieve emissie voor Nederland voor de periode 2021-2030 bedraagt 891 megaton CO₂-equivalenten. Uitgaande van voorgenomen beleid komt de cumulatieve geraamde N-ETS-emissie voor 2021-2030 uit op 925 megaton CO₂-equivalenten, dat is circa 6 Mton lager dan bij het vastgesteld beleid. Voor deze periode komt dit neer op een tekort en dus een beleidsopgave van 34 megaton CO₂-equivalenten.

Hernieuwbare energie

Het verwachte aandeel hernieuwbare energie verschilt weinig tussen de beleidsvarianten met vaststaand en voorgenomen beleid. In 2023 wordt in beide beleidsvarianten een aandeel verwacht van 16,1% (14,4-17,0%), waarmee het doel uit Energieakkoord van 16% in 2023 net wordt gehaald. De verwachting voor 2030 met voorgenomen beleid – zonder uitvoering van het Klimaatakkoord, maar met een veronderstelde doorloop van de SDE+ – is 25,0 procent (20,7-26,4%). Met vastgesteld beleid ligt het aandeel met 24,7% iets lager dan met voorgenomen beleid. Dit kleine verschil komt onder meer door een grotere inzet van hernieuwbare energie in de gebouwde omgeving. Dit komt grotendeels door de toepassing van de bijna-energieneutraal norm bij de bouw van nieuwe gebouwen na 2020. Een van de eisen is, dat aan de energievraag van een gebouw zoveel mogelijk moet worden voldaan met hernieuwbare energie. De ambitie van een aandeel van 27-35% hernieuwbare energie in 2030 wordt niet met het vastgestelde en voorgenomen beleid gehaald.

Energieverbruik en -mix

In 2030 ligt het primaire energieverbruik met alleen vastgesteld beleid op 2.374 petajoule en met voorgenomen beleid op 2.397 [2.267-2.585] petajoule. Het finaal energieverbruik bedraagt met alleen vastgesteld beleid in 2030 naar verwachting 1.997 petajoule; met voorgenomen beleid is dat 2.025 [1.908-2.166] petajoule. Zowel het finaal als primair energieverbruik ligt met voorgenomen beleid – zonder het beleid uit het Klimaatakkoord – iets hoger dan alleen met vastgesteld beleid, omdat er in het voorgenomen beleid er van wordt uitgegaan dat de luchthaven Schiphol (beperkt) mag doorgroeien. De resulterende groei in brandstofverbruik -en bunkers is groter dan het dempende effect van de voorgenomen vliegbelasting.

De energiemix in de variant met voorgenomen beleid verschilt niet significant met alleen vastgesteld beleid. Alleen het verbruik van olieproducten is met voorgenomen beleid 2,7% hoger in 2030 vanwege de hiervoor genoemde reden. Ook ligt het kolenverbruik door de sluiting van de Hemwegcentrale vanaf 2020 iets lager. In 2030 is het kolenverbruik weer identiek, omdat het verbod op kolenstook vanaf 2030 ook is meegenomen in de beleidsvariant met alleen vastgesteld beleid.

5.1.2 Effecten van het Klimaatplan

Het Klimaatplan bevat de hoofdlijnen van het klimaatbeleid voor de komende 10 jaar. De inhoud van dit Klimaatplan wordt voor een belangrijk deel bepaald door het Klimaatakkoord, dat in juni 2019 tot stand is gekomen met betrokkenheid van meer dan 100 maatschappelijke (publieke en private) partijen. Dit akkoord bevat een pakket aan maatregelen, dat de actieve steun heeft van zoveel mogelijk bijdragende partijen en waarmee het politieke reductiedoel van 49% in 2030 wordt gerealiseerd.

Het Klimaatakkoord kwam echter te laat om nog meegenomen te kunnen worden in de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2019 van het PBL. Daarom heeft het PBL een aparte doorrekening gemaakt van het definitieve Klimaatakkoord (PBL, 2019b). De aangekondigde beleidsmaatregelen en acties zijn niet integraal doorgerekend. Dat betekent dat de bevindingen indicatief zijn en mogelijk afwijken zodra deze integraal in de volgende KEV (2020) worden meegenomen. Ook richt de doorrekening zich vooral op de verwachte reductie van broeikasgassen en zijn de effecten niet voor alle indicatoren doorgerekend die nodig zijn voor INEK. De effecten zijn bepaald ten opzichte van de KEV met vastgesteld en voorgenomen beleid

PBL concludeert dat het pakket van beleidsinstrumenten in het Klimaatakkoord tot een emissiereductie leidt van 43-48% ten opzichte van 1990. Het Nederlandse klimaatdoel voor 2030 (-49%) ligt buiten deze bandbreedte, en wordt volgens het PBL daarmee naar verwachting met het Klimaatakkoord niet gehaald. Hierbij wordt opgemerkt dat de actuele inzichten over verwachte ontwikkelingen zoals beschreven in de KEV 2019, ongunstiger zijn vanuit perspectief van broeikasgasreductie dan de verwachting op grond van de KEV uit 2017 dat als referentie diende voor het ontwerp Klimaatakkoord.

De emissies in 2030 kunnen door het Klimaatakkoord uitkomen tussen 116 en 126 Mton CO₂-equivalenten. De aan het landgebruik gerelateerde emissies kunnen door het Klimaatakkoord dalen tot 3-4 Mton in 2030. Het beleidspakket kan in totaal leiden tot circa 18-28 Mton emissiereductie ten opzichte van de KEV 2019 (inclusief voorgenomen beleid). Naast bovenstaande kan bij uitvoering van het Klimaatakkoord tevens circa 2 Mton aan emissies gerelateerd aan landgebruik worden gereduceerd. Deze emissies, die niet meetellen voor realisatie van het Nederlandse 49%-doel, kunnen door het Klimaatakkoord dalen tot 3-4 Mton in 2030. In tabel 5.1 worden de verwachte effecten per klimaatplan getoond.

Tabel 5.1 Emissie broeikasgassen per sector in 2018 en 2030 in actueel basispad (KEV 2019) en bij verwachte effect van het Klimaatakkoord (PBL, 2019b)

Sector	2018 ^a [Mton]	Raming 2030 [Mton]			Belangrijke factoren in onzekerheid
		Emissies KEV 2019	Reducties Klimaat- akkoord	Restemissie Klimaat- akkoord	
Gebouwde omgeving	24,4	19	1,3 – 3,8	15,2 – 17,7	Realisatie van kostendalingen Focus op aardgasverbruik bij doelstelling dienstensector
Mobiliteit	35,6	32,9	1,3 – 3,6	29,3 – 31,7	Omvang inzet biobrandstoffen Omvang en criteria zero-emissie zones Vormgeving autobelastingen na 2025
Industrie	57,2	54,2	14,3 ^b	39,9 ^b	Methodiek vaststelling traject heffingsvrije emissieruimte op bedrijfsniveau, tarief CO ₂ -heffing en toelatingscriteria SDE++ Borgen van totstandkoming benodigde infrastructuur
Elektriciteit	45,2	13,7	-0,3 – 2,5	11,2 – 14	Wel/niet CCUS-project Tata Steel
Landbouw	26,9	24,5	1,7 – 4,3	20,2 – 22,8	Bereidheid bedrijven tot investeren
Landgebruik ^c	5,6 ^d	5,6	1,5 – 2,4	3,2 – 4,1	Draagvlak maatregelen (veenweiden)
Totaal	189,3	144,3	18 – 28	116 – 126	
Totaal (inclusief landgebruik)	195	149,9	20 – 31	119 – 130	

^a Voorlopige cijfers emissieregistratie

^b Vanwege nog te maken keuzes over de vormgeving van het instrumentarium vormen deze cijfers een uitgangspunt van de analyse en niet het resultaat

^c LULUCF, Land Use, Land-Use Change and Forestry

^d Betreft emissie in 2017. Voor het jaar 2018 zijn emissies door landgebruik nog niet bekend.

5.2 Effecten van geplande beleidslijnen en maatregelen op de economie

Deze paragraaf gaat in op de effecten van het klimaat- en energiebeleid op de macro-economie, inkomens en werkgelegenheid. De effecten van het (voorgestelde) klimaat- en energiebeleid op veiligheid, gezondheid en natuur wordt in paragraaf 5.3 besproken.

Effecten grotendeels bepaald op basis van het ontwerp-Klimaatakkoord

Het Centraal Planbureau (CPB) heeft in 2019 het Klimaatakkoord doorgerekend voor effecten op de overheidsfinanciën, de inkomensverdeling en de lastenverdeling (CPB, 2019). De macro-economische effecten van het totale klimaat- en energiebeleid zijn daarin globaal onderzocht.

Het totale klimaat- en energiebeleid leidt tot een lager bbp van ongeveer -0,5%

Het totaal van het vastgestelde beleid en het ontwerp-Klimaatakkoord behelst enerzijds een lastenverzwaring die de groei drukt, maar ook hogere uitgaven die dat effect deels compenseren (CPB, 2019a). Hierdoor valt het bbp in 2030 ongeveer 0,5% lager uit. De belangrijkste lastenverzwaringen betreffen de ODE ter financiering van de SDE++, de lastenverzwaring in de energiebelasting en de afschaffing van de salderingsregeling voor kleinschalig zon-PV. Deze belastingen leiden samen met alle andere lastenverzwaringen tot een stijging van de lasten met 4,6 miljard euro, terwijl de overheidsuitgaven in 2030 3,9 miljard euro hoger liggen dan in 2018 (CPB, 2019). Door het beleidsmatig beïnvloeden van consumptie- en productiebeslissingen van burgers en bedrijven, met als doel de CO₂-emissies te verlagen, zullen burgers en bedrijven hun gedrag en productieproces aanpassen en wordt uiteindelijk de arbeidsproductiviteit structureel gedrukt. De baten en vermeden schade van een minder sterke klimaatverandering en andere effecten op de milieukwaliteit (zoals schonere luchtkwaliteit) zijn hierin niet meegenomen.

Klimaat- en energiebeleid leidt tot een beperkt lager inkomen

Het totale klimaat- en energiebeleid tot en met 2030 leidt tot een (cumulatief) negatief inkomenseffect van in doorsnee -0,4% ten opzichte van 2018 en een denivellerend inkomensbeeld (CPB, 2019). Lagere inkomens gaan er tot en met 2030 meer op achteruit dan hogere inkomens. De achteruitgang voor de laagste inkomensgroep bedraagt -0,5%, terwijl de hoogste inkomensgroep er -0,3% op achteruit gaat als gevolg van het totale klimaat- en energiebeleid tussen 2018 en 2030. Dit is voor bijna twee derde het gevolg van het reeds ingezette klimaat- en energiebeleid. Het maatregelenpakket in het Klimaatakkoord leidt tot een positief inkomenseffect van 0,3% in 2030 (ten opzichte van 2018) en is het minst voordelig voor de hogere inkomens. De hogere inkomens gaan er in doorsnee met 0,2% op vooruit, terwijl de lagere inkomens met 0,7% erop vooruit gaan door het maatregelenpakket in het Klimaatakkoord. De schuif in energiebelasting tussen elektriciteit en gas werkt denivellerend, terwijl de verhoging van de belastingvermindering in de energiebelasting nivellerend werkt. Deze lastenverlichting weegt op tegen de lastenverzwaring, waardoor het totale effect van het Klimaatakkoord nivellerend uitwerkt. Wel geldt dat bij de lage inkomensgroep meer negatieve en positieve uitschieters zichtbaar zijn, mede afhankelijk van het bezit en het soort van de auto en verschillen in energieverbruik.

Werkgelegenheidseffecten op de langere termijn zijn marginaal

Het totale klimaat- en energiebeleid heeft een zeer beperkt effect op het arbeidsaanbod of de totale vraag naar werknemers (CPB, 2019). De stimulans van schonere productie creëert geen extra vraag naar werknemers, omdat dit (deels) ook ten koste gaat van uitgaven aan andere, alternatieve technologische ontwikkelingen. Ondanks dat er op de langere termijn nauwelijks of geen afname van de werkgelegenheid is, zal er wel frictie op de arbeidsmarkt ontstaan, aangezien de werkgelegenheid in beperkte mate verschuift naar bedrijven die schoner produceren. De werkgelegenheid verschuift van kolencentrales, landbouw, metaal, en consumenten- en voedselproducten naar de bouw van windmolens en de dienstensector.

