

# Concept Integraal Nationaal Energie- en Klimaatplan 2021-2030

Nederland

**Colofon**

Datum:

6 november 2018

Versie:

0.1

## Inhoudsopgave

DEEL A NATIONAAL PLAN .....	6
Hoofdstuk 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 .....	20
Hoofdstuk 2. Nationale doelstellingen en streefcijfers .....	21
2.1 Dimensie decarbonisatie .....	21
2.1.1 Broeikasgasemissies en -verwijderingen .....	21
2.1.2. Hernieuwbare energie .....	23
2.2 Dimensie Energie-efficiëntie .....	26
2.3 Dimensie Energiezekerheid .....	28
2.4 Dimensie Interne Energiemarkt .....	31
2.4.1. Elektriciteitsinterconnectie .....	31
2.4.2. Infrastructuur voor energietransmissie .....	31
2.4.3. Marktintegratie .....	32
2.4.4. Energiearmoede .....	34
2.5 Dimensie Onderzoek, innovatie en concurrentievermogen .....	35
Hoofdstuk 3. Beleidslijnen en maatregelen .....	37
3.1 Dimensie decarbonisatie .....	37
3.1.1 Broeikasgasemissies en -verwijderingen .....	37
3.1.2. Hernieuwbare energie .....	38
3.1.3. Andere elementen van de dimensie .....	42
3.2 Dimensie Energie-efficiëntie .....	44
3.3 Dimensie Energiezekerheid .....	46
3.4 Dimensie Interne Energiemarkt .....	48
3.4.1. Elektriciteitsinfrastructuur .....	48
3.4.2. Infrastructuur voor energietransmissie .....	49
3.4.3. Marktintegratie .....	50
3.4.4. energiearmoede .....	52
3.5 Dimensie Onderzoek, innovatie en concurrentievermogen .....	53
DEEL B ANALYTISCHE BASIS .....	59
Hoofdstuk 4. Huidige situatie en prognoses met bestaand beleid' .....	59
4. 1 Factoren van invloed op de energiehuishouding en emissie van broeikasgassen .....	60
i. macro-economische ontwikkelingen .....	60

ii. sectorale ontwikkelingen .....	63
iii. mondiale energietrends, internationale prijzen voor fossiele brandstoffen, de EU-ETS-koolstofprijs .....	64
iv. ontwikkeling van technologiekosten .....	69
4.2 Dimensie decarbonisatie.....	71
4.2.1 Trends en prognoses emissie en vastlegging van broeikasgassen .....	71
4.2.2 Trends en prognose van hernieuwbare energie .....	78
4.3 Dimensie energie-efficiëntie .....	83
4.3.1 Historische ontwikkeling van het energieverbruik.....	83
4.3.2 Prognose van het energieverbruik.....	85
4.3.3 Ontwikkelingen en potentieel voor warmte-krachtkoppeling en stadsverwarming en stadskoeling .....	86
4.3.4 Ontwikkeling energieprestatienormen in de gebouwde omgeving.....	88
4.4 Dimensie energievoorzieningszekerheid .....	90
4.4.1 Voorzieningszekerheid aardgas .....	90
4.4.2 Voorzieningszekerheid steenkool .....	91
4.4.3 Voorzieningszekerheid aardolie.....	91
4.4.4 Voorzieningszekerheid elektriciteit.....	92
4.5 Dimensie interne energiemarkt .....	94
4.5.1 Interconnectiviteit elektriciteit .....	94
4.5.2 Infrastructuur energietransmissie.....	96
4.5.3 Elektriciteit- en gasmarkten en -prijzen .....	98
4.6 Dimensie Onderzoek, innovatie en concurrentievermogen .....	104
4.6.1 Huidig energie-innovatiebeleid.....	104
4.6.2 Trends in de koolstofarme technologieën sector .....	105
4.6.3 Trends in bestedingen, onderzoek en innovatie naar koolstofarme technologieën....	108
4.6.4 Opbouw van huidige energieprijzen en subsidies voor (fossiele) energie .....	112
Hoofdstuk 5. Effectbeoordeling van geplande beleidslijnen en maatregelen .....	114
Bijlage 1: Bronnen .....	115
Bijlage 2 a: Reporting of used parameters and variables	(aparte bijlage)
Bijlage 2 b: Reporting of GHG projections	(aparte bijlage)



# DEEL A NATIONAAL PLAN

## Hoofdstuk 1. Overzicht en procedure voor de vaststelling van het plan

### 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 nemen we maatregelen die ons voorbereiden op een broeikasgasreductie van 49 % in 2030, ten opzichte van 1990. In Europa pleiten we voor een emissiereductie van 55 % in 2030.

Eén van de afspraken uit het Regeerakkoord 2017 is dat er een Klimaatakkoord komt, waarmee we, na het Energieakkoord dat in 2013 werd afgesloten, de volgende stap zetten naar een klimaatneutrale samenleving en een betrouwbare, betaalbare, veilige en CO<sub>2</sub>-arme energievoorziening in 2050. In het Klimaatakkoord wil het kabinet afspraken maken met medeoverheden, bedrijven, natuur- en milieuorganisaties, vakbonden en andere maatschappelijke partijen 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 langetermijnperspectief van het Klimaatakkoord maakt een geleidelijke transitie mogelijk, voorkomt schokeffecten en zorgt dat we economische kansen kunnen benutten. 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.

Het Klimaatakkoord zal de basis vormen voor het definitieve Integraal Nationaal Energie- en Klimaatplan (INEK). Vlak voor de zomer is het Voorstel voor de hoofdlijnen van het Klimaatakkoord aangeboden<sup>1</sup> en het kabinet heeft hier begin oktober 2018 een appreciatie op gegeven.<sup>2</sup> Dit voorstel bevat de voorgestelde hoofdlijnen van een toekomstbestendig klimaatbeleid, met een reductieopgave van ten minste 49 % en het voorbereiden op een extra opgave bij een Europese 55 % reductie.

Bij het Klimaatakkoord is het Regeerakkoord uitgangspunt. Dit betekent ook dat een aantal zaken niet ter discussie staat. Dit betreffen de nationale doelstelling van 49 % en de reductieopgave in megatonnen die daaruit voortvloeit; de vanuit de overheid beschikbare financiële middelen; het stoppen van elektriciteitsproductie met kolen, uiterlijk in 2030; en de minimumprijs voor CO<sub>2</sub> in de elektriciteitsopwekking.<sup>3</sup> De komende maanden wordt verder onderhandeld en gewerkt aan het definitieve Klimaatakkoord, dat naar verwachting in december 2018 gereed zal zijn. De kabinetsinzet voor het Klimaatakkoord en de kabinetsappreciatie van het voorstel voor de hoofdlijnen van een Klimaatakkoord bieden kaders waarbinnen de onderhandelingen voor het Klimaatakkoord de komende maanden verder zullen plaatsvinden.

Aangezien het Klimaatakkoord naar verwachting eind 2018 gereed zal zijn kunnen we voor het concept INEK niet hiervan uitgaan en baseren we ons op het huidige vastgestelde en voorgenomen

---

<sup>1</sup> Kamerbrief Kabinetsaanpak Klimaatbeleid, 23 februari 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 163.

<sup>2</sup> Kamerbrief kabinetsappreciatie voorstel voor hoofdlijnen van een Klimaatakkoord, 5 oktober 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 220.

<sup>3</sup> Kamerbrief Kabinetsaanpak Klimaatbeleid, 23 februari 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 163.

beleid, zoals verwoord staat in het Regeerakkoord en andere gepubliceerde beleidsdocumenten (zie bijlage voor een overzicht van de bronnen).

#### Samenvatting economische en maatschappelijke context

Nederland is met ruim 17 miljoen inwoners een dichtbevolkt land en heeft een groeiende economie. In 2017 groeide de Nederlandse economie met 3,2 %. De groei leunt sterk op de export. Nederland behoort tot de meest concurrerende economieën van de wereld. Dit vertaalt zich onder meer in een vierde plek in het World Competitiveness Yearbook<sup>4</sup> en de zesde plek in het Global Competitiveness Report 2018.<sup>5</sup> Met een tweede plek op de Global Innovation Index<sup>6</sup> 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 zeer recentelijk in het hoger beroep uitspraak heeft gedaan. Het gerechtshof heeft bekrachtigd dat Nederland de emissies van broeikasgassen in 2020 met ten minste 25 % moet reduceren ten opzichte van het niveau in 1990.

Aandacht in de maatschappij voor klimaat uit zich verder door de vele duurzaamheidsinitiatieven die gestart zijn door burgers, bedrijven, NGO's en overheden en door de aandacht in de media. Ondanks de positieve houding ten opzichte van verduurzaming, is er in sommige gebieden van Nederland ook verzet tegen de komst van bijvoorbeeld windmolenparken.

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 winning van de gaswinning uit het Groningerveld beëindigd gaat worden (zie verder paragraaf 1.2 i).<sup>7</sup>

#### 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 duurzame CO<sub>2</sub>-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 streven het te houden 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, namelijk van 55 % in 2030. Mocht een aangescherpte doelstelling in de EU niet haalbaar blijken, dan zal Nederland ernaar streven om met gelijkgestemde Noordwest-Europese landen tot ambitieuzere afspraken te komen.

Zoals hierboven beschreven, zal de nationale strategie om de lange termijn reductiedoelstellingen te halen vastgesteld worden in het Klimaatakkoord. Vanwege het integrale karakter van het Klimaatakkoord, komen de vijf dimensies van de Energie-unie (decarbonisatie, energiebesparing,

---

<sup>4</sup> <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-competitiveness-ranking-2018/>.

<sup>5</sup> <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2018>.

<sup>6</sup> <https://www.globalinnovationindex.org/Home>.

<sup>7</sup> Kamerbrief Gaswinning Groningen, 29 maart 2018, Kamerstuk 33 529, nr. 457.

energiezekerheid, interne energiemarkt, en onderzoek en innovatie) hierin aan de orde, onderverdeeld in vijf sectoren, te weten elektriciteit, industrie, mobiliteit, landbouw en landgebruik, en gebouwde omgeving, en in een aantal sectoroverstijgende onderwerpen, te weten elektrificatie, waterstof, biomassa, innovatie, arbeidsmarkt en scholing, financiering, burgerparticipatie, ruimtelijke inpassing en regionale energiestrategie (RES).

### iii. Overzichtstabel

De in het Regeerakkoord voorgenomen broeikasgasreductiedoelstelling van 49 % in 2030 ten opzichte van 1990 betekent een reductie van ongeveer 49 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2030 ten opzichte van ongewijzigd beleid. Dit is inclusief de effecten van het circulaire economiebeleid. Voor het Klimaatakkoord wordt gebruik gemaakt van een indicatieve toedeling van CO<sub>2</sub>-doelstellingen aan de vijf sectoren industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving, elektriciteit, landbouw en landgebruik. Deze toedeling ziet er als volgt uit:<sup>8</sup>

Sector	Indicatieve toedeling 49 %-reductieopgave (in Megatonnen CO <sub>2</sub> -equivalenten per 2030)*
Industrie	14,3
Mobiliteit	7,3
Gebouwde omgeving	3,4
Elektriciteit	20,2
Landbouw en landgebruik	3,5**

(\* ) Inclusief de effecten van circulaire economie.

(\*\* ) Inclusief 1,5 Mton reductie vanuit landgebruik, die niet meetelt voor het behalen van de 49 % reductie.

Het Regeerakkoord vormt het uitgangspunt bij deze tabel voor de indicatieve toedeling voor de 49 % reductieopgave. Zoals hiervoor beschreven betekent dit dat, naast de 49 % reductieopgave, ook de vanuit de overheid beschikbare financiële middelen; het stoppen van elektriciteitsproductie met kolen, uiterlijk in 2030; en de minimumprijs voor CO<sub>2</sub> in de elektriciteitsopwekking niet ter discussie staan.<sup>9</sup>

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 27-35 % en maximaal 1.950 PJ aan primair energie verbruik. Hiermee levert Nederland een bovengemiddelde bijdrage aan de Europese doelen voor hernieuwbare energie (32 %) en energiebesparing (32,5 %).<sup>10</sup> Voor wat betreft de doelstelling interconnectiviteit zit Nederland al ruim boven de Europese doelstelling van 15% in 2030.<sup>11</sup>

<sup>8</sup> Kamerbrief PBL-notitie "Kosten Energie- en Klimaattransitie in 2030 – Update 2018", 26 april 2018, Kamerstuk 32 813 nr. 186.

<sup>9</sup> Kamerbrief Kabinetsaanpak Klimaatbeleid, 23 februari 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 163.

<sup>10</sup> Kamerstuk 21 501-33-700.

<sup>11</sup> Kamerstuk 21 501-20-968.



## 1.2 Overzicht van de huidige beleidscontext

### i. Energiesysteem en beleidscontext

#### Energiesysteem

In deze paragraaf gaan we in op de belangrijkste kenmerken van het Nederlandse energiehuis. Hierbij baseren we ons op de Nationale Energie Verkenning (NEV) 2017.<sup>12</sup> De NEV maakt gebruik van één referentiescenario waarin externe factoren als economie, demografie, brandstof- en CO<sub>2</sub>-prijzen zijn opgenomen en dat uitgaat van bepaalde technologische ontwikkelingen en aannames over menselijk gedrag. Het referentiescenario gaat uit van de beleidsvariant met vastgesteld en voorgenomen beleid, zonder nieuwe SDE+-openstellingen na 2019.

De belangrijkste ontwikkelingen van het Nederlandse energiesysteem in de referentie wordt hieronder beknopt vermeld. Een uitgebreidere toelichting staat in hoofdstuk 4.

#### Broeikasgasemissies

Naar verwachting dalen de broeikasgasemissies van 193 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2017 tot bijna 170 megaton in 2020 en 158 megaton in 2030 (ECN, 2017a). Dit betekent een daling van ruim 34 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten tussen 2017 en 2030. Dit komt voornamelijk door ontwikkelingen in de energiehuis.

#### Finaal energieverbruik

Het finaal energieverbruik in Nederland is tussen 2005 en 2017 met 9 % gedaald. Onder invloed van voortgaande energiebesparing zal het verbruik naar verwachting met het bestaande beleid verder dalen, naar 1786 petajoule in 2020 en 1698 petajoule in 2030.<sup>13</sup> Het verwachte verbruik daalt in de meeste eindverbruiksectoren, behalve door verkeer en vervoer (ECN, 2017a).

#### Energiemix verandert gradueel

In 2017 lag het primaire energieverbruik op 3154 petajoule, 8 % onder het niveau van 2005. Dit daalt met het bestaande beleid naar verwachting verder naar 3136 petajoule in 2020 en 3005 petajoule in 2030 (ECN, 2017a).<sup>14</sup> Het aardgasverbruik zal naar verwachting verder dalen,<sup>15</sup> terwijl het verbruik uit hernieuwbare bronnen stijgt. De opening van drie nieuwe kolencentrales resulteerde in een piek van het kolenverbruik in 2015. Ondanks de sluiting van de vijf jaren-tachtigcentrales zal het kolenverbruik de komende jaren naar verwachting boven het niveau van voor de piek liggen. In het Regeerakkoord is opgenomen dat de kolencentrales uiterlijk in 2030 worden gesloten. Het kabinet geeft uitvoering aan deze afspraak door middel van een wetsvoorstel dat een verbod bevat op het gebruik van kolen als brandstof voor de productie van elektriciteit, per 1 januari 2030. Hiermee wordt verzekerd dat het verbod op kolen de maximale bijdrage levert aan het realiseren van de ambitie uit het Regeerakkoord van 49 % CO<sub>2</sub>-reductie in 2030.<sup>16</sup>

Olie behoudt voorspog zijn dominante rol in het transport en als grondstof in de chemische industrie. Het verbruik van olie blijft al ongeveer gelijk vanaf 2005, en olie neemt daardoor naar verwachting de komende jaren de plek van aardgas over als grootste energiedrager in de energiemix (ECN, 2017a).

---

<sup>12</sup> ECN, 2017a; Kamerstuk 30 196, nr. 559.

<sup>13</sup> Het finale energieverbruik is exclusief niet-energetisch verbruik uitgaande van de nieuwe Eurostat definitie die vanaf 2019 gaat gelden.

<sup>14</sup> Het primaire energieverbruik is inclusief niet-energetisch verbruik conform de nieuwe Eurostat definitie die vanaf 2019 gaat gelden.

<sup>15</sup> Na het verschijnen van de NEV 2017 is in maart 2018 besloten om winning van het Groningengas te beëindigen (Kamerbrief Gaswinning Groningen, 29 maart 2018), wat van invloed zal zijn op het toekomstige aardgasverbruik.

<sup>16</sup> Kamerbrief Uitfasering van het gebruik van kolen voor elektriciteitsproductie, 18 mei 2018, Kamerstuk 30 196, nr. 600.

Er is een sterke groei hernieuwbare energie. In 2017 lag het aandeel hernieuwbare energie op 6,6 %. Naar verwachting zal dit aandeel groeien tot 12,4 [11-13] % in 2020 en na 2023 stabiliseren tot rond de 15 % (ECN, 2017a). De groei komt voornamelijk door een toename door windenergie op zee. Ook is er een snelle ontwikkeling van zonnestroom en een hoger verbruik van biobrandstoffen.

De aangekondigde verdere uitrol van wind op zee en het doorgroeien van de bijdrage van zonnestroom leiden tot een sterke groei van het aandeel hernieuwbare elektriciteit in de nationale elektriciteitsproductie. In 2025 zal dit aandeel zijn gestegen tot ongeveer de helft, in 2030 ongeveer twee derde. De conventionele productie uit gas, en later ook uit kolen, komt onder druk te staan. Nederland zal onder deze omstandigheden in toenemende mate per saldo stroom importeren (ECN, 2017a).

### 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 netbedrijven 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 is 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 industriële grootgebruikers zal dit in grote stappen gaan. Op zijn laatst per oktober 2022, maar mogelijk al een jaar eerder, daalt het gaswinningsniveau tot onder de 12 miljard Nm<sup>3</sup>. In de jaren daarna wordt het verder afgebouwd naar nul. Grootverbruikers zullen versneld moeten omschakelen op andere bronnen, waarbij de voorkeur ligt bij duurzame alternatieven. Bij kleinverbruikers en de gebouwde omgeving wordt ook ingezet op verduurzaming.<sup>17</sup>

### **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. De NEV 2017 voorziet dat het importsaldo van elektriciteit in de periode tot 2035 aanzienlijk toeneemt – op een tijdelijke dip rond 2024 na. Deze prognose is echter sterk gevoelig voor ontwikkelingen in het buitenland.

### **Beleidscontext**

De Nederlandse economie, afgemeten aan het bbp (€ 725,4 miljard), groeide in 2017 met 3,2 %.<sup>18</sup> Dat was de hoogste groei na 2007 (€ 666,4 miljard).<sup>19</sup> De groei leunt sterk op de export, maar de afgelopen jaren droegen de investeringen in vaste activa en de consumptie ook aanzienlijk bij. De consumptie door huishoudens groeit echter al jaren minder sterk dan het bruto binnenlands product.

---

<sup>17</sup> Kamerbrief Gaswinning Groningen, 29 maart 2018, Kamerstuk 33 529, nr. 457.

<sup>18</sup> <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2018/19/de-nederlandse-economie-in-2017>.

<sup>19</sup> <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=84105ned&D1=0-62&D2=0,2&D3=12,22,111-115&HDR=G1,G2&STB=T&VW=T>.

Dat komt onder meer doordat het reëel besteedbaar inkomen van huishoudens achterblijft. De hoogconjunctuur van 2017 zette in de eerste maanden van 2018 door. Nederland behoort tot meest concurrerende economieën van de wereld. Zo staat Nederland op plek vier van het World Competitiveness Yearbook<sup>20</sup> van IMD en op de zesde plaats in het Global Competitiveness Report van het World Economic Forum.<sup>21</sup> Sterke punten van Nederland zijn het macro-economisch beleid, de relatief lage overheidsschuld en de infrastructuur. Met de tweede plek op de Global Innovation Index behoort Nederland tevens tot de meest innovatieve landen.<sup>22</sup>

Nederland is een dichtbevolkt land. Het heeft 17.103.623 inwoners (per 1 juli 2018) en de dichtheid is 411,7 inw/km<sup>2</sup>. Het Centraal Bureau voor de Statistiek verwacht dat de bevolking zal toenemen tot een voorlopig maximum van 18 miljoen in 2034, waarna een verdere bevolkingstoename niet door een geboorteoverschot, maar nog slechts door immigratie zal geschieden.<sup>23</sup>

De afgelopen decennia is de leefomgevingskwaliteit in Nederland op vele fronten verbeterd.<sup>24</sup> 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 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. Het kabinet geeft uitvoering aan het Urgenda-vonnis door in te zetten op het behalen van de Energieakkoord-doelen. In de Uitvoeringsagenda Energieakkoord van 14 februari 2018, is aangegeven welke maatregelen genomen zijn om deze doelen te realiseren. Begin 2019 zal het PBL een update van de NEV 2017 publiceren die inzicht zal bieden in het doelbereik van het Energieakkoord en de uitvoering van het Urgenda-vonnis. Mocht daaruit blijken dat de reductieopgave van 25 % niet gerealiseerd wordt, dan zullen aanvullende maatregelen getroffen worden.

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.

Een onderzoek onder burgers toont aan dat, hoewel verduurzaming relatief laag op hun agenda staat, een meerendeel van hen positief staat tegenover het verduurzamen van de energievoorziening. Zij schatten het aandeel duurzame energie echter 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.<sup>25</sup>

---

<sup>20</sup> <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-competitiveness-ranking-2018/>.

<sup>21</sup> <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2018>.

<sup>22</sup> <https://www.globalinnovationindex.org/Home>.

<sup>23</sup> <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers#theme=bevolking>.

<sup>24</sup> 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>.

<sup>25</sup> Motivaction, Publieksmonitor Energie, 2017.

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 opgave 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 Energieakkoord 2013 en het Regeerakkoord 2017. De hierin aangekondigde Klimaatakkoord en de Klimaatwet zullen nieuwe beleidsmaatregelen bevatten. Hieronder volgt een korte beschrijving van belangrijke bouwstenen voor het energie- en klimaatbeleid.

#### 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".<sup>26</sup> 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 transitieagenda'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.<sup>27</sup> We hebben hierbij het voornemen om in Europa voor een emissiereductie van 55 % in 2030 te pleiten. Mocht een aangescherpte doelstelling in de EU niet haalbaar blijken, dan zal Nederland ernaar streven om met gelijkgestemde Noordwest-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 is er in het Regeerakkoord afgesproken dat er een Klimaatakkoord komt, zodat meer zekerheid over de lange termijn doelstellingen geboden wordt. Verder is afgesproken dat de hoofdlijnen van de afspraken op het terrein van klimaat en energie uit het Regeerakkoord, worden verankerd in een Klimaatwet.

Enkele maatregelen die bij de afspraken uit het Regeerakkoord horen, 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 gas vervangen door een warmterecht en het streven naar 100 % nul-emissie nieuwverkopende personenauto's vanaf 2030.

Het Regeerakkoord is uitgangspunt bij de totstandkoming van het Klimaatakkoord. Naast de 49 % reductieopgave en de afspraken over het stoppen van elektriciteitsproductie met kolen en de CO<sub>2</sub>-minimumprijs (zie paragraaf 1.1.iii)), is in het Regeerakkoord 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.<sup>28</sup>

---

<sup>26</sup> Vertrouwen in de toekomst, Regeerakkoord 2017 – 2021, VVD, CDA, D66 en ChristenUnie).

<sup>27</sup> Kamerstuk 32 852, nr. 59.

<sup>28</sup> Kamerbrief Kabinetsaanpak Klimaatbeleid, 23 februari 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 163.

### Het Energieakkoord voor duurzame groei

In september 2013 is het [Energieakkoord](#) voor duurzame groei gesloten. 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. Het Energieakkoord loopt tot en met 2023. Partijen zetten zich in dit verband in om de volgende doelen te realiseren:<sup>29</sup>

- Een besparing van het finale energieverbruik met gemiddeld 1,5 % per jaar.
- 100 petajoule aan energiebesparing in het finale energieverbruik van Nederland per 2020.
- Een toename van het aandeel van hernieuwbare energieopwekking (nu 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.

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.<sup>30</sup> In de Uitvoeringsagenda 2018 wordt ook verwezen naar het Klimaatakkoord. Het uitwerken van het Klimaatakkoord zal alleen slagen als iedereen zich onverkort blijft inzetten om de doelen uit het Energieakkoord te halen.<sup>31</sup>

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.

### 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 en 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 eruitziet.<sup>32</sup> De focus wordt gelegd op de economische kansen van maatschappelijke uitdagingen, waaronder energietransitie en duurzaamheid, en ook nieuwkomers worden nadrukkelijk uitgenodigd om mee te doen.

---

<sup>29</sup> Energieakkoord voor Duurzame groei, SER, september 2013.

<sup>30</sup> Kamerstuk 30 196, nr. 559.

<sup>31</sup> Kamerbrief Uitvoeringsagenda Energieakkoord 2018, 14 februari 2018, Kamerstuk 30 196 nr. 573.

<sup>32</sup> Kamerbrief 'Naar missiegedreven innovatiebeleid met impact', 13 juli 2018, Kamerstuk 33 009, nr. 63.

## Klimaatakkoord

Het Klimaatakkoord zal concrete maatregelen voor de jaren 2021-2030 bevatten, en heeft hiermee een langere horizon dan het Energieakkoord. Bedrijven en maatschappelijke organisaties doen mee aan sectortafels op het terrein van elektriciteit, mobiliteit, landbouw en landgebruik, industrie, en gebouwde omgeving om maatregelen uit te werken voor het realiseren van de reductie doelstelling. Een Klimaatberaad ziet toe op de hele voortgang, terwijl specifieke tafels over financiering en arbeid en scholing dwarsdoorsnijdende adviezen zullen geven.

De in het Regeerakkoord voorgenomen broeikasgasreductiedoelstelling van 49 % in 2030 betekent een reductie van ongeveer 49 Mton CO<sub>2</sub>. De bijgestelde indicatieve toedeling van CO<sub>2</sub>-doelstellingen aan de vijf sectoren industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving, elektriciteit, landbouw en landgebruik ziet er als volgt uit:<sup>33</sup>

Sector	Indicatieve toedeling 49 %-reductieopgave (in Megatonnen per CO <sub>2</sub> -equivalenten per 2030)*
Industrie	14,3
Mobiliteit	7,3
Gebouwde omgeving	3,4
Elektriciteit	20,2
Landbouw en landgebruik	3,5**

(\*) Inclusief de effecten van circulaire economie.

(\*\*) Inclusief 1,5 Mton reductie vanuit landgebruik, die niet meetelt voor het behalen van de 49 % reductie.

Van maart tot juli 2018 is er door meer dan 100 deelnemers aan de vijf tafels van het Klimaatakkoord (op het terrein van elektriciteit, mobiliteit, landbouw en landgebruik, industrie, en gebouwde omgeving) gewerkt aan een gezamenlijk beeld wat er nodig is om die ambitieuze doelstelling van 49 % broeikasgasreductie te realiseren.<sup>34</sup> 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, met als resultaat het voorstel voor hoofdlijnen van een Klimaatakkoord, wat op 10 juli gepubliceerd is.<sup>35</sup> Bij de totstandkoming van het Klimaatakkoord zijn door het kabinet acht kaders meegegeven die leidend zijn:<sup>36</sup>

- 1) sturen op één centraal doel;
- 2) kostenefficiëntie moet leidend zijn bij keuzes;
- 3) het Regeerakkoord is uitgangspunt;
- 4) maatregelpakketten zijn toekomstgericht (o.a. focus op gehele innovatieketen van onderzoek tot uitrol);
- 5) afspraken zijn concreet en volledig;
- 6) integrale aanpak is nodig;
- 7) het akkoord dient het publieke belang, en
- 8) afspraken zijn doorrekenbaar.

Op 10 juli 2018 het Voorstel voor de hoofdlijnen van het Klimaatakkoord gepresenteerd.<sup>37</sup> Uit analyses van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en het Centraal Planbureau (CPB) blijkt dat partijen

<sup>33</sup> Kamerbrief PBL-notitie "Kosten Energie- en Klimaattransitie in 2030 – Update 2018", 26 april 2018.

<sup>34</sup> Kamerbrief 'Kabinetsappreciatie Voorstel voor hoofdlijnen van een Klimaatakkoord', 5 oktober 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 220

<sup>35</sup> [www.klimaatakkoord.nl](http://www.klimaatakkoord.nl); Kamerstuk 32 813, nr. 193.

<sup>36</sup> Kamerbrief 'Kabinetsinzet voor het Klimaatakkoord', 23 februari 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 163.

<sup>37</sup> Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord, 10 juli 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 193.

met het voorstel voor hoofdlijnen op koers liggen en de reductiedoelstelling van 49 % in 2030 binnen bereik is,<sup>38</sup> maar ook blijkt uit de analyses van het PBL en het CPB dat er nog stappen gezet moeten worden om het voorstel uit te werken in concrete instrumenten en acties. Om in alle sectoren de verdere uitwerking mogelijk te maken, zullen alle partijen meer duidelijkheid moeten bieden over de inzet die zij zelf gaan plegen en waar men elkaar uiteindelijk aan kan houden. Ook van de kant van het kabinet moet die duidelijkheid geboden worden. In het voorstel voor hoofdlijnen wordt nadrukkelijk gevraagd om richting van het kabinet.

In de kabinetsappreciatie van het voorstel voor hoofdlijnen geeft het kabinet de richting aan en hiermee wordt het gesprek dat partijen de komende maanden met elkaar voeren om tot concrete afspraken te komen verder ingekaderd. De tweede ronde gesprekken aan de sectortafels en in het Klimaatberaad vinden in de maanden tot en met december 2018 plaats. Het kabinet heeft de sectortafels gevraagd in deze tweede ronde nadrukkelijker in beeld te brengen welke aanvullende maatregelen nog mogelijk zijn. Dit in verband met de Europese inzet van het kabinet om de Europese doelstelling aan te scherpen tot 55 %. Mocht dit ertoe leiden dat de Europese doelstelling wordt aangescherpt, dan zijn we hierop al voorbereid. Omdat de uitkomst van de internationale gesprekken in 2019 nog niet vaststaat, kan de uiteindelijke doelstelling voor 2030 afwijken van de 49 % waar het kabinet nu van uit gaat.<sup>39</sup>

De onderhandelingen aan de sectortafels moeten in december 2018 samenkomen in één samenhangend Klimaatakkoord met vijf sectorale pijler en specifieke aandacht voor de sectoroverstijgende onderwerpen. Daarna zal deze nieuwe uitwerking nogmaals worden doorgerekend door het Planbureau voor de Leefomgeving en het Centraal Planbureau, ten behoeve van een onafhankelijke, objectieve toets of de voorgestelde maatregelen voldoende zijn om de (Europese) doelstellingen te behalen. Tot slot zal het parlement over het voorgestelde klimaatakkoord stemmen.

### Klimaatwet

In het Regeerakkoord is een Klimaatwet aangekondigd waarin (lange termijn) doelstellingen van het klimaatbeleid voor 2030 en 2050 wettelijk worden 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 % CO<sub>2</sub>-neutraal zijn.

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 komende 10 jaar vastgelegd. Dit correspondeert met de aanpak van het INEK. De Klimaatwet verbindt de lange-termijn doelen 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. Deze monitoringsystematiek sluit aan op die van het INEK. Hiermee wordt de Kamer geïnformeerd over de voortgang van het klimaatbeleid.

### **Samenwerking met andere overheden**

#### Programmastart Interbestuurlijk programma

Decentrale overheden spelen een grote rol in het realiseren van de klimaat- en energietransitie, zoals onder andere onderstreept wordt in het Regeerakkoord. In februari 2018 is het Interbestuurlijk

---

<sup>38</sup> Kamerstuk 32 813, nr. 216.

<sup>39</sup> Kamerbrief Kabinetsappreciatie Voorstel voor hoofdlijnen van een klimaatakkoord, 5 oktober 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 220.

Programma ondertekend door het Rijk en de decentrale overheden,<sup>40</sup> 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 % CO<sub>2</sub>-reductie in 2030); klimaatadaptatie (in 2050 is Nederland klimaatbestendig en waterrobuust ingericht); en circulaire economie (een circulair Nederland in 2050). De gezamenlijk 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

Een van de onderdelen van het Interbestuurlijke Programma is de afspraak over een meerjarige programmatische nationale aanpak met landsdekkend integrale Regionale Energiestrategieën (RES), in combinatie met regionale circulaire economie strategieën. RES zijn van belang om de ambities uit het (op handen zijnde) Klimaatakkoord in de praktijk te brengen. Het doel van de RES is het organiseren van een zorgvuldige ruimtelijke inpassing van hernieuwbare energieopwekking en de warmtetransitie in de gebouwde omgeving, met maatschappelijke acceptatie en daarbij aandacht voor de benodigde infrastructuur. Met de RES wordt de samenwerking tussen overheden en hun maatschappelijke partners (burgers, bedrijven, groene partijen, netbeheerders) gestructureerd en wordt de maatschappelijke acceptatie voor de energietransitie bevorderd. De RES leiden tot besluitvorming in het omgevingsbeleid (omgevingsvisie, omgevingsplannen, omgevingsprogramma's en omgevingsverordeningen). Hierbij is de inbreng van maatschappelijke partners essentieel. Niet alleen met het oog op bewustwording en acceptatie, maar ook om optimaal gebruik te kunnen maken van de kennis, uitvoeringsposities en capaciteiten van de verschillende partijen.

### iii. De belangrijkste aspecten van grensoverschrijdend belang

Nederland wil met gelijkgestemde Noordwest-Europese landen ambitieuze afspraken maken om samen beleidsmatige instrumenten en praktische maatregelen uit te werken en daarmee binnen de kopgroep een hoger klimaatdoel te realiseren. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan samenwerking om tot een gecoördineerde uitfasering van kolen te komen, verdergaande koolstofbeprijzing naast ETS, uitrol van duurzame energie of een snellere infasering van elektrische auto's. Maar ook aan het gezamenlijk ontwikkelen van CCU/CCS of gebruik van waterstof. Nederland heeft een routekaart Waterstof<sup>41</sup> opgesteld, gericht op het stimuleren van de verdere uitrol van waterstof voor mobiliteit, energieopwekking, -transport en -opslag, en voor de grondstofvoorziening in de industrie. Nederland werkt nu aan een programmatische aanpak in het kader van het Klimaatakkoord. De politieke verklaring '*The Hydrogen Initiative*'<sup>42</sup> van het Oostenrijks voorzitterschap kan hiervoor benut worden.

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 belang voor de leveringszekerheid.

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

<sup>40</sup> Programmastart IBP, 14 februari 2018.

<sup>41</sup> Kamerstuk 21 501 – 33 nr. 723

<sup>42</sup> Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2018/09/11/verklaring-the-hydrogen-initiatieve>



het instrumentarium waarlangs intensivering van de samenwerking met onze buurlanden mogelijk is, vindt momenteel plaats.

#### iv. Administratieve structuur van het nationale energie- en klimaatbeleid

Sinds oktober 2017 zijn 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 uitwerking van het Klimaatakkoord, het voorbereiden en maken van een Klimaatwet, en het opstellen van onderliggende (concept-)INEK. Het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties is verantwoordelijk voor het beleid aangaande de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Ook 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 zullen ook het voortouw nemen 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.

Het overlegorgaan Sociaal-Economische Raad (SER) en het Rijk vormen gezamenlijk het secretariaat van het Klimaatakkoord. De SER borgt tevens de afspraken uit het Energieakkoord. De voortgang van het Energieakkoord wordt gerapporteerd middels de Voortgangsrapportage.