Economische effecten CO₂-heffing voor de industrie zijn gering

Het risico op verplaatsing van industriële activiteiten naar het buitenland zijn naar verwachting beperkt (CPB, 2019 en PBL, 2019c). De maatregelen die leiden tot lastenverzwaring voor bedrijven, hebben betrekking op sectoren die vooral produceren voor het binnenland (zware industrie wordt weinig belast). Het deel van het pakket dat mogelijk leidt tot verplaatsing, betreft de industriemaatregelen. Dat deel is echter zodanig vormgegeven dat bedrijven op langere termijn hun CO₂-uitstoot reduceren en daarmee de heffing kunnen ontlopen. Naar verwachting zal dit dan ook niet leiden tot een significante lastenverzwaring voor de industrie of verplaatsing van hun activiteiten.

5.3 Effecten van geplande beleidslijnen en maatregelen op de veiligheid, gezondheid en natuur

De maatregelen in het Klimaatakkoord kunnen, door het verdwijnen van de fossiele bronnen, winst opleveren voor gezondheid, veiligheid en natuur. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid (RIVM) heeft de verwachte effecten van het Klimaatakkoord daarop onderzocht (RIVM, 2019). Dit onderzoek gaat er vanuit dat de ambities ten aanzien van de reductie van broeikasgassen per klimaatrapport worden gerealiseerd. Het betreft een grove inschatting en is niet gebaseerd op een doorrekening van de aangekondigde beleidsmaatregelen.

Veiligheid

Voor veiligheid gaat het vooral om het wegvallen van koolmonoxide-vergiftiging door gebruik van aardgasinstallaties in huis. Als in 2050 alle woningen gasloos zijn, worden 10-50 dodelijke slachtoffers per jaar voorkomen. Daarnaast verdwijnen risicobronnen, waardoor de kans op een ramp met tien of meer doden door deze bronnen verdwijnt. Vooral het vervallen van het transport van brandstoffen levert een belangrijke verbetering op.

Gezondheid

Voor gezondheid ligt de winst vooral in het vervangen van verbrandingsmotoren (benzine, diesel, gas) door elektromotoren. Hierdoor komen minder stikstofoxiden en fijnstof in de lucht. Geschat wordt dat deze emissies in 2030 met 10% kunnen dalen ten opzichte van 2016. De ziektelast door luchtverontreiniging zal hierdoor met één tot enkele procenten afnemen. Voor 2050 wordt een verdere daling verwacht voor stikstofoxiden en fijnstof door de klimaatmaatregelen, waardoor de afname van de ziektelast nog eens kan verdubbelen. Blootstelling aan dieselrook op de werkplek kan leiden tot longkanker en andere aandoeningen. Door het verdwijnen van dieselrook kan de werkgere-

lateerde ziektelast met één tot enkele procenten afnemen. Elektrische auto's maken bij lage snelheden minder geluid waardoor de geluidsoverlast binnen de bebouwde kom afneemt. Dat kan leiden tot een geluidsreductie met 1 decibel in 2030 en met 3-4 decibel in 2050. Als het lukt een vermindering met 3-4 decibel te realiseren zal de ziektelast als gevolg van geluid met 15-25% afnemen.

Natuur

Voor natuur is met het Klimaatakkoord winst te halen door een verdere vermindering van de stikstofdepositie. Ongeveer 10% extra vermindering in 2050 is mogelijk. Als die daling wordt gerealiseerd zal het natuuroppervlak waarvoor de stikstofbelasting onder de kritische waarde ligt toenemen. Dit heeft gunstige gevolgen voor natuur en biodiversiteit.

Luchtverontreinigende emissies

Om de effecten op gezondheid en natuur in te kunnen schatten zijn de verwachte CO₂-emissiereducties vertaald in emissiereducties van NO_x, SO₂ en fijnstof (PM₁₀). Deze stoffen zijn bepalend voor de gezondheidseffecten. In tabel 5.2 wordt de verwachte restemissies van NO_x, SO₂ en PM₁₀ weergegeven. Het effect van het klimaatbeleid op de emissies van NO_x, SO₂ en PM₁₀ is relatief gering. De ruwe schatting laat zien dat bij het volledig halen van de doelen van het Klimaatakkoord de emissie van NO_x met circa 45 kton afneemt, 13% van de uitstoot in 2016. Voor SO₂ is de reductie 9 kton, 30% van de uitstoot in 2016. Voor PM₁₀ bedraagt de reductie 3 kton, 13% van de uitstoot in 2016.

Tabel 5.2 Emissies van NO_x, SO₂ en PM₁₀ per klimaattefel in 2016 en 2030 in kton (bron: RIVM, 2019)

Emissie in kton	2016			Geschatte restemissie in kton		
	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	NO _x	SO ₂	PM ₁₀
Sector						
Elektriciteitsproductie	14,5	5,8	0,2	3-4	0	0
Industrie	29,6	19,7	7,0	24-25	16-18	6-7
Gebouwde omgeving	12,2	0	0,3	8-9	0	0,3
Mobiliteit	241,4	6,6	10,2	221-225	6,5-6,6	9-10
<i>waarvan wegverkeer uitlaatgerelateerd</i>	74,2	0,2	2,0	54-58	0	1-2
<i>waarvan scheepvaart</i>	111,0	6,1	3,3	111,0	6,1	3,3
<i>waarvan mobiele werkt.</i>	19,3	0,02	1,2	19,3	0,02	1,2
Landbouw & landgebruik	43,7	0,2	6,4	41-42	0	6,0-6,4
<i>waarvan glastuinbouw</i>	10,6	0,0	0,0	8-9	0	0
<i>waarvan landbouwhuisdieren en kunstmest.</i>	23,8	0	5,7	23,8	0	5,7
Totaal	341,4	32,3	24,1	297-306	23-25	21-22

5.4 Overzicht van de noodzakelijke investeringen

De gepresenteerde cijfers in deze paragraaf geven een indicatief en voorlopig beeld van de verwachte en benodigde investeringen. De historische en verwachte investeringen zijn in deze paragraaf gebaseerd op de KEV (PBL, 2019a), uitgaande van het vastgestelde en voorgenomen beleid. Het aangekondigde beleid in het Klimaatakkoord is hierin nog niet meegenomen. Hierdoor geven de verwachte investeringen nog geen volledig beeld van wat verwacht kan worden bij uitvoering van het Klimaatakkoord.

Een indicatie van de investeringen die nodig zijn om het nationale klimaatdoel van 49% reductie te realiseren is gebaseerd op de doorrekening van het ontwerp Klimaatakkoord (PBL, 2019d). Er zijn enkele belangrijke verschillen tussen het ontwerp Klimaatakkoord en het aangekondigde Klimaatakkoord. Zo gaat het ontwerp Klimaatakkoord nog uit van een bonus/malus regeling voor de industrie, terwijl het kabinet heeft besloten om in plaats daarvan een CO₂-heffing voor de industrie in te voeren. Ook wordt de energiebelasting (EB) en de Opslag duurzame energie (ODE) aangepast waardoor bedrijven per saldo meer zullen afdragen en burgers per saldo minder. Ook de stimulering van volledig elektrische personenauto's is ten opzichte van het ontwerp Klimaatakkoord versoerd. De verschillen ten aanzien van de CO₂-heffing en de schuif in de EB en ODE, zijn wel apart als kabinetsvariant op ontwerp-Klimaatakkoord doorgerekend door het PBL (2019c). De resultaten van beide studies zijn in deze paragraaf verwerkt.

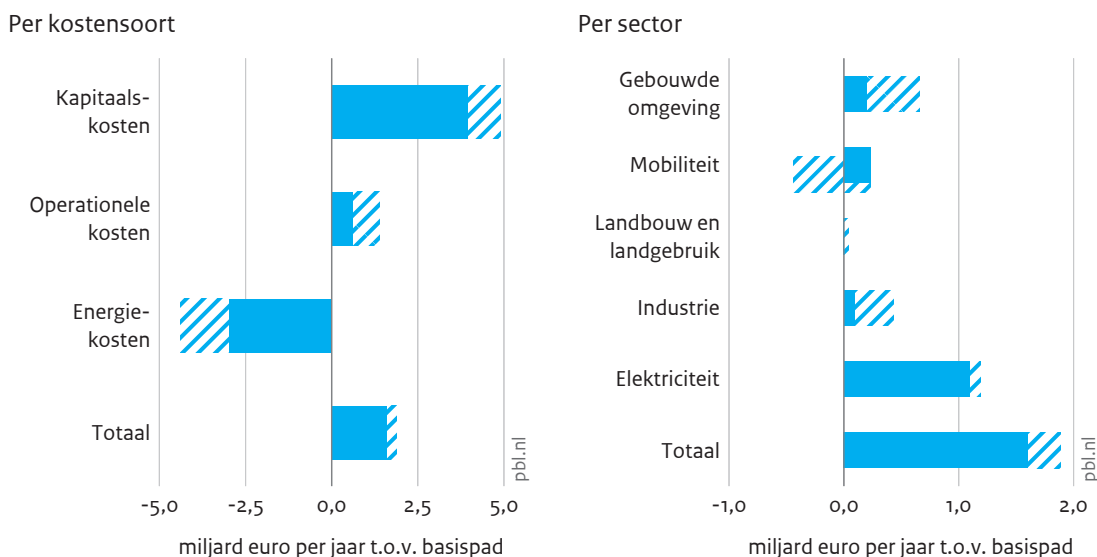
i. bestaande investeringsstromen en toekomstige geplande investeringen met betrekking tot de geplande beleidslijnen en maatregelen

De bestaande investeringsstromen en verwachte investeringen zijn reeds beschreven in paragraaf 4.6.1. Er is geen specifieke analyse beschikbaar over de benodigde investeringen om de doelen in 2030 te halen en de manier waarop deze investeringen gemobiliseerd zouden kunnen worden. Wel geeft de doorrekening van het ontwerp Klimaatakkoord door PBL (2019d) en de kabinetsvariant daarvan (2019c) inzicht in de verwachte nationale kosten en investeringen. De verwachte effecten zijn uitgedrukt in een bandbreedte (onder- en bovengrens), vanwege (destijds) grote onzekerheden over de vormgeving van voorstellen en de te verwachten reactie daarop door actoren. In het gunstige geval (de bovengrens) worden broeikasgasemissies voldoende gereduceerd om het klimaatdoel van 49% reductie in 2030 te halen (PBL, 2019d). De daarmee corresponderende investeringen geven daarmee ook een indicatie van de benodigde investeringen.

Kapitaalkosten, energiekosten en operationele kosten bepalen tezamen de nationale kosten. De nationale kosten in 2030 bedragen 1,6 mld tot 1,9 mld euro (PBL, 2019d) (zie figuur 5.1). De kapitaalskosten hierin zijn jaarlijkse afschrijvingen op investeringen over de levensduur van de installaties waarin is geïnvesteerd. De cumulatieve investeringen in de periode 2019 t/m 2030 bedragen 56 mld t/m 75 mld euro. Bovengenoemde cijfers betreffen de toename van de nationale kosten en investeringen in 2030 ten opzichte van de NEV2017.¹³² De extra investeringen zijn niet zonder meer te vergelijken met de verwachte investeringen op basis van de KEV; en nationale kosten komen in de KEV niet voor. Het verschil tussen de onder- en bovengrens is een gevolg van onzekerheid in de vormgeving van de in het ontwerp Klimaatakkoord voorgestelde beleidsinstrumentarium en de reactie van actoren daarop. Omgevingsonzekerheden zijn in principe niet in de gepresenteerde bandbreedten meegenomen¹³³. De onzekerheid in andere externe ontwikkelingen (zoals ontwikkelingen van energieprijzen) is echter groot, waardoor de totale onzekerheidsband-breedte rond de kosten groter is dan de bandbreedte die wordt omspannen door de vormgevings- en gedragsonzekerheid.

¹³² Het basispad dat door PBL is gebruikt bij doorrekening van het ontwerp Klimaatakkoord is gebaseerd op de NEV2017 volgens de beleidsvariant met 'vastgesteld en voorgenomen beleid zonder nieuwe SDE+ openstellingen na 2019', zoals beschreven in hoofdstuk vier van het concept INEK.

¹³³ Een uitzondering is dat bij de onder- en bovenmarge van EU-normering personenauto's en Stimuleren elektrisch rijden naast gedragsonzekerheid van consumenten en autoproducenten ook andere veronderstellingen zijn gemaakt over de daling van de accukosten voor elektrische auto's. Ook is bij de gebouwde omgeving in de onderkant van de bandbreedte verondersteld dat er geen kostendaling optreedt, en in de bovenkant van de bandbreedte is verondersteld dat door vraagbundeling en ander beleid kosten voor verduurzaming nog flink zullen dalen.