De Nationale Energieverkenning (NEV), die wordt opgesteld door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), vormt een belangrijke basis voor het nationale energie- en klimaatbeleid. De NEV geeft jaarlijks de actuele feitenbasis voor de politieke besluitvorming en het maatschappelijk debat in Nederland over energie en klimaat. In de NEV2017 worden de verwachtingen beschreven voor de ontwikkeling van de Nederlandse energiehuishouding, met een prognose tot 2035. De NEV2017 wordt gebruikt als referentie bij het bepalen van de indicatieve opgaven per sectortafel van het Klimaatakkoord. In 2018 wordt er geen NEV gepubliceerd. Conform het wetsvoorstel Klimaatwet zal met ingang van 2019 jaarlijks een nationale Klimaat en Energie Verkenning (KEV) worden gepubliceerd.

De cijfers in dit INEK zijn gebaseerd op de meest actuele integrale verkenning van de Nationale Energie Verkenning 2017 zonder nieuwe openstellingen van de stimuleringsregeling duurzame energieproductie (SDE+) na 2019.<sup>43</sup> Door uit te gaan van het scenario waarin de SDE+ niet meer wordt opengesteld na 2019, ontstaat de mogelijkheid om de beschikbare middelen op een andere wijze in te zetten en kan het kabinet de besteding van de SDE+-middelen integraal afwegen ten behoeve van een kostenefficiënte invulling van de doelstelling van 49 % broeikasgasreductie in 2030. Nieuwe maatregelen uit het Regeerakkoord zijn wel vermeld, maar niet in de ramingen verwerkt. In het najaar van 2019 wordt de NEV 2019 gepubliceerd, die dan tevens gebruikt wordt voor het definitieve INEK. Daarin zullen ook de effecten van het klimaatakkoord, als onderdeel van het klimaatplan dat op basis van de Klimaatwet wordt opgesteld, zijn verwerkt.

---

<sup>43</sup> NEV 2017 – ECN, 2017.

### 1.3 Raadpleging en betrokkenheid van belanghebbenden

Het Nederlandse klimaat- en energiebeleid is verankerd door middel van twee maatschappelijke akkoorden; het Energieakkoord en het toekomstige Klimaatakkoord. Een belangrijk deel van het klimaatadaptatiebeleid is verankerd in het interbestuurlijke Deltaprogramma. Deze vormgeving betekent dat raadpleging en betrokkenheid van (nationale) stakeholders en decentrale overheden (gemeentes, provincies, waterschappen) vanzelfsprekend is. Omdat het definitieve INEK grotendeels gebaseerd zal worden op deze akkoorden, en met name het Klimaatakkoord, wordt op die manier gehoor gegeven aan betrokkenheid van stakeholders en decentrale overheden.

Meer specifiek geldt dat belanghebbenden, decentrale overheden en (semi-)publieke organisaties allen deelnemen aan de tafels in de totstandkoming van het Klimaatakkoord. Dit betekent dat zij ook ieder een verantwoordelijkheid hebben in het realiseren en het uitvoeren van het Klimaatakkoord. Zoals eerder beschreven vinden de gesprekken plaats aan vijf sectortafels: gebouwde omgeving, industrie, landbouw en landgebruik, mobiliteit, elektriciteit. Sommige onderwerpen spelen in een aantal of in alle sectoren tegelijk. Daarom worden de volgende sectoroverstijgende onderwerpen verder uitgewerkt: elektrificatie, waterstof, biomassa, innovatie, arbeidsmarkt en scholing, financiering, burgerparticipatie, ruimtelijke inpassing en regionale energiestrategie (RES).

Voor deelname aan de sectortafels werden organisaties en bedrijven uitgenodigd die concreet kunnen bijdragen aan de transitie binnen hun sector. Op specifieke onderwerpen zijn ook partijen die niet aan tafel zaten betrokken.

Het kabinet vindt het wezenlijk dat de transitie voor ieder huishouden en iedere Nederlander haalbaar en betaalbaar is. Zelfs als we de kosten van de transitie zo laag mogelijk houden, is draagvlak geen gegeven. Burgers gaan op allerlei manieren merken dat de transitie gaande is. Het kabinet vindt het daarbij van belang dat mensen actief mee kunnen doen aan de transitie als zij dat willen. Maatschappelijk draagvlak vindt het kabinet noodzakelijk voor het Klimaatakkoord. Een belangrijk aandachtspunt voor het draagvlak, is de ruimtelijke impact van de transitie. Omdat de transitie de komende jaren veel vraagt van de ruimtelijke ordening, hecht het kabinet er aan dat de discussie in het Klimaatakkoord over maatregelen met ruimtelijke consequenties zo breed mogelijk wordt gevoerd.

Twee belangrijke instrumenten waardoor burgers een actieve rol kunnen spelen bij het uitwerken van de transitie op hun lokale leefomgeving zijn de wijkgerichte aanpak in de gebouwde omgeving en de vormgeving van de Regionale Energiestrategieën (RES). Deze instrumenten zijn erop gericht om de inpassing van de transitie in de leefomgeving op een samenhangende manier vorm te geven, met betrokkenheid van alle belanghebbende partijen en burgers.

Het kabinet hecht er sterk aan dat burgers worden betrokken bij het tot stand komen van projecten. Dit kan op verschillende manieren, waarbij financiële participatie één van de manieren is. Daarnaast wordt bij de ruimtelijke inpassing van hernieuwbare energie hard gewerkt aan draagvlak, door inwoners te laten meebeslissen en participeren bij duurzame energieprojecten. Het kabinet is voornemens burgerparticipatie mede vorm te geven met een brede publieksaanpak en koepelcampagne, die gericht is op het geven van handelingsperspectief aan burgers en bedrijven.<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> Kamerbrief Kabinetsappreciatie voorstel voor hoofdlijnen van een Klimaatakkoord, 5 oktober 2018, Kamerstuk 32 813 nr. 220

## i. Raadpleging en afstemming met andere lidstaten

Het Nederlandse energie- en klimaatbeleid wordt regelmatig via diverse overleggrems 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 Nederland is dit jaar voorzitter. 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 laatste bijeenkomst was in juni 2017. De Penta-regio is de grootste EU-markt en BENELUX landen zien in de afstemming van de Integrale Nationale Energie- en Klimaatplannen (INEKs) een nieuwe rol voor het Pentalaterale Energieforum weggelegd. En marge van de Energieraad (op 11 juni 2018) tekenden België, Nederland en Luxemburg een Benelux verklaring om samen te werken bij de uitwerking van de geïntegreerde nationale energie- en klimaatplannen. Eind juni heeft in Beneluxverband een 'high-level' kick off bijeenkomst met alle Penta-landen plaatsgevonden. Doel van deze bijeenkomst was het bespreken van bestaande (regionale) samenwerkingsverbanden, delen van de hoofdlijnen van de inhoud van de verschillende INEKs, en het identificeren van synergiën en vervolgstappen voor samenwerking. Naar verwachting zal over de mogelijke rol van het Penta Forum bij het opstellen en afstemmen van INEKs verder gesproken worden in het Penta DG overleg op 14 november.

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, verbeteringen van het netwerk en afstemmen van. Deze landen worden betrokken bij het uitwerken van een pakket aan concrete acties om extra 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 bijlage bij het definitieve INEK.

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 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 CO<sub>2</sub>-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 tbv Governance Verordening, het NECP online platform (ICF), en door middel van de periodieke CIE-surveys om zo update van voortgang opstellen INEK te geven. Daarnaast, na het indienen van de draft INEKs, zal de Commissie met aanbevelingen komen waarmee Nederland rekening zal houden bij het opstellen van de definitieve versie van het INEK.

## 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 bijeenkomst (=dialoog) georganiseerd om in het Pentalateraal verband (BEL, LUX, NL, DUI, FRA, OOST, CH) te praten over hoe we onze INEKs samen gaan opstellen en waar we ze gaan afstemmen. Na een aantal presentaties over de stand van zaken INEKs hebben de lidstaten zich uitgesproken over hun visie op hoe de Pentalaterale structuur te benutten voor het afstemmen van INEKs.

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

Met de Noordzeelanden is afgesproken een Noordzee paragraaf bij het INEK te voegen. Hier wordt aan gewerkt en deze zal naar verwachting bij het definitieve INEK worden gevoegd.

Het Pentalateraal Forum is op dit moment gericht op het bevorderen van de samenwerking op grensoverschrijdende elektriciteitsuitwisseling. Nederland zet er op in om deze samenwerking te verbreden naar de samenwerking op - en afstemming van - grensoverschrijdende maatregelen en instrumenten die bijdragen aan het realiseren van de vijf dimensies van de Energie-Unie. Dit sluit aan bij de verplichting om de INEKs te consulteren bij buurlanden. Het past bovendien bij het voornemen in het Regeerakkoord om de samenwerking in Noordwest-Europees verband in het kader van de klimaatambities te versterken. Nederland is het gesprek gestart met haar buurlanden over een versterkte rol van het Pentalateraal Forum en zet erop in om voor het einde van dit jaar hierover afspraken met deze landen te maken.

## Hoofdstuk 2. Nationale doelstellingen en streefcijfers

In lijn met hetgeen in hoofdstuk 1 is geschreven over de huidige stand van zaken over de totstandkoming van het nationale Klimaatakkoord, zal dit hoofdstuk in het concept-INEK hoofdzakelijk gebaseerd worden op doelstellingen en streefcijfers voor de periode 2021-2030 die reeds zijn vastgesteld en/of zijn voorgenomen in het Regeerakkoord. In het definitieve INEK zullen de nieuwe doelstellingen en streefcijfers zoals vastgelegd in het Klimaatakkoord worden opgenomen, en tevens worden vertaald naar concrete beleidslijnen en maatregelen (hoofdstuk 3).

De cijfers in dit concept-INEK zijn gebaseerd op de Nationale Energie Verkenning 2017 zonder nieuwe openstellingen van de stimuleringsregeling duurzame energieproductie (SDE+) na 2019.<sup>45</sup> Door uit te gaan van het scenario waarin de SDE+ niet meer wordt opengesteld na 2019, ontstaat de mogelijkheid om de beschikbare middelen op een andere wijze in te zetten. Zo kan het kabinet de besteding van de SDE+-middelen integraal afwegen ten behoeve van een kostenefficiënte invulling van de doelstelling van 49 % broeikasgasreductie in 2030. In het najaar van 2019 wordt de NEV 2019 gepubliceerd, die dan tevens gebruikt wordt voor het definitieve INEK. Daarin zullen ook de effecten van het Klimaatakkoord zijn verwerkt.

### 2.1 Dimensie decarbonisatie

#### 2.1.1 Broeikasgasemissies en -verwijderingen

##### i. Emissiereductiedoelstelling broeikasgassen, ESR en LULUCF

In Nederland is met het Regeerakkoord kabinet-Rutte III onderkend dat, mede als gevolg van het Klimaatakkoord van Parijs, een meer en snellere emissiereductie moet plaatsvinden. In het Regeerakkoord is hiertoe een hogere nationale doelstelling voor emissiereductie van broeikasgassen in 2030 opgenomen: 49 % ten opzichte van 1990. Tevens is opgenomen dat Nederland zich inzet om het emissiereductiedoel voor 2030 in de EU te verhogen naar 55 %. In het nationaal Klimaatakkoord wil het kabinet afspraken maken met medeoverheden, bedrijven, natuur- en milieuorganisaties, vakbonden en andere maatschappelijke partijen over de maatregelen die nodig zijn om tot een broeikasgasreductie van ten minste 49 % in 2030 ten opzichte van 1990 te komen. 49 % past in een geleidelijk emissiereductiepad om in 2050 op 95 % emissiereductie te komen.

In Europa pleit Nederland zelfs voor een ambitieuzere emissiereductie, namelijk van 55 % in 2030. Mocht het EU-klimaatdoel van 55 % te ambitieus zijn, dan zal Nederland ernaar streven om met gelijkgestemde Noordwest-Europese landen ambitieuzere afspraken te maken. Omdat de uitkomst van de internationale gesprekken in 2019 nog niet vaststaat, kan de uiteindelijke nationale doelstelling voor 2030 afwijken van de voorgenomen 49 % emissiereductie.

---

<sup>45</sup> ECN, 2017.

Voor het Klimaatakkoord wordt de volgende indicatieve sectorale verdeling van de reductieopgave gehanteerd:

Sector	Indicatieve sectorale verdeling t.b.v. Klimaatakkoord*	Emissies 2030 na uitvoering Klimaatakkoord
Industrie	14,3	35,7
Mobiliteit	7,3	25,0
Gebouwde omgeving	3,4	15,3
Elektriciteit	20,2	12,4
Landbouw & landgebruik	3,5 (**)	22,2 (***)
Totaal	48,7 (**)	110,6

(\*) Inclusief de effecten van circulaire economie.

(\*\*) Inclusief 1,5 Mton reductie vanuit landgebruik, die niet meetelt voor het behalen van de 49% reductie.

(\*\*\*) Exclusief emissies uit landgebruik.

Voor Nederland geldt een wettelijk vastgestelde ESR-doelstelling van 36 % emissiereductie in 2030 ten opzichte van 2005. Uitgaande van een uitstoot van 122 Mton in 2005, gaat het om een aflopend budget tot 78 Mton in 2030. Naar verwachting gaat Nederland deze doelstelling halen door het uitvoeren van het Klimaatakkoord.<sup>46</sup>

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. Indien in de LULUCF-sector credits gegenereerd worden dan mogen deze, tot een gesommeerd maximum van 13,4 Mton (in 10 jaar) in mindering gebracht worden op de ESR-verplichting. Zijn er echter vanuit de LULUCF-sector debits, dan moeten deze gecompenseerd worden, bijvoorbeeld door een overprestatie in de ESR, naast andere mogelijkheden conform de LULUCF-verordening.

Nederland zou bij ongewijzigd beleid mogelijk LULUCF-debits kunnen krijgen. Nederland heeft als ambitie om, via slimmer landgebruik, 1,5 - 2 Mton ‘prestatieverbetering’ in de LULUCF-categorie te realiseren. Hiermee zullen alle economische sectoren een klimaatinspanning leveren.

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

Het kabinet heeft in december 2016 de Nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS) vastgesteld.<sup>47</sup> 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 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,

<sup>46</sup> PBL-notitie “Kosten Energie- en Klimaattransitie in 2030 – update 2018”, april 2018.

<sup>47</sup> Voor verdere informatie zie: <https://ruimtelijkeadaptatie.nl/nas/>

interbestuurlijk programma waarin het Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten onder leiding van een Deltacommissaris met elkaar samenwerken.

In het Regeerakkoord is met betrekking tot het Deltaprogramma opgenomen dat “De uitvoering van het Deltaprogramma wordt voortgezet. Meer dan ooit zal daarbij de nadruk worden gelegd op het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van Nederland”.<sup>48</sup>

Het doel van het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (september 2017), een onderdeel van het Deltaprogramma, is om een klimaatbestendige en waterrobuuste ruimtelijke inrichting van Nederland in 2050 te bewerkstelligen.<sup>49</sup> Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen moeten daarom vanaf 2020 klimaatbestendig en waterrobuust handelen.

In april 2018 is het Uitvoeringsprogramma van de NAS (UP NAS 2018-2019) opgeleverd.<sup>50</sup> 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.

In het Regeerakkoord is tevens opgenomen dat het circulaire economiebeleid als onderdeel van de klimaatopgave wordt uitgevoerd, waarbij het kabinet extra accent legt op de ontwikkeling en verspreiding van kennis en *best practices*. Zoals in de kabinetsreactie op de transitieagenda’s circulaire economie is onderstreept, kan de transitie naar een circulaire economie een significante bijdrage leveren aan het invullen van de opgave voor het Klimaatakkoord.<sup>51</sup>

Tot slot wordt geïnvesteerd in een slim en duurzaam vervoerssysteem waarvan de delen naadloos op elkaar aansluiten. Een integrale benadering van het verkeerssysteem is ook noodzakelijk om Nederland bereikbaar te houden. Het kabinet heeft aangekondigd het infrastructuurfonds om te gaan vormen naar een mobiliteitsfonds om de integraliteit te waarborgen. Daarnaast is in het Regeerakkoord een heffing voor het vrachtverkeer aangekondigd. Het Planbureau voor de Leefomgeving heeft becijferd dat dit na invoering ongeveer 0,2 Mton CO<sub>2</sub>-reductie oplevert.<sup>52</sup>

## 2.1.2 Hernieuwbare energie

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

Nederland is gecommitteerd aan het Klimaatakkoord van Parijs. Daarom stelt Nederland de reductie van broeikasgasemissies centraal in zijn klimaat- en energiebeleid. Hernieuwbare energie is een belangrijke middel om de doelen voor CO<sub>2</sub>-reductie te behalen. Nederland heeft de verhoging van het Europese 2030 doel voor hernieuwbare energie naar 32 % dan ook gesteund.

Het nog te sluiten Klimaatakkoord stelt CO<sub>2</sub>-reductie centraal en werkt in de lopende onderhandelingen een pakket maatregelen en doelstellingen uit die moeten leiden tot een nationale CO<sub>2</sub>-reductie van ten minste 49 %, met de mogelijkheid om deze te verhogen tot 55 %. Voor Nederland is het in het bepalen van de nationale bijdrage aan de Europese doelen belangrijk dat de nationale flexibiliteit ten aanzien van het nog te sluiten Klimaatakkoord wordt behouden. Als nationale bijdrage aan het EU-doel voor hernieuwbare energie neemt Nederland een bandbreedte op van 27 tot

<sup>48</sup> Regeerakkoord 2017-2021 “Vertrouwen in de toekomst”, pagina 46.

<sup>49</sup> Zie verder: <https://deltaprogramma2018.deltacommissaris.nl/viewer/chapter/1/2-deltaprogramma-chapter/deltaplan-ruimtelijke-adaptatie>.

<sup>50</sup> Zie: <https://ruimtelijkeadaptatie.nl/nas/>.

<sup>51</sup> Kamerstuk 32 852, nr. 59.

<sup>52</sup> Zie:

<https://www.klimaatakkoord.nl/binaries/klimaatakkoord/documenten/kamerstukken/2018/10/05/kabinetsappreciatie-mobiliteit/Kabinetsappreciatie+Sectortafel+Mobiliteit.pdf>.

35 %. Deze bandbreedte is gebaseerd op berekeningen van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) van een kosteneffectieve vertaling van het doel van 49 % CO<sub>2</sub>-reductie naar een aandeel hernieuwbare energie. De bijdrage is afhankelijk van de mate waarin Carbon Capture and Storage (CCS) en kernenergie worden ingezet, het percentage hernieuwbare energie in transport dat naar aanleiding van de herziene richtlijn hernieuwbare energie in de Nederlandse wetgeving wordt opgenomen en de technische besparingsmaatregelen bovenop de autonoom te verwachten efficiëntieverbeteringen.<sup>53</sup> De uiteindelijke ambitie van Nederland binnen deze bandbreedte is afhankelijk van concrete beleidskeuzes en -maatregelen en wordt nader gepreciseerd met het Klimaatakkoord. Deze ambitie wordt in het definitieve INEK opgenomen.

## 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. Specifieke ambities en trajecten voor het aandeel hernieuwbare energie in het energieverbruik worden nog uitgewerkt in het Klimaatakkoord.

Het indicatieve traject van de Nederlandse bijdrage aan het EU-doel voor hernieuwbare energie tussen 2020 en 2030 is non-lineair vanwege de aard van grootschalige projecten voor hernieuwbare energie die schoksgewijs worden opgeleverd. Het indicatieve traject wordt bepaald op basis van de maatregelen van het Klimaatakkoord en wordt in het definitieve INEK opgenomen.

Dit geldt bijvoorbeeld ten aanzien van het percentage hernieuwbare energie in transport. Het kabinet kiest nadrukkelijk voor alle modaliteiten meerdere energiedragers en wil innovaties (op weg naar nul-emissie in 2050) in het zwaar wegtransport, de binnenvaart, de zeevaart en de luchtvaart stimuleren.<sup>54</sup>

Het aandeel elektrische voertuigen wordt vergroot. In het Klimaatakkoord wordt de precieze wijze van stimulering uitgewerkt. Tot die tijd wordt vastgehouden aan de doelstellingen in de Duurzame Brandstofvisie met LEF uit 2014.<sup>55</sup> Hierin is het streven opgenomen dat de gemiddelde uitstoot van personenauto's met 44 % wordt teruggebracht in 2030 ten opzichte van 2010, die van bestelauto's met 33 %, vrachtwagens en bussen met 10 %, de scheepvaart met 24 % en de luchtvaart met 17 %.

Om de uitstoot van modaliteiten met een verbrandingsmotor te verminderen, wordt gewerkt aan het verduurzamen van de gebruikte brandstoffen. Dat geschiedt deels middels geavanceerde biobrandstoffen voor transportmodaliteiten waar nog geen alternatieven voorhanden zijn, zoals het zwaar wegtransport, de binnenvaart, de zeevaart en de luchtvaart. Daarnaast worden innovaties gestimuleerd voor de ontwikkeling van groene waterstof, Power-to-X en synthetische brandstoffen. In het Klimaatakkoord wordt verder uitgewerkt op welke wijze faciliteren van productiefaciliteiten voor geavanceerde brandstoffen worden gefaciliteerd en in welke mate de normen ten aanzien van het verplichte percentage hernieuwbare energie kunnen worden verhoogd. Dit wordt in de landelijk, wettelijke vertaling van de nieuwe richtlijn hernieuwbare energie (Renewable Energy Directive; RED II - onderdeel van Clean Energy pakket) opgenomen. Hiervoor zal ook een plan moeten worden opgesteld voor de benodigde laad- en tankinfrastructuur.

Bij de verduurzaming van de gebouwde omgeving zet het kabinet in op het aardgasvrij maken van een substantieel deel van de gebouwen. In 2050 zal de warmtevoorziening van de gebouwde omgeving

---

<sup>53</sup> <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-verkenning-van-klimaatdoelen-van-lange-termijnbeelden-naar-korte-termijn-actie-2966.pdf> p. 89-90.

<sup>54</sup> Kabinetsappreciatie Klimaatakkoord sectortafel Mobiliteit, 5 oktober 2018, bijlage bij TK 32 813, nr.220.

<sup>55</sup> Zie: <https://www.energieakkoordser.nl/~media/files/energieakkoord/nieuwsberichten/2014/brandstofvisie/duurzame-brandstofvisie-met-lef-2e-druk.ashx>.



CO<sub>2</sub>-arm moeten zijn.<sup>56</sup> Momenteel wordt bekeken of naar aanleiding van de nieuwe richtlijn hernieuwbare energie (RED II) nog specifieke doelen en maatregelen gericht op het aandeel hernieuwbare energie moeten worden uitgewerkt.

### iii. Geraamde trajecten voor elke hernieuwbare-energietechnologie

In de uitwerking van het Klimaatakkoord zullen geraamde trajecten voor de verschillende hernieuwbare-energietechnologieën worden opgesteld. Deze zullen worden opgenomen in het definitieve INEK. Op dit moment kan alleen een geraamd traject voor windenergie op zee worden opgenomen.

In het Energieakkoord voor Duurzame groei uit 2013 (zie hoofdstuk 1) is de 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 in een hoger tempo voort.<sup>57</sup> Tussen 2024 en 2030 worden windparken op zee gerealiseerd met een gemiddelde uitbreiding van 1 GW per jaar, resulterend in ongeveer 11,5 GW geïnstalleerd vermogen in 2030. De komende jaren zullen ook nieuwe gebieden op zee worden aangewezen voor toekomstige kavels voor windenergie. Daarnaast is windenergie onderdeel van gesprekken in het kader van het Klimaatakkoord.

### 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 is onderwerp van gesprek in de uitwerking van het Klimaatakkoord. Uitgangspunt hierbij is de strategische visie op de inzet van biomassa uit 2016,<sup>58</sup> die nog concreet wordt vertaald naar de voorstellen die door de sectoren bij het Klimaatakkoord zijn gedaan.

In het kader van het Klimaatakkoord zal duidelijkheid moeten ontstaan over de inzet van biomassa. Daarbij streeft Nederland op lange termijn naar prioritaire toepassing voor hoogwaardige toepassingen in de economische sectoren waar weinig alternatieven zijn, bijvoorbeeld als grondstof in de industrie en als brandstof in zware voertuigen en de lucht- en scheepvaart.

Nederland zal als onderdeel van het Klimaatakkoord ook uitwerken hoe de binnenlandse productie kan worden verhoogd.<sup>59</sup> Voor de inzet van bosbiomassa voor bio-energie zullen de voorwaarden voor de bron gaan gelden zoals die worden opgenomen in de herziene richtlijn hernieuwbare energie, waarover inmiddels een politiek akkoord is bereikt tussen de Europese Commissie, Parlement en Raad.<sup>60</sup>

Voor de impact van de bosbiomassa op de LULUCF-emissieput geldt dat zal worden voldaan aan de LULUCF-verordening; de hoogte van de impact zal afhankelijk zijn van de uitwerking van het Klimaatakkoord en de raming hiervan zal worden opgenomen in het definitieve INEK.

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

Nederland werkt in het kader van het Klimaatakkoord aan specifieke maatregelen en trajecten op tal van terreinen. De uitkomsten van de onderhandelingen van het Klimaatakkoord zullen opgenomen worden in het definitieve INEK.

---

<sup>56</sup> Brief van 23 februari 2018 over de Kabinetsinzet voor het Klimaatakkoord - Kamerstuk 32 813 nr. 163.

<sup>57</sup> Kamerstuk 33 561 nr. 42.

<sup>58</sup> Kamerstuk 33 043, nr. 63.

<sup>59</sup> Kabinetsappreciatie Klimaatakkoord dwarsdoorsnijdende thema's, 5 oktober 2018, bijlage bij TK 32 813, nr.220.

<sup>60</sup> Kwartaalrapportage EU-wetgevingsonderhandelingen, 18 oktober 2018, TK 22112, nr. 2702.

## 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 kosteneffectief maatregelenpakket om in 2030 49 % CO<sub>2</sub>-emissiereductie te kunnen realiseren ten opzichte van 1990.<sup>61</sup>

Nederland kiest ervoor om haar deze bijdrage te doen op basis van het primaire energieverbruik in 2030. Deze bijdrage kan nog wijzigen, dit is afhankelijk van het uiteindelijke maatregelenpakket dat wordt afgesproken in het Klimaatakkoord.

Nederland streeft naar een primair energieverbruik van 1950 petajoule in 2030 (exclusief verbruik voor niet-energetische doeleinden).<sup>62</sup> Deze bijdrage is gebaseerd op de definities die worden gehanteerd in Eurostat. Er is nog geen indicatief traject vanaf 2021 bepaald omdat de uitkomst van het Klimaatakkoord onzeker is. In termen van finaal energieverbruik wordt deze bijdrage vertaald in een verwacht finaal energieverbruik van 1864 petajoule in 2030.<sup>63</sup>

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

Nederland zal de cumulatieve energiebesparing in de periode 2021-2030 bepalen uitgaande van 0,8 % besparing per jaar van het gemiddelde finale energieverbruik in de jaren 2016, 2017 en 2018. De hoogte daarvan zal worden bepaald zodra het energieverbruik over 2018 bekend is danwel redelijk geschat kan worden en zal dan worden gerapporteerd in het definitieve plan.

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

Artikel 5 van de Richtlijn Energie-Efficiëntie (2012/27/EU) verplicht lidstaten om jaarlijks minimaal 3 % van de totale vloeroppervlakte van gebouwen te renoveren die in eigendom zijn van en gebruikt worden door de centrale overheid. In de periode 2014-2020 heeft Nederland gekozen voor een alternatieve aanpak (ECN, 2013).<sup>64</sup> In de periode 2012-2030 wil Nederland opnieuw een alternatieve aanpak hanteren. Nederland wil een minimum energiebesparingsdoel vaststellen voor gebouwen die in het bezit zijn en gebruikt worden door de centrale overheid. Vanuit de Richtlijn Energie-Efficiëntie is het alleen toegestaan een alternatieve aanpak te hanteren als de resultaten minstens gelijkwaardig zijn aan de 3 %-renovatie-bepaling. Onderzocht zal worden hoe hoog het energiebesparingsdoel moet zijn om minstens gelijkwaardige resultaten op te leveren. De uitkomsten van het onderzoek opgenomen zullen worden in het definitieve INEK.

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

<sup>61</sup> <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>.

<sup>62</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/04/19/het-effect-op-het-nederlandse-energieverbruik-van-maatregelpakketten-voor-49-emissiereductie-van-broeikasgassen>.

<sup>63</sup> Idem.

<sup>64</sup> [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2013\\_nl\\_eeed\\_article5\\_nl.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2013_nl_eeed_article5_nl.pdf).

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 CO<sub>2</sub>-reductie.

Dit betekent dat er CO<sub>2</sub>-reductie-doelstellingen zullen worden gekozen als indicatieve mijlpalen voor de verduurzaming van de gebouwde omgeving. De voortgang zal worden gemeten aan het aantal Mton CO<sub>2</sub>-reductie. De indicatieve mijlpalen voor 2030, 2040 en 2050 zullen worden vastgesteld op basis van het Klimaatakkoord en opgenomen worden in de definitieve versie van de INEK.

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

Het kabinet ziet bij het reduceren van CO<sub>2</sub>-uitstoot in de (goederen)mobilititeit een belangrijke rol weggelegd voor het logistieke bedrijfsleven en pakt dit samen met die partijen op.<sup>65</sup> Dat gebeurt met behulp van de voortzetting van de Topsector Logistiek (uitrol en versterking van het programma Lean and Green). Deze voortzetting richt zich op innovatie en logistieke optimalisatie om zo het concurrentievermogen te versterken en een hogere CO<sub>2</sub>-effectiviteit van de keten te realiseren.

Gelijktijdig blijft het kabinet inzetten op strenge EU-normen voor personenwagens, vrachtwagens en bestelbussen en stimuleert het kabinet de ontwikkeling en implementatie van nul-emissietechnologieën onder meer met diverse green deals.<sup>66</sup> Zo wordt green deal zero emissie stadslogistiek ingezet om gemeenten te vergroenen. Daarnaast werkt het kabinet samen met de sector aan een Green Deal binnenvaart, zeevaart en havens om deze sector te verduurzamen. Tevens worden afspraken met de luchtvaartsector gemaakt.

---

<sup>65</sup> Kabinetsappreciatie Klimaatakkoord sectortafel Mobiliteit, 5 oktober 2018, bijlage bij TK 32 813, nr.220.

<sup>66</sup> Idem.

## 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**

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 Groningenveld 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 van uit het Groningenveld afkomstig aardgas. Daarbij gaat het om (laagcalorisch) aardgas van speciale kwaliteit, dat niet elders is te verkrijgen. Momenteel worden acties ondernomen waarmee de aardgaswinning uit Groningen wordt teruggebracht van de huidige 21 miljard m<sup>3</sup> tot 12 miljard in 2022 en nul in 2030 (zie par. 3.3 en zie hoofdstuk 1).<sup>67</sup>

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.<sup>68</sup> 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.

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.<sup>69</sup>

### **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 het gebruik van met name 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.<sup>70</sup> De jaarlijkse aardgasproductie uit het Groningenveld en

<sup>67</sup> Kamerbrief over gaswinning Groningen van 29 maart 2018 - Kamerstuk 33 529 nr. 457.

<sup>68</sup> Regels inzake het aanhouden van aardolieproducten - Kamerstuk 33 357 nr. 6.

<sup>69</sup> Energie Agenda – Kamerstuk 31 510 nr. 64.

<sup>70</sup> Kamerbrief over gaswinning Groningen - Kamerstuk 33 529 nr. 457.

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.

Nederland bezit ook over 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 m<sup>3</sup> aan opslagcapaciteit (werkvolume) voorhanden, waarmee meer dan een derde van de totale binnenlandse aardgasvraag wordt 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.<sup>71</sup>

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.<sup>72</sup>

### 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 geavanceerder duurzame biobrandstoffen in Nederland te vergroten.<sup>73</sup>

Zoals hierboven beschreven is, is er geen specifiek beleid om de afhankelijkheid van aardgas-invoer uit derde landen te verminderen. Aardgaswinning uit de Nederlandse kleine velden, waar dit veilig en verantwoord kan, heeft wel de voorkeur boven gasimport.

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.

---

<sup>71</sup> Besluit leveringszekerheid Gaswet, Staatsblad 2004, 170.

<sup>72</sup> Kamerbrief over kabinetsreactie op de transitieagenda's circulaire economie – Kamerstuk 32 852 nr. 59.

<sup>73</sup> Kabinetsappreciatie Klimaatakkoord sectortafel Mobiliteit, 5 oktober 2018, bijlage bij TK 32 813, nr.220.

De verwachting is olie en de daaruit geraffineerde producten dat 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.

#### **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 gaswinning of import van aardgas noodzakelijk. Daarbij heeft gaswinning uit de Nederlandse kleine velden, waar dit veilig en verantwoord kan, de voorkeur boven gasimport: gaswinning uit kleine velden heeft klimaatvoordelen en is beter voor zowel de economie als de energieleveringszekerheid. Uit de kleine velden wordt hoogcalorisch gas gewonnen dat voor een belangrijk deel door middel van kwaliteitsconversie wordt omgezet in laagcalorisch gas, dit om de gaswinning uit Groningen zover mogelijk terug te brengen. In dit licht is Nederland voornemens om een extra impuls te geven aan de winning van gas uit kleine velden op het Nederlandse deel van de Noordzee.<sup>74</sup>

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.<sup>75</sup> De transitie naar elektrisch rijden kan hier een bijdrage aan leveren.

---

<sup>74</sup> Kamerbrief over gaswinning uit kleine velden van 30 mei 2018, Kamerstuk 33 529 nr. 469.

<sup>75</sup> 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 interconnectiedoelstelling voor 2030 afgesproken van minstens 15 %. Nederland beschikt al een tijd over een hoger interconnectiepercentage dan 15 %. In 2016 was dat 16,0 % (zie tabel 4.7 in paragraaf 4.5.1, hoofdstuk 4).

Nederland heeft geen specifiek doel voor een interconnectiepercentage voor 2030 voor ogen.

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

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 Noordwesten 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 Borsselle Alpha, Borsselle 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 m<sup>3</sup> 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 investeringen 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.<sup>76</sup>

Tevens heeft het kabinet aangekondigd te werken aan de Nationale Agenda Laadinfrastructuur.<sup>77</sup> 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 brandstofsoorten zoals LNG, waterstof en biobrandstoffen.

<sup>76</sup> Kamerbrief over gaswinning Groningen, Kamerstuk 33 529 nr. 457.

<sup>77</sup> Kabinetsappreciatie Klimaatakkoord sectortafel Mobiliteit, 5 oktober 2018, bijlage bij TK 32 813, nr.220.

## 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 geaccommodeerd kunnen worden door een aggregator. Nederland zet in op de uitrol van slimme meters, zodat ook consumenten beter op real time prijzen kunnen reageren.<sup>78</sup>

Ook wordt flexibiliteit verder ontsloten door de intrede 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.<sup>79</sup>

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.<sup>80</sup>

### ii. Niet-discriminerende participatie van hernieuwbare energie, vraagrespons 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, vraagrespons en opslag, inclusief via aggregatie, aanbieden. Hiervoor zijn geen aparte, nationale doelstellingen geformuleerd.

Voor warmte worden afspraken in het kader van het Klimaatakkoord gemaakt.

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

---

<sup>78</sup> Stimulering duurzame energieproductie - Kamerstuk 31 239 nr. 263.

<sup>79</sup> Wetgevingsagenda, Kamerstuk II, 2017-2018, 30 196, nr. 566.

<sup>80</sup> 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.



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 percentage 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.<sup>81</sup>

Voor warmte worden afspraken in het kader van het Klimaatakkoord gemaakt.

#### **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 heeft geen aparte, nationale doelstellingen inzake het waarborgen van de toereikendheid van het elektriciteitssysteem geformuleerd. Vanzelfsprekend is het uitgangspunt dat de leveringszekerheid van het Nederlandse elektriciteitssysteem niet in het geding raakt. De TSO (TenneT TSO) houdt toezicht op ontwikkelingen in de elektriciteitsmarkt die de leveringszekerheid beïnvloeden, zoals het (tijdelijk) sluiten van elektriciteitscentrales. Zij rapporteert hier jaarlijks over.<sup>82</sup>

In algemene zin verwacht Nederland 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.

Nederland heeft eveneens geen aparte, nationale doelstellingen voor de flexibiliteit van het energiesysteem op het gebied van de productie van hernieuwbare energie.

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

Hiervoor zijn geen specifieke doelstellingen geformuleerd. 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

---

<sup>81</sup> Stimulering duurzame energieproductie - Kamerstuk 31 239 nr. 287.

<sup>82</sup> Monitoring Leveringszekerheid, 2017, TenneT, [https://www.tennet.eu/fileadmin/user\\_upload/Company/Publications/Technical\\_Publications/Dutch/Rapport\\_Monitoring\\_Leveringszekerheid\\_2017\\_web.pdf](https://www.tennet.eu/fileadmin/user_upload/Company/Publications/Technical_Publications/Dutch/Rapport_Monitoring_Leveringszekerheid_2017_web.pdf).

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 elektriciteit<sup>83</sup> als gas<sup>84</sup>. Bij de regeling hebben de landelijk netbeheerders voor elektriciteit (TenneT) respectievelijk voor gas (GTS) een centrale en coördinerende rol.

#### 2.4.4 Energiearmoede

Nederland is van mening dat de ondersteuning van huishoudens met een lager inkomen het beste kan door middel van algemeen sociaal beleid. Immers, mensen die hun energierekening niet kunnen betalen, kunnen ook moeite hebben met het betalen van andere vaste lasten, zoals huur of zorgkosten. Nederland hecht waarde aan een evenwichtige inkomensontwikkeling en heeft hier continue aandacht voor (koopkrachtgegevens). Verder is Nederland er geen voorstander van inkomenspolitiek te voeren via de energierekening. Nederland kent voorts ook geen definitie van energie armoede.

---

<sup>83</sup> Besluit Leveringszekerheid Elektriciteit, Staatsblad 2006, 104.

<sup>84</sup> Besluit Leveringszekerheid Gaswet, Staatsblad 2004, 170.

## 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 kennispillowers, 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. Innovatie wordt onder meer via 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.

#### **Innovatiedoelstellingen – Energie en Klimaat**

De opgave om te komen tot een CO<sub>2</sub>-arme energiehuishouding in 2050 is zeer omvangrijk en er zijn veel innovaties nodig om deze transitie op een verantwoorde en betaalbare manier te realiseren. Investerings in innovatie kunnen nieuwe kennis opleveren waarmee het doel van 80–95 % CO<sub>2</sub>-reductie in 2050 goedkoper wordt behaald dan met bestaande technologieën mogelijk is. CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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, krijgt het Nederlandse energie- en klimaatbeleid vorm in het Klimaatakkoord. De maatschappelijke actoren en (decentrale) overheden, NGO's aan deze sectortafels die de doelstelling van dit akkoord uitwerken, zullen tevens aangeven welke kennis- en innovatieopgaven dit met zich meebrengt. Deze opgaven zullen samenkomen in een integrale kennis-

en innovatieagenda voor klimaat en energie die, gekoppeld aan het Klimaatakkoord, de koers bepaalt voor de benodigde kennis en innovatie-inzet.

Voor het Klimaatakkoord heeft de Nederlandse overheid een aantal kaders meegegeven. Specifiek voor innovatie dient het maatregelenpakket toekomstgericht te zijn en te focussen op:

- Uitrol van bewezen technieken en maatregelen;
- Pilots en demonstraties van kansrijke technieken in termen van reductiepotentieel en kostenefficiëntie;
- Onderzoek, ontwikkeling en innovatie van technieken die bij succesvolle doorontwikkeling een grote bijdrage kunnen leveren aan de Nederlandse en wereldwijde klimaatopgave en het verdienvermogen van de Nederlandse economie.

Het Nederlandse 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).

## 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 CO<sub>2</sub>-uitstoot terug te brengen in sectoren waar op korte termijn geen kosteneffectief alternatief beschikbaar is.<sup>85</sup> 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. Hierbij zullen geen onomkeerbare besluiten worden genomen.

Voor koolstofbehoud in de keten spelen biomassa en biobased producten een belangrijke rol, met name bij de sectoren industrie en landbouw. Het circulaire economiebeleid geformuleerd in het Rijksbrede Programma Circulaire Economie is onder andere gericht op een hergebruik van grondstoffen, waaronder biomassa, en draagt bij aan een CO<sub>2</sub>-arme industrie in 2050.

### iii. Concurrentievermogen

Het concurrentievermogen van de Nederlandse economie is een belangrijk aandachtspunt van de Nederlandse overheid. Hiervoor zijn evenwel geen specifieke nationale doelstellingen geformuleerd.

---

<sup>85</sup> Kamerbrief kabinetsappreciatie voorstel voor hoofdlijnen van een Klimaatakkoord, 5 oktober 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 220 (bijlage, p.15)

## Hoofdstuk 3. Beleidslijnen en maatregelen

In lijn met hetgeen in hoofdstuk 1 is geschreven over de huidige stand van zaken in het Nederlandse proces om te komen tot het Klimaatakkoord, zal dit hoofdstuk in het concept-INEK hoofdzakelijk worden gevuld met reeds vastgelegde beleidslijnen en voorgenomen maatregelen uit het Regeerakkoord die bijdragen aan de doelstellingen en streefcijfers voor de periode 2021-2030 genoemd in hoofdstuk 2. In het definitieve INEK zullen de nieuwe doelstellingen en streefcijfers zoals vastgelegd in het Klimaatakkoord worden opgenomen en tevens worden vertaald naar concrete beleidslijnen en maatregelen.

### 3.1 Dimensie decarbonisatie

#### 3.1.1 Broeikasgasemissies en -verwijderingen

##### i. Emissiereductiedoelstelling broeikasgassen, ESR en LULUCF

De in het Regeerakkoord voorgenomen broeikasgasreductiedoelstelling van 49 % in 2030 ten opzichte van 1990 betekent een reductie van ongeveer 49 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2030 ten opzichte van ongewijzigd beleid. Dit is inclusief de effecten van het circulaire economiebeleid. Voor het Klimaatakkoord wordt gebruik gemaakt van een indicatieve toedeling van CO<sub>2</sub>-doelstellingen aan de vijf sectoren: elektriciteit, industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving, landbouw en landgebruik.

Het nationale Klimaatakkoord bevat maatregelen gericht op industrie en elektriciteitssector en ook maatregelen die invulling geven aan de ESR-opgave (van 36 % reductie in 2030 t.o.v. 2005) en de LULUCF-opgave (richting no net-debit).

In de inzet van het kabinet voor het Klimaatakkoord<sup>86</sup> en de appreciatie van het kabinet van het voorstel voor het Klimaatakkoord op hoofdlijnen<sup>87</sup> zijn een aantal zaken aangegeven.

Een groot deel van de benodigde reductie van CO<sub>2</sub>-emissies zal in de elektriciteitssector gerealiseerd worden doordat Nederland uiterlijk in 2030 de productie van elektriciteit met kolen uitfaseert. Hiervoor is een wetgevingsproject voor gestart. De SDE+ speelt op dit moment een belangrijke rol in de verduurzaming van de elektriciteitsproductie. Deze regeling wordt verbreed om naast de productie van hernieuwbare energie ook andere emissiereductietechnologieën te stimuleren, bijvoorbeeld in de industrie. Daarnaast is aangegeven dat er een minimum CO<sub>2</sub>-emissieprijs komt voor de elektriciteitsproductie, de salderingsregeling wordt vervangen en er komen extra kavels voor wind op zee beschikbaar.

Met de recent uitgebrachte Visie op landbouw, natuur en voedsel geeft het kabinet richting aan de ontwikkeling van de landbouw, waarbij kringlooplandbouw steeds meer centraal komt te staan. Het is belangrijk dat ketenpartijen nagaan op welke manieren afrekenbaarheid van individuele bedrijven op klimaatprestaties mogelijk gemaakt wordt.

Voor landgebruik LULUCF wordt gedacht aan een aantal maatregelen. Het gaat hierbij om aanpassingen in het beheer van veenweidegebieden, van landbouwbodems (zowel grasland als bouwland) en van bos en natuur, en om landgebruiksveranderingen zoals de aanleg van bos. Er

---

<sup>86</sup> Kamerstuk 32 813 nr. 163.

<sup>87</sup> Kamerstuk 32 813 nr. 220.

worden in het (slimmer) landgebruik, ten behoeve van het bereiken van de gewenste 'no net debit' (LULUCF-Verordening), tussen de 1,5 en 2,0 Mton aan emissiereductie voorzien. Verwacht wordt dat deze inzet voldoende credits levert om de debits, conform LULUCF boekhouding, te balanceren. In lijn met de LULUCF-verordening zullen er tijdig de Nationaal Boekhoudkundig Plannen voor de Bosbouw, inclusief een Forest Reference Level (FRL) opgesteld en ingediend worden. Ook zal de LULUCF-boekhouding uiterlijk 1 januari 2021 voorzien zijn van een adequate module die de koolstofprestatie van landbouwbodems kan rapporteren en boekhouden.

Voor de sector mobiliteit is in het Regeerakkoord onder meer aangegeven dat het kabinet zich richt op verduurzaming van de mobiliteitssector door in te zetten op nul-emissie nieuwverkoop vanaf 2030 in combinatie met de uitfasering van fiscale stimulering wanneer elektrisch het nieuwe normaal wordt.

Voor de gebouwde omgeving staat een gestructureerde gebiedsgerichte aanpak centraal, waarbij gemeenten de regie voeren over de verduurzaming en het aardgasvrij maken van wijken. Op 1 oktober jl. zijn de eerste 27 door de gemeenten voorgedragen proeftuinen bekend gemaakt waarvoor het kabinet een bedrag van €120 miljoen beschikbaar heeft gesteld. Corporaties spelen in het aanjagen van de transitie een belangrijke rol. Zij hebben een woningvoorraad met veel onderling vergelijkbare woningtypen, die zich goed leent voor opschaling van de verduurzamingsaanpak. In het licht van de oplopende fiscale lasten en de woningmarktambities van dit kabinet zal per 2019 een structurele verlaging van de verhuurderheffing van €100 miljoen per jaar worden doorgevoerd om de investeringscapaciteit van de corporaties te vergroten.

Voor circulaire economie wordt onder andere ingezet kennisdeling en *best practices*, bijvoorbeeld op het gebied van transitiegericht inkopen, duurzame productie en consumptie en de substitutie en recycling van grondstoffen. Zoals in hoofdstuk 1 ook genoemd, zullen afspraken uit het Rijksbrede Programma Circulaire Economie en de transitieagenda's uit het Grondstoffenakkoord als onderdeel van de klimaatopgave uitgevoerd worden.

## ii. Regionale samenwerking op dit gebied

### Mobiliteit

Naast dat het kabinet met omliggende landen samenwerkt om snelle verbindingen tussen landen mogelijk te maken, werkt het ook op andere vlakken in Europees verband samen. Europese normen zijn in het kader van de verduurzaming van de mobiliteitssector erg van belang. Nederland werkt daarom samen met gelijkgestemde landen om deze normen aan te scherpen en daarmee duurzaam vervoer te stimuleren. Tevens wordt met aangrenzende landen samengewerkt om elektrisch rijden tussen landen mogelijk te maken. Het betreft dan het standaardiseren van protocollen en laadinfrastructuur.

## 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

Alle regelingen in Nederland worden standaard op dit soort zaken getoetst.

## 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

In de onderhandelingen voor het Klimaatakkoord en parallelle processen worden veel bestaande beleidsmaatregelen herzien en nieuwe beleidinitiatieven uitgewerkt. Beleidsinitiatieven en

maatregelen die bijdragen aan de realisatie van de nationale bijdrage aan het EU-doel voor hernieuwbare energie worden gespecificeerd in het definitieve INEK.

Op dit moment kan alleen het beleid ten aanzien van windenergie op zee worden opgenomen aangezien dat al is vastgesteld tot 2030. In het Energieakkoord van 2013 is een ambitie opgenomen om de capaciteit van windenergie op zee te verhogen tot 4,5 GW geïnstalleerd vermogen in 2030. De Routekaart Windenergie op zee 2030 zet deze lijn voort in een hoger tempo. Tussen 2024 en 2030 worden windparken op zee gerealiseerd met een gemiddelde uitbreiding van 1 GW per jaar, resulterend in ongeveer 11,5 GW geïnstalleerd vermogen in 2030. De komende jaren zullen ook nieuwe gebieden op zee worden aangewezen voor eventuele toekomstige kavels voor windenergie. Mogelijk zal het Klimaatakkoord leiden tot een nog hogere ambitie voor windenergie op zee voor 2030. De meest recente tender voor windenergie op zee leidde tot een aanbieder die de windparken zonder subsidie zal bouwen en exploiteren (exclusief de kosten van het net). Momenteel wordt wetgeving aangepast opdat toekomstige vergunning voor windenergie op zee met een veiling kunnen worden getenderd.

## ii. Specifieke maatregelen voor regionale samenwerking

Nederland heeft een open economie, gericht op internationale samenwerking. Ook op gebied van energie wordt intensief samengewerkt, voornamelijk met onze buurlanden, en ook met andere Europese en derde landen. Zo neemt Nederland actief deel in het Pentilateraal Energieform en in de North Seas Energy Cooperation (zie hoofdstuk 1). In deze gremia wordt voornamelijk kennis en informatie uitgewisseld, maar worden ook nationale plannen en maatregelen op elkaar afgestemd. Er is tot op heden nog geen aanleiding geweest voor de ontwikkeling van gezamenlijke projecten voor hernieuwbare-energieproductie, maar Nederland erkent de potentie die gezamenlijke hernieuwbare-energieproductie bijvoorbeeld op de Noordzee kan hebben.<sup>88</sup> Vanwege het uitgangspunt om te sturen op de reductie van broeikasgasuitstoot en de hoge nationale ambities op dit terrein, zal Nederland niet deelnemen aan projecten op gebied van het overdragen van nationale bijdragen.<sup>89</sup>

## 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.

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

**Stimuleringsregeling Duurzame Energie (SDE+):** Op basis van de SDE+ (en diens voorgangers, de MEP en de SDE) kunnen producenten subsidie ontvangen voor de duurzame energie die zij opwekken. Omdat de kostprijs van duurzame energie hoger is dan die voor energie uit fossiele brandstoffen, is de productie van duurzame energie niet altijd rendabel. Via de SDE+ wordt het verschil tussen de kostprijs van duurzame energie en de marktwaarde van de geleverde energie (de onrendabele top) vergoed. De SDE+ wordt per 2020 verbreed om ook andere technieken die CO<sub>2</sub>-uitstoot reduceren te stimuleren.

**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

---

<sup>88</sup> Kamerbrief over Energieraad: 21 501-33 nr. 606.

<sup>89</sup> Antwoorden op Kamervragen over Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE+) 2018; <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/01/15/antwoorden-op-kamervragen-over-stimulering-duurzame-energieproductie-sde-2018>.

aan subsidies in het kader van de SDE+. Die besparing moet groter zijn dan de subsidie die voor het project aangevraagd wordt.

**Demonstratieregeling Energie-Innovatie (DEI):** De DEI-regeling komt voort uit het Energieakkoord en richt zich op demonstratie van energie-innovaties en technologieën die potentie hebben voor versterking van de Nederlandse economie, wat betreft omzet, werkgelegenheid en export van Nederlandse fabrikanten, technische dienstverleners of leveranciers. Op deze wijze dragen de projecten bij aan de economische (groene) groei in Nederland.

**Topsector Energie tenderregeling (TSE):** Met de TSE worden innovaties op het gebied van energie gestimuleerd en gesubsidieerd. Dit kunnen innovaties zijn op het gebied van bijvoorbeeld windenergie op zee, zonne-energie in de gebouwde omgeving, waterstof, Carbon Capture Utilisation and Storage (CCUS), bio-energie, recycling, etc.

**Subsidie Demonstratieregeling klimaat, technologieën en innovaties (DKTI):** Op dit artikel wordt € 32 miljoen ingezet voor een impuls aan de Demonstratieregeling Klimaattechnologieën en -innovaties in transport. Het doel is om bedrijven en kennisinstellingen uit te dagen om met nieuwe ideeën en oplossingen te komen, om bij te dragen aan een versnelling van de transitie naar uiteindelijk zero emissie in transport en mobiliteit. RVO is de uitvoerende partij en Rijkswaterstaat monitort middels de Routeradar.

Naast nationale publieke en private financiering is het mogelijk relevant om gebruik te maken van steun van de 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 als 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. 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 van de stimuleringsregeling voor de consument staan los van de regeling, omdat deze uit een specifieke energiebelasting (opslag) worden opgehaald. De verdelingseffecten van deze opslag worden regelmatig in kaart gebracht en geëvalueerd.

#### **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**

Nederland heeft hier geen specifiek beleid voor.

#### **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, kunnen eigenaren van zonnepanelen die zijn aangesloten op een kleinverbruikersaansluiting (3X80A) gebruikmaken van de zogeheten 'saldierungsregeling'.

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 voor van het net afgenomen elektriciteit te betalen voor zover deze wordt verrekend met aan het net teruggeleverde elektriciteit. De kleinverbruiker betaalt enkel voor het saldo van de teruggeleverde en afgenomen elektriciteit binnen de verbruiksperiode van een jaar. De salderingsregeling is wettelijk verankerd in de Elektriciteitswet 1998 en de Wet belastingen op milieugrondslag. De salderingsregeling zal worden vervangen door een terugleversubsidie, waarbij de financiële prikkel lager is en geleidelijk wordt afgebouwd naar 2030. Met de nieuwe regeling wordt het voor kleinverbruikers relatief aantrekkelijker om de opgewekte energie gelijktijdig te gebruiken. Deze regeling wordt momenteel nader uitgewerkt. Daarnaast is er een fiscale stimuleringsregeling voor energie coöperaties, de regeling verlaagd tarief, 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. De verlaging van het tarief van de eerste schijf tot nul wordt toegepast op de persoonlijke energierekening van de leden tot het eigen verbruik (maximaal 10.000 kWh per jaar). Zo kunnen deze coöperaties rendabeler zelf duurzame energie opwekken. Er wordt momenteel onderzocht of deze regeling in de toekomst ook kan worden geïntegreerd in de terugleversubsidie. Ook wordt er onderzocht of een ontwikkelingsfaciliteit kan worden opgezet, waarmee energiecoöperaties ontwikkelkosten kunnen financieren (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. In het kader van het klimaatakkoord wordt deze aanpak verder uitgewerkt.

#### **viii. Specifieke maatregelen ter bevordering van het gebruik van energie uit biomassa, in het bijzonder de exploitatie van nieuwe biomassabronnen**

Voor het kabinet staat vast dat biomassa, nu en richting 2030 en 2050, van belang is voor de verduurzaming van onze economie. Op 27 januari 2016 heeft het kabinet een strategische visie opgesteld voor de inzet van biomassa richting 2030 (Kamerstuk 33 043, nr. 63). Deze visie is nog immer actueel, maar vergt een concrete vertaling naar de voorstellen die door de verschillende sectoren zijn gedaan in het kader van het Klimaatakkoord. De komende periode zal het kabinet deze concrete vertaling ter hand nemen zodat dit in het Klimaatakkoord een plek kan krijgen.

Het kabinet realiseert zich dat alleen duurzame biomassa kan worden ingezet voor transitie, omdat deze niet ten koste mag gaan van ecosystemen, bodems of de beschikbaarheid van voedsel. Inzet van alleen duurzame biomassa vraagt daarbij om een keuze in prioritering binnen Nederland. Het kabinet zal ten behoeve van het Klimaatakkoord preciezer aangeven hoe deze prioritering is uitgewerkt,

waarbij ook wordt ingegaan op cascadering van biomassa. De beschikbaarheid van met name duurzame biomassa is nog beperkt en verduurzaming en verhoging van het beschikbare volume is daarmee noodzakelijk. Het kabinet zet daarom in op het stimuleren van de inzet van beschikbare duurzame biomassa en van de binnenlandse productie.<sup>90</sup>

### 3.1.3 Andere elementen van de dimensie

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

Het kabinet heeft wetgeving in gang gezet met het oog op uitfasering van kolengestookte elektriciteit per uiterlijk 2030 evenals de introductie van een CO<sub>2</sub> prijs voor elektriciteit. Daarnaast zal het Klimaatakkoord mogelijk tot maatregelen leiden die een impact hebben op de EU-ETS-sector.

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

Het circulaire economiebeleid vastgelegd in het Rijksbrede Programma Circulaire Economie<sup>91</sup> en het Grondstoffenakkoord<sup>92</sup> is gericht op verduurzaming van het grondstoffengebruik, waaronder biomassa, en draagt bij aan een CO<sub>2</sub>-arme industrie in 2050.

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

Het kabinet heeft aangekondigd aan de hand van vier thema's aan emissiearme mobiliteit te werken.<sup>93</sup> Het betreft:

1. Elektrisch rijden
2. Verduurzaming in logistiek
3. Duurzame energiedragers in mobiliteit
4. Verduurzaming van personenmobiliteit (inclusief fiets, OV en MaaS).

De ambitie uit het Regeerakkoord staat bij elektrisch rijden centraal: streven naar 100 % nul emissie bij nieuwe auto's per 2030 en uitfasering van de fiscale stimulering wanneer elektrisch het nieuwe normaal wordt.

Het kabinet vindt het van belang dat schone auto's beter toegankelijk worden voor iedereen, ook in de tweedehandsmarkt. Daartoe verkent het kabinet bijvoorbeeld de mogelijkheden voor het maken van afspraken met de sector zodat elektrische leaseauto's na verloop van de lease-periode eerst een vaste periode op de Nederlandse markt worden aangeboden. Daarnaast constateert het Kabinet dat de autonome verjonging van het wagenpark ook een bijdrage levert aan vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Het kabinet is van mening dat het belangrijk is om ook na 2025 zicht te hebben op de benodigde stimulering van elektrisch vervoer. Daarom wordt het fiscale budget doorgetrokken en gebudgetteerd op het niveau dat in het snelle ingroeiscenario in 2025 wordt bereikt. Het Kabinet heeft voor dit pad een concrete dekking uitgewerkt binnen het autodomein.

Het kabinet wil samen met marktpartijen de verduurzaming van de logistiek oppakken met behulp van de voortzetting van de Topsector Logistiek, bijvoorbeeld door de uitrol en versterking van het programma Lean and Green. Voortzetting richt zich op innovatie en logistieke optimalisatie om zo het concurrentievermogen te versterken en een hogere CO<sub>2</sub>-effectiviteit van de keten te realiseren. Meer

<sup>90</sup> Kabinetsappreciatie Klimaatakkoord Dwarsdoorsnijdende thema's, 5 oktober 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 220.

<sup>91</sup> Zie: <https://circulairerconomienederland.nl/rijksbreed+programma+circulaire+economie/default.aspx>.

<sup>92</sup> Zie: <https://circulairerconomienederland.nl/grondstoffenakkoord/default.aspx>.

<sup>93</sup> Kabinetsappreciatie Klimaatakkoord sectortafel Mobiliteit, 5 oktober 2018, Kamerstuk 32 813, nr. 220.

bundeling van vracht, verhoging van de beladingsgraad en efficiëntere retourlogistiek zijn het resultaat. Gelijktijdig met de inzet op strenge EU-normen voor vrachtwagens en bestelbussen stimuleert het kabinet de ontwikkeling en implementatie van nul-emissietechnologieën.

De intentie is dat in 2025 nul-emissiezones stadslogistiek zijn ingevoerd (normering). Dit wordt mogelijk gemaakt voor gemeenten als onderdeel van het voorstel van het Kabinet voor harmonisatie van milieuzones. Om stadslogistiek te vergroenen en te optimaliseren moet het aanbod schone voertuigen worden opgeschaald en kennis over schone inkoop en efficiënte logistiek worden gedeeld. Dit wordt gefaciliteerd middels de Green Deal stadslogistiek, die verder zal worden uitgebreid.

Voor modaliteiten met een verbrandingsmotor blijven brandstoffen van belang. Om ook deze vormen van vervoer te verduurzamen kijkt het kabinet naar de prioritaire inzet van duurzame, geavanceerde biobrandstoffen, hernieuwbare Power-to-X brandstoffen en synthetische brandstoffen in sectoren waar op dit moment geen alternatieven voorhanden zijn of vervoersmiddelen die op dit moment nog een verbrandingsmotor hebben.

Daarnaast is het ook mogelijk andere vormen van mobiliteit dan de auto te stimuleren. Met name werkgevers hebben een grote rol in het verduurzamen van de mobiliteit. Niet alleen in het wagenpark, maar ook door hun werknemers op een duurzame manier te laten reizen of werken. De werkwijze en best practices van de coalitie 'Anders Reizen' en het 'programma slimme en duurzame mobiliteit' (voorheen programma 'Beter Benutten') kunnen ervoor zorgen dat maatregelen op systeemniveau worden verankerd. Het kabinet zorgt voor ondersteuning van de betrokken partijen die bewezen maatregelen voor duurzame mobiliteit bij werkgevers grootschalig willen uitrollen. De partijen van de coalitie Anders Reizen hebben al de ambitie uitgesproken om het aantal deelnemers in 2022 te verdubbelen. Zo kunnen we gezamenlijk komen tot een reductie van de zakelijke autokilometers in 2030 ten opzichte van 2016, met ook positieve consequenties voor bereikbaarheid.

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

Nederland heeft geen subsidies voor fossiele brandstoffen.

## 3.2 Dimensie Energie-efficiëntie

Beleidslijnen, maatregelen en programma's ter verwezenlijking van de indicatieve nationale energie-efficiëntiebijdragen 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 II**

In de periode 2014-2020 heeft Nederland gekozen voor een alternatieve aanpak om aan de verplichting van artikel 7 van de EED te voldoen.<sup>94</sup> In de periode 2012-2030 wil Nederland opnieuw een alternatieve aanpak hanteren en gebruik maken van verschillende beleidsinstrumenten om aan het nationale energiebesparingsdoel te voldoen. Voor artikel 5 van de EED wil Nederland gebruik blijven maken van de alternatieve aanpak en een energiebesparingsdoel vaststellen voor gebouwen die in het bezit zijn en gebruikt worden door de centrale overheid.<sup>95</sup>

Binnen de onderhandelingen voor het Klimaatakkoord is nog geen overeenstemming bereikt over het maatregelenpakket om 49 % CO<sub>2</sub>-reductie te realiseren in 2030. Daarom is nog niet bekend welke nieuwe energie-efficiëntie maatregelen zullen worden genomen in de periode tot en met 2030 voor het realiseren van de verplichtingregeling onder artikel 7. Van een aantal beleidsmaatregelen is reeds bekend dat deze na 2020 gecontinueerd worden:

- Invoering Omgevingswet als opvolger van de Wet Milieubeheer, met de verplichting voor bedrijven met een verbruik van meer dan 25.000 m<sup>3</sup> gas per jaar en/of 50.000 kWh elektriciteit per jaar om alle energiebesparingsmaatregelen te treffen. Over de invulling van de Omgevingswet wordt in het kader van het Klimaatakkoord onderhandeld.
- Energiebelasting: heffing op het verbruik van elektriciteit en gas binnen alle sectoren.<sup>96</sup>
- Energie-investeringsaftrek: doorlopende fiscale regeling voor belastingaftrek van investeringen in energie-efficiëntie.

### **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)**

De langetermijn strategie is afhankelijk van keuzes in het Klimaatakkoord en zal derhalve pas in het definitieve INEK vorm krijgen.

### **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**

Het beleid in dit domein is afhankelijk van keuzes in het Klimaatakkoord en zal pas in het definitieve INEK worden opgenomen.

---

<sup>94</sup> <https://www.ecn.nl/publications/ECN-E--13-061>.

<sup>95</sup> Vanuit artikel 5 van Richtlijn 2012/27/EU is het alleen toegestaan een alternatieve aanpak te hanteren als de resultaten minstens gelijkwaardig zijn aan de 3 %-renovatie-bepaling. Onderzocht zal worden hoe hoog het energiebesparingsdoel moet zijn om minstens gelijkwaardige resultaten op te leveren.

<sup>96</sup> Regeerakkoord 2017 - 2021 "Vertrouwen in de toekomst", p. 38.

#### iv. Andere geplande beleidslijnen, maatregelen en programma's

Na afronding van het Klimaatakkoord is bekend wat het pakket aan beleidsmaatregelen wordt in de periode tot en met 2030 die van invloed zijn op het realiseren van de Nederlandse bijdrage aan het primaire energieverbruiksdoel.

#### 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

Het beleid in dit domein is afhankelijk van keuzes in het Klimaatakkoord en zal pas in het definitieve INEK worden opgenomen.

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

Het beleid in dit domein is afhankelijk van keuzes in het Klimaatakkoord en zal pas in het definitieve INEK worden opgenomen.

#### vii. Eventuele regionale samenwerking op dit gebied

Het beleid in dit domein is afhankelijk van keuzes in het Klimaatakkoord en zal pas in het definitieve INEK worden opgenomen.

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

Het beleid in dit domein is afhankelijk van keuzes in het Klimaatakkoord en zal pas in het definitieve INEK worden opgenomen.

### 3.3 Dimensie Energiezekerheid

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

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 uitfaseren 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 m<sup>3</sup> hoogcalorisch gas kan worden omgezet in laagcalorisch gas.<sup>97</sup>

Voorts onderneemt Nederland actie om een impuls te geven aan de winning van aardgas uit kleine velden op de Noordzee. De huidige conditionele investeringsaftrek van 25 % wordt vervangen door een generieke investeringsaftrek van 40 % voor alle nieuwe investeringen in de opsporing en winning van kleine gasvelden op het Nederlandse deel van de Noordzee.<sup>98</sup>

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. Producenten verkopen hier 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.<sup>99</sup>

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.

Voor elektriciteit bestaan geen doelstellingen voor het verhogen van de diversificatie van energiebronnen en van leveranciers uit derde landen. De doelstellingen voor decarbonisatie en

---

<sup>97</sup> Kamerbrief over gaswinning Groningen - Kamerstuk 33 529 nr. 457.

<sup>98</sup> Kamerbrief over gaswinning uit kleine velden - Kamerstuk 33 529 nr. 469.

<sup>99</sup> Besluit leveringszekerheid Gaswet, Staatsblad 2004, 170.

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.<sup>100</sup> 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. Er zijn geen plannen om de interconnectiecapaciteit met derde landen te vergroten.

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.<sup>101</sup>

## 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.

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.

---

<sup>100</sup> NEV 2017, tabel 13, Pagina 230.

<sup>101</sup> Wetgevingsagenda, Kamerstuk II, 2017-2018, 30196, nr. 566.

## 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. Niettemin wordt ook de interconnectie met Duitsland, België en Denemarken tussen nu en 2030 uitgebreid (zie hoofdstuk 4).

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.

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. Belangrijke projecten zijn daarin de aanleg van de COBRA-kabel naar Denemarken van 0,7 GW (eind 2020 in bedrijf); de interconnectiecapaciteit met Duitsland naar 5 GW (eind 2018 volledig in bedrijf) en toename van de interconnectiecapaciteit met België van 2 GW naar 3,4 GW.

#### **ii. Regionale samenwerking op dit gebied**

Er is geen sprake van een specifieke doelstelling van interconnectiviteit tussen lidstaten onderling. De doelstelling wordt vastgesteld als percentage van de nationale productiecapaciteit van een land en niet per grens met een buurland. 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 tienjaarsontwikkelingsplannen) werken netbeheerders nauw samen via onder meer het Europese netwerk van netbeheerders (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 Noordwesten 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 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.

Ten behoeve van de Nederlandse gastransmissie en distributie infrastructuur wordt een nieuwe, grootschalige stikstofinstallatie gebouwd waarmee op jaarbasis 5 tot 7 miljard m<sup>3</sup> 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 CO<sub>2</sub>-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 Pentilateraal Energieforum en het Pentilaterale Gas Platform.

#### 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.<sup>102</sup>

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.<sup>103</sup>

#### 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

<sup>102</sup> Stimulering duurzame energieproductie - Kamerstuk 31 239 nr. 263.

<sup>103</sup> Frontier Economics (2015) Scenarios for the Dutch electricity supply system; IEA (2014) Energy policies of IEA.

Directive. We kennen al de mogelijkheid van twee meters op een aansluiting, zodat meerdere leveranciers verschillende diensten kunnen aanbieden.<sup>104</sup>

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 geormerkt (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 flexibiiteit 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 elektriciteit<sup>105</sup> als gas<sup>106</sup>. Bij de regeling hebben de landelijk netbeheerders voor elektriciteit (TenneT) respectievelijk voor gas (GTS) een centrale en coördinerende rol.

<sup>104</sup> Wetgevingsagenda, Kamerstuk II, 2017-2018, 30 196, nr. 566.

<sup>105</sup> Besluit Leveringszekerheid Elektriciteit, Staatsblad 2006, 104.

<sup>106</sup> Besluit Leveringszekerheid Gaswet, Staatsblad 2004, 170.

#### 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.<sup>107</sup>

#### 3.4.4 Energiearmoede

Nederland is van mening dat de ondersteuning van huishoudens met een lager inkomen het beste kan door middel van algemeen sociaal beleid. Immers, mensen die hun energierekening niet kunnen betalen, kunnen ook moeite hebben met het betalen van andere vaste lasten, zoals huur of zorgkosten. Nederland hecht waarde aan een evenwichtige inkomensontwikkeling en heeft hier continue aandacht voor (koopkrachtgegevens). Nederland kent ook geen definitie van energie armoede.

---

<sup>107</sup> Stimulering duurzame energieproductie - Kamerstuk 31 239 nr. 263.

## 3.5 Dimensie Onderzoek, innovatie en concurrentievermogen

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

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 zogenoemde “topsectoren”. Dit zijn clusters van bedrijven en kennisinstellingen, waar ondernemers, onderzoekers en overheden samenwerken aan een internationale concurrentiestrategie, verdienvermogen en innovatie. Een van de 9 topsectoren is de Topsector Energie. In de kamerbrief over vernieuwing topsectorenbeleid<sup>108</sup> is aangegeven dat de Nederlandse Topsectoren zich meer zullen richten op de vier maatschappelijke thema’s, zoals geformuleerd in het Regeerakkoord<sup>109</sup> (naast de focus op de geformuleerde sleuteltechnologieën). “Energietransitie en duurzaamheid” is een van deze vier maatschappelijke thema’s. Invulling en nadere uitwerking van dit thema naar ‘missies’ vindt plaats in het Klimaatakkoord en de bijbehorende Integrale Kennis- en Innovatieagenda voor klimaat en energie. Deze agenda zal de koers bepalen voor de benodigde kennis- en innovatie-inzet voor klimaat en energie.

Voor innovatie betekent het formuleren van een integrale kennisagenda en missies dat kennisvragen 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.). Zij zullen in vele gevallen een sterk cross-sectoraal karakter hebben, wat een integrale aanpak en samenwerking bevordert. De missies zullen in 2019 door het Kabinet worden vastgesteld. Met de missies hanteert Nederland een themadoorsnijdend transitieperspectief. De missies zullen richtinggevend zijn aan de innovatie-inzet en de inzet van middelen door onderzoeksinstellingen, topsectoren en departementen.