Figuur 5.1 Nationale kosten bij uitvoering ontwerp Klimaatakkoord in 2030 (PBL, 2019d)

Verwacht effect bij uitvoering ontwerp Klimaatakkoord

Waarvan:

Bandbreedte gegeven vormgevings- en gedragsonzekerheid, zonder omgevingsonzekerheid

De nationale kosten worden gedomineerd door de kosten van maatregelen in de elektriciteitssector. Het betreft daar vooral kosten die samenhangen met de toename van hernieuwbare elektriciteitsproductie en verzwarende van de elektriciteitsnetten. Bij de gebouwde omgeving is de bandbreedte in de nationale kosten gering (Tabel 5.3). Een deel van de bandbreedte hangt samen met de vormgeving van de norm voor bestaande utiliteitsbouw. Indien dit vooral zou leiden tot besparing op elektriciteit zijn de kosten relatief laag, maar zal ook de directe emissiereductie laag zijn. Indien dit vooral tot besparing op aardgasgebruik zou leiden (o.a. door meer isolatie), dan zijn de kosten relatief hoog. De kosten van uitbreiding en verduurzaming van warmtenetten zijn nauw verbonden met maatregelen in de gebouwde omgeving. Hier variëren de kosten tussen 50 en 350 miljoen in 2030. Dat verschil wordt veroorzaakt door verschillen in aantallen nieuwe aansluitingen en verschillen in verondersteld beschikbaar SDE+-budget voor duurzame warmtebronnen.

Bij mobiliteit leidt het extra bijmengen van geavanceerde biobrandstoffen tot meerkosten, terwijl de andere maatregelen, inclusief stimuleren elektrisch vervoer, nauwelijks tot meerkosten of juist tot netto baten leiden in 2030. Bij veel maatregelen in deze sector kunnen de lagere energie- en onderhoudskosten de meerkosten van duurdere voertuigen en laadpunten compenseren.

Bij de landbouw worden de nationale kosten gedomineerd door methaanreductie (stalaanpassingen, voermaatregelen, mestvergistingsinstallaties) en verduurzaming van de glastuinbouw (met name ten behoeve van CO₂-levering).

Bij de industrie zijn de meerkosten 90 tot 430 mln per jaar. Naast baten als gevolg van energiebesparingen is daarin ook rekening gehouden met baten als gevolg van vermeden aankoop van emissierechten in het EU-ETS (100 tot 200 mln). In de doorrekening van de kabinetsvariant¹³⁴ liggen de nationale kosten die samenhangen met maatregelen in de industrie tussen de 40 en 650 mln euro (meerkosten ten opzichte van de referentie) (PBL, 2019c). De kosten hangen sterk af van de mate waarin het goedkope reductie potentieel wordt ontsloten, en van toekomstige prijzen voor energie en CO₂-emissierechten in het EU-ETS. De cumulatieve (meer)investeringen in de industrie bedragen circa 5,5 tot 6,5 mld euro in de periode 2020-2030.

¹³⁴ PBL (2019c) heeft vier varianten van een CO₂-heffing onderzocht. Hier wordt uitgegaan van de variant 1 (de 'tonnenheffing'), omdat die aansluit bij het voornemen in het Klimaatakkoord.

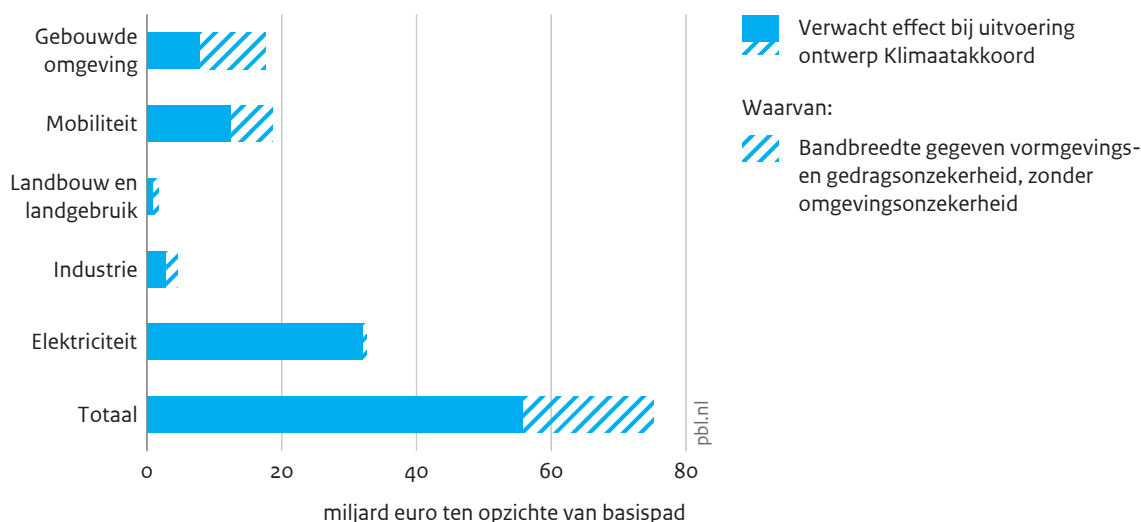
Tabel 5.3 Nationale kosten in 2030 en cumulatieve investeringen 2019 t/m 2030 (bron: PBL, 2019d)

Cluster	Nationale kosten (mln euro per jaar)		Investerings 2019 t/m 2030 (mld euro)	
	Ondergrens	Bovengrens	Ondergrens	Bovengrens
Gebouwde omgeving	80	90	6,8	13,5
Nieuwbouw	10	-10	0,9	0,6
Bestaande utiliteitsbouw	0	40	2,7	3,7
Bestaande woningen - wijkaanpak	90	110	3,2	9,1
Bestaande woningen - vrijwillige wijkaanpak	-20	-60	0	0,1
Mobiliteit	230	-440	12,4	18,7
EU - normering personenauto's	50	-250	-2,8	2,2
EU - normering vracht- en bestelauto's	-70	-110	1,9	3,0
Vrachtautoheffing	20	-30	0,2	0,2
Hernieuwbare brandstoffen	140	270	0	0
Stimuleren elektrisch rijden	140	-120	12,8	10,9
Overige maatregelen personenvervoer	-40	-160	0	0
Goederenvervoer	0	-30	0,3	2,4
Landbouw en landgebruik	0	40	0,9	1,8
Methaanreductie en overige OBKG	50	120	0,2	0,7
Landgebruik	10	20	0,1	0,2
Glastuinbouw	-60	-110	0,6	0,8
Industrie	90	430	2,8	4,5
Elektriciteitsproductie	1.090	1.190	32,0	32,6
Overig	120	570	1,0	4,1
Warmtenetten (buiten GO)	50	350	0,3	2,4
Verwijderen gasaansluitingen	30	180	0,5	1,5
Groen gas	40	40	0,2	0,2
Totaal	1.600	1.900	56,0	75,0

De nationale kosten kunnen ook worden uitgesplitst naar kapitaalskosten (rente en afschrijvingen op investeringen), energiekosten en overige operationele kosten. Het illustreert dat de energietransitie leidt tot een kapitaalsintensiever energiesysteem met lagere kosten voor de aankoop van energiedragers (met name kolen, olie, gas). De kapitaalskosten nemen toe met 4,0 tot 4,9 miljard euro per jaar. De energiekosten nemen af met 3,0 tot 3,4 miljard euro per jaar. De overige operationele kosten nemen toe met 0,6 tot 1,4 miljard euro per jaar. De nationale kosten zijn het saldo van deze absoluut gezien grote posten, en deze zijn daarmee relatief gevoelig voor andere veronderstellingen over exogene ontwikkelingen die invloed hebben op de kapitaalskosten en voor energieprijzen.

De cumulatieve extra investeringen in de periode 2019 t/m 2030 (extra ten opzichte van de investeringen in de referentie) bedragen circa 56 tot 75 miljard euro (Figuur 5.2) (PBL, 2019d). Investerings in de elektriciteitssector dragen voor ongeveer de helft hieraan bij. Bij de elektriciteitssector zijn de onzekerheden door vormgevings- en gedragsonzekerheid klein, maar die als gevolg van omgevingsfactoren (zoals de kostenontwikkeling van hernieuwbare elektriciteitsproductie en netkosten) groot.

Figuur 5.2 Investerings bij uitvoering ontwerp Klimaatakkoord ten opzichte van basispad, 2019-2030
(bron: PBL, 2019d)



ii. risicofactoren van de betreffende sector of markt of belemmeringen op nationaal of regionaal gebied

Diverse factoren hebben een belangrijke invloed de emissiereducties en investeringen die kunnen worden verwacht van het Klimaatakkoord. Daarom worden de verwachte investeringen in de doorrekening van het ontwerp Klimaatakkoord in een bandbreedte uitgedrukt: de onder- en bovengrens. Deze bandbreedte wordt bepaald door onzekerheden in de vormgeving van beleidsinstrumenten en het gedrag van actoren. Daarnaast zijn ook omgevingsfactoren onzeker.

- **Vormgevingsonzekerheid.** De vormgeving van het beleidsinstrument in het ontwerp Klimaatakkoord laat ruimte voor interpretatie. Ook het definitieve Klimaatakkoord geldt dat veel voorstellen nog nadere vormgeving van de beleidsinstrumenten en acties behoeven. Dit kan tot verschillende uitkomsten leiden. De keuzes die nog gemaakt moeten worden in de nadere vormgeving bepalen of er meer of minder emissiereductie bereikt kan worden.
- **Gedragsonzekerheid.** Onzeker is de mate waarin beleidsinstrumenten het gedrag van actoren zullen veranderen. Huishoudens zouden bijvoorbeeld door afspraken in hun wijken snel kunnen gaan reageren op belastingprijken, maar het kan ook zijn dat ze zullen afwachten tot opties goedkoper worden. In veel gevallen is het niet goed mogelijk om de vormgevingsonzekerheid en de gedragsonzekerheid los van elkaar in beeld te brengen, onder andere omdat de gedragsonzekerheid deels samenhangt met de vormgeving van de instrumenten.
- **Omgevingsonzekerheid.** De exogene ontwikkelingen zijn onzeker, zoals de ontwikkeling van internationale energiemarkten, de Europese emissiehandel of beleid in buurlanden. Ook technologische ontwikkelingen zijn onzeker. Deze onzekere omgevingsfactoren werken door in de onzekerheid via prijzen, markten en technologie. De effecten van veel beleidsinstrumenten hangen sterk af van hoe de prijzen zich zullen gaan ontwikkelen. Deze onzekerheden zijn meegenomen in de bandbreedte van de KEV, maar maken geen onderdeel uit van de onder- en bovengrens in de beoordeling van het ontwerp Klimaatakkoord.

Met de verdere uitwerking van de afspraken in het Klimaatakkoord wordt de vormgevingsonzekerheid en daarmee indirect op de gedragsonzekerheid verkleint. De omgevingsonzekerheid betreft de dynamische context waarin het Nederlandse klimaatbeleid tot stand komt. Hier heeft het Nederlandse beleid slechts in beperkte mate invloed op.

iii. analyse van aanvullende financiële overheidssteun of overheidsmiddelen om de in punt iii vastgestelde tekortkomingen te verhelpen

De extra benodigde investeringen om het klimaatdoel van 49% reductie in 2030 te bereiken wordt gemobiliseerd door de inzet van beleidsinstrumenten en acties door stakeholders zoals afgesproken in het Klimaatakkoord (zie hoofdstuk 3). De meeste emissiereducties en investeringen in het ontwerp Klimaatakkoord wordt bereikt door normering en subsidiëring (PBL, 2019d). Het verbod op kolenstook bij elektriciteitsopwekking is in omvang veruit het belangrijkste. Bij mobiliteit leveren de verplichte bijmenging van biobrandstoffen en de invoering van emissievrije zones samen potentieel een vrij

grote bijdrage aan de sectorale emissiereducties. Normering van de utiliteitsbouw kan in de gebouwde omgeving een substantiële bijdrage leveren. In de wijkaanpak is de doorzettingsmacht van gemeenten om het verbruik van aardgas in aangewezen wijken te beëindigen een belangrijk element in het pakket dat bij woningen voor emissiereductie en investeringen moet zorgen.

Subsidies en fiscale voordelen spelen een belangrijke rol bij het realiseren van emissiereducties in alle sectoren (PBL, 2019d). De SDE+(+) is van belang bij de eerder genoemde ingroei van hernieuwbare elektriciteit en speelt een dominante rol in de verwachte reducties en investeringen door de industrie. Ook in de landbouw en de gebouwde omgeving draagt de SDE+(+) bij aan de reducties en investeringen. Daarnaast spelen in de gebouwde omgeving subsidies voor woningeigenaren een belangrijke rol in combinatie met beprijzen en de genoemde wijkaanpak. Bij mobiliteit levert het pakket van fiscale stimulering en subsidiëring de belangrijkste bijdrage aan de ingroei van elektrische personenauto's. De landbouwsector past bestaande milieusubsidies aan zodat reductie van broeikasgasemissies hierin kan meeliften.