De Topsector Energie (TSE) stimuleert sinds 2012 innovaties die nodig zijn voor verschuiving naar een betaalbaar, betrouwbaar, veilig en duurzaam energiesysteem. De Topsector Energie heeft haar werk in een aantal thematische clusters ingedeeld, elk met een eigen topconsortium voor kennis en innovatie (TKI) waarin betrokken kennisinstellingen en bedrijven samenwerken:

- Het TKI Wind op Zee faciliteert onderzoek, ontwikkeling, demonstratie, kennisoverdracht, (internationale) samenwerking en marktontwikkeling, zodat de kostenvermindering en economische impact zo groot mogelijk zijn.
- Het TKI Urban Energy: gericht op ontwikkeling en toepassing van innovaties voor transitie naar een duurzaam, betrouwbaar en betaalbaar energiesysteem in de gebouwde omgeving en de infrastructuur.
- TKI Energie en industrie: gericht op duurzaamheid van de procesindustrie. Recent is onder regie van EZK een transitiepad ontwikkeld, gericht op verduurzaming industrie naar 2050. Elektrificatie en andere verduurzaming van hoog temperatuurprocessen staat centraal.
- Het TKI Nieuw Gas: gericht op systematische aanpak voor innovaties die voortbouwen op de sterke (kennis)positie die Nederland van oudsher heeft op de terreinen exploratie en productie, transport en handel, en (eind)toepassingen van gas.

---

<sup>108</sup> Kamerbrief “Naar missiegedreven innovatiebeleid met impact”.

<sup>109</sup> Regeerakkoord 2017 - 2021 “Vertrouwen in de toekomst” (2017).

- TKI Biobased Economy (gedeeld TKI met topsector chemie en agri & food): gericht op biobased innovaties over de gehele biomassa-waardeketen. Van veld- tot eindproduct, inclusief recycling van industriële en huishoudelijke stromen.

De TSE besteedt ook aandacht aan meer doorsnijdende onderwerpen rond systeemintegratie en maatschappelijk verantwoord innoveren en kent verder een human capital agenda. Daarnaast vindt er ook samenwerking tussen andere topsectoren plaats rond het thema energie.

Het gerichte innovatiebeleid wordt gekoppeld aan de geformuleerde maatschappelijke uitdagingen en de sterktes van het Nederlandse bedrijfsleven en kennisinstellingen. Zo wordt bijvoorbeeld het Topsectorenbeleid gericht op de economische kansen van maatschappelijke thema's.<sup>110</sup> Nederland heeft een sterke traditie van publiek-private partnerschappen, waarbij de overheid, de private sector en kennisinstellingen nauw samenwerken in de 'triple helix'.<sup>111</sup> De innovatie-opgaven krijgen dan ook vorm in gezamenlijk geformuleerde maatschappelijke akkoorden, zoals bijvoorbeeld het Energieakkoord<sup>112</sup> en het op te stellen Klimaatakkoord met de daaraan gekoppelde Integrale Kennis en Innovatieagenda.

### **Beleidslijnen binnen het energie- en klimaat innovatiebeleid**

Het nationale Klimaatakkoord en de Integrale Kennis- en Innovatieagenda voor klimaat en energie zullen de meest recente basis gaan vormen voor het energie-innovatiebeleid.

#### **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.

Op internationaal niveau werkt Nederland dan ook 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 energie-innovatiebeleid bij aan de doelstellingen uit het Energieakkoord, straks het nationale Klimaatakkoord en de energie- en klimaatdoelen op EU-niveau.<sup>113</sup>

### **Samenwerking met Europese lidstaten**

#### ***Strategic Energy and Technology Plan***<sup>114</sup>

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. Wind op zee speelt immers een belangrijke rol in het behalen van de doelstellingen uit het Energieakkoord. 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.

<sup>110</sup> Regeerakkoord 2017 - 2021 "Vertrouwen in de toekomst" (2017).

<sup>111</sup> <http://mission-innovation.net/participating-countries/netherlands/>.

<sup>112</sup> Energieakkoord voor duurzame groei (Sociaal Economische Raad, 2013).

<sup>113</sup> Kamerbrief "Stand van zaken activiteiten op het gebied van energie-innovatie" (30 september 2016).

<sup>114</sup> Kamerbrief "Stand van zaken activiteiten op het gebied van energie-innovatie" (30 september 2016).

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 onderzoeksinstituten en het bedrijfsleven. Tevens neemt Nederland deel aan alle SET programma's met uitzondering van 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 Topsector. Ook binnen de soms bredere SET-planprogramma's ligt de focus van Nederland op vergelijkbare prioriteiten als binnen de Topsector of het energietransitiebeleid. 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.

#### 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. Nederland zet in op de volgende netwerken:

- ERA-Net Solar en ERA-Net Solar Co-Fund (vervolg van de ERA-Net)
- Biomass Sustaining the Future BESTF II en BESTFIII ERA-Net Co-Funds
- Demowind I en II
- Eco Innovera ERA-Net
- Ocean ERA-Net
- Geothermal ERANET – FP7 ERANET en GEOTHERMICA – ERANET Cofund onder H2020
- ACT (“Accelerating CCS Technologies”)
- Electromobility + ERA-Net
- Electric Mobility Europe ERA-Net Co-Fund

#### **Overige internationale samenwerking**

##### Mission Innovation<sup>115</sup>

Via Mission Innovation werkt Nederland met een groep van 22 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.

Deelname aan Mission Innovation biedt kansen voor Nederlandse onderzoeksinstituten 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. Recent is Nederland ook toegetreten tot de nieuwe innovation challenge op het gebied van waterstof.

---

<sup>115</sup> 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).

Daarnaast is Nederland aangesloten bij verschillende werkgroepen en programma's in het kader van het Internationaal Energie Agentschap (IEA) en aangesloten bij meerdere bilaterale en multilaterale samenwerkingsverbanden op het gebied van energie.

### 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 medefinancieren van investeringen in R&D en innovatie, het faciliteren van toegang tot en financieren van (risico)kapitaal voor bedrijven en het medefinancieren 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)*
- *Vroegefasefinanciering (VFF)*
- *Co-investment venture capital instrument/EIF*
- *Start ups/MKB*
- *Onco Research*
- *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.

##### 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, haalbaarheidsprojecten, R&D-samenwerkingsprojecten, netwerkactiviteiten en innovatiemakelaars.

### 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.

### **Specifieke innovatieregelingen energie en klimaat**

Tot slot kunnen energie- en klimaatinnovaties aanspraak maken op specifieke regelingen voor energie en klimaat. Dit betreft de volgende regelingen:

### Hernieuwbare Energieregeling (HER)

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

### Demonstratieregeling Energie-Innovatie (DEI)

Financiering van eerste demonstraties van energiebesparende innovaties en innovaties die leiden tot hernieuwbare energieproductie waarbij exportpotentieel een belangrijk criterium is.

### Demonstratieregeling Klimaattechnologieën en -innovaties in transport (DKTI)

Het doel is om innovaties bedrijven en kennisinstellingen uit te dagen om met nieuwe ideeën en oplossingen te komen, om bij te dragen aan een versnelling van de transitie naar uiteindelijk zero emissie in transport en mobiliteit.

### Energie Investeringsaftrek

Fiscale aftrek voor investeringen die energiebesparing opleveren (tot max 55 % van de investeringskosten aftrek van de fiscale winst).

### ERA-NET Energiecall Accelerating CCS Technologies (ACT)

Call om onderzoek en innovatieve projecten te financieren die kunnen leiden tot veilige en kosteneffectieve technologie. Deze call staat open tot 2019. Het is mogelijk dat in de periode 2020-2030 nieuwe calls ten aanzien van CCS worden georganiseerd, gebaseerd op de dan geldende behoeften.

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

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

Tenderregelingen Topsector Energie (Voor 2018)

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. Ter indicatie zijn hieronder de regelingen voor 2018 benoemd:

- Topsector Energiestudies
- Maatschappelijk Verantwoord Innoveren Energie (MVI Energie)
- Biobased Economy, Groen Gas en Recycling innovatie (BBEG)
- Gas
  - o Waterstof (pilotregeling en tender)
  - o Carbon Capture, Utilisation and Storage (CCUS) (pilotregeling en tender)
  - o Geo-energie
- Gebouwde omgeving
  - o Korte termijn innovaties aardgasloze wijken
  - o Zonnestroom-technologieën (PV)
  - o Warmte en koude installaties
  - o Fysieke integratie
  - o Flexibele energie-infrastructuur
  - o Energieregelsystemen en -diensten
- Energie en Industrie: joint industry projects (JIP)
- Wind op Zee
  - o Wind op Zee R&D
  - o Systeemintegratie op de Noordzee

## DEEL B ANALYTISCHE BASIS

### Hoofdstuk 4. Huidige situatie en prognoses met bestaand beleid<sup>116,117</sup>

Dit hoofdstuk beschrijft de ontwikkelingen van het Nederlandse energiesysteem aan de hand van de vijf Europese energiedimensies uitgaande van het bestaande beleid. Hierbij wordt met name gebruik gemaakt van de Nationale Energieverkenning (NEV) van het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) uit 2017 (ECN, 2017a). Daar waar andere bronnen zijn gebruikt dan de NEV wordt dit vermeld. Voor het overige volstaan we met deze eenmalige verwijzing naar de NEV 2017.

Het definitieve INEK zal uitgaan van de volgende NEV die in 2019 zal worden uitgebracht. Deze zal naast een geactualiseerd beeld van het bestaande beleid ook rekening houden met het nieuwe beleid van het kabinet inclusief de maatregelen en afspraken die zullen worden gemaakt in het Klimaatakkoord.

Zoals ook in hoofdstuk 1 beschreven, gaat de NEV zowel over de realisaties (vanaf 2000) als over de verwachte ontwikkelingen in de toekomst (tot en met 2035). Tenzij anders aangegeven zijn cijfers die betrekking hebben op de realisatie afkomstig van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). De prognoses in de NEV 2017 zijn gebaseerd op alle relevante informatie die op 1 mei 2017 beschikbaar was, zoals verwachtingen over economische en sectorale ontwikkelingen, technologische ontwikkelingen, energie- en CO<sub>2</sub>-prijzen en beleid (zie ook paragraaf 4.1). Cijfers over het jaar 2015 en waar beschikbaar 2016 zijn als basisjaar voor de prognoses gebruikt. Recentere informatie is daar waar mogelijk in de tekst genoemd en in figuren verwerkt, maar zijn niet gebruikt in de prognoseresultaten. Het gaat dan bijvoorbeeld om de nieuwe (voorlopige) energie- en emissiestatistieken, recente ontwikkelingen van de economie en energie- en CO<sub>2</sub>-prijzen.

De NEV geeft de meest plausibel geachte ontwikkelingen rond energie en broeikasgasemissies weer. De geschetste ontwikkelingen bevatten echter inherente onzekerheden, bijvoorbeeld rond de ontwikkeling van de prijzen van energiedragers en CO<sub>2</sub>-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.

In dit hoofdstuk wordt de variant in de NEV 2017 met 'vastgesteld en voorgenomen beleid zonder nieuwe SDE+ openstellingen na 2019' als de situatie voor het bestaande beleid gehanteerd.<sup>118</sup> Zoals we ook in hoofdstuk 1 uiteenzetten, gaan we uit van deze variant, omdat dan de mogelijkheid

---

<sup>116</sup> Current situation shall reflect the date of submission of the national plan (or latest available date). Existing policies and measures encompass implemented and adopted policies and measures. Adopted policies and measures are those for which an official government decision has been made by the date of submission of the national plan and there is a clear commitment to proceed with implementation. Implemented policies and measures are those for which one or more of the following applies at the date of submission of the national plan or progress report: directly applicable European legislation or national legislation is in force, one or more voluntary agreements have been established, financial resources have been allocated, human resources have been mobilised.

<sup>117</sup> The selection of exogenous factors may be based on the assumptions made in the EU Reference Scenario 2016 or other subsequent policy scenarios for the same variables. Besides, Member States specific results of the EU Reference Scenario 2016 as well as results of subsequent policy scenarios may also be a useful source of information when developing national projections with existing policies and measures and impact assessments.

<sup>118</sup> In de tabellenbijlage van de NEV is een volledig overzicht gegeven welke beleidsmaatregelen hierin zijn meegenomen. Zie <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/data/pbl-2017-nationale-energieverkenning-2017-overzicht%20beleidsvarianten.ods>.

ontstaat om de beschikbare middelen op een andere wijze in te zetten en de besteding van de SDE+-middelen integraal af te wegen voor een kostenefficiënte invulling van de reductiedoelstelling. In dit hoofdstuk wordt verondersteld dat het voorgenomen beleid ten tijde van de NEV 2017 in de INEK periode 2021-2030 vastgesteld beleid zal zijn. Het gaat hier om beleidsmaatregelen die met name zijn gericht op het halen van doelen in 2020/2023 en de implementatie van aangescherpte normen uit Europese regelgeving.<sup>119</sup>

## 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 NEV 2017. 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**

In 2017 bedroeg de bevolkingsomvang 17,1 miljoen mensen (zie tabel 4.2). De bevolking neemt volgens de bevolkingsprognose van het CBS toe tot 17,9 miljoen mensen (CBS, 2017a)<sup>120</sup>. Ook na 2030 zal de bevolking blijven toenemen, maar het tempo zal licht afvlakken. De jaarlijkse groei ligt in de periode 2017-2030 ongeveer op de helft van de groei in de periode 2000-2017. Door de vergrijzing is de potentiële beroepsbevolking de laatste jaren gestabiliseerd. Met betrekking tot de pensioengerechtigde leeftijd is afgesproken dat die zal oplopen tot 67 jaar in 2021 en daarna zal meegroeien met de levensverwachting van 65-jarigen. De pensioengerechtigde leeftijd zal daardoor naar verwachting toenemen tot 68 jaar in 2030 (CBS 2014). 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. De verwachting is dat het verschil in groei na 2020 iets afneemt.

---

<sup>119</sup> Ook zijn effecten verwerkt van de veronderstelde implementatie van Europese regelgeving die nog niet was vastgesteld ten tijde van het opstellen van de NEV2017. Het gaat hier om de aanscherping van CO<sub>2</sub>-normen van voertuigen, de bijmenging van biobrandstoffen, aangescherpte energie-efficiency normen in de Ecodesign richtlijn en aangescherpte eisen in de herziening van de EPBD (de zgn 'BENG' norm).

<sup>120</sup> De NEV2017 gaat uit van iets lagere prognose, namelijk 17,8 miljoen mensen in 2030.

	Realisaties			Prognoses				
	2000	2010	2017	2020	2023	2025	2030	2035
Bevolking (miljoen)	15,9	16,6	17,1	17,3	17,5	17,6	17,8	18,0
Potentiële beroepsbevolking <sup>1</sup> (miljoen)	10,8	11,1	11,1	11,5	11,6	11,6	11,5	11,3
Particuliere huishoudens (miljoen)	6,8	7,4	7,8	8,0	8,1	8,2	8,4	8,5
wv eenpersoonshuishoudens (miljoen)	2,3	2,7	3,0	3,1	3,2	3,2	3,4	3,5
Gemiddelde huishoudensgrootte	2,30	2,20	2,16	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10

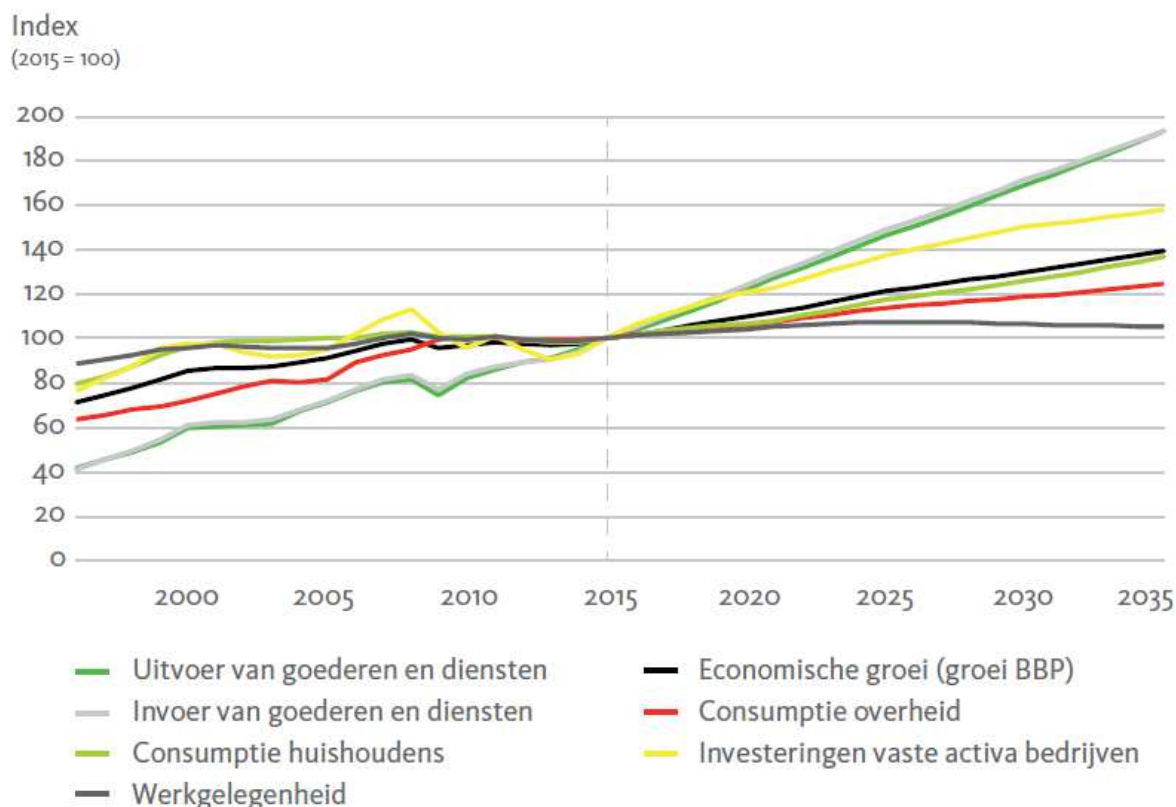
Tabel 4.2 Demografische ontwikkelingen (Bronnen: realisatie volgens CBS en prognoses volgens ECN, 2017a)

1) De potentiële beroepsbevolking bestaat uit alle personen tussen 15 jaar en de pensioengerechtigde ('AOW') leeftijd.

#### Economische activiteit hersteld van de crisis

In de periode 2000-2015 is de Nederlandse economie (uitgedrukt in het bruto binnenlands product, bbp) met gemiddeld 1,1 % per jaar gegroeid. De economische recessie heeft in die periode haar sporen achtergelaten. Sinds het begin van de crisis in het najaar van 2008 is het bbp tot en met 2013 met 2,3 % 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 3,2 % in 2017 (CBS, 2018a).

Aan het begin van de recessie in 2008 kromp de uitvoer fors, maar die herstelde zich meteen al in 2010 en heeft geen tweede dip gehad zoals 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 ook een bijdrage aan het economische herstel. Het consumptieniveau per huishouden zal naar verwachting in 2021 het niveau van voor de crisis bereiken. Figuur 4.1 geeft de ontwikkeling weer van de macro-economische kernvariabelen die zijn verondersteld in de NEV 2017.



Figuur 4.1 Ontwikkeling van macro-economische kernvariabelen (Bron: ECN, 2016a)

#### 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 1,75 % per jaar. Een belangrijke oorzaak voor de verwachte lagere groei van het bbp tot 2030 is de matige groei van de werkgelegenheid. De arbeidsproductiviteit in Nederland, die ook belangrijk is voor de economische groei, neemt volgens internationale studies (bijvoorbeeld van de Europese Commissie zie EC, 2011) naar verwachting tot 2020 met gemiddeld 1,4 % per jaar toe en daarna met 1,5 %. Deze groei komt ongeveer overeen met de gemiddelde jaarlijkse arbeidsproductiviteitsgroei in de drie decennia voor de crisis (1978-2007).

Tot 2035 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 één %-punt boven de economische groei liggen. De groei van de invoer blijft naar verwachting iets achter bij die van de uitvoer, waardoor het overschot op de lopende rekening van de betalingsbalans verder toe zal nemen. De groei van de particuliere consumptie is tot en met 2035 hoger dan de economische groei. Dat is anders dan in de afgelopen twintig jaar, toen de groei van de particuliere consumptie achterbleef bij de economische groei. Een belangrijke reden dat de particuliere consumptie de komende periode sneller groeit is de ontsparing bij pensioenen als gevolg van de vergrijzing. De overheidsconsumptie laat een tegenovergestelde ontwikkeling zien. Die groeide de afgelopen jaren juist sneller dan de economie, maar zal tot en met 2035 in groei achterblijven.

## ii. Sectorale ontwikkelingen

### **Vooral 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.

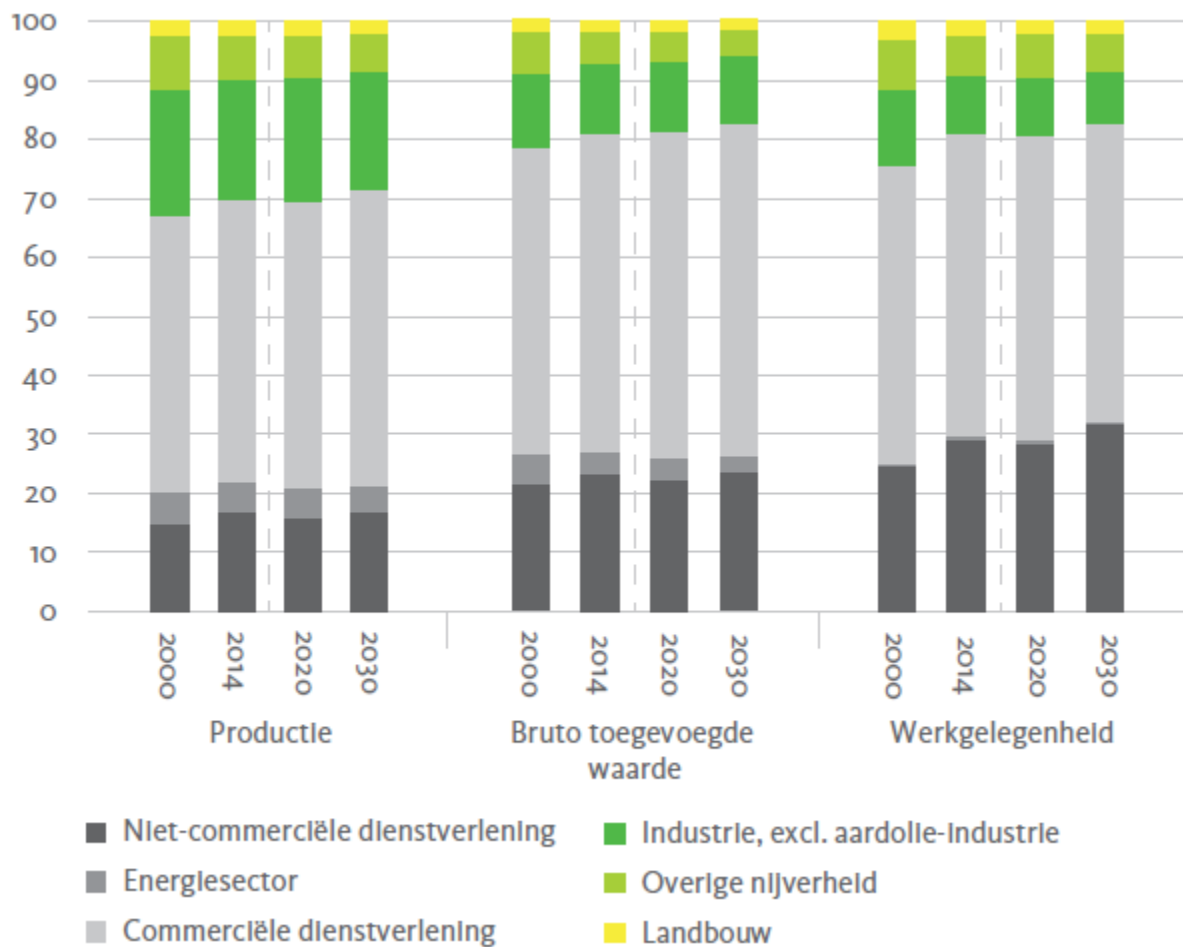
### **Dienstensector dominant in economie**

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. Dit heeft tot gevolg dat haar aandeel in de Nederlandse economie aanvankelijk iets toeneemt, maar vervolgens weer zal dalen. Rond 2020 ligt het aandeel naar verwachting weer op het huidige niveau. Verwacht wordt dat het industriële aandeel in het bbp na 2020 verder 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 veel lager dan het aandeel van de dienstensector in de toegevoegde waarde of werkgelegenheid. In 2015 was het aandeel van de dienstensector ruim 60 % van de productie (in euro's). De industrie, die relatief veel materialen en halffabricaten gebruikt, heeft juist een beduidend 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 2015 op zo'n 21 %, zal in 2020 ongeveer op hetzelfde niveau liggen en daarna afnemen tot 20 % in 2030.

Procent



Figuur 4.2 Aandelen van de verschillende sectoren in de productie, toegevoegde waarde en werkgelegenheid (Bron: ECN, 2015)

### 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 prognoses 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 30 % van het mondiale energieverbruik tot 2040 (IEA, 2017). 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 met 10 % 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 40 % hernieuwbare energie. 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 Azië. 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 nog verder afnemen.

### **Internationale prijzen energiedragers**

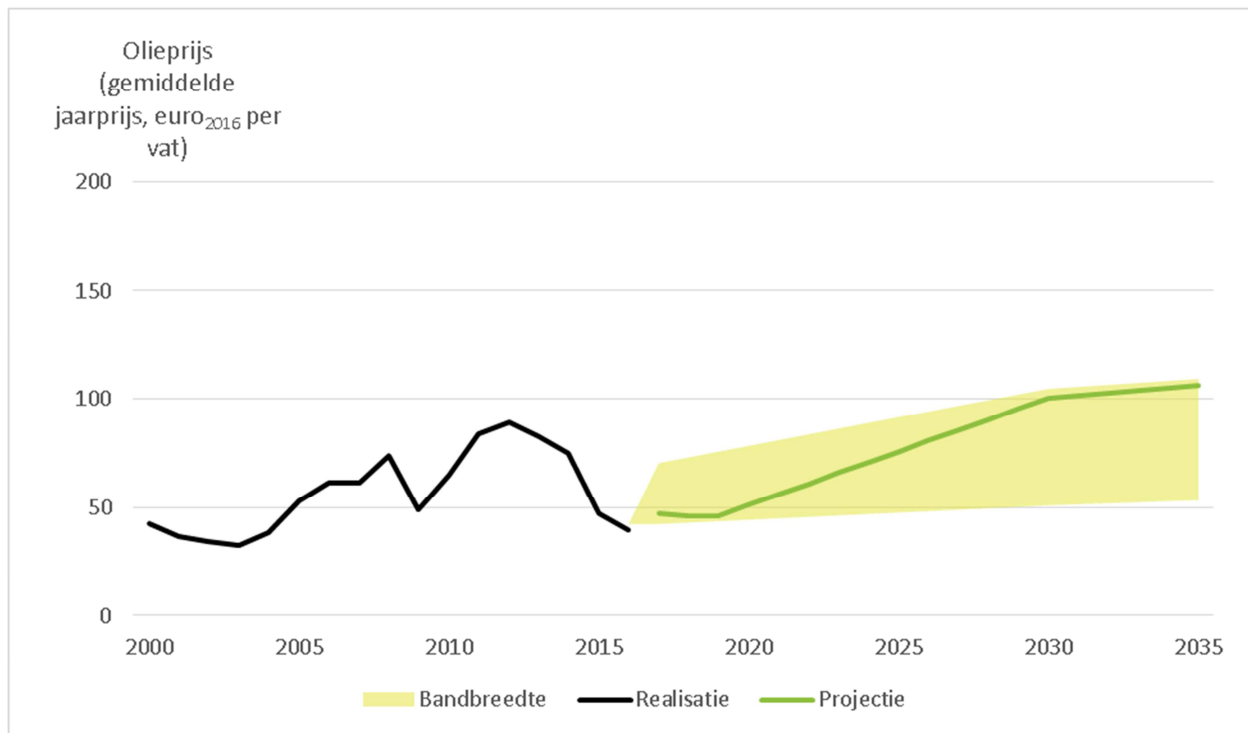
De prijzen van de fossiele energiedragers aardolie, aardgas en steenkolen hebben in het afgelopen jaren een forse daling laten zien op de mondiale en regionale markten. Recentelijk zijn deze weer gestegen. Om zicht te krijgen op prijsontwikkelingen op de langere termijn worden de verwachtingen in de World Energy Outlook<sup>121</sup> uit 2016 van het Internationaal Energieagentschap (IEA) in principe als uitgangspunt gebruikt voor de prognoses in de NEV uit 2017. Daarnaast is gebruikt gemaakt van prijzen op de korte termijn markten. In de onderstaande figuren met prijspaden worden bandbreedtes rondom het middenpad aangegeven om de onzekerheden aan te geven. Bij het bepalen van de bandbreedtes wordt aangesloten bij de langetermijnverkenning WLO (CPB & PBL 2015). Hierin zijn prijspaden over de lange termijn gepubliceerd voor een hoog en een laag scenario. 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.

### Aardolieprijs herstelt na jaren met relatief lage prijzen

De olieprijs is sinds eind 2014 sterk gedaald en bereikte begin 2016 een dieptepunt, met prijzen van rond de 30 euro per vat in februari. Gemiddeld kwam de prijs in 2016 uit op ca. 40 euro per vat (Figuur 4.3). Een belangrijke reden voor deze lage prijs was het relatief ruime aanbod in vergelijking tot de vraag. De productie van onconventionele olie is de laatste jaren sterk gestegen in de Verenigde Staten. Tegelijkertijd hebben landen die tijdens eerdere perioden van lage olieprijs hun productie verlaagden dat nu niet gedaan. De lage prijs leidt ertoe dat de productie in landen zoals de Verenigde Staten onder druk staat, maar ook dat de productie in landen in het Midden-Oosten die tegen lage kosten produceren is toegenomen. Onder invloed van de lage prijzen zijn de investeringen in exploratie en winning sterk gedaald, wat op de langere termijn tot een lager aanbod zal leiden en daarmee tot hogere prijzen. In de NEV 2017 is voor de komende jaren een prijs van rond de 50 euro per vat verondersteld.

---

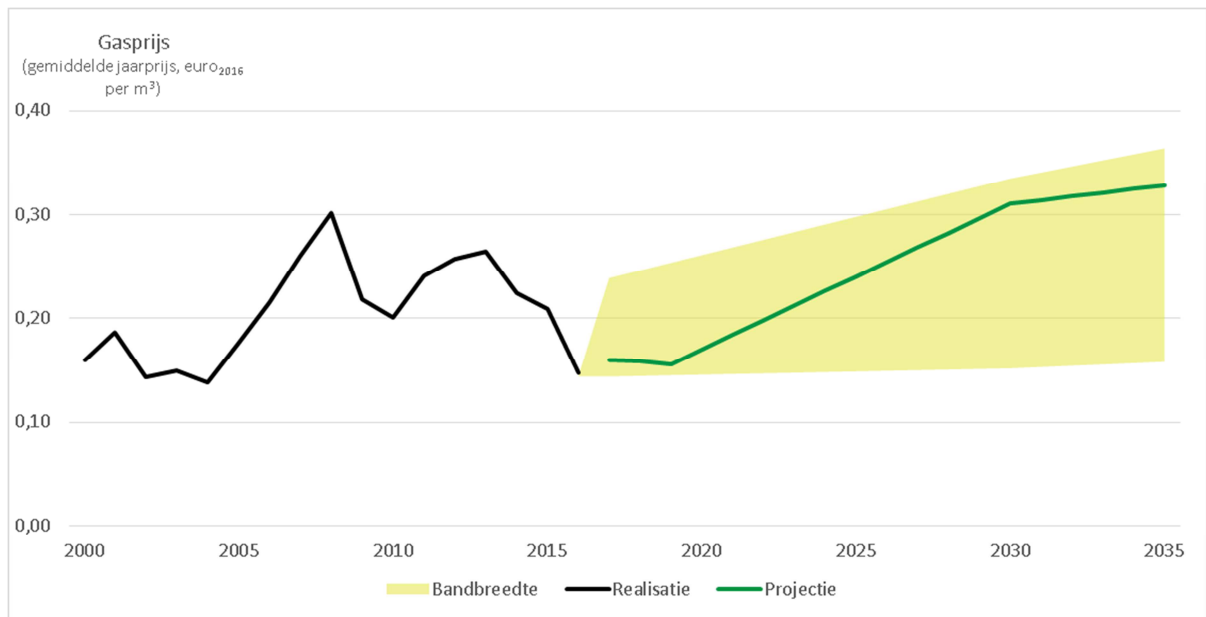
<sup>121</sup> New Policies Scenario.



Figuur 4.3 Historisch en veronderstelde toekomstige olieprijs (Bron: ECN, 2017a).

#### Gasprijs lijkt bodem te hebben bereikt

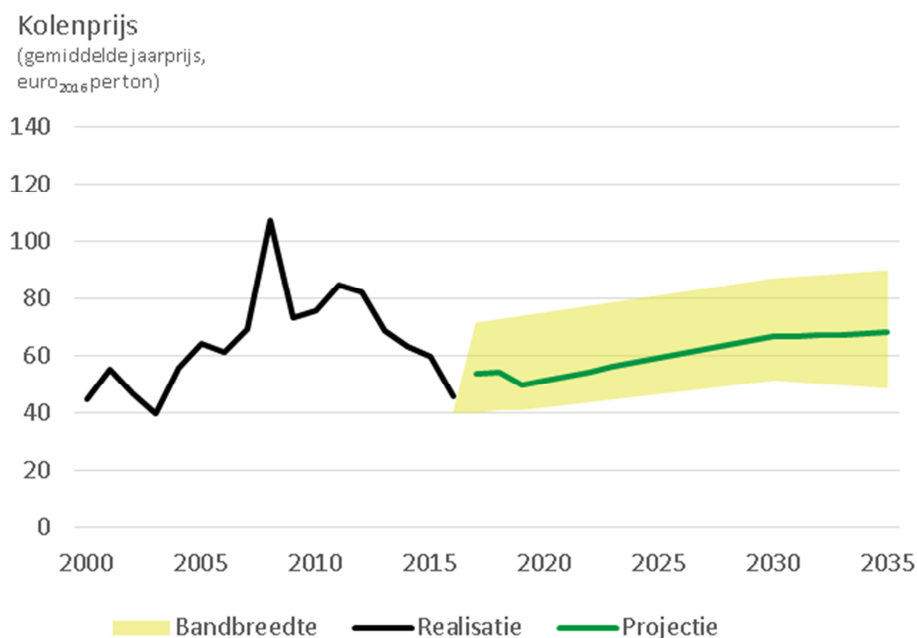
De groothandelsprijs voor aardgas vertoonde in 2008 een piek en is sindsdien met circa 15 eurocent per m<sup>3</sup> sterk gedaald. In 2016 lag de gemiddelde prijs tegen de 15 eurocent per m<sup>3</sup> (Figuur 4.4). De daling van de gasprijzen werd veroorzaakt door de lage olieprijs en door een beperkte groei van de wereldwijde gasvraag, in combinatie met een ruim aanbod. Dit laatste komt onder andere door de productie van schaliegas in de VS. De verwachting is dat de bodem van de gasprijs is bereikt. Omdat aardgas een relatief schone en goedkope brandstof is, zal de vraag naar verwachting gaan groeien. Deze groei zal waarschijnlijk minder sterk zijn dan we in de afgelopen decennia gezien hebben. Het aanbod buiten Europa neemt toe, onder andere door de toename van aardgaswinning in Australië en van schaliegas in de VS. In China zal de productie van schaliegas naar verwachting gaan toenemen, waardoor het land minder gas zal afnemen op de wereldmarkt. De productie in Europa loopt al vele jaren terug en deze trend zet door. Dit wordt grotendeels gecompenseerd door productie in Rusland en de toenemende import van LNG. Door de groeiende rol van LNG op de mondiale gasmarkt raken de regionale markten meer geïntegreerd en zullen prijsverschillen tussen deze markten in de toekomst kleiner worden.



Figuur 4.4 Historisch en veronderstelde toekomstige gasprijs in Nederland (Bron: ECN, 2017a)

#### Kolenprijs laag

De kolenprijs lijkt in 2016, evenals de gasprijs, na een sterke daling in de voorgaande jaren de bodem te hebben bereikt, met een gemiddelde prijs van ongeveer 50 euro per ton (Figuur 4.5). Het is de vraag of de kolenmarkt zich weet te herstellen van de huidige situatie van overaanbod en de lage prijzen die daar het gevolg van zijn. De WEO 2016 gaat ervan uit dat vraag en aanbod op de kolenmarkt met elkaar in evenwicht zijn in de jaren na 2020.



Figuur 4.5 Historisch en veronderstelde toekomstige kolenprijs (Bron: ECN, 2017a)

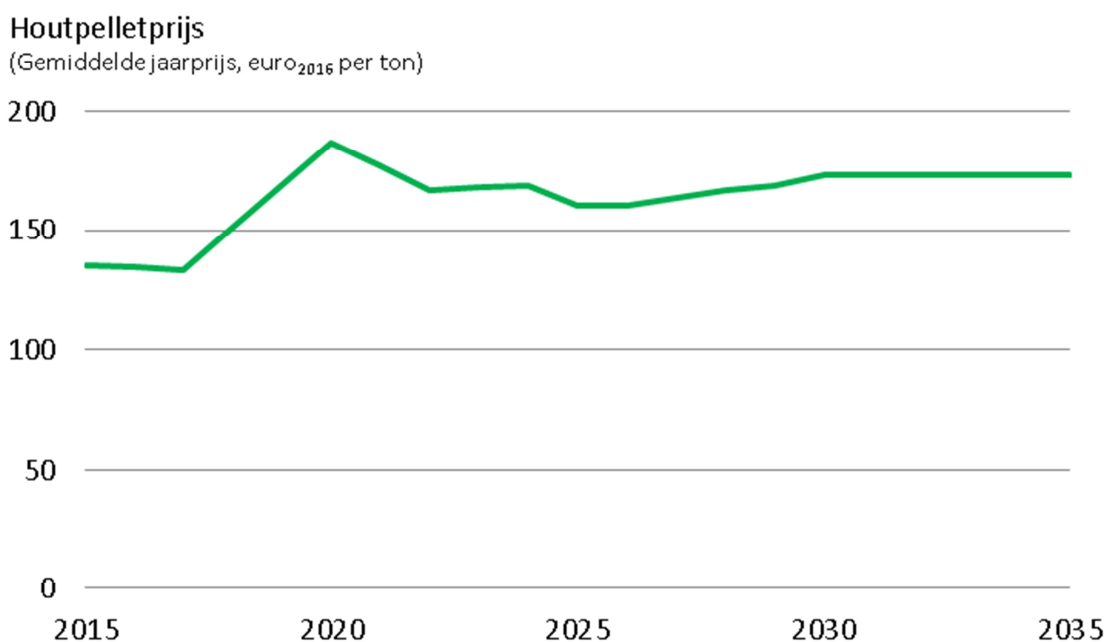
#### Vraag naar houtpellets groeit

In de markt voor biomassa voor de energie- of brandstofproductie, kortweg de bio-energiemarkt genoemd, worden uiteenlopende grondstoffen verhandeld. De producten die worden verhandeld in de houtpelletmarkt zijn industriële houtpellets, bedoeld voor het gebruik in de grootschalige elektriciteit- en warmteproductie, en pellets voor kleinschaliger gebruik in pelletovens en -ketels.

In de Europese Unie (EU) is de consumptie van houtpellets de laatste jaren met gemiddeld 2 megaton per jaar gegroeid. Volgens Eurostat was de totale EU-productie van houtpellets 14 megaton in 2015, terwijl er netto 6 megaton werd geïmporteerd. De import van buiten de EU lijkt af te vlakken, terwijl de productie van houtpellets binnen de EU blijft groeien, vooral in de Baltische staten.

In Nederland wordt de komende jaren een sterke stijging van de vraag naar houtpellets verwacht, omdat in het Energieakkoord is afgesproken dat biomassa in elektriciteitscentrales mag worden bij- en meegestookt, waardoor de vraag naar houtpellets voor ketels groeit. In 2015 was de consumptie van houtpellets 0,1 megaton (CBS, 2016). Om het afgesproken niveau van bij- en meestook van biomassa te halen zal ruim 3 megaton per jaar nodig zijn.

De mondiale markt voor houtpellets is veel kleiner dan de markt voor fossiele energiedragers. Mede hierdoor zijn er weinig openbare prijsprognoses beschikbaar voorbij de horizon van 2020. Er wordt verwacht dat de houtpelletprijs tot en met 2020 zal stijgen, omdat tot die tijd de vraag sterk stijgt en aanbod achterblijft (Figuur 4.6). Na 2020 wordt verwacht dat er meer aanbod op de markt zal komen. Vanwege een gebrek aan analyses voor de periode na 2030, is de prijs na 2030 constant gehouden.



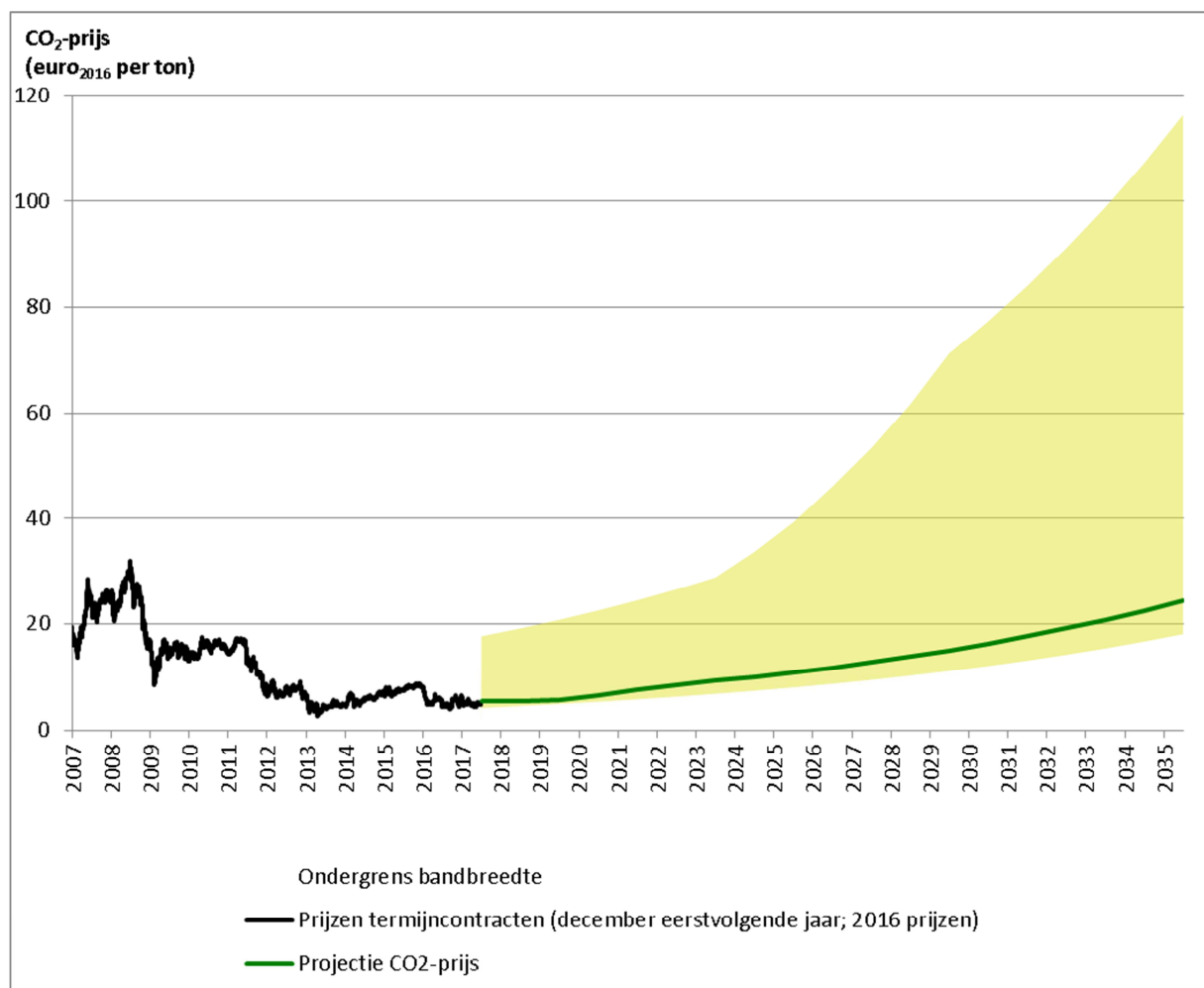
Figuur 4.6 Historische en veronderstelde toekomstige industriële houtpelletprijs in Nederland (Bron: ECN, 2017a)

#### Europese markt voor CO<sub>2</sub>-emissierechten

De Europese markt voor CO<sub>2</sub>-emissierechten heeft sinds de economische crisis in 2008 te maken met relatief lage prijzen vanwege een fors overschot van emissierechten. Na een gestage stijging van de prijs in 2015, daalde de prijs in januari 2016 in korte tijd van 8 euro per ton naar 5 euro per ton. Dat komt onder andere door onzekerheid over ontwikkelingen in de energiemarkten, de gevolgen van de Brexit en over de uitkomst van de discussies over de herziening van het Europese Emissiehandelsstelsel (ETS) voor de periode na 2020 (Marcu et al. 2017). De prijs bleef gedurende heel 2016 fluctueren rond 5 euro per ton, waarbij de prijs slechts af en toe boven de 6 euro per ton uitkwam en in september een kortstondig dieptepunt had van 4 euro per ton. Ook de eerste maanden van 2017 was hierin geen verandering te zien (Figuur 4.7). Pas sinds de tweede helft van 2017 is de

CO<sub>2</sub>-prijs veel meer dan verwacht gestegen als gevolg van de invoering van het stabiliteitsmechanisme. De prijs is recentelijk weer iets gedaald.

De NEV 2017 veronderstelt dat een prijs van zeven euro per ton in 2020 zal stijgen naar 16 euro per ton in 2030 en 25 euro per ton in 2035. 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 van Parijs) van grote invloed. Daarom wordt er een ruime onzekerheidsbandbreedte gehanteerd rond de prognose van de CO<sub>2</sub>-prijs; in 2030 loopt die van 12 tot 77 euro per ton CO<sub>2</sub>. Anders dan voor de brandstofprijzen vormen niet de prognoses van de World Energy Outlook de basis voor de prognose van de CO<sub>2</sub>-prijs in de NEV, maar wordt een benadering gehanteerd die aansluit bij economische literatuur over emissiehandel (Ellerman en Montero, 2007; Perino en Willner, 2016).



Figuur 4.7 Historische en geprojecteerde toekomstige prijzen voor CO<sub>2</sub>-emissierechten (Bron, ECN, 2017a)

#### iv. Ontwikkeling van technologiekosten

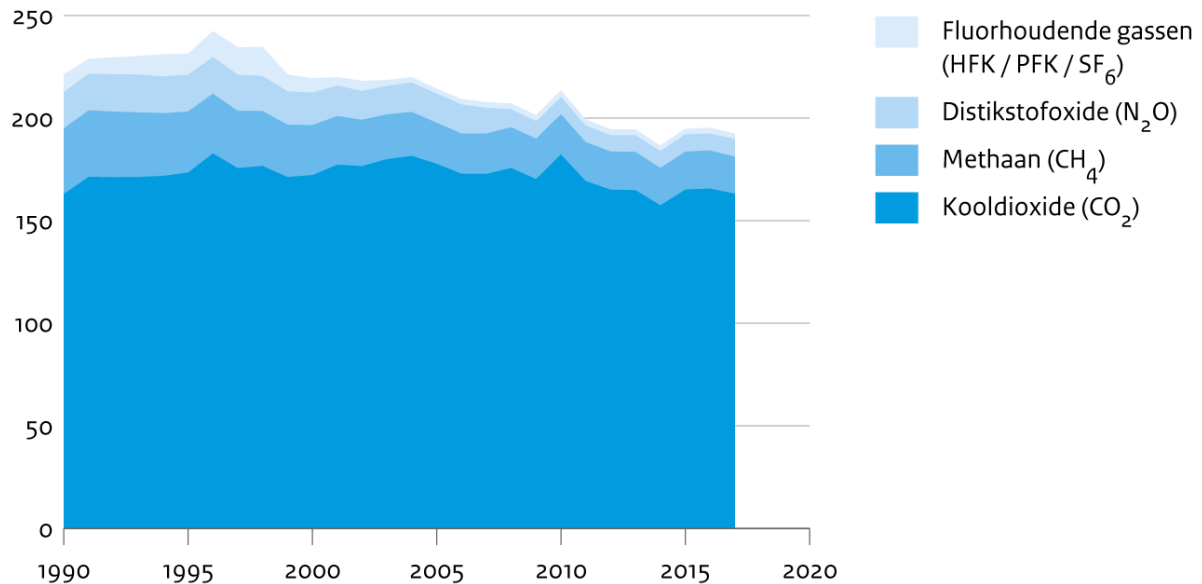
Voor de prognoses van de toekomstige ontwikkelingen in het energiesysteem wordt gebruik gemaakt van het Nationale Energieverkenningen rekensysteem, een modellen suite met verschillende modellen voor aanbod- en vraagsectoren. De gebruikte data en informatie over de kosten, potentiële en technische karakteristieken wordt regelmatig aangepast op basis van nieuwe inzichten uit studies van bijvoorbeeld de IEA, IRENA en van wetenschappelijke literatuur. 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 ECN, 2017b).

Momenteel wordt de informatie over de technologieën in de verschillende sectoren bijgewerkt in de aanloop naar de nieuwe prognoses in de NEV2019 (die zullen worden opgenomen in de definitieve versie van het INEK).

## 4.2 Dimensie decarbonisatie

### 4.2.1 Trends en prognoses emissie en vastlegging van broeikasgassen

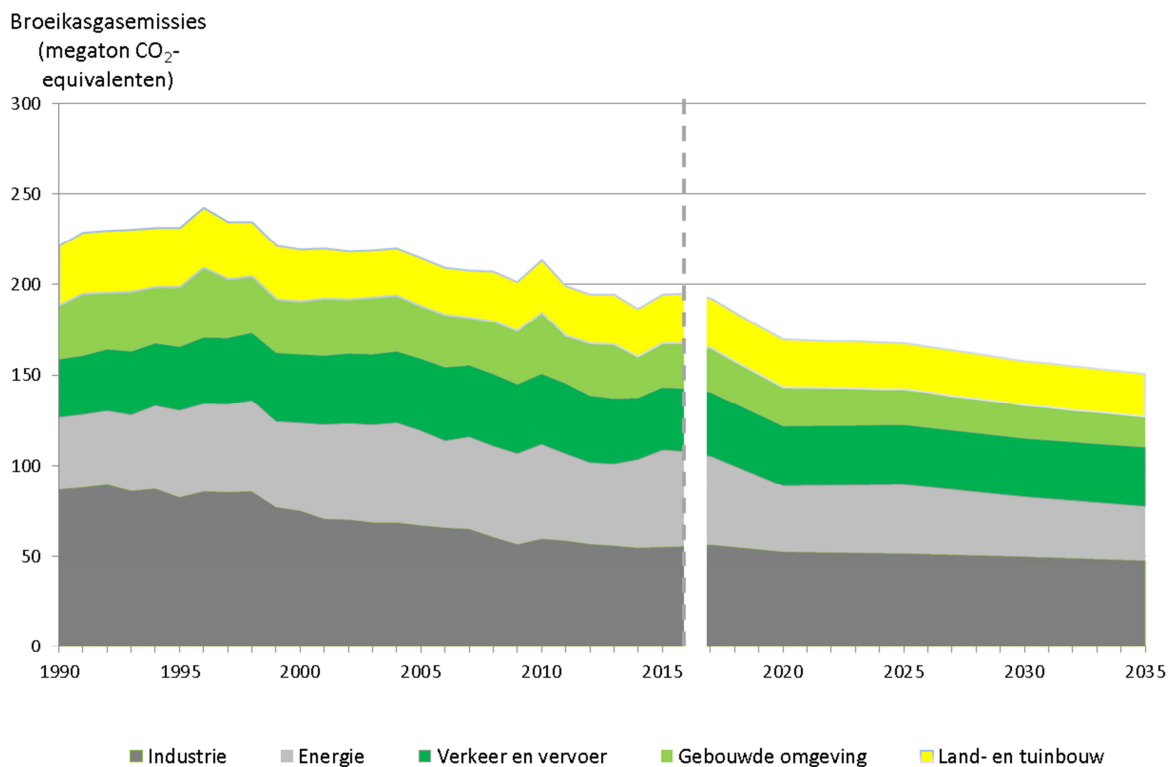


Figuur 4.8 – Emissie van broeikasgassen in Nederland van 1990 tot en met 2017\* in Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten (exclusief LULUCF) (CBS et al, 2018a)

\* 2017 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 4.8). Sinds 1990 zijn met name de emissie van niet-CO<sub>2</sub> broeikasgassen gedaald. In 2017 bedroegen de emissies op basis van voorlopige statistieken bijna 193 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten (exclusief LULUCF), 13 % onder het niveau van 1990. Deze daling is grotendeels toe te schrijven aan een daling van niet-CO<sub>2</sub>-broeikasgassen en door CO<sub>2</sub>-reducties in de industriële sector en de gebouwde omgeving. De CO<sub>2</sub>-emissies vanuit de energiesector en vanuit verkeer en vervoer zijn in 2017 gestegen ten opzichte van 1990, die vanuit de landbouw (vooral glastuinbouw) zijn min of meer gelijk gebleven. De emissies van LULUCF zijn tussen 1990 en 2016 licht toegenomen, van 6,1 in 1990 tot 6,7 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten 2016.



Figuur 4.9 Historische en verwachte broeikasgasemissies in de periode 1990-2035 (excl. LULUCF) (Bronnen: Emissieregistratie (realisaties) en ECN, 2017a (prognoses))

### Prognose nationale emissie van broeikasgassen (exclusief LULUCF)

#### Broeikasgasemissies dalen tot en met 2020

In de beleidsvariant 'vastgesteld en voorgenomen beleid, zonder nieuwe SDE+ openstellingen na 2019' dalen de nationale broeikasgasemissies tot 169,7 [163-181] megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2020 (zie figuur 4.9). Dit betekent een daling van bijna 23 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten tussen 2017 en 2020. Dit wordt voor bijna 13 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten veroorzaakt door ontwikkelingen in de energiesector (zie tabel 4.3). De elektriciteitsproductie met kolen en gas in Nederland neemt in deze periode naar verwachting af door een combinatie van factoren: vermindering van het opgestelde opwekkingsvermogen (waaronder het sluiten van vijf kolencentrales conform het Energieakkoord), groei van hernieuwbare elektriciteitsproductie in Nederland en in de landen om ons heen, en een grotere interconnectiecapaciteit (zie paragraaf 4.5.1). De emissies in de industrie dalen met bijna 4 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. Verder dalen de emissies uit de gebouwde omgeving naar verwachting tussen 2017 en 2020 met bijna 3 megaton CO<sub>2</sub>, die in het verkeer met ruim 2 megaton CO<sub>2</sub> en die uit het energieverbruik in de glastuinbouw en uit andere landbouwactiviteiten met ruim 1 megaton CO<sub>2</sub>.

In de periode na 2020 dalen de nationale broeikasgasemissies naar verwachting verder, met name na 2023. Tussen 2020 en 2030 dalen de verwachte emissies met bijna 12 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten tot 158 megaton. Daarmee komt de emissiereductie in 2030 uit op 29 % ten opzichte van 1990. De emissies in de energiesector dalen in die periode met ruim 3 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten (zie tabel 4.3). Aan het einde van dat decennium wordt de inzet van kolencentrales lager. Ook de toepassing van decentrale, aardgasgestookte, warmte-kracht-koppeling neemt naar verwachting in deze periode zeer sterk af (zie ook paragraaf 4.3.3). De emissies in de industrie dalen in deze periode met bijna 3 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. De emissies uit de meeste andere sectoren dalen naar verwachting ook, die uit de gebouwde omgeving dalen met ruim 3 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten en in de land- en tuinbouw met bijna 2 megaton. De emissies uit verkeer en vervoer nemen met bijna 1 megaton af.



In de prognose daalt tussen 2030 en 2035 de totale emissie van broeikasgassen in Nederland met bijna 7 megaton verder, tot een totaal van circa 151 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten (reductie van 32 % ten opzichte van 1990). Vooral de energiesector en ook de gebouwde omgeving dragen aan deze daling bij. Door een toenemende productie door zonnepanelen, dalende inzet van kolencentrales en toenemende import van elektriciteit, nemen de emissies uit de energiesector af. Energiebesparing in bestaande bouw en bijna energie-neutrale nieuwbouw leiden tot een verdere afname van het aardgasverbruik in de gebouwde omgeving en een daaraan gerelateerde daling van CO<sub>2</sub>-emissies.

Sector*	2005	2010	2015	2017**	2020	2025	2030	2035
Energie	52,1	52,0	53,3	48,6	36,0	37,6	32,6	29,5
Industrie	67,0	59,7	55,3	56,5	52,7	51,7	50,0	47,8
Verkeer en vervoer	39,9	39,1	34,7	35,4	33,1	33,2	32,4	32,9
Gebouwde omgeving	29,3	33,9	24,6	24,7	21,9	20,1	18,7	17,0
Land- en tuinbouw	26,0	28,7	27,0	27,2	26,0	25,4	24,2	23,9
Totaal	214,4	213,4	194,8	192,5	169,7	168,0	158,0	151,1

Tabel 4.3 Emissie van broeikasgassen 2005 t/m 2035 exclusief LULUCF (in megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten) (Bronnen: Emissieregistratie (realisaties) en ECN, 2017a (prognoses))

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

\*\* op basis van voorlopige statistieken

#### Verwachte broeikasgasemissies onzeker door elektriciteitsproductie en energievraag

De bandbreedte van 19 tot 27 % reductie tussen 1990 en 2020 geeft aan dat er sprake is van grote onzekerheid. De belangrijkste onzekerheden spelen op het vlak van de conventionele elektriciteitsproductie. Vooral de ontwikkelingen in het buitenland zijn daarbij bepalend en kennen forse onzekerheden. De energievraagontwikkeling 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. De verwachte emissies hangen daarmee af van onzekere factoren die binnenlands stuurbaar zijn, maar ook van factoren waarop nauwelijks invloed kan worden uitgeoefend.

### **Trends en prognose 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 CO<sub>2</sub>-equivalenten. Na 2012 zijn de ETS-emissies gestegen tot 91 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2017. Deze toename komt door een verschuiving van activiteiten van niet-ETS naar ETS in 2013 en door een extra inzet van kolen in de elektriciteitsopwekking.

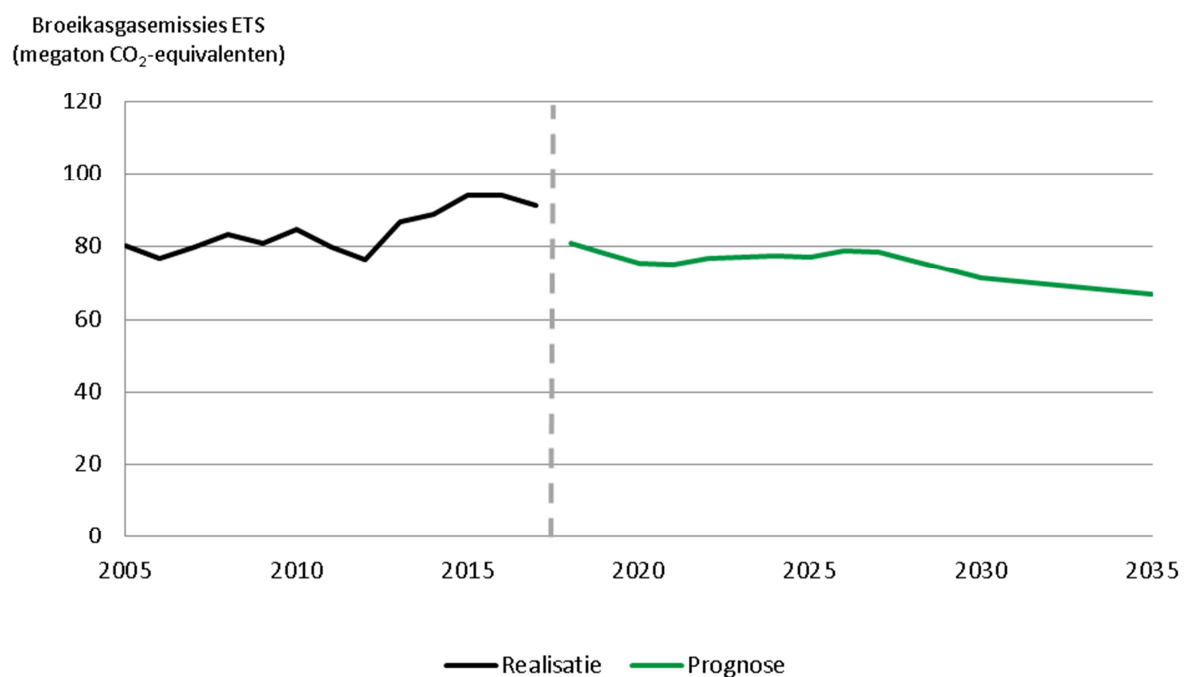
#### ETS-emissies zullen naar verwachting dalen

De verwachting is dat de ETS-emissies ten opzichte van 2017 met bijna 16 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten zullen dalen, tot 76 [69-84] megaton in 2020 (zie figuur 4.10). De elektriciteitsopwekking uit kolen en gas neemt vanaf 2017 naar verwachting af. De belangrijkste oorzaken van deze dalende trend zijn de hiervoor genoemde afname van de kolencapaciteit in Nederland, naast de toename van de productie hernieuwbare elektriciteit in zowel Nederland als in landen zoals Duitsland. Daarnaast neemt de

transportcapaciteit tussen Nederland en omliggende landen toe, waardoor er meer ruimte is voor uitwisseling van (hernieuwbare) elektriciteitsproductie tussen landen (zie paragraaf 4.5.1). Dit heeft tot gevolg dat een land minder conventionele productie nodig heeft om perioden met lage hernieuwbare productie op te vangen.

Na 2020 dalen de ETS-emissies verder tot 72 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2030. De verwachtingen zijn dat in 2030 meer hernieuwbare en minder conventionele elektriciteit zal worden opgewekt, in combinatie met een iets lagere elektriciteitsvraag en meer elektriciteitsimport. Hierdoor is de verwachting dat de ETS-emissies vanuit de energiesector tussen 2020 en 2030 met ruim 3 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten dalen. De verwachte elektriciteitsproductie en de daarmee samenhangende CO<sub>2</sub>-emissies zijn overigens wel sterk gevoelig voor de handel in elektriciteit tussen landen, wat afhangt van de ontwikkeling van de elektriciteitsprijs en de binnenlandse vraag.

De ETS-emissies uit de industrie dalen naar verwachting tussen 2017 en 2030 met bijna 4 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. Dit komt door enerzijds een toename van de efficiency en gebruik van hernieuwbare energie en anderzijds afnemende olie- en gaswinningsactiviteiten en een verminderde verwerking van ruwe aardolie in raffinaderijen.



Figuur 4.10 Historische en verwachte broeikasgasemissies door ETS-sectoren in de periode 2005-2035 (Bronnen: Nederlandse Emissieautoriteit (realisaties) en ECN, 2017a (prognoses))

### Trends en prognose 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, de zogeheten Effort Sharing Decision (ESD). Hieronder vallen onder meer de emissies uit transport, gebouwde omgeving (vrijwel geheel), het grootste deel van de landbouw en een beperkt deel van de industrie. 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 920 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. Voor de periode 2021-2030 zijn nieuwe doelstellingen afgesproken in het kader van de nieuwe Effort

Sharing Regulation (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 CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2005 gedaald tot 101 megaton in 2017. Dit komt voornamelijk door dalende emissies door gebouwen (5 megaton) en verkeer en vervoer (5 megaton) als gevolg van geleidelijke daling van het gasverbruik door gebouwen en een lager brandstofverbruik door verkeer en vervoer sinds de economische crisis van 2008. Ook de emissies van niet-CO<sub>2</sub> broeikasgassen namen in deze periode met 8 megaton aanzienlijk af, voornamelijk door reductiemaatregelen bij de productie van salpeterzuur. Daarnaast zijn verschillende bedrijven (met name industrie) vanaf 2013 onder ETS gaan vallen.

In de periode 2017-2020 wordt een daling van 7 megaton tot ruim 94 [90-97] megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten verwacht (zie figuur 4.11). Met uitzondering van de energiesector, dragen alle sectoren bij aan deze daling. Bijna 3 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten komt door reducties in de gebouwde omgeving, ruim 2 megaton door reducties in verkeer en vervoer, ruim 1 megaton in de land- en tuinbouw (zie tabel 4.4).

Sector*	2013	2015	2017**	2020	2025	2030	2035
Energie	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Industrie	14,8	15,2	14,5	13,7	12,7	11,5	10,9
Verkeer en vervoer	36,3	34,7	35,4	33,1	33,2	32,4	32,9
Gebouwde omgeving	29,7	24,1	24,2	21,6	19,8	18,4	16,8
Land- en tuinbouw	26,4	26,4	26,8	25,4	24,9	23,8	23,6
Totalen	107,5	100,7	101,1	94,2	90,8	86,5	84,3

Tabel 4.4 – Emissie van niet-ETS broeikasgassen 2005 t/m 2035 (in megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten; exclusief LULUCF; scope volgens de derde ETS handelsperiode van 2013 t/m 2020) (Bronnen: Emissieregistratie (realisaties) en ECN, 2017a (prognoses))

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

\*\* op basis van voorlopige statistieken

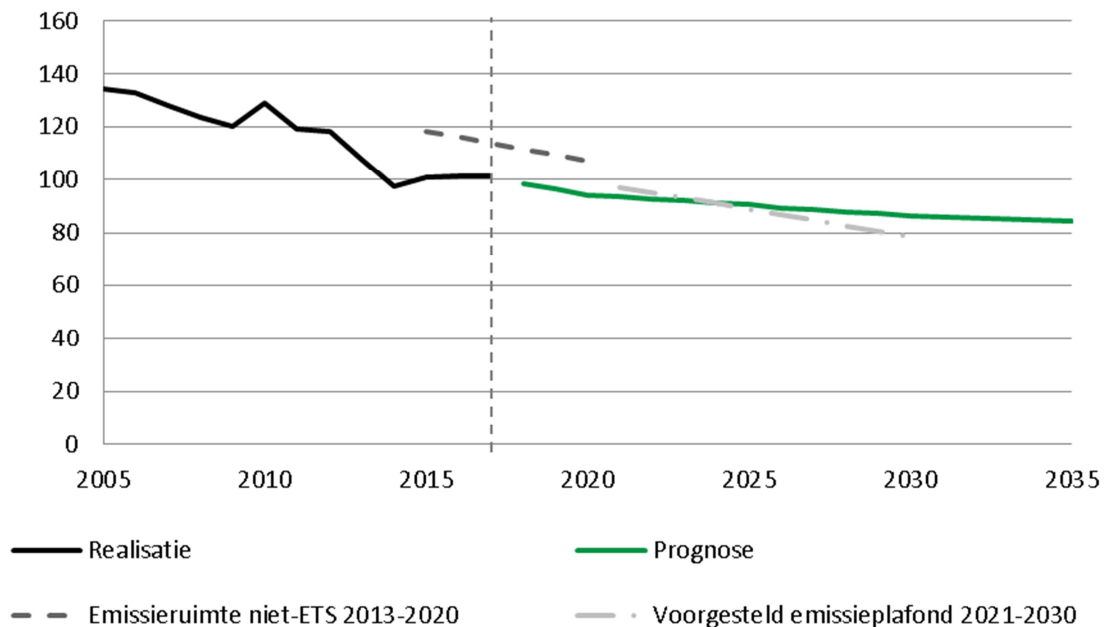
#### Niet-ETS doel voor 2020 wordt waarschijnlijk ruim gehaald; voor 2030 is extra beleid nodig

Voor de hele periode 2013-2020 komen de cumulatieve verwachte emissies voor die periode uit op 798 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. Dat is dus ruim onder het verplichte cumulatieve emissieplafond van 920 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten.

Voor de periode 2021-2030 wordt een cumulatief doel voor niet-ETS-emissies van 879 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten verwacht, uitgaande van een lineaire daling van ruim 99 megaton in 2020 naar minder dan 79 megaton in 2030. Naar verwachting zitten de emissies tot en met 2023 onder het jaarlijkse lineair dalende emissieplafond en na 2023 erboven. Naar verwachting komen de cumulatieve emissies voor 2021-2030 uit op 900 megaton, en resteert er een tekort (en dus beleidsopgave) over de beschouwde periode van bijna 22 megaton CO<sub>2</sub>-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).

Broeikasgasemissies niet-ETS  
(megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten)



Figuur 4.11 – Historische en verwachte broeikasgasemissies door niet-ETS-sectoren in de periode 2005-2035 (Bronnen: Emissieregistratie (realisaties) en ECN, 2017a (prognoses))

## 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 CO<sub>2</sub>-equivalenten naar 24,7 megaton in 2017 (zonder temperatuur correctie, waarvan 0,5 megaton onder ETS valt), ondanks dat in deze periode het aantal huishoudens met 13 % en het vloeroppervlak van utiliteitsgebouwen met 25 % is toegenomen. Naar verwachting dalen de CO<sub>2</sub>-emissies tot 22 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 aardgas verbruik 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 (bijna 15 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2017). De 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 CO<sub>2</sub>-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.

### Verkeer en vervoer

Tussen 1990 en 2010 zijn de CO<sub>2</sub>-emissies met ongeveer 7 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 CO<sub>2</sub>-equivalenten. Dit kwam doordat het wagenpark steeds efficiënter is geworden onder invloed van Europese CO<sub>2</sub>-normen, fiscaal stimuleringsbeleid en het bijmengen van biobrandstoffen.

Naar verwachting dalen de broeikasgasemissies licht tot 33 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2020 en blijven daarna ongeveer rond de 32 megaton. De verkeersvolumes blijven naar verwachting toenemen, met name onder invloed van de economische groei. Tegelijkertijd neemt de brandstofefficiëntie van het wagenpark toe, vooral door het steeds strengere Europese bronbeleid voor personenauto's en bestelauto's. Ook verandert de mix van brandstoffen. De aandelen biobrandstoffen en elektriciteit in de energiemix nemen beiden toe tot respectievelijk 7 % en 3 %.

### Land- en tuinbouw

Het grootste deel van de CO<sub>2</sub>-emissies uit de landbouw is afkomstig uit de glastuinbouw. Daar wordt veel energie verbruikt om kassen te verwarmen, te belichten en te bemesten met CO<sub>2</sub>. Door een toename van het areaal kassen zijn CO<sub>2</sub>-emissies toegenomen van minder dan 8 megaton in 1990 tot bijna 10 megaton in 2010 (waarvan destijds 1,6 megaton onder ETS viel). Daarna is het areaal met 12 % afgenomen en liggen de CO<sub>2</sub>-emissies momenteel rond de 7-8 megaton (waarvan circa 0,5 megaton ETS). De CO<sub>2</sub>-emissies in de land- en tuinbouw blijven naar verwachting tot 2020 rond de 7 megaton (waarvan 0,5 megaton ETS), waarna deze door steeds efficiëntere en innovatieve kassen verder dalen tot 5 megaton in 2030 (waarvan 0,4 megaton ETS).