Ook beprijzen speelt een rol in het reduceren van emissies en stimuleren van investeringen, maar heeft overwegend een ondersteunende rol. In de industrie speelt beprijzen door middel van een CO₂-heffing, afhankelijk van de CO₂-prijs in het EU ETS, wel een belangrijke prikkel. De (aanvullende) verschuiving van de energiebelasting van elektriciteit naar aardgas en de verhoging van ODE-tarieven draagt beperkt direct bij aan de verwachte reductie, maar ondersteunt wel andere beleidsmaatregelen. De accijnsverhoging op benzine en diesel gaat samen met een pakket van subsidiëring en fiscale stimulering van elektrisch rijden. In de elektriciteitssector wordt een minimum CO₂-prijs ingevoerd die in aanvulling op het verbod op kolenstook een beperkt, maar vooral ondersteunend, effect heeft.

Het Klimaatakkoord bevat ook verschillende vrijwillige afspraken, zoals de voorstellen rond 'Anders Reizen' gericht op vermindering van de CO₂-uitstoot in het werk gerelateerde verkeer, het opstellen van routekaarten voor maatschappelijk vastgoed of het opzetten van een website om burgers te informeren over mogelijkheden voor verduurzaming van de eigen woning. Een enkele keer is sprake van een convenant, zoals bij aardgasvrije nieuwbouw. Deze afspraken zijn vaak ondersteunend aan andere beleidsmaatregelen.

5.5 Effecten van geplande beleidslijnen en maatregelen op andere lidstaten en regionale samenwerking

Hogere elektriciteitsvraag door CO₂-heffing industrie

De invoering van een heffing op CO₂ emissies zal, onder de aanname dat de industriële productie niet verandert door de invoering van de heffing, tot een hogere elektriciteitsvraag leiden van 7 tot 12 TWh vanuit de industrie dan geraamd bij de doorrekening van de OKA (PBL, 2019c). Om in deze extra vraag te voorzien kan er meer elektriciteit worden geïmporteerd (dan wel minder geëxporteerd) of kan er meer in Nederland worden geproduceerd. Extra import uit het buitenland leidt daar dan ook vaak tot extra emissies. Extra productie binnen Nederland zal, bij gelijkblijvend opgesteld vermogen hernieuwbaar, afkomstig zijn uit gasgestookte centrales en daarmee tot extra emissies leiden. Het is echter ook mogelijk dat bij een toenemende vraag er ook extra in hernieuwbaar opgewekte elektriciteit wordt geïnvesteerd.

Bijlage 1 Bronnen

Primaire bronnen

De primaire bronnen voor dit concept-INEK zijn:

- Vertrouwen in de toekomst, Regeerakkoord 2017 – 2021, VVD, CDA, D66 en ChristenUnie.
- De Kamerbrief ‘Kabinetsinzet voor het Klimaatakkoord’, 23 februari 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 163;
- De Kamerbrief Kabinetsappreciatie Voorstel voor hoofdlijnen van een klimaatakkoord, 5 oktober 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 220;
- De Kamerbrief ‘Voorstel voor een Klimaatakkoord’, 28 juni 2019; Kamerstuk 32 813, nr. 342
- Klimaatakkoord;
- Energieakkoord voor Duurzame groei, SER, september 2013;
- Nationale Energieverkenning 2017;
- Klimaatplan;
- Klimaat- en Energieverkenning 2019;
- Kabinetsreactie op de Klimaat en Energieverkenning 2019 en de aanvullende notities, 1 november 2019; Kamerstuk 32813, nr. 400.

Overige bronnen

Overige bronnen voor (vooral feitelijke achtergrond van) dit concept-INEK zijn onderstaand weergegeven, in drie categorieën: kamerstukken, staatsblad, overige documenten en websites.

Kamerstukken

Kamerstuk 21 501-33 nr. 606. Verslag van de Energieraad op 6 juni 2016, 21 juni 2016.

Kamerstuk 22112, nr. 2702. Kwartaaloverzicht Europese consultaties en kwartaalrapportage van lopende EU-wetgevingsonderhandelingen op het terrein van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 18 oktober 2018.

Kamerstuk 29 023 nr. 201. Kamerbrief Mogelijkheden van ondergrondse aanleg bij de nieuwe hoogspanningsverbindingen, 2 december 2015.

Kamerstuk 30 196 nr. 559. Kamerbrief Nationale Energieverkenning 2017, 19 oktober 2017.

Kamerstuk, 30196, nr. 566. Wetgevingsagenda energietransitie, 11 december 2017.

Kamerstuk 30 196, nr. 573. Kamerbrief Uitvoeringsagenda Energieakkoord 2018, 14 februari 2018.

Kamerstuk 30 196, nr. 600. Kamerbrief Uitfaseren van het gebruik van kolen voor elektriciteitsproductie, 18 mei 2018.

Kamerstuk 31 239 nr. 263. Kamerbrief Vervolg salderingsregeling, 12 juli 2017.

Kamerstuk 31 239 nr. 287. Kamerbrief Stimuleringsbeleid lokale hernieuwbare elektriciteitsproductie, 15 juni 2018.

Kamerstuk 31 239, nr. 305. Kamerbrief Nadere uitwerking van afbouw van salderingsregeling, 28 oktober 2019.

Kamerstuk 31 904 nr. 7. Wijziging van de Gaswet en de Elektriciteitswet 1998. Nota naar aanleiding van het verslag, 17 september 2009

Kamerstuk 32 813 nr. 186. Kamerbrief PBL-notitie “Kosten Energie- en Klimaattransitie in 2030 – Update 2018”, 26 april 2018.

Kamerstuk 32 813, nr. 193. Kamerbrief Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord, 10 juli 2018.

Kamerstuk 32 813, nr. 223. Kamerbrief Uitspraak in het hoger beroep van de klimaatrechtszaak tussen Stichting Urgenda en de Staat der Nederlanden, 9 oktober 2018.

Kamerstuk 33 009, nr. 63. Kamerbrief ‘Naar missiegedreven innovatiebeleid met impact’, 13 juli 2018.

Kamerstuk 33 357 nr. 6. Regels inzake het aanhouden van voorraden aardolieproducten. Nota naar aanleiding van het verslag, 20 november 2012.

Kamerstuk 33 529, nr. 424. Kamerbrief Niveau gaswinning Groningen, 1 februari 2018.

Kamerstuk 33 529, nr. 457. Kamerbrief Gaswinning Groningen, 29 maart 2018.

Kamerstuk 33 529 nr. 469. Kamerbrief Gaswinning uit de kleine velden in de energietransitie, 30 mei 2018.

Kamerstuk 29023 nr. 252T. Kamerbrief over Bescherm- en Herstelplan Gas, 4 oktober 2019.

Kamerstuk 29023 nr. 253. Kamerbrief over Preventative Action Plan 2019, 8 oktober 2019.

Kamerstuk 32813 nr. 341. Kamerbrief Uitvoering Urgenda-vonnis, 28 juni 2019.

Staatsblad

Staatsblad 2004, 170. Besluit van 13 april 2004, houdende regels inzake voorzieningen in verband met de leveringszekerheid (Besluit Leveringszekerheid Gaswet).

Staatsblad 2006, 104. Besluit van 14 februari 2006, houdende regels inzake voorzieningen in verband met de leveringszekerheid (Besluit Leveringszekerheid Elektriciteit).

Staatscourant 2018 nr. 7102. Voorbereidingsbesluit aanvullende stikstoffaciliteit Zuidbroek opnieuw vastgelegd, 9 februari 2018.

Overige documenten

ACER/CEER (2018a). Annual Report on the Results of Monitoring the Internal Electricity and Natural Gas markets in 2017- Electricity Wholesale Markets Volume, pagina 48

ACER/CEER (2018b). Market Monitoring Report 2017, Gas Wholesale Markets Volume, pagina 6

ACM (2019). Energiemonitor 2019 – consumentenmarkt elektriciteit en gas. Autoriteit Consument en Markt

Arcadis (2018) Verslaglegging kostenoptimaliteitsstudie, Arnhem, Arcadis Nederland BV.

Brink (2018). Projectie ETS-prijs volgens uitgangspunten concept wetvoorstel minimum CO₂-prijs elektriciteitsproductie. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving.

CBS (2015). Methodebeschrijving NEV 2015: economische indicatoren energievoorziening. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2018a). Consumentenprijzen in januari 1,5 procent hoger. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2018b). De impact van de energietransitie op de werkgelegenheid 2008-2017. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2019a). Statline-tabel: Bbp, productie en bestedingen; kwartalen, mutaties, nationale rekeningen. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

- CBS (2019b). Hernieuwbare energie in Nederland 2018. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS (2019c). Internationale handel; in- en uitvoer naar SITC. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS (2019d). Statline tabel: Elektriciteit; productie en productiemiddelen. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS (2019e). Statline tabel: Elektriciteitsbalans; aanbod en verbruik. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS (2019f). Economische indicatoren energiegerelateerde activiteiten 2019, methode overzicht, verwacht.
- CPB & PBL (2015). Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau.
- CBS, PBL, RIVM, WUR (2018). Mondiale voorraden energiedragers (indicator 0051, versie 04, 12 oktober 2018). www.clo.nl. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen.
- CBS, PBL, RIVM, WUR (2019a). Emissies broeikasgassen, 1990-2018 (indicator 0165, versie 35, 10 september 2019). www.clo.nl. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen.
- CBS, PBL, RIVM, WUR (2019b). Energieprijzen voor enkele energiedragers, 2010-2018 (indicator 0554, versie 11, 30 april 2019). www.clo.nl. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen.
- CPB (2019a) Doorrekening ontwerp-Klimaatakkoord, CPB notitie, maart 2019
- CPB (2019b) Doorrekening kabinetsvarianten industrie ontwerp-Klimaatakkoord, CPB notitie, juni 2019
- Cleantech Group (2017) The Global Cleantech Innovation Index 2017.
- Cremers, Daey Ouwens en Strengers (2019). Conceptadvies verbranding en vergassing van biomassa. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving.
- EC (2017a). Towards a sustainable and integrated Europe. Expert Group of the European Commission on electricity interconnection targets.
- EC (2017b). Monitoring progress towards the Energy Union objectives – key indicators, Second Report on the State of the Energy Union. Europese Commissie, Brussel.
- ECN (2016). Energietrends 2016. Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), Petten.
- ECN en CBS (2010), Monitoring warmte 2017.
- ENTSO-E. (2018). Scenario Report; Main Rapport.
- Eurostat (2017) Energy Statistics. Supply, transformation and consumption of oil – annual data.
- Eurostat (2018) Imports – gas – annual data (tabel nrg_124a).
- Frontier Economics, 2015, Scenarios for the Dutch electricity supply system.
- GTS (2017a). Netwerk Ontwikkelingsplan 2017. Gasunie Transportservices

- GTS (2018). Jaarverslag 2018. Gasunie Transportservices
- IEA (2014) Energy policies of IEA. Paris, International Energy Agency OECD.
- IEA (2018). World Energy Outlook 2017. Paris, International Energy Agency OECD.
- Motivaction, Publieksmonitor Energie, 2017.
- NEa (2019) Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2018. Nederlandse Emissieautoriteit, Den Haag.
- Netbeheer Nederland (2017). Betrouwbaarheid van elektriciteitsnetten in Nederland. Resultaten 2016. ME-TB-170002055, versie 1.0. 29 maart 2017.
- Pasimeni, Francesco; Alessandro Fiorini; Aliko Georgakaki; Alain Marmier; Jimenez Navarro, Juan Pablo; Asensio Bermejo en Jose Miguel (2018). SETIS Research & Innovation country dashboards. European Commission, Joint Research Centre (JRC) [Dataset] PID: <http://data.europa.eu/89h/jrc-10115-10001>.
- PBL (2018). Het effect op het Nederlandse energieverbruik van maatregelenpakketten voor 49% emissiereductie van broeikasgassen. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2018a). Eindadvies basisbedragen SDE+ 2019, december 2018. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2018b). Meten met twee maten, Een studie naar de betaalbaarheid van de energierekening van huishoudens, Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving
- PBL (2019a). Klimaat- en Energieverkenning 2019, november 2019. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2019b). Het Klimaatakkoord: effecten en aandachtspunten, november 2019. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2019c) Effect kabinetsvoorstel CO₂-heffing industrie, PBL-publicatienummer: 3737, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), Den Haag, 2019
- PBL (2019d) Effecten ontwerp klimaatakkoord, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), Den Haag
- Programmastart IBP, 14 februari 2018.
- SER, Energieakkoord voor Duurzame groei, september 2013.
- Staatstoezicht op de Mijnen, 2018. Advies Groningen-gasveld n.a.v. aardbeving Zeerijp van 8 januari 2018. Staatstoezicht op de Mijnen, Den Haag.
- RIVM (2019) Klimaatakkoord: effecten op veiligheid, gezondheid en natuur. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- RVO.nl (2019a). Routekaart windenergie op zee
- RVO (2019b). Publiek gefinancierd energieonderzoek 2018, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), Utrecht.
- RVO (2019c). Topsector Energie: Terugblik in Cijfers 2012-2018, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), Utrecht.
- TenneT (2018) Monitoring Leveringszekerheid 2018 (2017-2033), december 2018.
- Van Dril, A.W.N., M. van Elp, S. van Polen, J. Bakker, M. Zuidema (2016). Methodiek werkgelegenheid en energie. Achtergrondrapport bij de Nationale Energieverkenning 2015, ECN-E--16-028.