Gedurende de periode 1990-2017 zijn de emissies van overige broeikasgassen uit de land- en tuinbouw met ruim 5 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten gedaald naar 20 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. In 2017 zijn de emissies uit de landbouw 0,4 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten hoger dan de emissies in 2010. Deze stijging hangt 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.

## **Trends en prognose emissie van broeikasgassen in LULUCF sectoren**

### Emissies door LULUCF stabiel

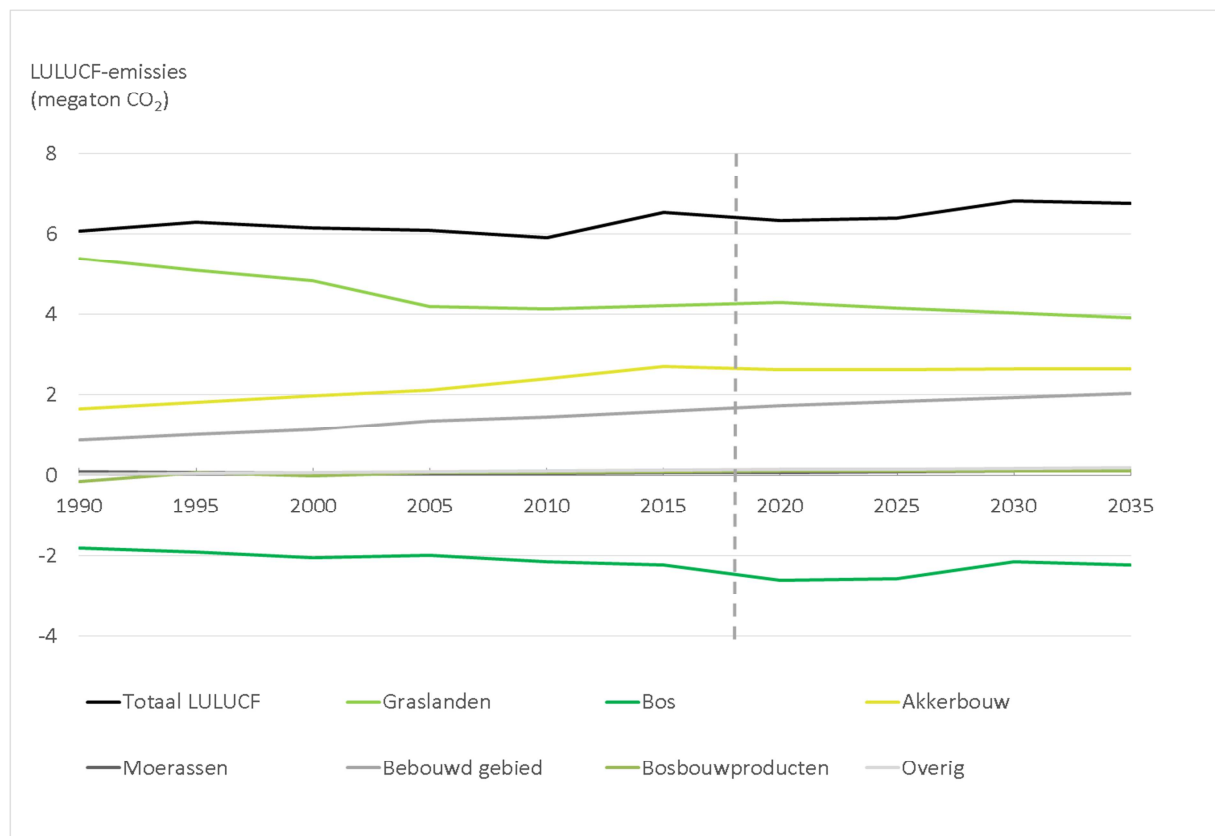
In Nederland zijn graslanden, landbouwgronden en bebouwde grond de belangrijkste bronnen van de zogenaamde Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF)-emissies. Bossen leggen netto CO<sub>2</sub> vast. De netto LULUCF-emissie voor Nederland schommelt in de periode 1990-2016 tussen 6,0 en 6,4 megaton CO<sub>2</sub> per jaar (Figuur 4.12). Bossen leggen tussen 2005 en 2014 geleidelijk meer CO<sub>2</sub> vast. Deze trend is het gevolg van de grotere vastlegging door bestaande bossen, zowel in ondergrondse en bovengrondse biomassa als bosbodem en aanplant van nieuw bos. De emissie van graslanden daalt van 5,5 megaton CO<sub>2</sub> (1990) naar 4,4 megaton CO<sub>2</sub> in 2016. Een groot deel van de emissies van grasland is afkomstig van graslanden op veengronden waar als gevolg van ontwatering CO<sub>2</sub> vrijkomt. De afname na 1990 komt voor een belangrijk deel doordat grasland is omgezet in akkerbouwland. De emissies van akkerland nemen dan ook toe. Dit wordt verklaard door de areaaltoename (omzetting van grasland) en doordat de omzetting van grasland in akkerbouw tot een verlaagde CO<sub>2</sub>-opslag in de bodem leidt.

Door nieuwe bebouwing en aanleg van infrastructuur is de emissie van de categorie bebouwd gebied toegenomen van 0,9 megaton CO<sub>2</sub> naar 1,6 megaton. De veranderingen hebben te maken met ontbossing van gebieden en verandering van agrarisch landgebruik naar stedelijke bestemming, waarbij CO<sub>2</sub> die is opgeslagen in de bodem (en bomen) vrijkomt.

### Verwachte emissies LULUCF nemen licht toe

De totale LULUCF-emissies nemen naar verwachting toe van 6,0 megaton CO<sub>2</sub> in 2016 tot 6,3 megaton in 2020, 6,8 megaton in 2030 en 6,7 megaton in 2035 (zie figuur 4.12). In de prognose is verondersteld dat bebouwing en infrastructuur, meer dan in het verleden, via stedelijke verdichting zal plaatsvinden en dat daardoor de uitleg van nieuwe woongebieden beperkter zal zijn. Hierdoor zullen de emissies van bebouwd gebied naar verwachting wel toenemen, maar minder sterk dan in de periode daarvoor. Daarnaast wordt verondersteld dat het agrarische gebruik niet zal afwijken van het beheer zoals dat in de afgelopen tien jaar heeft plaatsgevonden. Dit betekent dat de emissies voor grasland en akkerbouw samen over de periode 2015-2035 min of meer gelijk zullen blijven.

Kijkend naar de bossen is de verwachting dat deze ook de komende decennia koolstof zullen opnemen en vastleggen. Hierbij moet vermeld worden dat uitgegaan wordt van een voortzetting van het bestaand bosbeheer en aanplant van bossen (niet als gevolg van klimaatbeleid). Kijkend alleen naar het huidige bossenareaal (371.000 hectare) dan neemt naar verwachting de jaarlijkse CO<sub>2</sub>-opname over de periode 2015-2035 af van 2,6 megaton CO<sub>2</sub> naar 1,8 megaton, onder meer door het ouder worden van de bossen. Als ook de opname in geplande nieuwe bossen wordt meegenomen, dan daalt de jaarlijkse opname van bijna 3 megaton CO<sub>2</sub> in 2015 naar 2,2 megaton CO<sub>2</sub> in 2035. Deze trend is bepalend voor de ontwikkeling van de totale LULUCF-emissies. In hoeverre voldaan zal worden aan de “no-debit rule” volgens de Europese LULUCF Verordening is nog niet duidelijk. Dit zal in het definitieve INEK worden opgenomen.



Figuur 4.12 Emissies en vastlegging van CO<sub>2</sub> door LULUCF-sectoren (Bron: ECN, 2017a)

## 4.2.2 Trends en prognose 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 6,6 % in 2017 (CBS, 2018b). 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 2017 bedroeg het totale bruto eindverbruik op basis van voorlopige statistieken 2.095 petajoule, waarvan 138 petajoule afkomstig is van hernieuwbare energiebronnen. Het verbruik van energie uit biomassa is in 2017 goed voor 61 % van het totaal aan hernieuwbare energie. In recente jaren stijgt de bijdrage van zon, wind en bodem, wat in 2016 tezamen aan ruim een derde van de hernieuwbare energieconsumptie bijdraagt.

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 2017 komt het aandeel hernieuwbare elektriciteit ongeveer overeen met 13,9 % van het elektriciteitsverbruik.

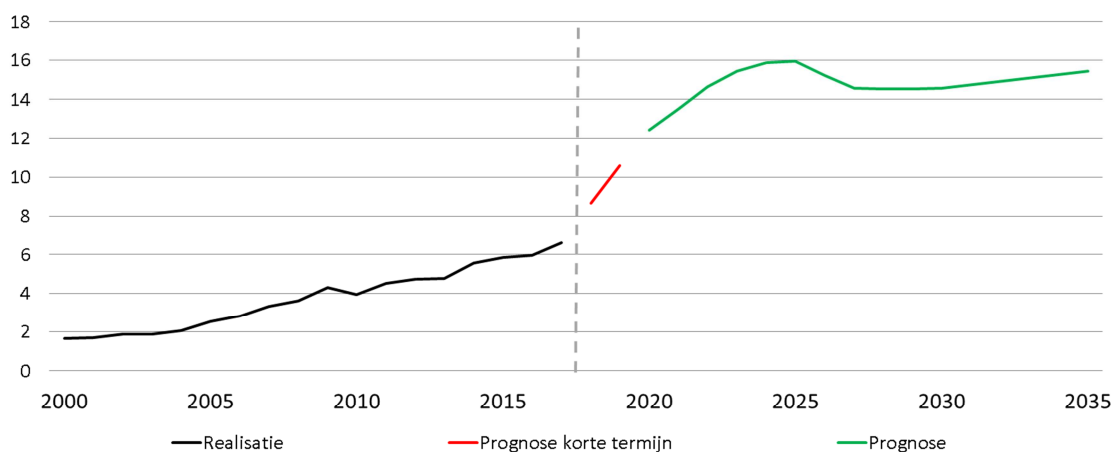
Het aandeel hernieuwbare warmte in het totale eindverbruik van energie voor warmte neemt sinds 2000 langzaam toe tot 5,9 % in 2017 (CBS, 2018b).

Het aandeel hernieuwbare energie voor vervoer op basis van het fysieke verbruik van hernieuwbare energie is sinds 2005 gestegen tot 5,7 % in 2017 (CBS, 2018b). Het gerealiseerde aandeel hernieuwbare energie voor vervoer loopt door definitieverschillen niet precies gelijk op met de nationale verplichting voor de bedrijven die biobrandstoffen leveren (CBS, 2018b). 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, 2018).

### Prognose ontwikkeling aandeel hernieuwbare energie

#### Aandeel hernieuwbare energie groeit fors in de periode tot en met 2020

Het aandeel hernieuwbare energie neemt in de beleidsvariant ‘vastgesteld en voorgenomen beleid zonder nieuwe SDE+ openstellingen na 2019’ naar verwachting toe van 6,6 % in 2017 tot 12,4 [bandbreedte 11-13] % in 2020 (zie figuur 4.13). In drie jaar tijd neemt het aandeel naar verwachting dus nagenoeg evenveel toe dan in de zeventien voorgaande jaren. Alhoewel het aandeel hernieuwbare energie tot 2020 sterk zal groeien, wordt het doel volgens de Europese hernieuwbare energierichtlijn van 14 % hernieuwbare energie in 2020 naar verwachting niet gehaald. 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.

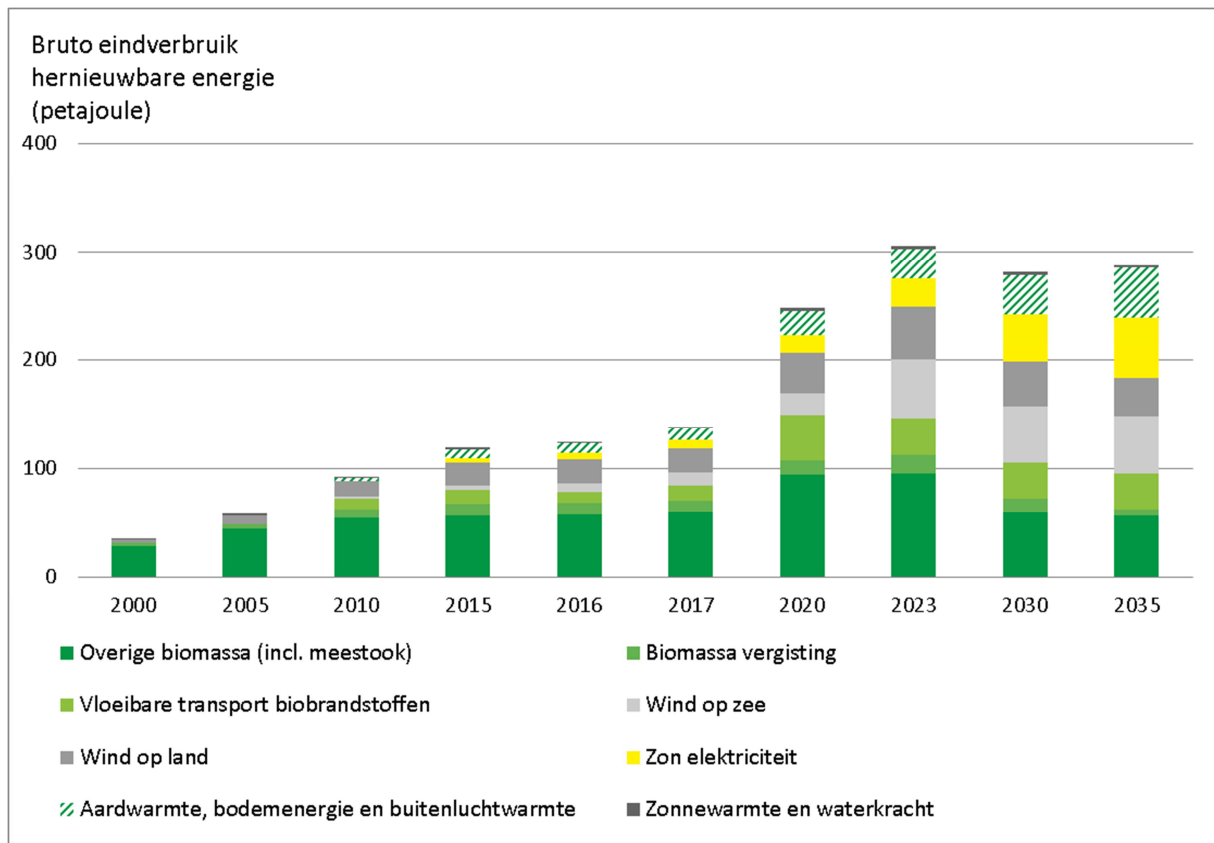


*Figuur 4.13: ontwikkeling aandeel hernieuwbare energie als aandeel van het bruto eindverbruik tussen 2000 en 2035 (Bron, ECN, 2017a)*

Naar verwachting is meer dan de helft (60 %) van het hernieuwbare energieverbruik in 2020 afkomstig van biomassa. Het verbruik van biomassa zal tot en met 2020 stijgen, mede door de inzet voor bij- en meestook van biomassa in kolencentrales en het toenemende verbruik van biomassa in warmteketels, mono-mestvergisting en als vloeibare biobrandstof in de transportsector. Alhoewel de productie door windenergie op land toeneemt, loopt de groei daar tegen meer uitdagingen aan dan verwacht. De oplevering van nieuwe projecten wordt vertraagd, vooral door beperkt maatschappelijk draagvlak bij verschillende projecten. Naar verwachting groeit het opgestelde vermogen van windenergie op land eind 2020 naar rond de 5.224 megawatt (RVO, 2018a). Dat is minder dan de doelstelling uit het Energieakkoord van 6.000 megawatt. Het vermogen van windenergie op zee neemt vanaf 2020 naar verwachting juist fors toe vanwege de bouw van nieuwe windparken die in het Energieakkoord zijn afgesproken. Het opgestelde zon-PV-vermogen zal tussen 2017 en 2020 naar verwachting nog verdrievoudigen, tot 6 gigawatt. 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 verwachte aandeel hernieuwbare energie in het bruto elektriciteitsverbruik zal door deze ontwikkelingen bijna verdubbelen, van 13,9 % in 2017 tot ruim 27 % in 2020. Het gebruik van biobrandstoffen in transport zal toenemen door de oplopende aanscherping van de jaarverplichting hernieuwbare energievervoer tot en met 2020. 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.





Figuur 4.14. Ontwikkeling van hernieuwbare energie technologieën (Bron: ECN, 2017a).

#### Groei hernieuwbare energie na 2020 stagneert na 2023

Uitgaande van de beleidsvariant 'Vastgesteld en voorgenomen beleid, zonder nieuwe SDE+-openstellingen na 2019' in de NEV2017 zal het aandeel hernieuwbare energie na 2020 tot 2023 nog toenemen, maar daarna zal het aandeel stabiliseren rond de 15 %. Deze groei tot 2023 komt vooral door de uitbreiding van windenergie op zee.

Na 2023 groeien over de periode tot en met 2035 alleen nog zonnestroom, van 27,8 naar 56,2 PJ, en warmtepompen, van 16,7 naar 35,7 PJ, 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. Afhankelijk van de hoeveelheid biobrandstoffenbijmenging die na 2020 wordt verondersteld kan het aandeel hernieuwbare energie na 2023 onder de 14 % terugzakken.

Door het aflopen van SDE+ subsidiebeschikkingen neemt de inzet van andere hernieuwbare energiebronnen juist af. Zo neemt de bijdrage van biomassa aan het totale hernieuwbare energieverbruik van circa 48 % in 2023 af naar 37 % in 2030. Dit komt vooral door de afname van de bij- en meestook van biomassa. Een groot deel van de productie van hernieuwbare energie blijft in deze periode overigens nog altijd gesubsidieerd, aangezien deze voortkomt uit installaties waar vóór 2020 al SDE+-subsidie aan was verleend. Pas tegen 2040 zullen de laatste van de tot 2020 aangegeven subsidieverplichtingen uit de SDE+ aflopen. Zie figuur 4.14 voor een verdeling per technologie (2000-2035). Verdere groei van het aandeel hernieuwbare energie na 2023 hangt af van nieuwe beleidsmaatregelen zoals de verbreding van de SDE+ (zie hoofdstuk 3).

Deze ontwikkelingen resulteren in een aandeel hernieuwbare energie in de elektriciteitsproductie van ruim 27 % in 2020. In 2030 zal dit naar verwachting stijgen tot ongeveer 37 %.

Over het verwachte aandeel hernieuwbare energie in het warmteverbruik en transport zijn geen gegevens beschikbaar.

## 4.3 Dimensie energie-efficiëntie

### 4.3.1 Historische ontwikkeling van het energieverbruik

#### *Dalend primair energieverbruik 2005-2017*

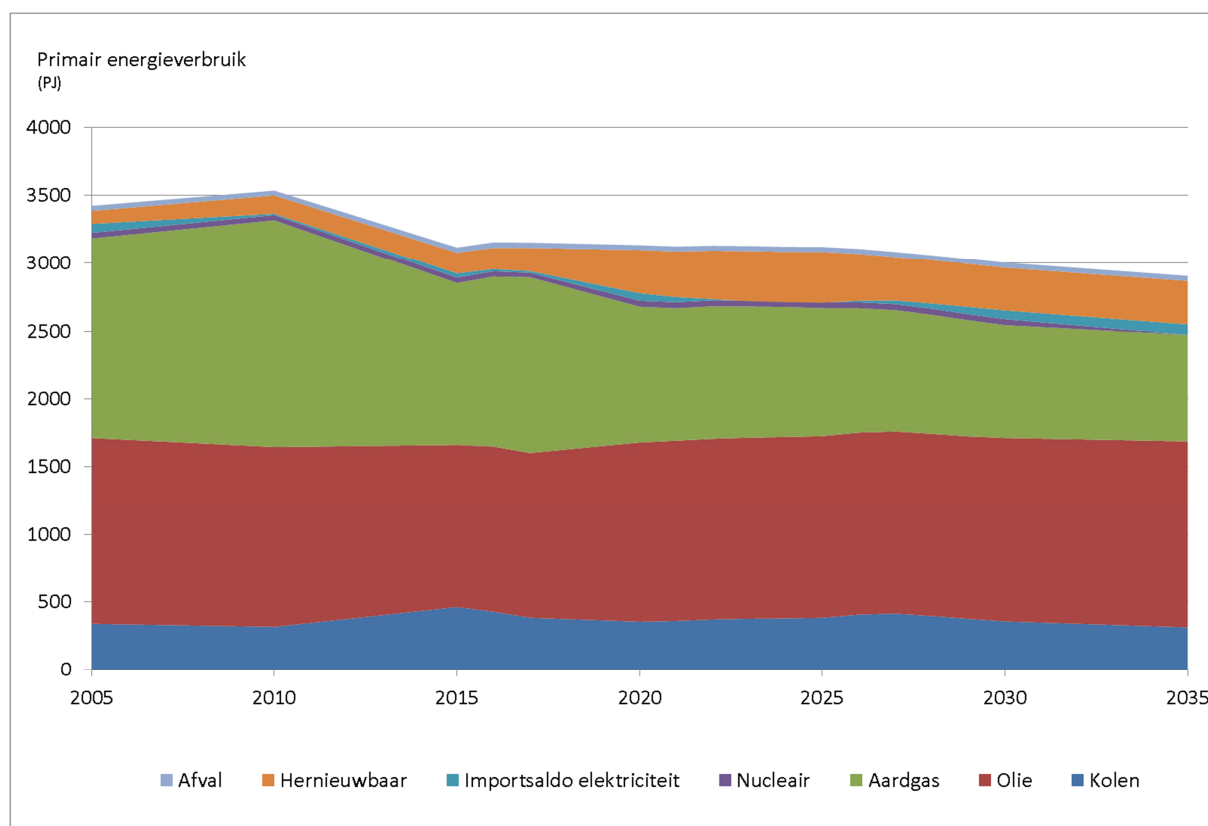
Het totale primair energieverbruik<sup>122</sup> is in Nederland gedaald van 3.424 petajoule in 2005 naar 3.154 petajoule in 2017 (zie figuur 4.15). Evenals het finale energieverbruik laat het primaire verbruik tussen 2005 en 2017 een dalende trend zien. Sinds de oliecrisis begin jaren tachtig nam het primaire energieverbruik nog tot 2010 toe. Het verbruik lag destijds rond de 3.500 petajoule. Daarna is het verbruik scherp gedaald tot 3.190 petajoule in 2017, circa 8 % onder het niveau van 2005, terwijl het bruto nationaal product in deze periode met 34 % is toegenomen. De energie-intensiteit is in deze periode dus ook afgenomen.

In deze periode daalde het aardgasverbruik het sterkst, van ruim 1.479 petajoule in 2005 naar ruim 1.299 petajoule in 2017, een daling van 12 %. 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 83% toegenomen, het kolenverbruik is met de ingebruikname van drie nieuwe kolencentrales tussen 2005 en 2017 met 13 % 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 ongeveer op hetzelfde niveau als in 2005.

Het niet-energetische verbruik bedroeg in de periode 2005 – 2017 circa rond de 600 petajoule.

---

<sup>122</sup> In deze paragrafen is het primaire energieverbruik (inclusief niet-energetisch verbruik) zoveel mogelijk uitgegaan van de nieuwe Eurostat definitie die vanaf 2019 gaat gelden. De realisaties wijken daarom af van de cijfers die momenteel beschikbaar zijn in Eurostat. In de definitieve INEK zullen zoveel als mogelijk de officiële (nieuwe) Eurostat statistieken worden gebruikt.



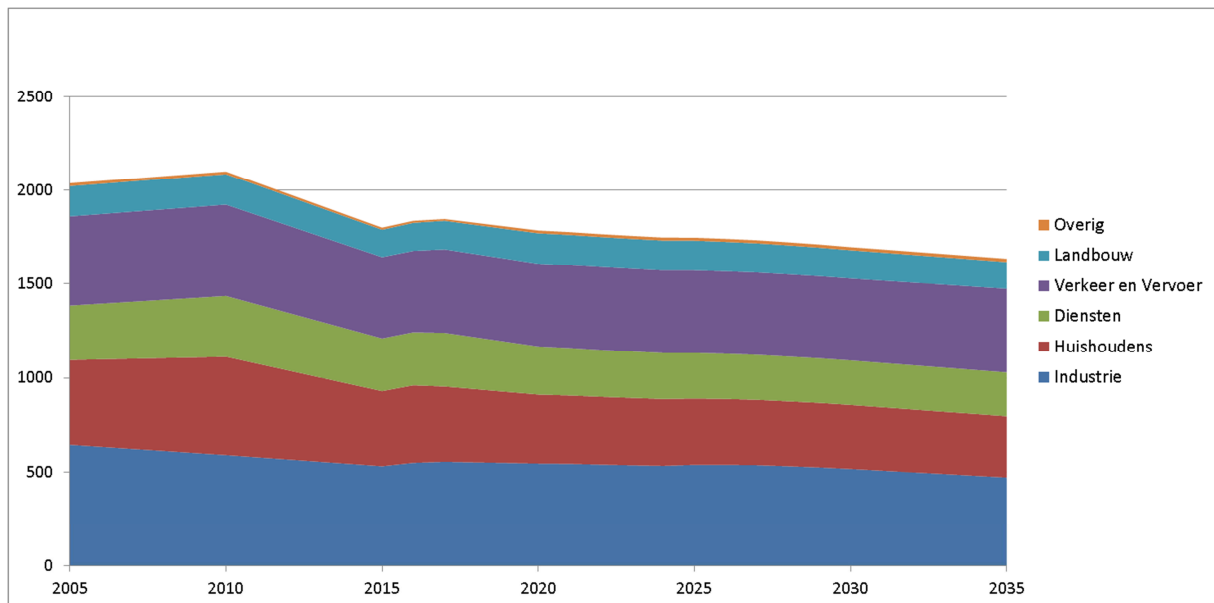
Figuur 4.15 Realisatie en prognose primair energieverbruik per energiedrager (inclusief niet-energetisch verbruik) (Bronnen: CBS (realisaties) en ECN, 2017a (prognoses))

#### Dalend finaal energieverbruik 2005-2017

Het finaal energieverbruik<sup>123</sup> in Nederland is tussen 2005 en 2017 met 9 % gedaald van 2.038 petajoule naar 1.848 petajoule (zie figuur 4.15). De daling is vooral het gevolg van een verminderd verbruik in de gebouwde omgeving. In de gebouwde omgeving is het finale verbruik in deze periode met 7 % gedaald. Dit komt onder meer door een verbeterde isolatiegraad van gebouwen en efficiëntieverbetering van de warmtevoorziening, zowel door renovaties als door nieuwbouw. Daar staat tegenover dat het verbruik van elektriciteit in de gebouwde omgeving in deze periode is toegenomen door een toename van het gebruik van elektrische apparaten.

Het totale eindverbruik in de industrie nam met 14 % af in de periode 2005 tot en met 2017. Bij verkeer en vervoer nam het verbruik tussen 2005 en 2010 nog toe, maar is het verbruik in 2017 6 % 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 6 %. 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.

<sup>123</sup> In deze paragrafen is het finale energieverbruik (exclusief niet-energetisch verbruik) zoveel mogelijk uitgegaan van de nieuwe Eurostat definitie die vanaf 2019 gaat gelden. De realisaties wijken daarom af van de cijfers die momenteel beschikbaar zijn in Eurostat. In de definitieve INEK zullen zoveel als mogelijk de officiële (nieuwe) Eurostat statistieken worden gebruikt.



Figuur 4.16 Realisatie en prognose finaal energieverbruik per sector (exclusief niet-energetisch verbruik) (Bronnen: CBS (realisaties) en ECN, 2017a (prognoses))

### 4.3.2 Prognose van het energieverbruik

#### Gebruik fossiele energiedragers neemt geleidelijk af

Het primaire energieverbruik neemt in de beleidsvariant 'vastgesteld en voorgenomen beleid zonder nieuwe SDE+ openstellingen na 2019' naar verwachting af tot 3.136 in 2020 en verder tot 3.005 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

Het finale energieverbruik daalt in de beleidsvariant 'vastgesteld en voorgenomen beleid zonder nieuwe SDE+ openstellingen na 2019' naar verwachting verder tot 1.786 petajoule in 2020 en 1.698 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 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 veronderstelt 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. Naar verwachting zal Nederland in deze periode met bestaand beleid op 721 [693-754] petajoule besparen. Daarmee haalt Nederland naar verwachting ruim de doelstelling.

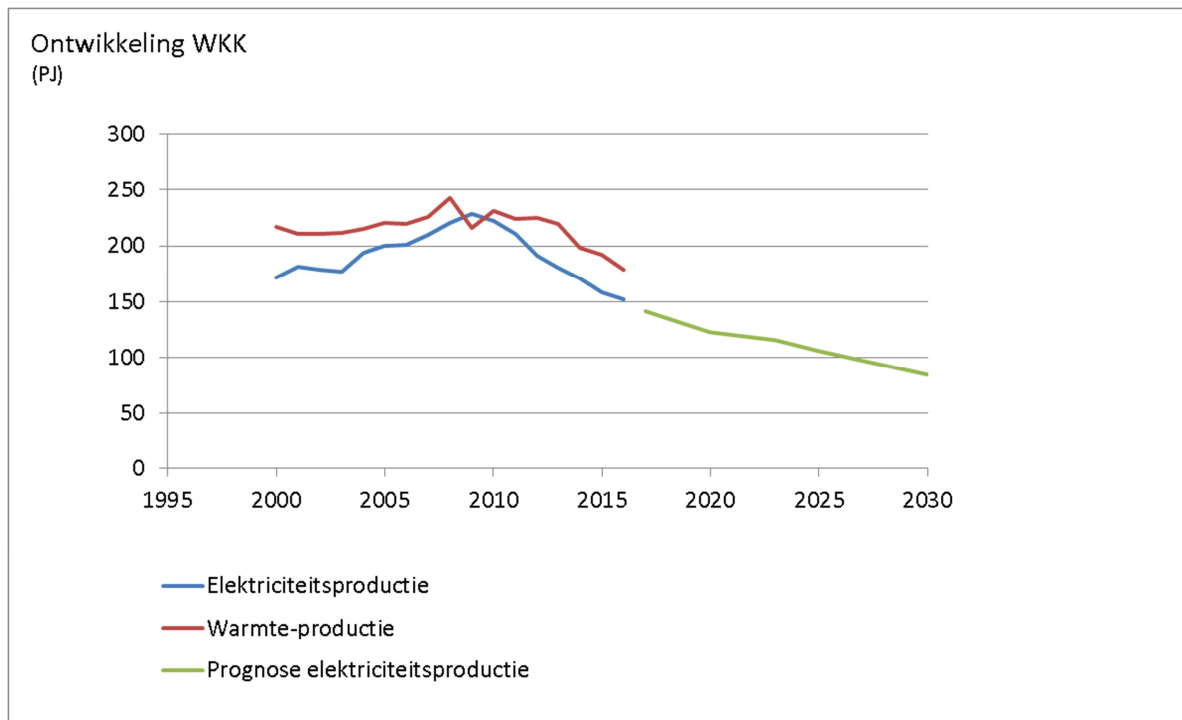
### 4.3.3 Ontwikkelingen en potentieel voor warmte-krachtkoppeling en stadsverwarming en stadskoeling<sup>124</sup>

#### 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). Dit komt door de prijsverhouding tussen aardgas en elektriciteit. Uitgaande van de (voorlopige) cijfers over 2016 is het aandeel van WKK ten opzichte van de totale elektriciteitsproductie ongeveer 35 %. De geleverde warmte en elektriciteit wordt voor circa 60 % 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 %.

---

<sup>124</sup> In accordance with Article 14(1) of Directive 2012/27/EU.



Figuur 4.17 Ontwikkeling warmte- en elektriciteitsproductie door WKK in de periode 2000-2030 (Bronnen: CBS (realisaties) en ECN, 2017a (prognoses))

#### Komende jaren verdere daling van WKK.

Naar verwachting daalt de inzet van WKK in de komende jaren verder (zie figuur 4.17). Vanwege de onzekerheid over de ontwikkeling van aardgas- en elektriciteitsprijzen, is de verwachting dat WKK's die vervangen moeten worden niet voor een nieuwe WKK wordt gekozen. Gezien het huidige beleid zal eerder voor elektriciteits- en warmteopwekking met hernieuwbare energie worden gekozen.<sup>125</sup> De NEV 2017 bevat geen aparte prognose voor WKK, maar veel van de elektriciteit uit gasproductie komt uit WKK-eenheden. Voor warmte is er geen cijfermatige prognose, maar die zal in gelijke mate teruglopen. Alleen flexibel inzetbare WKK's (met bijvoorbeeld een warmte-opslag) kunnen nog rendabel draaien.

#### Stadsverwarming heeft klein aandeel Nederland

Door de uitgebreide gasinfrastructuur in Nederland is aardgas de meest gebruikte vorm van verwarming voor gebouwen. In 2015 werd in totaal 19,6 PJ aan warmte via 17 grote netten geleverd en nog 2 PJ 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 warmtenetten over projecten die nu ontwikkeld worden wordt een groei van 15 % tussen 2015 en 2020 verwacht. Een verdere groei daarna zal sterk afhangen van nieuwe beleidsmaatregelen. Om de lange termijn klimaatdoelen te halen, verwacht het PBL dat 20 – 30 % van de woningen in 2050 aangesloten zou moeten zijn op stadsverwarming (PBL,

<sup>125</sup> Momenteel is er geen specifiek stimuleringsbeleid voor WKK. Wel wordt WKK ondersteund door de Energie-investeringsaftrek (EIA). Verder is het gebruik van aardgas voor een WKK vrijgesteld van energiebelasting. De Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie (SDE+) geeft een exploitatiesubsidie voor WKK met een hernieuwbare bron, zoals biomassa-wkk of biogas-WKK.

2017). Dit potentieel is alleen haalbaar als aardgas nog maar zeer beperkt voor woningen beschikbaar is. Bij dichte bebouwing is een warmtenet dan de meest kansrijke optie om aardgas te vervangen. Ook diverse industriecomplexen hebben een warmtenet. Meestal gaat het dan om stoomproductie uit een WKK die voor diverse bedrijven wordt ingezet. In totaal was dit 89 PJ in 2015 (ECN en CBS, 2017). Dat is meer dan alle stadsverwarming (22 PJ). 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-optimale niveau. Toch zijn er verschillen op te merken. Dit wordt mede veroorzaakt door de reductie van CO<sub>2</sub>-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 januari 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 eisen:

1. De maximale energiebehoefte in kWh per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak per jaar;
2. Het maximale primair fossiel energiegebruik in kWh per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak per jaar;
3. Het minimale aandeel hernieuwbare energie in procenten.

In 2018 wordt de nieuwe methodiek om de energieprestatie van gebouwen vast te stellen nader uitgewerkt, zowel voor de bestaande bouw (bij renovatie) als nieuwbouw. Tevens wordt getoetst of de eisen op een kosten-optimaal niveau liggen. Tegen het einde van 2018 worden de resultaten van de kostenoptimaliteitsstudie verwacht, die richting geven aan de hoogte van de eisen voor nieuwbouw. Vervolgens wordt de wet- en regelgeving aangepast, zodat vanaf 1 januari 2020 de nieuwe methodiek en eisen voor nieuwbouw van kracht zijn. Zie ook hoofdstuk 3.

## 4.4 Dimensie energievoorzieningszekerheid

Zoals besproken in paragraaf 4.2 is de verwachting dat de energiemix zal veranderen in de periode tot 2035. 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 prognoses 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 2017 bedroeg de winning uit het Groningenveld 23,6 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 2030 (Kamerbrief Gaswinning Groningen, 29 maart 2018, Kamerstuk 33 529, nr. 457).

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 in het 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 bijna 46 BCM in

2016 (Eurostat, 2018). Aardgas wordt vooral en in toenemende mate geïmporteerd uit Noorwegen en Rusland. De invoer uit Rusland is tussen 2010 en 2016 verdubbeld tot 14 BCM. Tegelijkertijd nam de import van Noors aardgas met ruim 50 % toe tot bijna 20 BCM. De import uit Denemarken (-44 %) en het Verenigd Koninkrijk (-18 %) tussen 2010 en 2016 afgenomen vanwege aflopende productie in die landen. Mogelijk dat de import in de komende jaren verder zal toenemen als gevolg van het besluit om de winning uit het Groningenveld af te bouwen. Aardgas wordt ook in de vorm van vloeibaar aardgas (LNG) geïmporteerd. LNG wordt aangevoerd per tanker, in tegenstelling tot gasvormig aardgas, dat via pijpleidingen getransporteerd wordt. In 2014 werd nog amper 1 BCM LNG geïmporteerd (berekend in gasvormige toestand), in 2015 was dit al meer dan verdubbeld tot 2,3 BCM. In 2016 was dit weer afgenomen tot 1,7 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., 2018b). Geïmporteerde kolen zijn voornamelijk afkomstig uit Colombia (25 %), VW (19 %), Duitsland (17 %) Zuid-Afrika (13 %) en Rusland (12 %) (CBS, 2017b). 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 stoppen (kamerbrief Uitwerking afspraak over kolencentrales uit Regeerakkoord, 13 december 2017, Kamerstuk 30196, nr. 567). 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 13 % van de totale importwaarde (CBS, 2017b). 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 prognoses 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-Azië, in ieder geval tot 2035 (IEA 2016, IEA 2013). Deze vraagverschuiving heeft tot gevolg dat veel investeringen in de raffinagesector plaats gaan vinden in de laatstgenoemde regio, 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. Wereldwijd is nu al sprake van overcapaciteit in de raffinagesector. Door de nieuwe raffinagecapaciteit zal de wereldwijde competitie voor beschikbare grondstoffen en afzetmarkten in deze sector verder toenemen (IEA 2016, IEA 2013). 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 (IEA, 2013). Uitgaande van wereldwijde en Europese trends wordt verwacht dat de doorzet van aardolie in de Nederlandse raffinagesector zal krimpen. In de prognose is verondersteld dat de omzetting van ruwe aardolie in aardolieproducten tot 2030 met circa 16 % zal krimpen ten opzichte van het niveau van 2015.

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 Voorraadvoeding Aardolieproducten) zijn verplicht om noodvoorraden olie aan te houden volgens de Wet voorraadvoeding 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 MW<sub>e</sub> in 2000 tot bijna 35 MW<sub>e</sub> in 2016 (CBS, 2018c). Door de gestegen productiecapaciteit is de export van elektriciteit ook gestegen van 4 miljard kWh in 2000 naar 19 miljard kWh in 2016. De import fluctueerde in die periode van circa 15 miljard kWh (in de jaren 2009 en 2010) tot meer dan 30 miljard kWh sinds 2012 (CBS, 2018d). Naar verwachting neemt de import en de export in de periode tot 2035 toe door de sterke groei in de productiecapaciteit op basis van wind- en zonne-energie, terwijl conform het Energieakkoord conventioneel thermisch vermogen uit bedrijf wordt genomen. Het importsaldo neemt in de periode tot 2035 – op een tijdelijke dip rond 2024 na – 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.

Leveringszekerheid wordt ook gezien in hoeverre de *beschikbaarheid* van binnenlandse productiecapaciteit voldoende is om op elk moment aan de vraag te voldoen. De binnenlandse productiecapaciteit is tot 2024 toereikend om aan de norm van voldoende productiecapaciteit te voldoen (TenneT, 2017). Deze norm bedraagt maximaal 4 uur per jaar waarbij er onvoldoende productiecapaciteit beschikbaar is om aan de vraag te kunnen voldoen. Alhoewel het binnen de norm blijft, neemt het aantal uren per jaar dat de beschikbare productiecapaciteit niet toereikend is om aan de vraag te kunnen voldoen (ook wel de Loss of Load Expectation ofwel LOLE genoemd), vanaf 2018 wel toe. In 2024 loopt de LOLE op tot bijna 4 uur per jaar in 2020 (zie tabel 4.5). Dit komt door een afnemend vermogen surplus door de uit bedrijfsneming van thermisch vermogen terwijl de elektriciteitsvraag toeneemt. Zo is er volgens afspraken in het Energieakkoord kolenvermogen uit bedrijf genomen en wordt er nog aanvullend twee gigawatt gasgestookt vermogen geconserveerd. De omvangrijke toename van het zon-PV- en windvermogen heeft bij het bepalen van de leveringszekerheid een geringe bijdrage vanwege het intermitterende karakter ervan. Bij normale omstandigheden zal rond 2024 een situatie van 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 (ruim 3 gigawatt) dat, bij gunstige marktomstandigheden, in relatief beperkte tijd in aanmerking kan komen voor deconservering.

Hoofdpresultaten monitoring, realisatie 2013-2016 en prognose 2017-2024 met niet-beschikbaarheid van de productiemiddelen volgens de opgave van producenten (basisvariant)								
Jaar	elektriciteitsvraag TWh	niet-operatief vermogen GW	operationeel vermogen				LOLE NB o.b.v. opgaven h	firm vermogens-tekort GW
			totaal GW	zon-PV/ wind/hydro GW	thermisch (beh. waste) GW	overige (o.a. waste) GW		
2013	115,6	0,8	26,5	2,8	22,7	1,0	0,00	-2,6
2014	114,0	2,7	28,7	3,5	24,2	1,1	0,00	-3,9
2015	113,9	4,4	28,7	4,0	23,7	1,1	0,00	-3,9
2016	115,6	4,1	28,4	4,9	22,3	1,1	0,00	-2,1
2017	115,6	3,7	29,5	6,3	22,0	1,2	0,00	-2,4
2018	116,2	3,2	28,8	7,3	20,4	1,1	0,02	-1,6
2021	116,1	3,6	31,4	12,0	18,2	1,2	1,68	-0,3
2024	116,6	3,8	36,0	17,0	17,8	1,2	3,92	0,0

Opmerking: NB = niet-beschikbaarheid van productiemiddelen

Tabel 4.5 Hoofdpresultaten monitoring, realisatie 2013-2016 en prognose 2017-2024 met niet-beschikbaarheid van de productiemiddelen volgens de opgave van de producenten (basisvariant) (Bron: TenneT, 2017)

## 4.5 Dimensie interne energiemarkt

### 4.5.1 Interconnectiviteit elektriciteit

#### Huidige interconnectiviteit<sup>126</sup>

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 5 gigawatt (zie tabel 4.6).

Verbinding	Capaciteit in megawatt			
	2017	2020	2025	2030
NL-DE	2450	4250	5000	5000
NL-BE (BE-NL)	1400	1400 (2400)	3400	3400
NL-DK	0	700	700	700
NI-UK	1000	1000	1000	1000
NL-NO	700	700	700	700
Totaal	5550	8050	10800	12830

Tabel 4.6: Interconnectiecapaciteit Nederland in megawatt (Bron: ECN, 2017a)

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 spelfunctie 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. De Nederlandse beheerder van het hoogspanningsnetwerk (TenneT) speelt een belangrijke rol in deze ontwikkeling omdat zij de hoogspanningsnetten in zowel Nederland als (in een deel van) Duitsland exploiteert (zie figuur 4.18)

<sup>126</sup> With reference to overviews of existing transmission infrastructure by Transmission System Operators (TSOs).



Figuur 4.18 – Transmissienetwerk en interconnectoren (Bron: TenneT)

### Verwachte uitbreidingen van interconnectiviteit<sup>127</sup>

*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 5 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 2019 in gebruik wordt genomen. Tussen Nederland en Duitsland is eind september 2018 de Doetinchem-Niederrhein-verbinding 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 October 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.

<sup>127</sup> With reference to national network development plans and regional investment plans of TSOs.

	2017	2020	2025	2030
Totale capaciteit interconnecties (MW)	5.550	8.050	10.800	12.830
Capaciteit elektriciteitsproductie (exclusief geconserveerde eenheden) (MW <sub>e</sub> )	34.637 <sup>1)</sup>	30.349	35.660	36.900
Interconnectiviteit (%)	16,0 %	26,5 %	30,3 %	34,8 %

Tabel 4.7 Interconnecties, capaciteit elektriciteitsproductie en interconnectiviteit (Bronnen capaciteit elektriciteitsproductie: CBS (realisatie) en ECN, 2017a (prognose))

<sup>1)</sup> Capaciteit in 2016

#### 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 Ontwikkelingsplan 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.

#### 4.5.2 Infrastructuur energietransmissie

##### **Kenmerken van bestaande transmissie infrastructuur<sup>128</sup>**

##### Transmissie 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

<sup>128</sup> With reference to overviews of existing transmission infrastructure by TSOs.



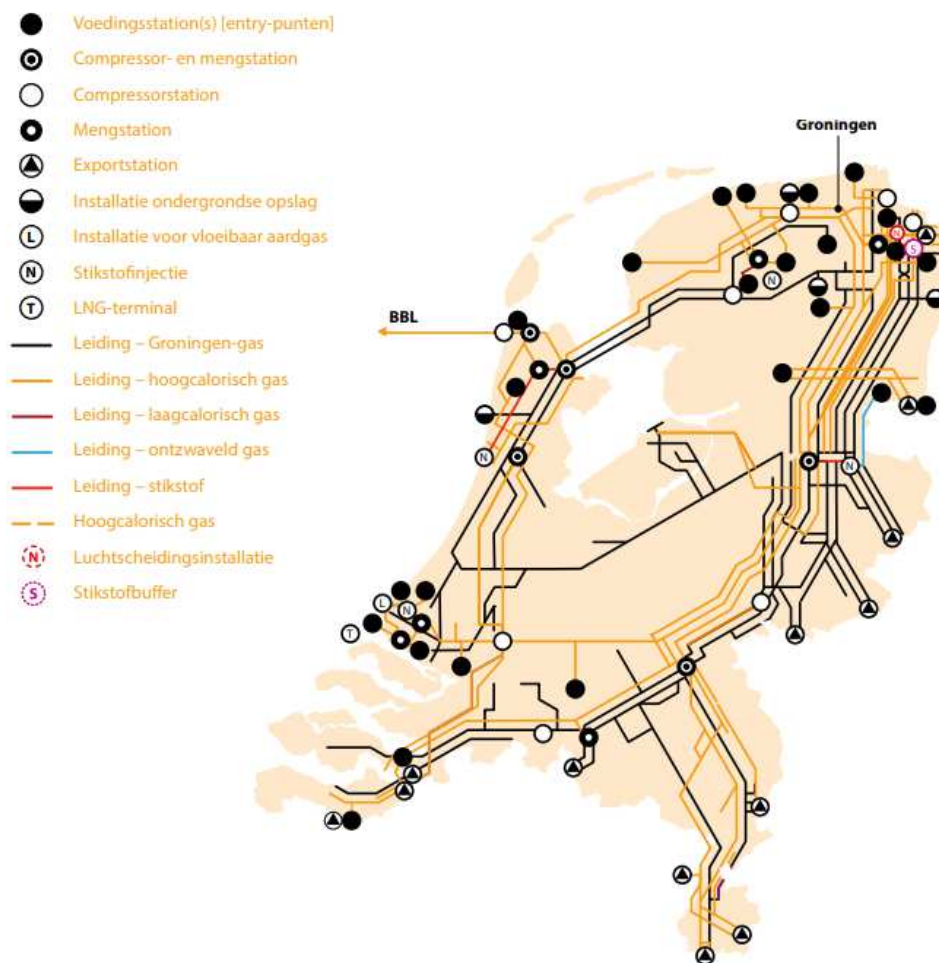
TenneT. Het hoogspanningsnet bestaat uit circa 5.020 kilometer bovengrondse lijn en circa 3.850 kilometer ondergrondse kabel. Het extra hoogspanningsnet transporteert elektrische energie over grotere afstanden binnen Nederland. De grotere elektriciteitscentrales, vanaf 500 megavoltampère, zijn hierop 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.

Elektriciteit kan moeilijk worden opgeslagen en is dus niet op voorraad aanwezig. Om een continue levering van elektriciteit te garanderen, moeten vraag en aanbod dan ook 24 uur per dag en 7 dagen per week in balans worden gebracht. TenneT maakt gebruik van instrumenten als regelvermogen, reservevermogen en noodvermogen om onverwachte onbalansen tussen in vraag en aanbod op te vangen.

### 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 regionale 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 4.19).

#### Het gasnet van Nederland



Figuur 4.19 – transmissienetwerk voor hoogcalorisch gas (geel) en Groningengas (zwart) (Bron: ECN, 2016b).

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 gevoed 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 gevoed 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 ingevoed 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 infrastructuur<sup>129</sup>**

#### 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

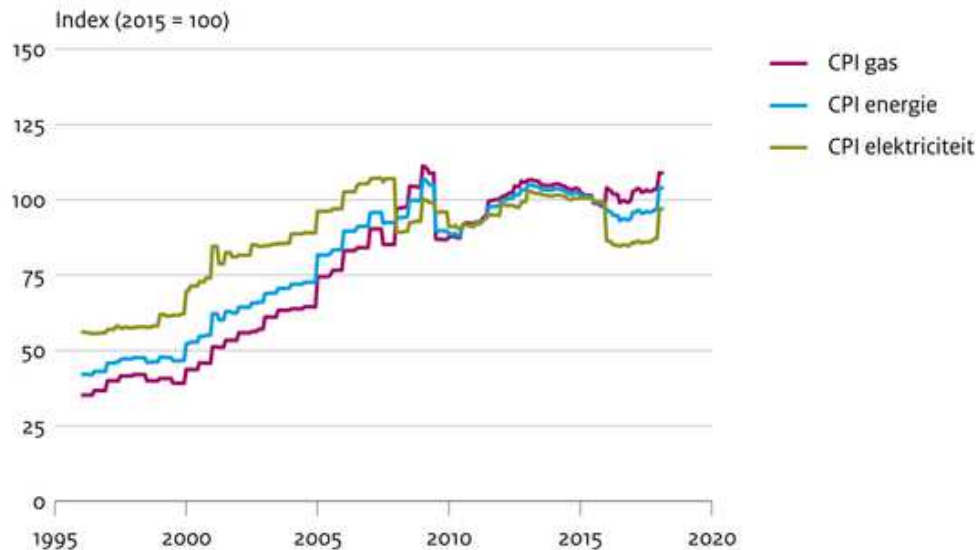
De consumentenprijsindex (CPI) energie geeft de prijsontwikkeling weer van het aardgas- en elektriciteitsverbruik door huishoudens (zie figuur 4.20). De energierekening van huishoudens is sinds 2000 met gemiddeld 4,5 % per jaar toegenomen, terwijl de inflatie op een jaargemiddelde van 1,8 % ligt. De 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

---

<sup>129</sup> With reference to national network development plans and regional investment plans of TSOs.

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, 2018e).

### Consumentenprijsindex (CPI) energie, elektriciteit en gas



Bron: CBS

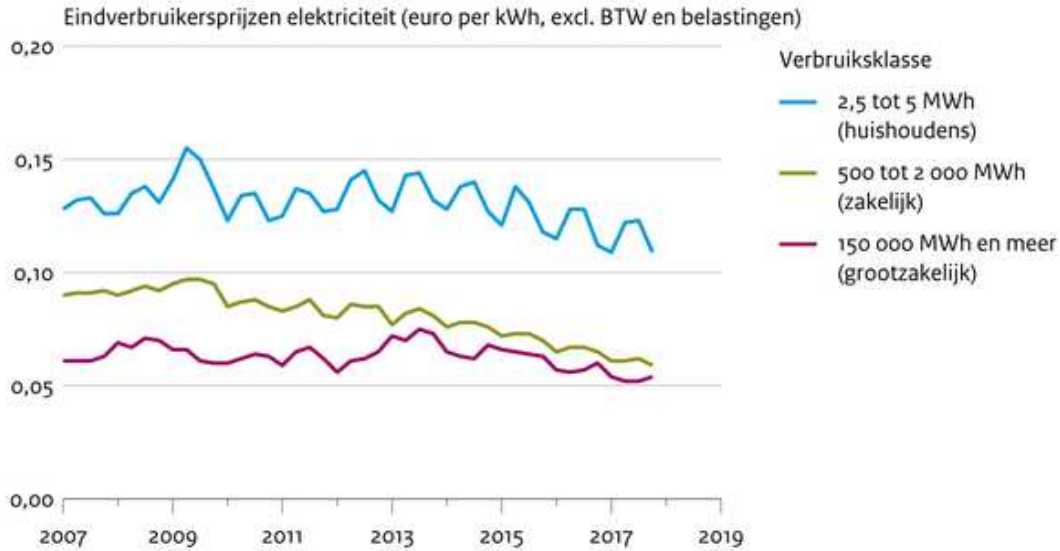
CBS/mei18  
www.clo.nl/nlo55q10

Figuur 4.20 – Consumentenprijsindex (CPI) energie, elektriciteit en gas (Bron: CBS et al., 2018c)

#### Elektriciteitsprijs voor eindverbruikers

De elektriciteitsprijs hangt onder andere af van de brandstofprijzen van olie, kolen en aardgas (zie figuur 4.21). Een andere belangrijke component wordt gevormd door de kosten voor de transportnetten. Eind jaren negentig zijn de aardgas- en elektriciteitsprijzen voor kleinverbruikers gestegen als gevolg van de Energiebelasting (tot 2004 Regulerende Energiebelasting, REB) en de heffing Milieukwaliteit Elektriciteits Productie (MEP). De MEP was bedoeld ter stimulering van hernieuwbare elektriciteit. Deze heffing gold van 2001 tot 2007. Per 2013 is er een extra energiebelasting ingevoerd, de Opslag Duurzame Energie waarmee de SDE+ wordt gefinancierd. Door de transportkosten en de belastingen werkt de invloed van de brandstofprijzen minder door in de prijs van elektriciteit.

## Elektriciteitsprijs



Bron: CBS

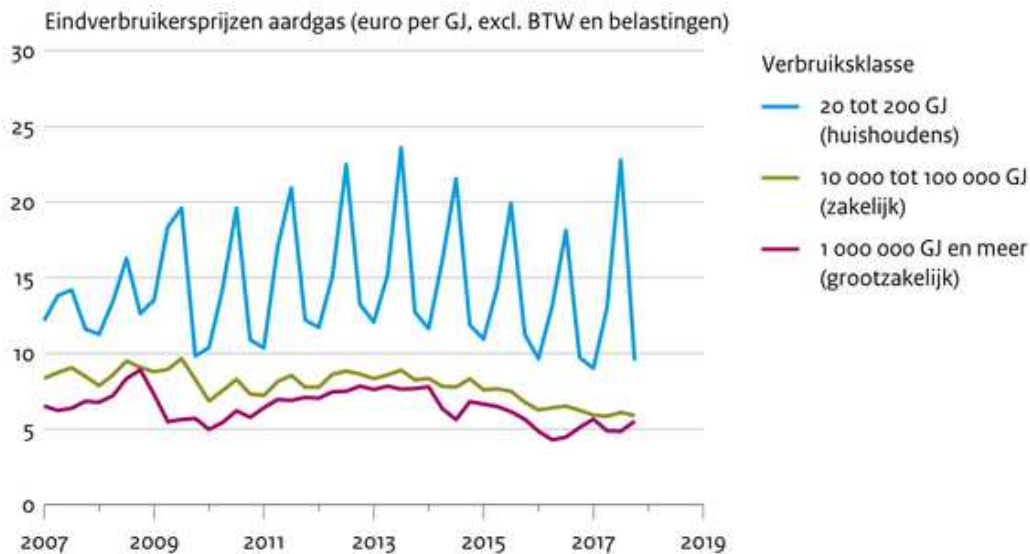
CBS/mei18  
www.clo.nl/nlo55410

Figuur 4.21 – Elektriciteitsprijs voor eindverbruikers (Bron: CBS et al., 2018b)

## Aardgasprijs voor eindverbruikers

Figuur 4.22 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.

## Aardgasprijs



Bron: CBS

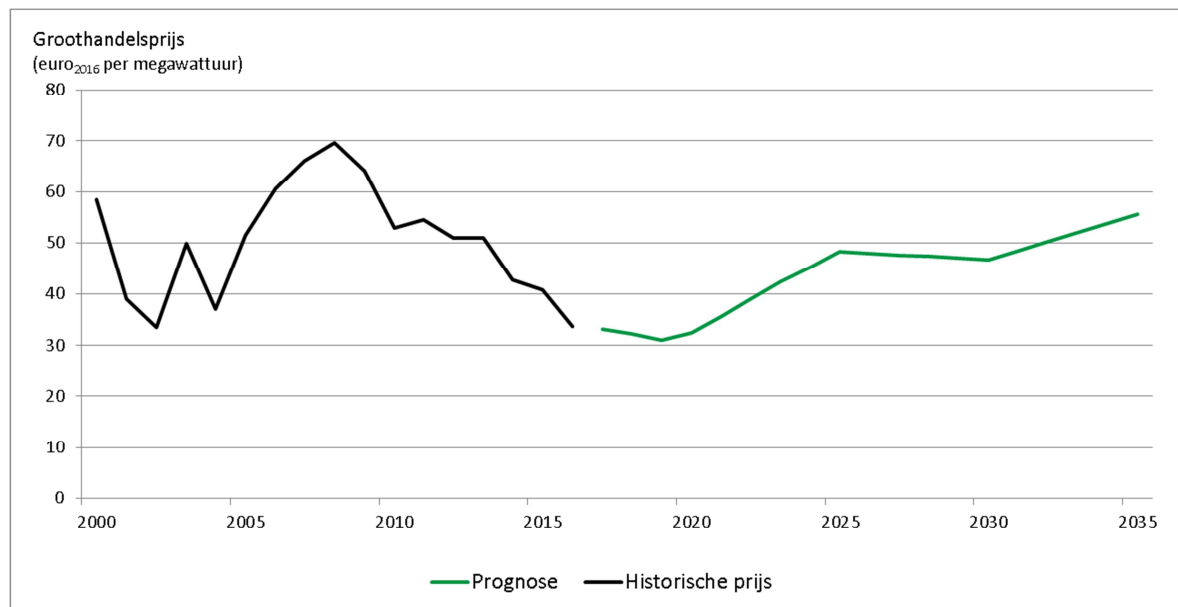
CBS/mei18  
www.clo.nl/nlo55410

Figuur 4.22 – Aardgasprijs voor eindverbruikers (Bron: CBS et al., 2018b)

### Prognose ontwikkelingen elektriciteitsmarkt

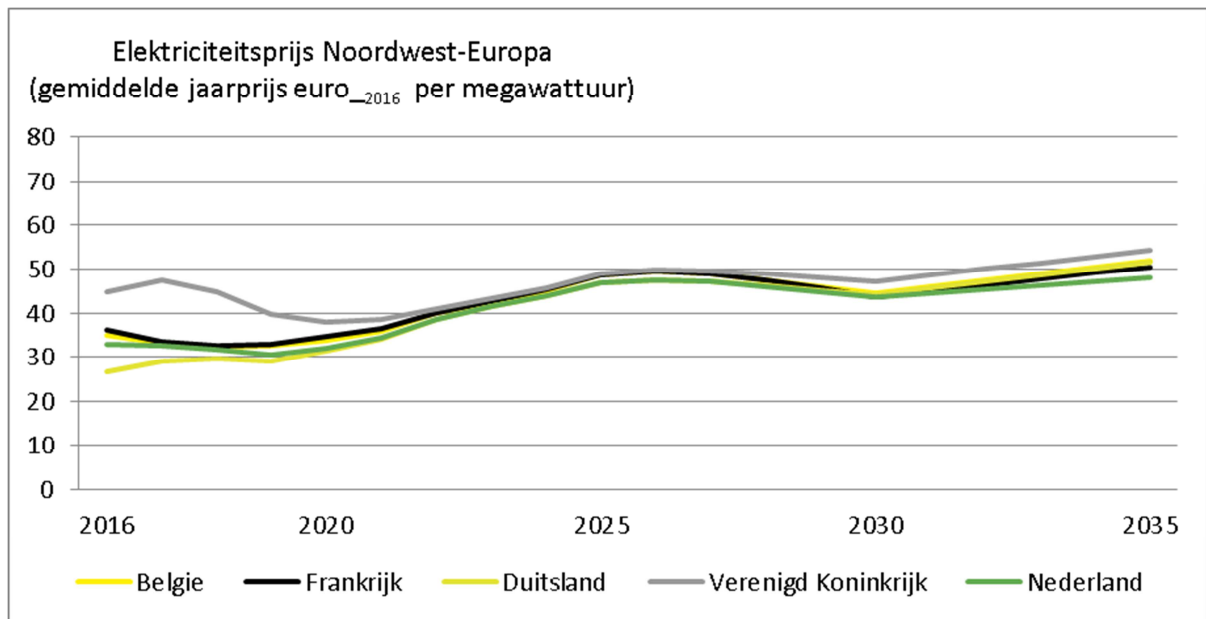
De Nederlandse elektriciteitsmarkt is sterk geïntegreerd in de Noordwest-Europese markt. Ontwikkelingen in landen om ons heen zijn daarom van groot belang voor de productie binnen Nederland, de import en export en de prijs van elektriciteit. Het gaat daarbij onder andere om de ontwikkeling van de opwekkingscapaciteit, waaronder het aandeel hernieuwbare energie, en van de elektriciteitsvraag in de ons omringende landen.

Figuur 4.23 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 prognose is te verklaren aan de hand van de invloed van de stijgende brandstofprijzen en van de afname van de overcapaciteit.



Figuur 4.23 Ontwikkeling van de gemiddelde groothandelsprijs van elektriciteit (Bron, ECN, 2017a)

De groothandelsprijs in Nederland wordt sterk beïnvloedt 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). Uitgaande van het "Vision 4; European Green Revolution" scenario uit de TYNDP 2018, hetzelfde scenario dat wordt aangehouden in de NEV2017, neemt de opwekkingscapaciteit van hernieuwbare energie sterk toe in de landen om ons heen. Dit scenario is gebaseerd op zowel een sterk Europees framework met betrekking tot netbeheer, en op schema blijven voor de Energy Roadmap 2050 (ENTSO-E, 2018). Vooral het windvermogen neemt daarin aanzienlijk toe, van ongeveer 75 gigawatt in 2017 naar meer dan 175 gigawatt in 2035. De capaciteit van bruin- en steenkoolcentrales neemt af van 65 gigawatt in 2017 naar onder de 40 gigawatt in 2035. De capaciteit van gascentrales neemt met 20 gigawatt toe naar 88 gigawatt in 2035.



Figuur 4.24 Ontwikkeling groothandelsprijs elektriciteit in Noordwest-Europa (Bron: ECN, 2017a)

Het prijsverschil tussen Nederland en Duitsland neemt naar verwachting af, waardoor de prijzen na 2021 dicht bij elkaar liggen (zie figuur 4.24). 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 opwekkingspark, omdat het aandeel hernieuwbare energie in Nederland groeit en nucleaire energie in Duitsland wordt uitgefaseerd. In 2035 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.

De verwachting van de gemiddelde energierekening van huishoudens wordt beïnvloed door ontwikkelingen in het energieverbruik, gas- en elektriciteitsprijzen en belastingen en heffingen (tabel 4.8). In de tabel is te zien dat tussen 2016 en 2020 de totale energierekening ongeveer gelijk blijft, waarbij de bijdrages van verschillende posten binnen de energierekening wel verschuiven. In de prognose voor 2020 zorgen onder meer de eigen opwekking van elektriciteit voor een besparing op de energierekening, neemt het gasverbruik af, maar stijgen de kosten voor opslag duurzame energie en MEP.

[Euro <sub>2016</sub> ]	2000	2005	2010	2016	2017	2020	bandbreedte 2020 <sup>c</sup>
<b>Elektriciteitslevering<sup>a</sup> [kWh/jaar]</b>	3.101	3.246	3.277	2.803	2.768	2.488	(2.262 - 2.714)
Variabele kosten	€ 367	€ 346	€ 263	€ 156	€ 144	€ 124	(93 - 191)
Vaste kosten	€ 59	€ 96	€ 212	€ 227	€ 231	€ 231	
Energiebelasting	€ 158	€ 275	€ 395	€ 282	€ 278	€ 250	(227 - 272)
Belastingvermindering	€ -41	€ -235	€ -345	€ -311	€ -306	€ -292	
Opslag Duurzame Energie en MEP	€ -	€ 63	€ -	€ 16	€ 20	€ 64	(58 - 69)
BTW	€ 95	€ 103	€ 100	€ 78	€ 77	€ 79	(69 - 95)
<b>Subtotaal elektriciteitsrekening</b>	<b>€ 638</b>	<b>€ 648</b>	<b>€ 625</b>	<b>€ 448</b>	<b>€ 445</b>	<b>€ 456</b>	<b>(397 - 548)</b>
Effect op energierekening eigen opwekking elektriciteit <sup>b</sup>	€ -0	€ -1	€ -2	€ -36	€ -44	€ -73	
Effect op energierekening van elektriciteitsbesparing t.o.v. 2016 <sup>b</sup>	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 1	-33	
<b>Gasverbruik [m<sup>3</sup>/jaar]</b>	<b>1.882</b>	<b>1.673</b>	<b>1.608</b>	<b>1.264</b>	<b>1.241</b>	<b>1.134</b>	<b>(1.071 - 1.191)</b>
Variabele kosten	€ 483	€ 574	€ 511	€ 336	€ 309	€ 315	(267 - 485)
Vaste kosten	€ 65	€ 142	€ 165	€ 161	€ 183	€ 183	
Energiebelasting	€ 140	€ 303	€ 284	€ 318	€ 310	€ 284	(268 - 298)
Opslag Duurzame Energie	€ -	€ -	€ -	€ 14	€ 20	€ 70	(66 - 73)
BTW	€ 120	€ 194	€ 182	€ 174	€ 172	€ 179	(167 - 215)
<b>Subtotaal gasrekening</b>	<b>€ 809</b>	<b>€ 1.212</b>	<b>€ 1.142</b>	<b>€ 1.003</b>	<b>€ 994</b>	<b>€ 1.030</b>	<b>(960 - 1.238)</b>
Effect op energierekening van gasbesparing t.o.v. 2016 <sup>b</sup>	-	-	-	€ -	€ -14	€ -93	
<b>Totaal</b>	<b>€ 1.446</b>	<b>€ 1.861</b>	<b>€ 1.767</b>	<b>€ 1.451</b>	<b>€ 1.438</b>	<b>€ 1.486</b>	<b>(1.440 - 1.782)</b>

Tabel 4.8 Ontwikkeling van de gemiddelde energierekening voor huishoudens in de periode 2000-2020. Prognose bij vastgesteld en voorgenomen beleid. Bedragen zijn gecorrigeerd voor inflatie en uitgedrukt in euro<sub>2016</sub> (Bron: ECN, 2017a)

Voetnoten:

- Gemiddelde elektriciteitslevering is totale elektriciteitsverbruik huishoudens minus eigen opwekking door PV in huishoudens, gedeeld door het aantal bewoonde woningen.
- Dit betreft het directe effect op de energierekening. Aanschaf- of afschrijvingskosten zijn niet in deze cijfers meegenomen.
- Bandbreedte op basis van onzekerheden energieverbruik per huishouden en de onzekerheden in energieprijzen.

## 4.6 Dimensie Onderzoek, innovatie en concurrentievermogen

### 4.6.1 Huidig energie-innovatiebeleid

#### Energie-innovatie binnen generiek beleid

Zoals beschreven in hoofdstuk drie wordt zowel generiek als specifiek beleid ingezet om energie-innovaties te stimuleren. De focus en resultaten van het generieke bedrijvenbeleid in Nederland worden jaarlijks in beeld gebracht via de bedrijvenbeleidmonitor.<sup>130</sup> Deze geeft onder andere een indicatie van de focus in bestedingen naar maatschappelijke uitdaging, waaronder voor INEK relevante onderwerpen als 'clean energy' en 'climate action'. Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen maken ook gebruik van brede en generieke Europese innovatie-instrumenten. Eureka en Eurostars zijn al meegenomen in diverse cijfers over het generieke bedrijvenbeleid. Daarnaast maken Nederlandse bedrijven ook gebruik van Horizon 2020, EFRO/Interreg en LIFE.

#### Energie-innovatie binnen specifiek beleid: Topsector Energie

Binnen het Topsectoren beleid is een duidelijke thematische focus te onderkennen. Zo kent de Topsector Energie thematische clusters: Biobased Economy, de Energie en industrie, Nieuw Gas, Urban Energy (innovaties voor transitie naar een duurzaam, betrouwbaar en betaalbaar energiesysteem in de gebouwde omgeving en de infrastructuur) en Wind op Zee. Sectie 4.6.3. beschrijft hoe dit heeft geresulteerd tot nu toe in verdeling en focus in R&D bestedingen naar relevante technologiegebieden. Daarnaast vindt er ook samenwerking tussen andere Topsectoren plaats rond het thema energie.

#### Focus in thematische samenwerking van Nederland in internationale energieprogramma's

Nederland werkt verder met andere landen samen aan een aantal onderwerpen rond energie-innovatie in het kader van de International Energy Agency (IEA) en van EU-programma's zoals het Strategic Energy Technology Plan (SET).<sup>131</sup> De inzet en participatie van Nederland in deze programma's komt over het algemeen goed overeen met de nationale focus in de Topsector Energie.

Via de EU participeert Nederland ook in Mission Innovation.<sup>132</sup> Hierin werken 22 landen en de EU samen op clean energy innovatie, met de ambitie te stimuleren dat de publieke clean energy investeringen over een periode van 5 jaar verdubbelen. Zij moedigen samenwerking en informatie-uitwisseling aan en afstemming met private investeerders en bedrijven.

In het SET programma participeert Nederland in 10 thematische programma's. De prioriteiten in het Nederlandse innovatiebeleid (m.n. via de Topsector Energie), komen in het algemeen goed overeen met de prioriteiten binnen het SET-programma van de EU, alsmede met de uitdagingen binnen het internationale Mission innovation project. De acties waaraan Nederland meedoet, hetzij als participant, hetzij als een trekker in SET verband, zijn ook doorgaans zo gekozen dat het matched qua prioriteiten. Zo doet Nederland mee aan alle SET programma's met uitzondering van Concentrated Solar Power, Ocean Energy en Batteries & e-mobility.

Elektrisch vervoer krijgt veel aandacht in Nederland, mede als onderdeel van de uitvoering van de brandstofvisie van de transportsector. De afgelopen jaren was de ontwikkeling in Nederland vooral gericht op toepassingen van elektrisch vervoer en op de laadinfrastructuur.

---

<sup>130</sup> <https://www.bedrijvenbeleidinbeeld.nl/bedrijvenbeleid/missiegedreven-topsectoren-en-innovatiebeleid/hoe-staat-nl-ervoor/maatschappelijke-uitdagingen>.

<sup>131</sup> Zie de website over het SET: <https://setis.ec.europa.eu/>.

<sup>132</sup> Zie de website over Mission innovation: <http://mission-innovation.net/>.



Ook binnen de soms bredere SET-programma's ligt de focus van Nederland op vergelijkbare prioriteiten als binnen de topsector of het energietransitiebeleid. Zo participeert Nederland binnen het SET programma rond energie-efficiency in de industrie met name op het vlak van alternatieve, meer duurzame hoog 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 besteedt in de TKI Urban Energy, in proeftuinen rond smart grids, alsmede in green deals rond smart energy cities en smart grids uitgebreid aandacht aan slimme oplossingen (technisch, buurtaanpak, samenhangende smart grid toepassingen) voor gebruikers. In beide gerelateerde SET programma's participeert Nederland ook rond deze onderwerpen.