Van Dril (2019). Verkenning werkgelegenheidseffecten van klimaatmaatregelen. TNO, P10369.

Websites

<https://deltaprogramma2018.deltacommissaris.nl/viewer/chapter/1/2-deltaprogramma-/chapter/deltaplan-ruimtelijke-adaptatie>

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2013_nl_eed_article5_nl.pdf.

Gasunie Transportservices (2017a). Netwerk Ontwikkelingsplan 2017. Website: <https://www.gasunietransportservices.nl/netwerk-operations/onderhoud-transportstelsel/netwerk-ontwikkelingsplan-2017-nop2017>.

Gasunie Transportservices (2017b). Incremental Capacity Process. Website: <https://www.gasunietransportservices.nl/en/shippers/shippers-information/incremental-capacity-process>.

<http://themasites.pbl.nl/balansvande leefomgeving/wp-content/uploads/pbl-2018-balans-van-de-leefomgeving-2018-3160.pdf>.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2018/19/de-nederlandse-economie-in-2017>.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers#theme=bevolking>.

<https://circulair economienederland.nl/rijksbreed+programma+circulaire+economie/default.aspx>.

<https://circulair economienederland.nl/grondstoffenakkoord/default.aspx>.

<https://www.ecn.nl/publications/ECN-E--13-061>.

<https://www.energieakkoordser.nl/~media/files/energieakkoord/nieuwsberichten/2014/brandstofvisie/duurzame-brandstofvisie-met-lef-2e-druk.ashx>.

<https://www.globalinnovationindex.org/Home>.

<https://www.globalinnovationindex.org/Home>.

<https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-competitiveness-ranking-2018/>.

<https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-competitiveness-ranking-2018/>.

<https://www.klimaatakkoord.nl/klimaatakkoord/documenten/kamerstukken/2018/04/26/kamerbrief-pbl>.

<https://www.klimaatakkoord.nl/binaries/klimaatakkoord/documenten/kamerstukken/2018/10/05/kabinetsappreciatie-mobiliteit/Kabinetsappreciatie+Sectortafel+Mobiliteit.pdf>.

<http://mission-innovation.net/participating-countries/netherlands/>.

<http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-verkenning-van-klimaatdoelen-van-lange-termijn-beelden-naar-korte-termijn-actie-2966.pdf>.

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/05/14/kamerbrief-bij-verslag-informele-energieraad-19-april-2018-en-uitkomsten-studies-naar-eu-doelen-voor-hernieuwbare-energie-en-energie-efficientie-voor-2030>.

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/01/15/antwoorden-op-kamervragen-over-stimulering-duurzame-energieproductie-sde-2018>.

<https://ruimtelijkeadaptatie.nl/nas/>.

<https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2018>.

<https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2018>.

<https://zuidbroek.gasunie.nl/het-project>.

Technische Universiteit Delft (2018) Remaining coal reserves, website <https://www.tudelft.nl/en/ceg/about-faculty/departments/geoscience-engineering/sections/resource-engineering/links/coal-mining-in-the-netherlands/coal-data/remaining-reserves>.

TenneT (2018) Over internationale verbindingen. Website: <https://www.tennet.eu/nl/ons-hoogspanningsnet/internationale-verbindingen/over-internationale-verbindingen/>.

TenneT (2018)

https://www.tennet.eu/fileadmin/user_upload/Company/Publications/Technical_Publications/Dutch/Rapport_Monitoring_Leveringszekerheid_2017_web.pdf.

Bijlage 2 Aanbevelingen Europese Commissie

Beveelt Nederland aan de volgende maatregelen te nemen	Reactie Nederland
Aanbeveling 1	
Het welkome ambitieniveau van een aandeel hernieuwbare energie van 27-35 % voor 2030 als bijdrage van Nederland aan de EU-doelstelling voor 2030 inzake hernieuwbare energie onderbouwen door middel van gedetailleerde en gekwantificeerde beleidslijnen en maatregelen die in overeenstemming zijn met de verplichtingen uit hoofde van Richtlijn (EU) 2018/2001 van het Europees Parlement en de Raad¹³⁵ op een wijze die een tijdige en kosteneffectieve verwezenlijking van deze bijdrage mogelijk maakt. Een indicatief traject opnemen dat alle referentiepunten overeenkomstig artikel 4, onder a), punt 2), van Verordening (EU) 2018/1999 bereikt. Ervoor zorgen dat het in bijlage I bij Richtlijn 2009/28/EG van het Europees Parlement en de Raad¹³⁶ vastgestelde streefcijfer inzake hernieuwbare energie voor 2020 volledig wordt gehaald en vanaf 2021 ongewijzigd wordt gehandhaafd, en uiteenzetten hoe Nederland van plan is een dergelijk basisaandeel te verwezenlijken en te handhaven. Trajecten en dienovereenkomstige maatregelen in de sector verwarming en koeling en de vervoersector presenteren met het oog op het indicatieve streefcijfer in artikel 23 van Richtlijn (EU) 2018/2001 en het streefcijfer voor vervoer in artikel 25 van Richtlijn (EU) 2018/2001. Aanvullende informatie verstrekken over de vereenvoudiging van administratieve procedures betreffende het stimulerende kader voor de consumptie van zelfgeproduceerde hernieuwbare energie en hernieuwbare-energiegemeenschappen overeenkomstig de artikelen 21 en 22 van Richtlijn (EU) 2018/2001.	Voor het aandeel hernieuwbare energie in 2030 geldt voor Nederland een door Europa vastgestelde bijdrage van 26%. De verwachting volgens de KEV2019 is 24,9% (bandbreedte 20,2% – 26,7%). Echter nog niet alle maatregelen op dit gebied zijn in de KEV2019 meegenomen. Op basis van de middenraming van 24,9% uit de KEV2019 schat het PBL in dat het aandeel hernieuwbare energie in 2030 inclusief de maatregelen van het Klimaatakkoord zal uitkomen op 30% - 32%. Als doelstelling is aangegeven ten minste 27%. Dit is uitgelegd in H 2.1.2.i. In H 3.1.2 zijn beleid en maatregelen opgenomen. Over het indicatief traject met referentiepunten is in H 2.1.2 i aangegeven dat de bijdrage in 2022 minimaal 16,3%, in 2025 19,6% en 2027 22,5% bedraagt. Uit de doorrekening van de maatregelen uit het ontwerp-Klimaatakkoord door PBL volgt een verwachte aandeel hernieuwbare energie van 11,4% in 2020 (KEV 2019), hiermee ligt de Europese hernieuwbare energiedoelstelling van 14% buiten bereik. Het Kabinet zet alles op alles om het 14%-doel alsnog te halen. Dit is toegelicht in H 2.1.2.i. Op basis van het Klimaatakkoord is meer informatie over verwarming en koeling opgenomen in H2.1.2. ii Er is aanvullende informatie verstrekt in 3.1.2.vi waarmee tegemoet is gekomen aan dit deel van de aanbeveling.

¹³⁵ Richtlijn (EU) 2018/2001 van het Europees Parlement en de Raad van 11 december 2018 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen (PB L 328 van 21.12.2018, blz. 82).

¹³⁶ Richtlijn 2009/28/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 april 2009 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG (PB L 140 van 5.6.2009, blz. 16).

Beveelt Nederland aan de volgende maatregelen te nemen	Reactie Nederland
Aanbeveling 2	
De bijdrage betreffende het eindenergieverbruik herzien, gezien de noodzaak om meer inspanningen te leveren om het EU-streefcijfer inzake energie-efficiëntie voor 2030 te bereiken, en aanvullende beleidslijnen en maatregelen bepalen waarmee verdere energiebesparingen tegen 2030 kunnen worden verwezenlijkt. Een opsomming geven van beleidslijnen en maatregelen die de reeds bestaande beleidslijnen en maatregelen aanvullen met het oog op de verwezenlijking van de doelstellingen van Nederland op het gebied van energie-efficiëntie voor 2020. De verwachte effecten op het gebied van energiebesparing, de periode voor de uitvoering ervan en de beoogde sectoren moeten worden opgenomen in het definitieve geïntegreerde nationale energie- en klimaatplan. De inspanningen met betrekking tot de regelingen voor verplichte energiebesparing na 2020 voortzetten, rekening houdend met het feit dat de energiebesparingsverplichting in 2021-2030 ambitieuzer is dan de huidige verplichting.	Bijdrage finaal eindverbruik in 2030 is op basis van definitie wijzigingen (cf Eurostat) opgehoogd van 1864 petajoule naar 1837 petajoule in 2030. Voor wat betreft primair energiegebruik zijn er geen aanpassingen t.o.v. de draft versie: dit blijft staan op 1950 Petajoule in 2030 (als voldoende beoordeeld door EC). Dit staat in H 2.3.i. In H 3.2.2 zijn beleid en maatregelen op hoofdlijnen opgenomen. Een meer gedetailleerde opsomming staat in de notificatie artikel 7 (Bijlage 3). De verwachte effecten van Klimaatakkoord beleid zit daar alleen niet in (conform KEV 2019), waardoor het halen van de artikel 7 verplichting niet cijfermatig kan worden onderbouwd.
Aanbeveling 3	
De maatregelen ter ondersteuning van de doelstellingen op het gebied van de energiezekerheid met betrekking tot de diversificatie en de vermindering van de energieafhankelijkheid specificeren, met inbegrip van maatregelen die flexibiliteit en toereikendheid van de elektriciteitsopwekking garanderen in het licht van de ambitieuze doelstelling inzake hernieuwbare energie.	In H 2.3 is extra toelichting en onderbouwing opgenomen over energiezekerheid. In H 3.3. zijn de maatregelen opgenomen.
Aanbeveling 4	
De tussen 2021 en 2030 te verwezenlijken nationale doelstellingen en financieringsdoelstellingen op het gebied van onderzoek, innovatie en concurrentievermogen verduidelijken, met name in verband met de energie-unie, zodat deze gemakkelijk meetbaar zijn en geschikt zijn om de verwezenlijking van de doelstellingen voor de andere dimensies van het geïntegreerde nationale energie- en klimaatplan te ondersteunen. Deze doelstellingen onderbouwen met specifieke en adequate beleidslijnen en maatregelen, met inbegrip van beleidslijnen en maatregelen die in samenwerking met andere lidstaten worden ontwikkeld, zoals het Europees strategisch plan voor energietechnologie.	Informatie over MMIP's is toegevoegd in H2.5 waardoor meer duidelijkheid ontstaat over de doelstellingen op het gebied onderzoek, innovatie en concurrentievermogen in relatie tot klimaat en energie. Er zijn geen nationale doelstellingen op het gebied van concurrentievermogen. In H3.5 zijn beleidslijnen en maatregelen toegevoegd inclusief internationale samenwerking.

Beveelt Nederland aan de volgende maatregelen te nemen	Reactie Nederland
Aanbeveling 5	
De reeds uitstekende regelingen inzake regionale samenwerking in het Pentalaterale Energieforum verdiepen op basis van de politieke verklaring van 4 maart 2019, zodat deze regionale samenwerking ook in het bijzonder betrekking heeft op de ontwikkeling en monitoring van de nationale energie- en klimaatplannen, met name voor relevante kwesties van grensoverschrijdende samenwerking.	In H 1.4.i is toegelicht dat Nederland deze aanbeveling zal meenemen in de uitwerking van de politieke verklaring en versterkte regionale samenwerking op de INEKS in Pentaverband tijdens het Nederlands (Penta-) voorzitterschap van de Benelux in 2020.
Aanbeveling 6	
Een algemeen overzicht geven van de investeringsbehoefte om de klimaat- en energiedoelstellingen te bereiken, en een algemene beoordeling geven van de bronnen van die investering, met inbegrip van passende financiering op nationaal en regionaal niveau.	In H 5.3 is informatie toegevoegd op basis van de doorrekening ontwerp KA. De gepresenteerde cijfers in deze paragraaf geven een indicatief en voorlopig beeld van de verwachte en benodigde investeringen. De historische en verwachte investeringen zijn in deze paragraaf gebaseerd op de KEV (PBL, 2019), uitgaande van het vastgestelde en voorgenomen beleid. Het aangekondigde beleid in het Klimaatakkoord is hierin nog niet meegenomen. Hierdoor geven de verwachte investeringen nog geen volledig beeld van wat verwacht kan worden bij uitvoering van het Klimaatakkoord.
Aanbeveling 7	
Een lijst opstellen van alle energiesubsidies, met inbegrip van met name subsidies voor fossiele brandstoffen, en getroffen maatregelen en plannen om deze uit te faseren.	Dat is gedaan in H 4.6.4. Tevens is H 3.1.3 op eenzelfde manier bijgewerkt.
Aanbeveling 8	
De analyse van de interacties met het beleid inzake luchtkwaliteit en emissie in de atmosfeer aanvullen met meer kwantitatieve informatie, ten minste met inbegrip van de vereiste informatie over de verwachte uitstoot van luchtverontreinigende stoffen in het kader van de geplande beleidslijnen en maatregelen.	De KEV2019 bevat geen projecties over emissies van luchtverontreinigende stoffen (dat komt waarschijnlijk pas begin 2020). Wel is gebruikt gemaakt van een RIVM studie die o.a. de gezondheidseffecten van het Klimaatakkoord heeft onderzocht. Hiervoor is ook een grove schatting gemaakt van de emissie van luchtverontreinigende stoffen. Dit is opgenomen in H 5.3
Aanbeveling 9	
Zorgen voor een betere integratie van rechtvaardige en billijke transitie-aspecten, met name door dieper in te gaan op de sociale gevolgen en de impact op de werkgelegenheid en de vaardigheden die de geplande doelstellingen, beleidslijnen en maatregelen met zich meebrengen. Een specifieke beoordeling van kwesties in verband met energiearmoede toevoegen, met bijbehorende doelstellingen of specifieke beleidslijnen of maatregelen, zoals vereist uit hoofde van Verordening (EU) 2018/1999.	In H 3.5 is de beleidsinzet op arbeidsmarkt, scholing werkgelegenheid in relatie tot de transitie opgenomen. De tekst komt overeen met die in het Klimaatplan. In H 5.2 komen effecten van het KA op inkomens en werkgelegenheid aan de orde (naast economische impact) RVO heeft op basis van beschikbare bronnen (waaronder PBL studie Meten met twee maten) een verkenning aangeleverd over de huidige situatie ten aanzien van energie-armoede. Dit is verwerkt in H4.5

Bijlage 3 Kennisgeving van de maatregelen van de lidstaten en de methoden voor de tenuitvoerlegging van artikel 7 van richtlijn 2012/27/EU (ANNEX III)

In deze notificatie geeft Nederland volgens artikel 3 lid 2 (h) van de Europese verordening (EU) 2018/1999 inzicht in hoe zij de verplichtingen in artikel 7 van richtlijn 2012/27/EU (hierna 'de richtlijn') zal nakomen.

1. Energiebesparingsverplichting

De energiebesparingsverplichting voor de periode 2014 t/m 2020 bedraagt 482 PJ conform het vierde Nationale Energie-Efficiency Actieplan.

De energiebesparingsverplichting voor de periode 2021 t/m 2030 bedraagt op basis van de onderstaande uitgangspunten 925 PJ:

- Het referentieverbruik is gebaseerd op het gemiddelde, eindverbruik van energie in de jaren 2016 t/m 2018 (de drie jaren voorafgaand aan 2019) (zie tabel 1);
- Het jaarlijkse eindverbruik van energie in de jaren 2016 en 2017 is afkomstig van Eurostat: tabel 'Final energy consumption (Europe 2020-2030)' (update 06.02.19);
- Het verbruik in 2018 is gebaseerd op het verwachte energieverbruik volgens de KEV 2019 (PBL, 2019a), omdat Eurostat de gegevens over 2018 pas in 2020 zal publiceren;
- Zodra Eurostat ook het definitieve verbruik over 2018 heeft gepubliceerd, zal het referentieverbruik en daarmee de energiebesparingsverplichting worden geactualiseerd. Dit wordt gemeld in de eerste INEK voortgangsrapportage (maart 2023).

Tabel 1 Eindverbruik van energie in de periode 2016 t/m 2018

Jaar	Eindverbruik van energie in ktoe	Eindverbruik van energie in petajoule*	Bron
2016	49.890	2.089	Eurostat
2017	50.340	2.108	Eurostat
2018	50.436	2.112	KEV 2019
Gemiddeld	50.222	2.103	

* de gehanteerde omrekenfactor bedraagt 23,8845897 ktoe/petajoule

De cumulatieve energiebesparingsverplichting is bepaald door de jaarlijks verplichte energiebesparing van 0,8% te vermenigvuldigen met het referentieverbruik. De jaarlijkse energiebesparing bedraagt daarmee 16,8 PJ (ofwel 401,8 ktoe). Voor ieder jaar in de periode 2021 t/m 2030 is deze jaarlijkse besparing vermenigvuldigt met de betreffende multiplier voor dat jaar. De optelling hiervan resulteert in de vereiste cumulatieve energiebesparing in de periode 2021 t/m 2030 (zie tabel 2). De energiebesparing in de afzonderlijke jaren in tabel 2 dienen ter onderbouwing van de cumulatieve energiebesparingsverplichting en gelden niet als afzonderlijke doelstellingen.

Tabel 2 Cumulatieve energiebesparing in de periode 2021 t/m 2030

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	totaal
multiplier	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	55
cumulatieve energiebesparing (PJ)	168	151	135	118	101	84	67	50	34	17	925
cumulatieve energiebesparing (ktoe)	4.018	3.616	3.214	2.812	2.411	2.009	1.607	1.205	804	402	22.098

2. Beleidsmaatregelen

Inleiding

Nederland heeft gekozen voor alternatieve besparingsmaatregelen (volgens ‘artikel 7 ter’) om te voldoen aan de energiebesparingsverplichting volgens zowel artikel 7.1 (a) als (b). In het vierde Nationale Energie Efficiëntie Actie Plan van Nederland (april 2017) zijn de beleidsmaatregelen omschreven die Nederland uitvoert om te voldoen aan de energiebesparingsverplichting voor de periode 2014 t/m 2020 volgens artikel 7.1 (a). Deze notificatie gaat in op de beleidsmaatregelen die Nederland gaat uitvoeren om te voldoen aan de energiebesparingsverplichting voor de periode 2021 t/m 2030 volgens artikel 7.1 (b).

Nationaal beleid en gekozen beleidsmaatregelen

Het huidige energie- en klimaat beleid is verankerd in het Energieakkoord 2013, het Regeerakkoord 2017, het Klimaatakkoord en de Klimaatwet. Het Klimaatakkoord bevat vele afspraken over acties die worden ondernomen en nieuwe beleidsmaatregelen die zullen worden uitgevoerd om het klimaatdoel van 49% minder broeikasgassen in 2030 te halen (zie hoofdstuk drie van het definitieve INEK). Veel van deze beleidsmaatregelen zullen bijdragen aan het realiseren van de energiebesparingsverplichting volgens artikel 7. Naast nieuwe beleidsmaatregelen, zullen een aantal bestaande beleidsmaatregelen (al dan niet in aangepaste vorm) blijven doorlopen na 2020. Een overzicht van deze beleidsmaatregelen kan gevonden worden in bijlage I.

Afhankelijk van de (verwachte) energiebesparingseffecten en de te ontwikkelen monitoringsaanpak (zie paragraaf 3 hieronder), kan Nederland ervoor kiezen om niet van alle beleidsmaatregelen de gerealiseerde energiebesparing mee te tellen om aan de energiebesparingsverplichting te voldoen.

Verwachte effecten van beleidsmaatregelen 2014 t/m 2020

In het jaarverslag volgens artikel 24 van de EED dat in april 2019 naar de Europese Commissie is toegezonden, is de gerealiseerde besparing van 516 PJ / 12.235 ktoe cumulatief in de periode 2014 t/m 2017 gerapporteerd. Deze besparing is het resultaat van acties die zijn ondernomen door de uitvoering van de beleidsmaatregelen MJA/MEE, EIA en het beleid in de gebouwde omgeving. Hierbij is gecorrigeerd voor de overlap tussen deze beleidsmaatregelen. De besparing zal nog verder oplopen door de acties die nog in de jaren 2018, 2019 en 2020 worden uitgevoerd. Daarmee wordt ruim voldaan aan de energiebesparingsverplichting van 482 PJ / 11.512 ktoe.

Verwachte effecten van beleidsmaatregelen 2021 t/m 2030

In de nationale Klimaat en Energie Verkenning (KEV) van het PBL zijn de verwachte effecten van het vastgestelde en voorgenomen beleid doorgerekend (zie tabel 3). De verwachte cumulatieve energiebesparing van het vastgestelde en voorgenomen beleid zijn volgens PBL onvoldoende om aan de energiebesparingsverplichting van 925 PJ te voldoen (PBL, 2019a). Hierin zijn nog niet de effecten meegenomen van alle beleidsmaatregelen genoemd in bijlage I. Dit komt doordat de beleidsmaatregelen in het Klimaatakkoord niet tijdig waren aangekondigd om nog meegenomen te kunnen worden in de KEV. De verwachte energiebesparing volgens tabel 3 is daarom nog een onderschatting. Naar verwachting zal de volgende KEV in 2020 wel de beleidsmaatregelen uit het Klimaatakkoord doorrekenen, voor zover deze dan voldoende concreet zijn uitgewerkt, inclusief het verwachte effect op energiebesparing. Indien Nederland er voor kiest om niet alle besparingen die gerealiseerd worden met dit beleid in de voortgangsrapportage mee te tellen voor de besparingsverplichting, dan vallen de besparingen lager uit dan hieronder vermeld.

Uit de doorrekening van het Klimaatakkoord door het PBL blijkt dat de aangekondigde beleidsmaatregelen naar verwachting resulteren in een additionele emissiereductie van 18-28 Mton CO₂-equivalenten in 2030 ten opzichte van de verwachte emissies volgens de KEV 2019 inclusief voorgenomen beleid (PBL, 2019b). Daarmee wordt een emissiereductie van 43 – 48% bereikt ten opzichte van 1990. De verwachte emissiereductie wordt mede gerealiseerd door besparing op het verbruik van energie. Mocht uit de jaarlijkse KEV blijken dat het klimaatdoel niet binnen bereik ligt, dan zal het kabinet extra beleidsmaatregelen treffen om het doel alsnog binnen bereik te brengen. Daarmee verwacht Nederland de energiebesparingsverplichting volgens artikel 7.1 (b) na kunnen komen.

Tabel 3 Verwachte cumulatieve energiebesparing 2021-2030 per sector voor de doelstelling voor artikel 7 van de EED (in petajoules)

	Vastgesteld en voorgenomen beleid (petajoule)
Industrie	66 – 159
Land- en tuinbouw	11 – 24
Huishoudens	180 – 256
Diensten	207 – 256
Verkeer en Vervoer	29 – 45
Totaal	556 – 691

Bron: KEV (PBL, 2019a)

In tabel 3 is alleen een bandbreedte opgenomen voor de te verwachten effecten, en geen middenschatting. Dit is gedaan omdat er nog onzekerheden zijn over de wijze waarop uitvoering zal worden gegeven aan het in 2018 gewijzigde artikel 7. Niet van alle wijzigingen is al bekend wat ze gaan betekenen voor het al dan niet meetellen van de effecten van bepaalde beleidsmaatregelen en technieken.

De verwachte effecten zijn niet per beleidsmaatregel maar per sector bepaald. Het is veelal niet mogelijk om het effect van een individuele beleidsmaatregel te isoleren ten opzichte van andere beleidsmaatregelen die op dezelfde doelgroep invloed tracht uit te oefenen. Het is een complex aan beleidsmaatregelen en acties van sleutelactoren die partijen ertoe aanzet om energiebesparende maatregelen te treffen. Daarbij voorkomt deze aanpak juist dat besparingen van beleidsmaatregelen dubbel worden geteld. Dit wordt nader toegelicht in paragraaf 3 (Berekeningsmethode).

3. Berekeningsmethode

In deze paragraaf worden de algemene uitgangspunten beschreven die Nederland in principe hanteert bij het berekenen van zowel de gerealiseerde (ex-post) als de verwachte (ex-ante) energiebesparing volgens artikel 7 (tenzij anders aangegeven). Bijlage II bevat een beknopt overzicht van enkele belangrijke en algemeen gehanteerde uitgangspunten. Een specifieke beschrijving van de berekeningsmethode en de eventuele afwijkingen op de hier beschreven principes, zullen worden beschreven in zogenaamde Methodedocumenten. Deze zijn uiterlijk vanaf 25 juni 2020 beschikbaar, conform de uiterste datum waarop de herziening van de richtlijn geïmplementeerd dient te zijn.

Van verschillende nieuwe beleidsmaatregelen die in juni 2019 zijn aangekondigd in het Klimaatakkoord, dient de precieze instrumentatie en daarmee ook de monitoring nog te worden uitgewerkt. Dit geldt bijvoorbeeld voor nieuw beleid zoals de CO₂-heffing voor de industrie of aanpassing van bestaand beleid zoals de verbreding van de SDE+ regeling. Mogelijk dat de Methodedocumenten waar deze beleidsmaatregelen van belang zijn na 25 juni 2020 nog aangevuld worden.

Voor de monitoring van het klimaat- en energiebeleid wordt een systeemaanpak steeds belangrijker. De transitie naar een koolstofarme economie is een dynamisch en complex proces, waarin een pakket aan beleidsmaatregelen een bijdrage aan de ontwikkeling moet leveren. Eén beleidsinstrument zal op zichzelf doorgaans niet voldoende zijn; alleen door het samenspel van beleidsmaatregelen en acties van stakeholders kunnen de doelen van de transitie binnen bereik worden gebracht. Zo zorgen sommige beleidsmaatregelen (zoals Green Deals) voor de juiste (juridische) randvoorwaarden en zorgt de combinatie van de energiebelasting en een subsidie ervoor dat een bepaalde doelgroep maatregelen treft. Het proces van de energietransitie is bovendien niet geheel planbaar en moet bijgestuurd kunnen worden op basis van de inzichten en ervaringen. Daar is monitoring van veranderingen op systeemniveau nodig (bv elektriciteitsproductie, verwarming van woningen etc). Dit vraagt om een benadering, waarin een samenhangend pakket van beleidsmaatregelen, aanvullend op acties van andere stakeholders, tezamen de relevante sleutelfactoren voor succes monitoren (Hekkert en Ossebaard, 2010 en Smink, Hekkert en Negro, 2015)).

Dit betekent voor de berekening van de energiebesparing dat die per (deel)sector wordt bepaald. Hiervoor worden gegevens gebruikt die worden verzameld bij de monitoring van beleidsmaatregelen en/of beschikbaar zijn op basis van marktgegevens (zoals bijvoorbeeld de levering van de hoeveelheid isolatiematerialen). In de Methodedocumenten zal, per (deel)sector, worden aangegeven van welke gegevens gebruik zal worden gemaakt en welke specifieke en/of afwijkende uitgangspunten zullen worden gehanteerd.

Meetmethoden

De richtlijn benoemt in Annex V punt 1 welke methoden gebruikt kunnen worden.

De gerealiseerde (ex-post) besparingen als gevolg van beleidsmaatregelen worden bepaald met behulp van technische ramingen. Directe metingen over het energieverbruik van individuele maatregelen zijn meestal niet beschikbaar. De eventuele baten van directe metingen staan doorgaans niet in verhouding staan tot de hogere uitvoeringskosten in vergelijking met technische ramingen.

De belangrijkste gegevensbasis voor technische ramingen zijn de monitoringsgegevens die bij de uitvoering van de beleidsmaatregelen beschikbaar komen (bijvoorbeeld aanvragen voor subsidie of belastingaftrek) en/of op basis van marktgegevens (bijvoorbeeld de levering van isolatiematerialen). Dit levert gegevens op over de maatregelen die in (deel)sectoren worden getroffen in een bepaald jaar, zoals het aantal investeringen in energie-efficiënte installaties of besparende maatregelen. Vervolgens wordt met behulp van aannames over de levensduur en de referentie de energiebesparing bepaald (zie levensduur en berekeningsmethode hieronder).

De verwachte (ex-ante) besparingen worden door PBL bepaald in het kader van de nationale Klimaat- en Energieverkenning (KEV) die daarvoor gebruik maken van het KEV-modellen instrumentarium¹³⁷. Daar worden ook technische ramingen toegepast

Besparing op primair of finaal verbruik van energie

Besparingen op eindverbruik worden uitgedrukt als besparing op het eindverbruik van energie in finale termen. Er is daarom geen berekeningsmethode nodig voor het omrekenen van of naar primair verbruik van energie.

Levensduur van energiebesparingen

De periode waarin besparingen van maatregelen meegeteld kunnen worden bedraagt voor de verplichtingenperiode 2014 t/m 2020 maximaal 7 jaar en voor de periode 2021 t/m 2030 maximaal 10 jaar. De levensduren van de maatregelen genomen in de betreffende sectoren zijn divers, maar liggen volgens de CEN Workshop Agreement (CWA) 15693 (april 2007) vaak ver boven de 7 jaar¹³⁸. Zo gelden voor isolatiemaatregelen levensduren van veelal meer dan 20 jaar, voor voertuigen meer dan 10 jaar en voor verwarmingsinstallaties (zoals HR-ketels) ongeveer 15 jaar. Alleen voor energiebesparing door gedragsmaatregelen, organisatorische maatregelen en consumentenelektronica/apparatuur (waaronder verlichting) gelden levensduren die korter zijn dan 10 of 7 jaar. Indien dergelijke maatregelen worden getroffen, wordt alleen de besparing geteld overeenkomstig die kortere levensduur. Specifieke aannames over levensduren worden toegelicht in de Methodedocumenten.

Berekeningsmethode

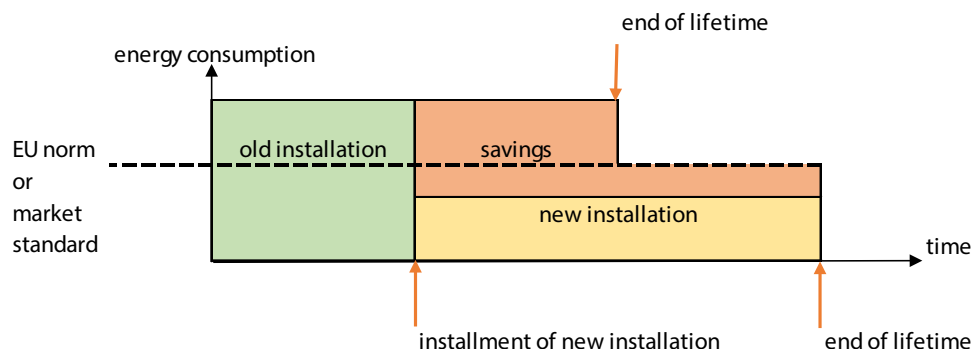
Om de energiebesparing te bepalen op basis van gegevens over de getroffen maatregelen zijn aannames nodig over de levensduur (zie hiervoor) en de gehanteerde referentie. De energiebesparing wordt in principe bepaald door het verschil tussen het energieverbruik in de situatie zonder beleidsinterventie (de referentie) en de situatie na de beleidsinterventie.

De referentie wordt in principe bepaald door de uitvoering van Europees beleid en de toepassing van minimale Europese energie-efficiëntie en/of CO₂-emissienormen (zie tabel 4). Dit is gebruikelijk voor maatregelen die een apparaat, installatie of voertuig vervangen aan het einde van de gebruikelijke levensduur. Alleen indien het nieuwe apparaat, installatie en/of voertuig op het moment van vervanging efficiënter is dan volgens de dan geldende Europese norm, resulteert dat in additionele energiebesparing. Daarmee wordt de additionaliteit van de berekende energiebesparingen conform Annex V punt 2(a) van de richtlijn geborgd. Wanneer een apparaat, installatie en/of voertuig vóór het einde van de gebruikelijke levensduur wordt vervangen, dan geldt in principe de situatie zonder vervroegde vervanging als referentie gedurende de gebruikelijke levensduur van het vervangen apparaat, installatie en/of voertuig (zie figuur 1).

¹³⁷ Zie voor een toelichting van enkele modellen die PBL in de KEV gebruikt: <https://www.pbl.nl/onderwerpen/energie-en-energievoorziening/modellen>

¹³⁸ Tijdens de Meeting of the EED Expert Group on Lifetimes op 15 maart 2019 in Brussel bleek dat deze CWA nog steeds een goede gegevensbasis is voor de levensduren van maatregelen.

Figuur 1 schematische weergave in het geval van vervroegde vervanging



Tabel 4 Relevante Europese CO₂- en/of energienormen

Categorieën van besparingsmaatregelen	Relevante Europese CO ₂ of energie normen
apparaten en kleine installaties	de Ecodesign verordening
industriële installaties	de energie-efficiëntie niveaus van Best Beschikbare Technieken (BBT) in het kader van de Industriële Emissies richtlijn
Voertuigen	Europese CO ₂ -emissienormen voor voertuigen
nieuwbouw van gebouwen	de minimale energieprestatie eisen in het kader van de Energie Prestatie Gebouwen richtlijn (EPBD)

Als er geen verplichtende en/of concrete Europese norm van toepassing is, dan wordt de referentie bepaald door de op dat moment gangbare standaard in de markt. Indien ook daar geen gegevens van bekend zijn (bijvoorbeeld in het geval een specifieke procesinstallaties in de industrie) dan wordt er gebruik gemaakt van een maatregel (ofwel project) specifieke referentie situatie.

In het geval van de verwachte (ex-ante) energiebesparing in de periode 2021 t/m 2030 wordt de referentie voor vastgestelde en voorgenomen beleidsmaatregelen bepaald door de energie-efficiency in het basisjaar 2020¹³⁹. De efficiency in de referentie (bv energieverbruik per eenheid productie) wordt vergeleken met de energie-efficiency in de beleidsvarianten van de projecties in de KEV. Indien er energiebesparing optreedt door vervroegde vervanging en/of door een hogere efficiency in vergelijking met Europese normen, wordt alleen dat deel meegeteld dat het gevolg is van nationaal beleid.

In de Methode-documenten, die uiterlijk vanaf 25 juni 2020 per (pakket van) beleidsmaatregel(en) beschikbaar zijn, worden de specifieke uitgangspunten en methoden beschreven die worden gehanteerd bij het berekenen van de gerealiseerde (ex-post) en verwachte (ex-ante) energiebesparing.

Voorkomen van dubbeltellingen

De besparing in een bepaalde sector wordt in Nederland beïnvloed door enerzijds horizontale beleidsmaatregelen (zoals de energiebelasting en de EIA) en anderzijds een pakket van sectorale beleidsmaatregelen (zie paragraaf 2 over beleidsmaatregelen). Alhoewel meerdere beleidsmaatregelen invloed trachten uit te oefenen op eenzelfde actor of doelgroep, zijn beleidsmaatregelen veelal complementair aan elkaar. Dubbeltellingen worden voorkomen door de totale effecten van de gerealiseerde (ex-post) en verwachte (ex-ante) besparingsmaatregelen per (deel)sector te bepalen (zie toelichting systeemapproach hierboven).

In het geval dat de gerealiseerde energiebesparing op basis van meerdere en (deels) overlappende gegevens bronnen wordt bepaald, dan zorgt Nederland ook dat dubbeltellingen worden voorkomen. Zo wordt voor het bepalen van de energiebesparing in de periode 2014 t/m 2020, de totale besparingen door de EIA en MJA/MEE gecorrigeerd voor de bedrijven die ook een EIA-aanvraag hebben ingediend (ter hoogte van de besparing volgens de EIA door MJA/MEE deelnemers). De totale besparingen worden vervolgens ook verminderd met de besparingen door de EIA en MJA/MEE in

¹³⁹ Voor de periode 2014 t/m 2020 is het basisjaar 2013

de gebouwde omgeving. De besparingen bepaald door middel van de systeemaanpak voor de gebouwde omgeving zijn daarmee leidend. Indien nodig, zal een aanpak worden beschreven in de Methodedocumenten.

Klimaatverschillen

Nederland past geen methoden toe waarbij rekening wordt gehouden met eventuele klimaatverschillen binnen Nederland.

4. Toezicht en controle

Nederland heeft een uitgebreid en betrouwbaar systeem van monitoring, toezicht en controles zowel op nationaal niveau als op het niveau van beleidsmaatregelen. Taken en bevoegdheden zijn vastgelegd in wetgeving en uitvoeringsorganisaties beschikken over capaciteit en expertise. Op nationaal niveau bestaat dit systeem uit:

- *Ex-ante evaluatie bij beleidsvoorbereiding.* artikel 3.1 van de Comptabiliteitswet 2016 vraagt bij nieuwe beleidsmaatregelen naar de verwachte doeltreffendheid en doelmatigheid
- *Periodieke evaluaties van beleidsinstrumenten.* Hierbij wordt normaliter gekeken naar het effect van een beleidsmaatregel, met focus op effectiviteit (werkt het?) en efficiëntie (wordt het doel zo goedkoop mogelijk bereikt?). Sinds 2006 is in de Regeling Periodiek Evaluatieonderzoek (RPE) opgenomen dat ministers verplicht zijn om periodiek beleidsevaluaties en – doorlichtingen te (laten) verrichten.
- *Periodieke beleidsdoorlichtingen.* Een beleidsdoorlichting vat de kennis samen m.b.t. de effectiviteit en doelmatigheid van een heel beleidsterrein. Zo'n doorlichting kijkt naar de samenhang tussen verschillende vormen van beleid. Losse evaluaties van beleidsinstrumenten onderbouwen dit.
- *Onderzoeken door de Algemene Rekenkamer (ARK).* De Algemene Rekenkamer is een Hoog College van Staat, een onafhankelijk instituut en geen onderdeel van de regering of het parlement. De ARK heeft wettelijke bevoegdheden en heeft een aantal wettelijk vastgelegde taken. Zo controleert zij de inkomsten en uitgaven van het Rijk en rapporteert daarover via een jaarlijks rapport aan het parlement op Verantwoordingsdag. Daarnaast doet de ARK afzonderlijke onderzoeken, waarbij zij zelf kan bepalen welke thema's of beleidsonderdelen bekeken worden. De energietransitie is één van de onderwerpen waar onderzoek naar wordt gedaan.
- *Jaarlijkse Klimaat- en Energieverkenning (KEV).* De KEV is een jaarlijkse verkenning van de realisaties en verwachte voortgang en effecten van het totale energie- & klimaatbeleid die door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) wordt gemaakt. PBL is onafhankelijk van de onderzoeken die zij uitvoert. De KEV geeft enerzijds een integraal overzicht en analyse van de gesignaleerde gerealiseerde duurzame energieproductie, energieverbruiken en -besparingen, alsmede de daarmee gepaard gaande broeikasgasemissiereducties. Dit gebeurt op basis van de meest recente beschikbare statistische gegevens (CBS en andere bronnen) en realisatie gegevens uit beleidsinstrumenten (RVO en anderen). Daarmee is er een interne toetsing van de kwaliteit en coherentie van de gebruikte gegevens. Deze jaarlijkse verkenning zorgt voor een samenhangende actuele, onafhankelijke blik op daadwerkelijke realisaties, alsmede op effectiviteit, meerwaarde en vooruitzichten met het pakket aan vaststaand, respectievelijk voorgenomen beleid. Indien de verwachte voortgang onvoldoende is om doelen te halen, dan zorgt dat voor belangrijke informatie voor de bijsturing van het beleid. Als uit de KEV blijkt dat de energiebesparingverplichting niet gehaald gaat worden, dan worden er aanvullende maatregelen getroffen. De KEV en achtergrondrapportages vormen hiermee een belangrijke basis voor het onder UN en EU regels vereiste nationale systeem rond emissierapportages, PAMs en projecties in Nederland en borging voor het realiseren van beleidsdoelen. De KEV publicaties zijn openbaar beschikbaar.

Op het niveau van beleidsmaatregelen vindt ook toezicht, controle en monitoring van de uitvoering plaats. Nederland heeft er voor gekozen om alternatieve beleidsmaatregelen te treffen. Deze beleidsmaatregelen bestaan onder meer uit belastingen, fiscale voordelen, subsidies, convenanten en normeringen. De handhaving daarvan verschilt per beleidsmaatregel. In het geval er aan wettelijke normen moet worden voldaan (zoals energieprestatie-eisen bij de nieuwbouw van woningen) treedt het bevoegde gezag als onafhankelijke en wettelijke handhaver op die bestuurlijke sancties kan opleggen (zoals boetes). Bij belastingen treedt de Belastingdienst op als onafhankelijke handhaver. Voor andere beleidsmaatregelen (zoals subsidies en convenanten) zorgen (het mislopen van) de voordelen voor prikkels om beleid uit te voeren. Daarbij treedt de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland veelal op als uitvoeringsorganisatie die toeziet op de naleving van subsidieregels en convenanten (zoals bij de meerjarenafspraken energie-efficiëntie).

Het toezichts- en verificatiesysteem wordt per beleidsmaatregel toegelicht in de Methodedocumenten.

Bronnen

- Hekkert, en Ossebaard (2010) De Innovatiemotor, het versnellen van baanbrekende innovaties. Uitgeverij: Van Gorcum
- PBL (2019a) Klimaat en Energieverkenning 2019. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- PBL (2019b) Klimaatakkoord: effecten en aandachtspunten. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- Smink, M.M., Hekkert, M.P. & Negro, S.O. (2015). Keeping sustainable innovation on a leash? Exploring incumbents' institutional strategies. *Business Strategy and the Environment*, 24 (2), (pp. 86-101).

Bijlage I Overzicht van beleidsmaatregelen die bijdragen aan energiebesparing volgens artikel 7 in de periode 2021 t/m 2030

Titel instrument	Doelsector
CO ₂ -prijs elektriciteitssector	Energie
BOSA Stimulering bouw en onderhoud van sportaccommodaties (aanpassing v.a. 2019 met energiemaatregelen).	Gebouwde omgeving
BTW Belasting Toegevoegde Waarde: verlaagd tarief isolatie	Gebouwde omgeving
Digitaal platform	Gebouwde omgeving
Energieprestatie-eis kantoren (Label C)	Gebouwde omgeving
Klimaatcampagne: Iedereen doet wat	Gebouwde omgeving
MMIP 3. Versnelling energierenovaties in de gebouwde omgeving	Gebouwde omgeving
MMIP 4. Duurzame warmte (en koude) in de gebouwde omgeving (inclusief glastuinbouw)	Gebouwde omgeving
MMIP 5. Het nieuwe energiesysteem in de gebouwde omgeving in evenwicht	Gebouwde omgeving
NEF Nationaal energiebesparingsfonds	Gebouwde omgeving
Normering Utiliteitsbouw en Routekaarten	Gebouwde omgeving
Programma Aardgasvrije Wijken en Grootschalige Proeftuinen	Gebouwde omgeving
PRE Programma voor kleine energiebesparende maatregelen	Gebouwde omgeving
RVV Regeling Vermindering Verhuurderheffing Verduurzaming	Gebouwde omgeving
Standaarden en streefwaarden woningen	Gebouwde omgeving
Startmotor huursector	Gebouwde omgeving
Warmtefonds en gebouwgebonden financiering	Gebouwde omgeving
WEW Verruiming hypotheek voor energiebesparende maatregelen	Gebouwde omgeving
Wijkgerichte aanpak	Gebouwde omgeving
WWS Woningwaardering stelsel & EPV Energieprestatievergoeding	Gebouwde omgeving
NP RES Nationaal Programma Regionale Energiestrategie	Gebouwde omgeving, Landbouw
Salderen (en BTW teruggave zon-PV)	Gebouwde omgeving, Energie
ISDE Investeringssubsidie Duurzame Energie kleine apparaten	Gebouwde omgeving, Industrie
Nationale CO ₂ -heffing industrie	Industrie
Regionale industriële cluster- en koplopersprogramma's	Industrie
EB/RED/ODE: (Regulerende) Energie Belasting & Opslag Duurzame Energie	Industrie, Gebouwde omgeving, Landbouw
Klimaatwet	Industrie, Gebouwde omgeving, Landbouw, Transport
EIA Energie-investeringsaftrek regeling	Industrie, Gebouwde omgeving, Energie, Landbouw
Regeling groenprojecten (groen beleggen)	Industrie, Gebouwde omgeving, Landbouw
MMIP 6. Sluiting van industriële ketens	Industrie, Energie, Diensten, Onderzoek
MMIP 7. Een 100% CO ₂ -vrij industrieel warmtesysteem	Industrie, Energie, Diensten, Onderzoek
Green Deals (GD)	Industrie, Gebouwde omgeving, Energie, Landbouw, Transport
Wet Milieubeheer: Energiebesparingsplicht	Industrie, Gebouwde omgeving, Landbouw
Wet Milieubeheer: Informatieplicht	Industrie, Gebouwde omgeving, Landbouw
Stimuleringsregeling Duurzame Energietransitie (SDE++)	Industrie, Landbouw, Energie

Titel instrument	Doelsector
MIA Vamil Regelingen Milieu-investeringsaftrek & Willekeurige afschrijving milieu-investeringen	Industrie, Transport, Landbouw
BL/BL-plus Borgstelling Landbouw & GL Garantstelling Landbouw	Landbouw
CO ₂ sectorsysteem	Landbouw
EHG Energie-efficiënte en hernieuwbare energie glastuinbouw (& voorlopers IMM Investerings in Milieuvriendelijke Maatregelen & IRE Investerings in energiebesparing)	Landbouw
MEI Marktintroductie energie-innovaties	Landbouw
Programma Kas als energiebron	Landbouw
Convenant Schone en Zuinige Agrosectoren (Agroconvenant)	Landbouw, Industrie
GD203 Het Nieuwe Draaien	Landbouw, Transport
Belasting voertuigen: BPM, MRB en bijtelling inkomstenbelasting	Transport
Campagne “Kies de beste band”	Transport
HNR Het Nieuwe Rijden	Transport
Nationale Agenda Laadinfrastructuur	Transport
Vrachtwagenheffing	Transport
MMIP 9. Innovatieve aandrijving en gebruik van duurzame energiedragers voor mobiliteit	Transport, Gebouwde omgeving, Industrie, Onderzoek
MMIP 10. Doelmatige vervoersbewegingen voor mensen en goederen	Transport, Gebouwde omgeving, Onderzoek

Een beschrijving per beleidsmaatregel kan worden gevonden in de bijlage 4.

Bijlage II Algemene uitgangspunten bij de berekening van energiebesparing in de periode 2021 t/m 2030

	Uitgangspunt	Toelichting
Periode waarin effecten geteld worden	Vanaf 2021 t/m 2030. Besparingen worden cumulatief geteld. Een maatregel met een levensduur van >10 jaar, telt in 2021 nog 10 keer mee. Een maatregel in 2022 nog 9 keer etc.	
Levensduur van maatregelen en afnemende besparingen van maatregelen tijdens de levensduur	Levensduren volgens CEN Workshop Agreement (CWA) 15693 (april 2007). Indien hiervan wordt afgeweken, dan wordt dat toegelicht.	Vrijwel alle technische maatregelen hebben een levensduur langer dan 10 jaar. In verplichtingenperiode spelen afnemende besparingen gedurende de levensduur van technische maatregelen geen (aantoonbare) rol. Niet-technische maatregelen (zoals gedragsverandering door informatiecampagnes) kennen wel een beperkte levensduur.
Kleinschalig hernieuwbaar achter de meter (bv PV, zonneboiler)	Telt alleen als besparing mee, mits dit leidt tot een beter omzettingsrendement ten opzichte van de referentie en/of een verminderde levering/verkoop van energie aan eindgebruikers	Biomassa leidt doorgaans niet tot een beter omzettingsrendement en/of een verminderde levering/verkoop van energie. Verbruik van eigen opgewekte elektriciteit leidt doorgaans tot een verminderde levering.
Warmtepompen	Als besparing, met uitzondering van het elektriciteitsverbruik.	Conform Eurostat 'FEC2020-2030' wordt verbruik omgevingswarmte door warmtepompen niet als verbruik geteld.
Renovatie van gebouwen	Telt als besparing voorzover dit het gevolg is van beleidsmaatregelen (bijvoorbeeld eisen minimale energieprestatie).	
Nieuwbouw van gebouwen	Telt niet mee als besparing, met uitzondering van nationale normen tav energieprestatie die verder gaan dan wat uit EPBD volgt.	Bijvoorbeeld nul op de meter/netto leverende woningen die vanaf 2020 verder gaan dan EPBD norm.
Additionaliteit	Besparing door de uitvoering van Europese verplichtingen telt niet mee, tenzij nationaal beleid verder gaat bv met strengere normen of snellere uitvoering.	Voorbeelden zijn Ecodesign, CO ₂ -emissienormen voertuigen en energiebelastingen.

Dit document is een uitgave van:

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Postbus 20401 | 2500 EK Den Haag
T 070 379 89 11

November 2019 | Publicatie-nr. 19410647