Er wordt momenteel gewerkt aan de vormgeving van een nieuw energie-innovatiebeleid. De eind 2017 aangetreden nieuwe regering wil het energiebeleid, inclusief het energie-innovatiebeleid, mede vormgeven via een nieuw Klimaatakkoord (zie hoofdstuk drie).

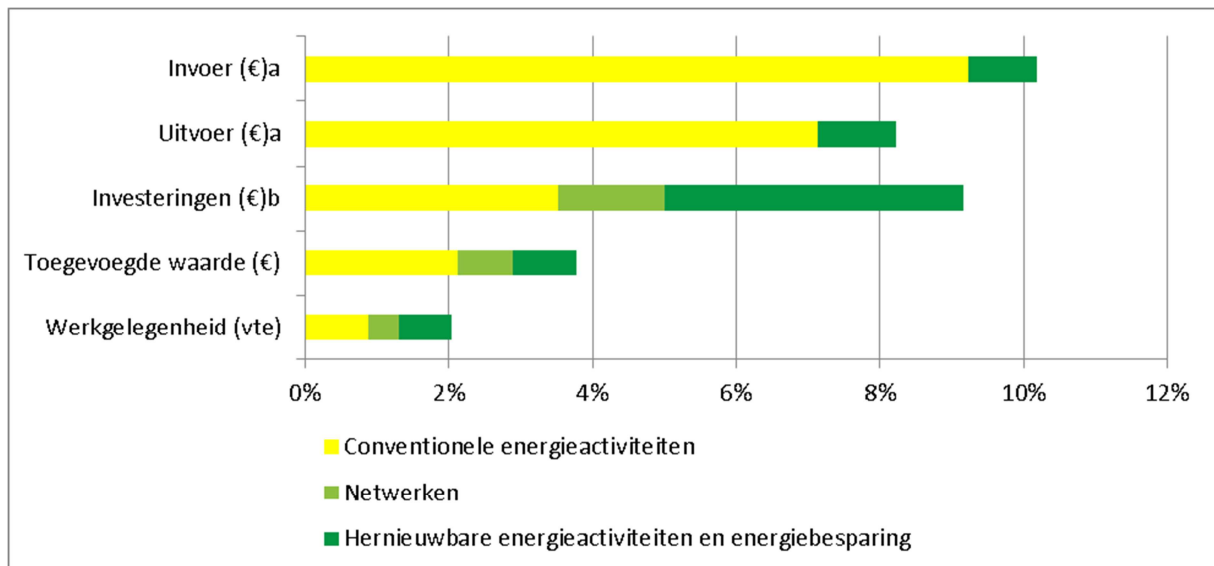
#### 4.6.2 Trends in de koolstofarme technologieën sector

##### *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.<sup>133</sup> De energie-exploitatie is over het algemeen kapitaalintensief. De activiteiten rond investeringen zijn daarentegen vaak arbeidsintensief en dus belangrijk voor het werkgelegenheidspotentieel in de energievoorziening.

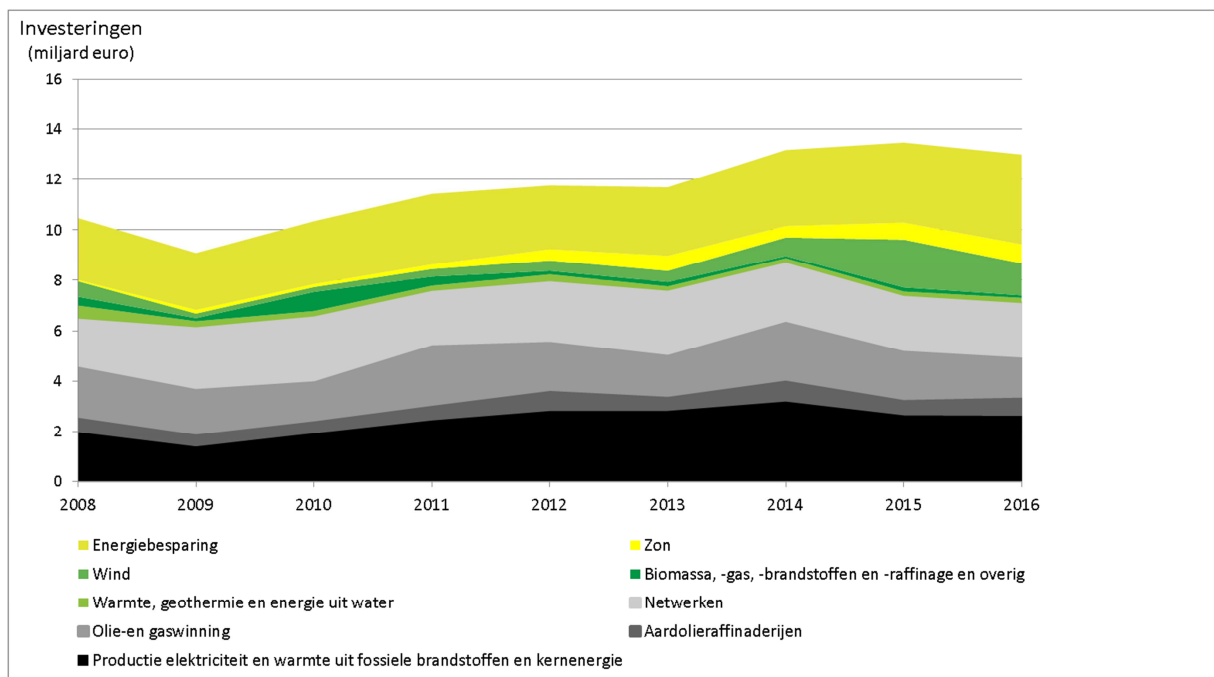
---

<sup>133</sup> 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).



Figuur 4.25 Aandeel energie gerelateerde activiteiten in de gehele Nederlandse economie voor verschillende economische indicatoren in 2016. (Bron: CBS, 2018f)

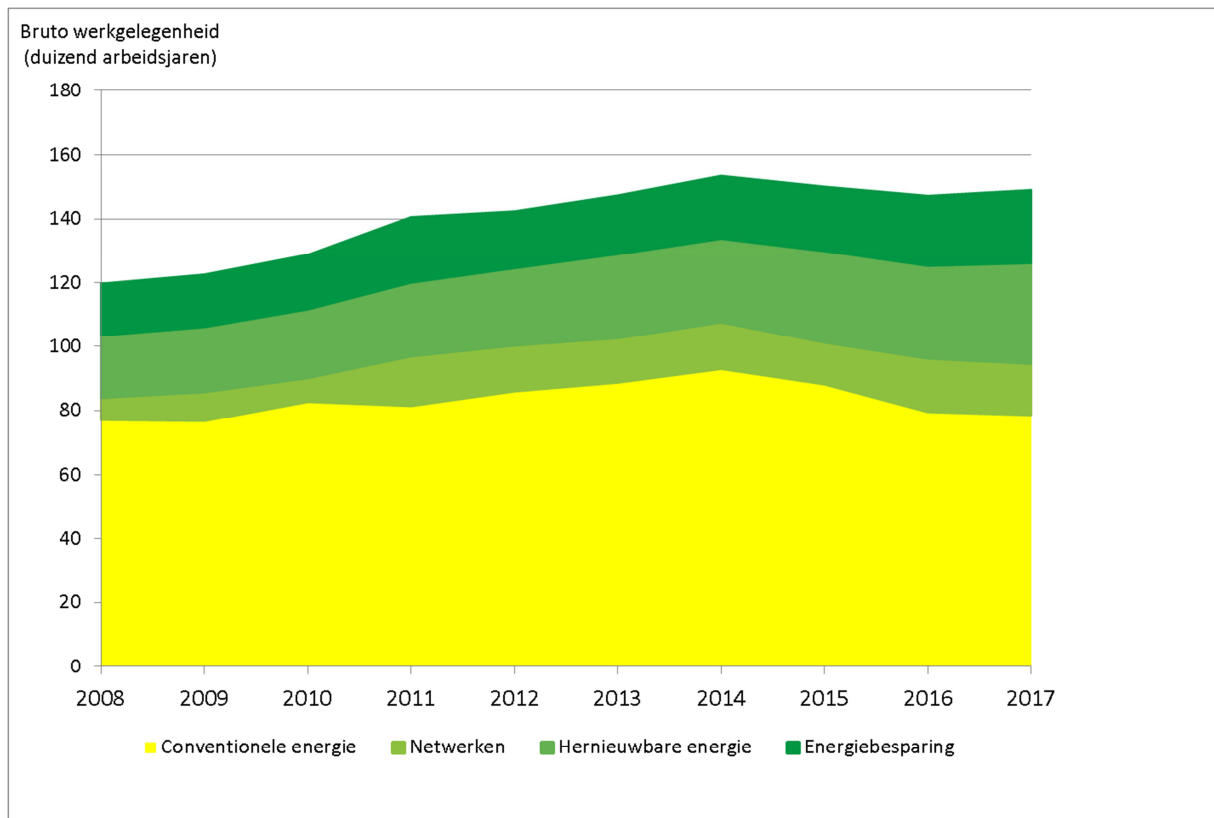
Figuur 4.25 schetst ter introductie de belangrijkste economische karakteristieken van de energievoorziening. De energievoorziening droeg in 2016 voor 3,8 % bij aan het Nederlandse BBP (bruto binnenlands product). De toegevoegde waarde van de energievoorziening neemt sinds 2013 echter sterk af, vooral door de afname van de bijdrage van gaswinning, mede als gevolg van het ingestelde productieplafond in Groningen en de lage gasprijs.



Figuur 4.26 Ontwikkeling energie gerelateerde investeringen 2008-2020, in lopende prijzen (Bron: CBS, 2018f)

#### Investerings: verduurzaming domineert investeringen in energie

De energie-gerelateerde investeringen zijn van 2009 tot en met 2016 gestaag toegenomen naar 13 miljard euro (figuur 4.26) (CBS, 2018f). Met name investeringen in windenergie op zee en - in mindere mate - investeringen in biomassa en zonne-energie droegen daaraan bij. De investeringen in conventionele energie zijn juist afgenomen.



Figuur 4.27 Ontwikkeling energie gerelateerde bruto werkgelegenheid 2008-2020 (Bron: CBS, 2018f).

#### Werkgelegenheid: ook hier verschuivingen naar duurzame energie

De bruto werkgelegenheid in de energievoorziening is na een piek van 153 duizend arbeidsjaren in 2014 gedaald tot 149 duizend arbeidsjaren in 2017 (figuur 4.27) (CBS, 2018f). Dit komt vooral door afname van de werkgelegenheid in olie- en gaswinning en elektriciteitsproductie omdat investeringsactiviteiten in deze sectoren zijn verminderd. De stijging door investeringen in hernieuwbare energie leidt tot herstel van de werkgelegenheid. De bijbehorende werkgelegenheid is toegenomen van 36 duizend arbeidsjaren in 2009 tot 54 duizend in 2017.

De (bruto) werkgelegenheid in de exploitatie van energie is relatief bescheiden van omvang. De werkgelegenheid in exploitatie zit grotendeels in de conventionele energie. Het aantal arbeidsjaren binnen de exploitatie van hernieuwbare energie neemt daarentegen al enkele jaren gestaag toe, tot 3,1 duizend in 2017. Rond wind- en zonne-energie neemt de werkgelegenheid het meest toe, terwijl deze redelijk constant blijft bij biobrandstoffen en biomassa.

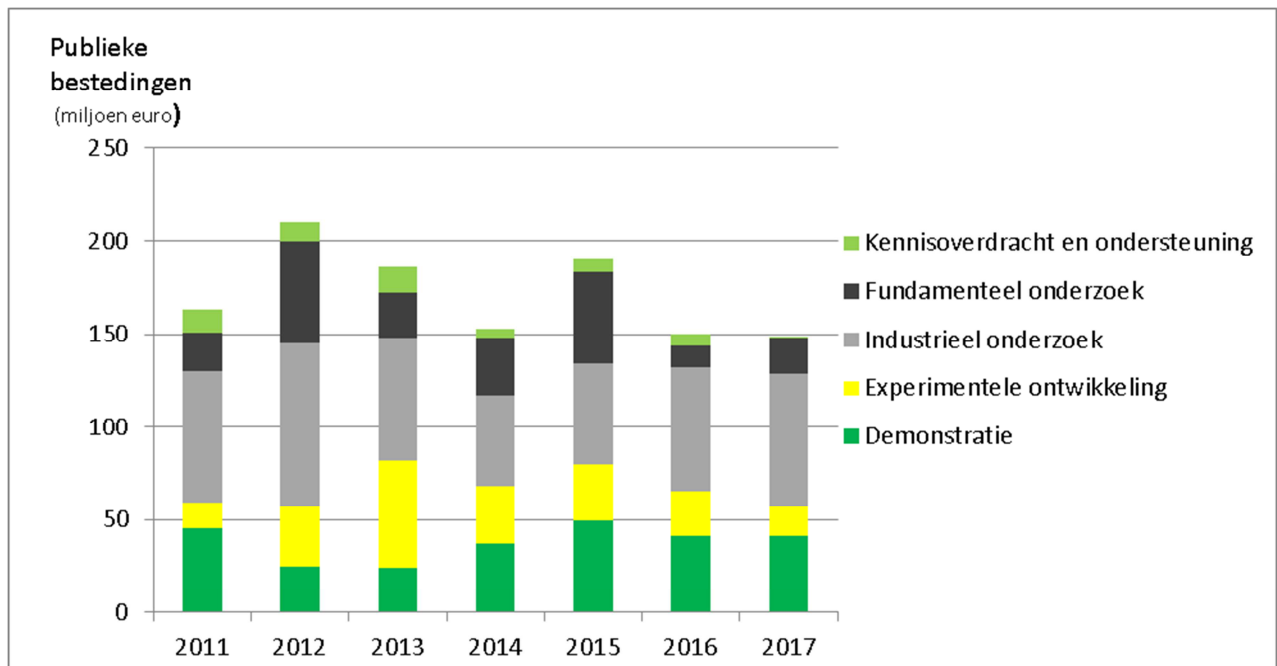
#### Internationale positie clean tech sector van Nederland

Voor wat betreft de positie van de Nederlandse koolstofarme technologiesector, bestaat er nog geen algemeen geaccepteerde ranking. De Clean Tech Group en WWF rapporteren echter periodiek hun ranking op basis van afweging van een mix van factoren. In hun recente rapport heeft Nederland daarin een 15<sup>e</sup> positie (Cleantech Group, 2017). Nederland scoort volgens de auteurs van dat rapport relatief hoog op de meeste factoren in de score-index (zoals kwaliteit van het innovatie ecosysteem, ondernemerscultuur, private financiering voor start-ups, publieke R&D investeringen etc.), doch scoort Nederland minder sterk door het relatief lage aandeel hernieuwbare energie in het verbruik.

### 4.6.3 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, 2018b). 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 energietheema'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.

De publieke bestedingen in energieonderzoek schommelen tussen 150 en 200 miljoen euro per jaar (zie figuur 4.28) (RVO, 2018b). De schommelingen over de jaren hebben verschillende oorzaken. Een eerste oorzaak is de beleidswijziging in 2011 waarna een verschuiving naar het topsectorenbeleid op gang kwam in bestedingen vanaf 2012. Verder geldt dat gelden uit beschikkingen in 2012 en 2015 van het zogenoemde Discovery-programma van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), ook nog besteed worden in jaren daarna. Daarnaast is eind 2014 vanuit de afspraken in het Energieakkoord extra budget beschikbaar gesteld voor innovatieprojecten.

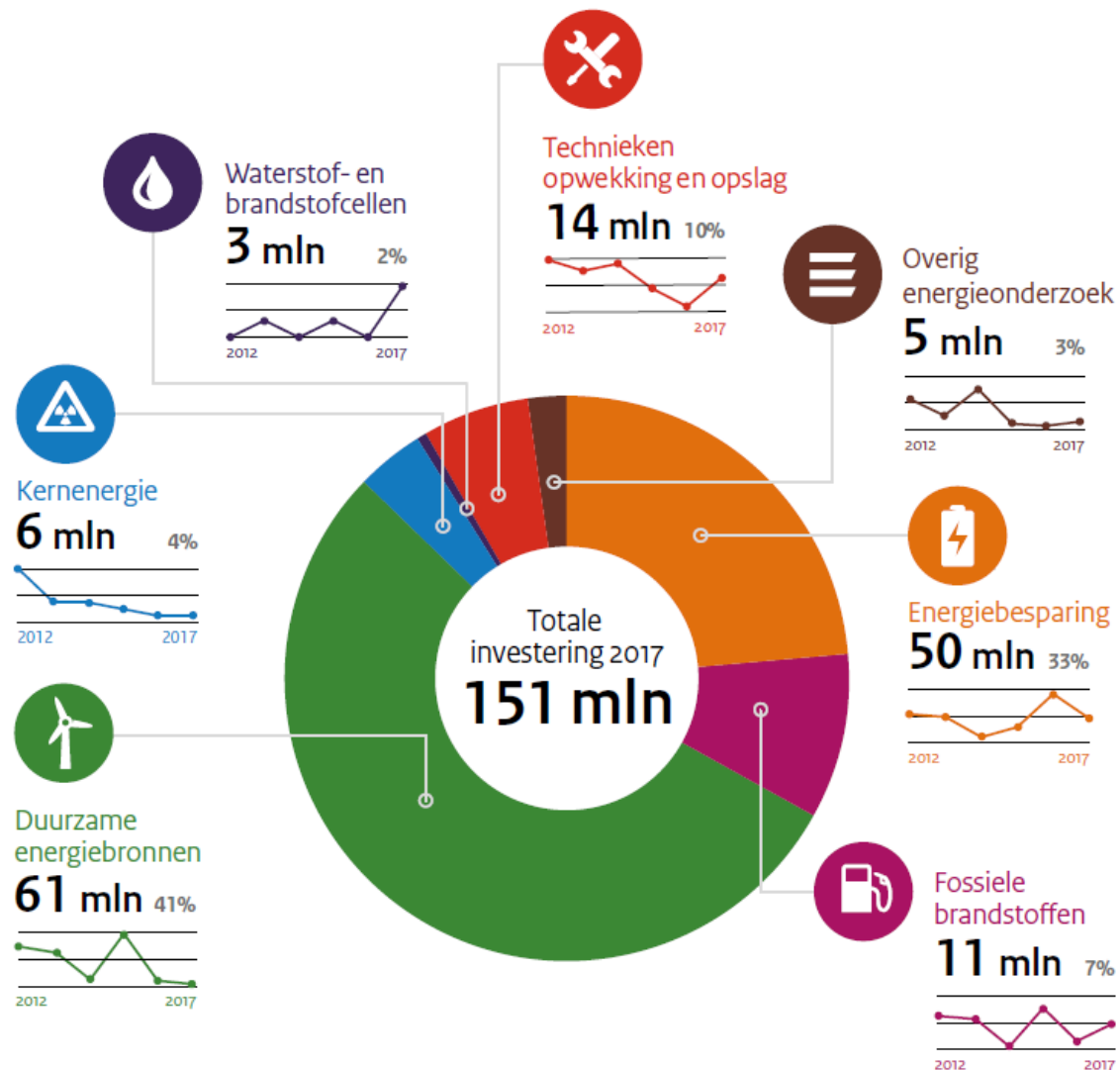


Figuur 4.28 Publieke bestedingen aan energieonderzoek op basis van subsidiebeschikkingen (Bron: RVO, 2018b)

In 2017 is er binnen regelingen van de Rijksoverheid 151 miljoen euro publiek geld geïnvesteerd in energieonderzoek en -innovatie. Van deze 151 miljoen euro werd 41 % (61 miljoen euro) geïnvesteerd in onderzoek naar verbeterde en goedkopere productiemethoden uit hernieuwbare energiebronnen, 33 % (50 miljoen euro) in energiebesparing en ruim 10 % in onderzoek naar energieopslag en naar transmissie- en distributietechnieken (RVO, 2018b). Investeringscycli fluctueren als gevolg van de tweejaarlijkse investeringscyclus van NWO. De bijdrage aan demonstratie blijft gelijk en de experimentele ontwikkeling daalt de laatste jaren. Kennisinstellingen en universiteiten voerden 52 % van alle innovatieactiviteiten uit. Dit percentage is net iets hoger dan andere jaren. De afgelopen vier jaar lag dit percentage tussen de 45 % en 50 %.

Figuur 4.29 geeft een verdeling naar energithema's volgens de IEA. Van de investeringen in fossiele brandstoffen ging ruim 95 % naar onderzoek in energieopslag en CO<sub>2</sub>-afvang en -opslag.

## Verdeling naar energithema's



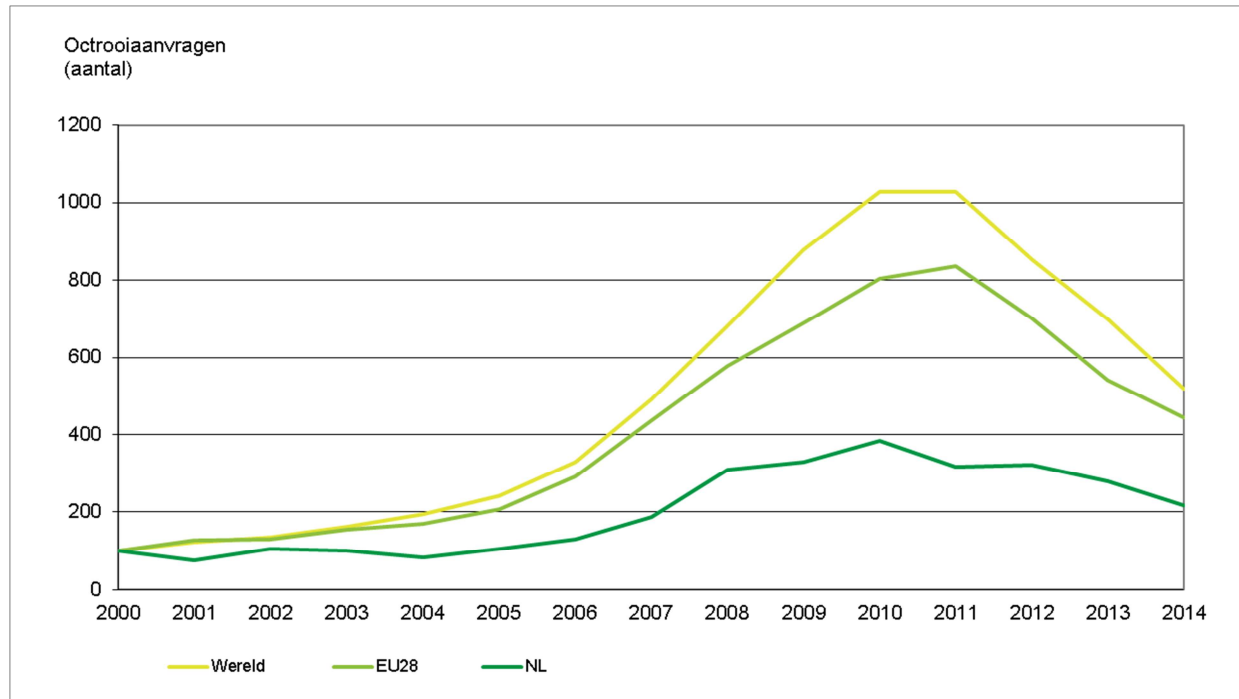
Figuur 4.29 Verdeling publieke bestedingen aan energieonderzoek op basis van subsidiebeschikkingen over thema's (Bron: RVO, 2018b)

Investeren in energieonderzoek is vooral een zaak van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Andere grote contribuanten zijn de ministeries van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen en Binnenlandse Zaken (voor gebouwde omgeving). Het geld wordt vooral besteed via regelingen en programma's via intermediaire organisaties als NWO en RVO.nl en komt met name terecht bij kennisinstellingen en bedrijven.

Resultaten van innovatie bestaan in eerste instantie uit factoren als verdere technologie- en productontwikkeling (alsmede kostendalingen, etc.), een versterking van de kennisinfrastructuur (o.a. patenten, kennisnetwerken, instituten), concurrentiepositie van bedrijven (incl. netwerken), betere randvoorwaarden voor innovatie en marktontwikkeling (qua regels, instituties, faciliteiten). In de volgende sectie wordt vooral naar octrooiaanvragen gekeken.

### Octrooiaanvragen in hernieuwbare energie

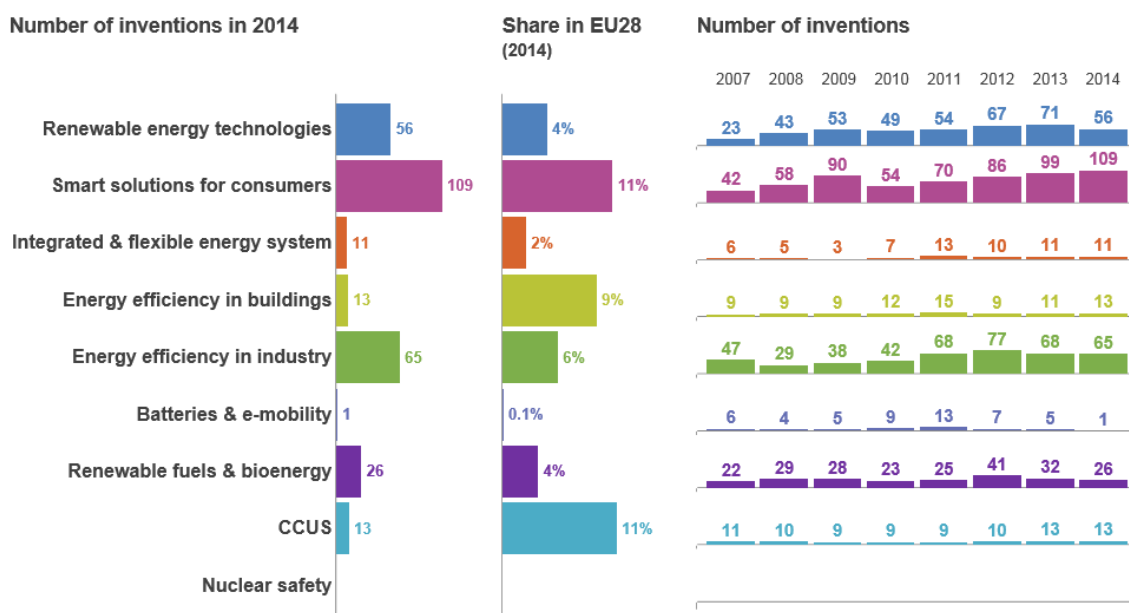
Cijfers over het aantal octrooiaanvragen geven een beeld van de resultaten van de inspanningen op het gebied van innovatie, zoals die hierboven zijn beschreven. Sinds 2011 is er een dalende trend zichtbaar in de octrooiaanvragen op het gebied van hernieuwbare energie. Met name de octrooiaanvragen op het gebied van energie uit wind, biomassa en afval laten een flinke daling zien. Deze dalende trend treedt niet alleen op in Nederland, maar ook in de Europese Unie en de rest van de wereld, zoals figuur 4.30 laat zien. Mogelijk is dit een indicatie dat de betreffende technologieën volwassen zijn geworden en dat ze nu vooral in een opschalingsfase zitten.



Figuur 4.30 Aantal octrooiaanvragen in hernieuwbare energie op verschillende schaalniveaus (Bron: RVO, 2017)

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 4.31 toont de verdeling van octrooien voor Nederland naar energithema. Daaruit blijkt dat Nederland relatief sterk vertegenwoordigd is in octrooien in de thema's smart solutions for consumers, CCUS en energy efficiency in buildings.

## Trends in energy technology patents



(c) JRC 2018; adapted from EPO PATSTAT (autumn 2017)

Figuur 4.31 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, 2017c). Er zijn geen gegevens beschikbaar over het totale aantal energie gerelateerde arbeidsjaren van onderzoekers in heel Nederland.

#### 4.6.4 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.<sup>134</sup>

##### 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.<sup>135</sup> 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 teruggaafregeling. 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 teruggaaf worden verkregen van energiebelasting o.a. bij blokverwarming en bij deelname aan een meerjarenafpraak (onder enkele voorwaarden o.a. over voldoende voortgang).

---

<sup>134</sup> Ruwe schatting op basis van diverse bronnen geraadpleegd in september 2018: Netbeheer Nederland, Energiemarktinformatie.nl en Essent.

<sup>135</sup> [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](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).



Er bestaan in Nederland geen subsidies voor het verbruik van energie uit fossiele bronnen. Wel leiden deze uitzonderingen op de energiebelasting en lagere tarieven mogelijk tot een hoger verbruik van (fossiele) energie.

#### 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 en in 2023 – conform afspraken in het Energieakkoord – door te groeien naar een aandeel van 16 %. De tarieven zijn opgenomen in de tabellen van de Belastingdienst (zie link hierboven). De toekomstige ontwikkeling van de ODE hangt af van wat er wordt afgesproken in het Klimaatakkoord.

#### 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.

## Hoofdstuk 5. Effectbeoordeling van geplande beleidslijnen en maatregelen

De inzet van Nederland is erop gericht om de Europese reductiedoelstelling op te hogen tot 55 % in 2030. Ondertussen nemen we in Nederland maatregelen die ons voorbereiden op een reductie van 49 % in 2030 ten opzichte van 1990. Over die maatregelen wil het kabinet afspraken maken met medeoverheden, bedrijven, natuur- en milieuorganisaties, vakbonden en andere maatschappelijke partijen in een Klimaatakkoord. Per sectortafel is een indicatieve opgave geformuleerd.

Sector	Indicatieve toedeling 49 %-reductieopgave (in Megatonnen CO <sub>2</sub> -equivalenten per 2030)*
Industrie	14,3
Mobiliteit	7,3
Gebouwde omgeving	3,4
Elektriciteit	20,2
Landbouw en landgebruik	3,5**

(\*) Inclusief de effecten van circulaire economie.

(\*\*) Inclusief 1,5 Mton reductie vanuit landgebruik, die niet meetelt voor het behalen van de 49% reductie.

De tafels hebben voor de zomer een voorstel voor hoofdlijnen van een Klimaatakkoord opgeleverd waarmee zij de 49 % willen realiseren. In de zomer hebben het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en het Centraal Planbureau (CPB) dit voorstel voor hoofdlijnen beoordeeld (Kamerstuk 32 813, nr. 216). Uit deze analyses blijkt dat partijen met het voorstel voor hoofdlijnen op koers liggen en de reductiedoelstelling van 49 % in 2030 binnen bereik is. Tegelijkertijd blijkt uit de analyses van het PBL en het CPB ook dat er nog stappen gezet moeten worden om het voorstel uit te werken in concrete instrumenten en acties. Om in alle sectoren de verdere uitwerking mogelijk te maken, zullen alle partijen meer duidelijkheid moeten bieden over de inzet die zij zelf gaan plegen en waar men elkaar uiteindelijk aan kan houden. Hier is de inzet van alle partijen aan de tafels – inclusief het kabinet – nu op gericht.

Het kabinet heeft de sectortafels ook gevraagd om richting einde van het jaar nadrukkelijker in beeld te brengen welke aanvullende maatregelen nodig zijn bij een aangescherpte Europese doelstelling tot 55 %. Mocht dit ertoe leiden dat de Europese doelstelling wordt aangescherpt, dan zijn we hierop al voorbereid. Omdat de uitkomst van de internationale gesprekken in 2019 nog niet vaststaat, kan de uiteindelijke doelstelling voor 2030 afwijken van de 49 % waar het kabinet nu van uit gaat. De onderhandelingen aan de sectortafels moeten samenkomen in één samenhangend Klimaatakkoord met vijf sectorale pijlers. Van dit eindvoorstel zal een doorrekening van het integrale pakket aan maatregelen door het PBL in samenwerking met het CPB plaatsvinden, waarin gekeken wordt naar de verwachte effecten op broeikasgasemissies, de kosten-efficiëntie, de budgettaire effecten en de lasten- en inkomenseffecten.

Het Klimaatakkoord wordt aan het parlement voorgelegd. Op basis van de resultaten van de doorrekening rondt het kabinet vervolgens, in overleg met de betrokken partijen, het Klimaatakkoord af. Het Klimaatakkoord zal de basis zijn van het definitieve INEK. Hoofdstuk 4 en 5 van het definitieve INEK zal uitgaan van de volgende NEV die in 2019 zal worden uitgebracht. Deze zal naast een geactualiseerd beeld van het bestaande beleid ook de effecten bevatten van het nieuwe beleid, inclusief de maatregelen en afspraken die zullen worden gemaakt in het Klimaatakkoord.

## 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 ;
- Energieakkoord voor Duurzame groei, SER, september 2013;
- Nationale Energieverkenning 2017.

### 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 31 904 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.

### **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

Arcadis (2018) Verslaglegging kostenoptimaliteitsstudie, Arnhem, Arcadis Nederland BV.

CBS (2014). Bevolkingsprognose 2014–2060: groei door migratie. Bevolkingstrends december 2014, Den Haag/Heerlen, Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2015). Methodebeschrijving NEV 2015: economische indicatoren energievoorziening. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2016). Balans vaste biomassa voor energie 2013-2015, maatwerktabel.

CBS (2017a). Bevolkingsprognose 2017-2060: 18,4 miljoen inwoners in 2060. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2017b). Internationale handel; in- en uitvoer naar SITC. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2017c). Hernieuwbare energie in Nederland 2016. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2018a). Statline-tabel: Bbp, productie en bestedingen; kwartalen, mutaties, nationale rekeningen. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2018b). Hernieuwbare energie in Nederland 2017. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2018c). Statline tabel: Elektriciteit; productie en productiemiddelen. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2018d). Statline tabel: Elektriciteitsbalans; aanbod en verbruik. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2018e). Consumentenprijzen in januari 1,5 procent hoger. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2018f). Economische indicatoren NEV over de energievoorziening (nog te verschijnen). Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

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 (2018a). Emissies broeikasgassen, 1990-2017 (indicator 0165, versie 33, 22 januari 2007). [www.clo.nl](http://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 (2018b). Mondiale voorraden energiedragers (indicator 0051, versie 04, 12 oktober 2018). [www.clo.nl](http://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 (2018c). Energieprijzen voor enkele energiedragers, 1990-2018 (indicator 0554, versie 10, 28 mei 2018). [www.clo.nl](http://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.

Cleantech Group (2017) The Global Cleantech Innovation Index 2017.

EC (2011) The 2012 Ageing Report. Underlying Assumptions and Projection Methodologies. Joint Report prepared by the European Commission (DG ECFIN) and the Economic Policy Committee (AWG). European Economy 4/2011.

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 (2015). Nationale Energieverkenning 2015. Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), Petten.

ECN (2016a). Nationale Energieverkenning 2016. Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), Petten.

ECN (2016b). Energietrends 2016. Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), Petten.

ECN (2017a). Nationale Energieverkenning 2017. Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), Petten.

ECN (2017b). Eindadvies basisbedragen SDE+ 2018. Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), Petten.

ECN (2016). Energietrends 2016. Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), Petten.

ECN en CBS (2017), Monitoring warmte 2015.

EIB (2016). Martin Koning, Nicole Smit, Ton van Dril: Energieakkoord, Effecten van de energietransitie op de inzet en kwaliteit van arbeid.

Ellerman, A.D. en J.-P. Montero (2007). The Efficiency and Robustness of Allowance Banking in the U.S. Acid Rain Program. *The Energy Journal* 28, 47-72.

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.

IEA (2013). World Energy Outlook 2013. Chapter 16 Implications for oil refining and trade; the Great Migration. ISBN: 978-92-64-20130-9.

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

IEA (2016). World Energy Outlook 2016. Paris, International Energy Agency OECD.

IEA (2017). World Energy Outlook 2017. Paris, International Energy Agency OECD.

Marcu, A., E. Alberola, J.-Y. Caneill, M. Mazzoni, S. Schleicher, W. Stoefs & C. Vailles (2017). 2017 State of the EU ETS Report. International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD), Geneva.

Motivaction, Publieksmonitor Energie, 2017.

NEa (2018) Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2017. 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; Aliki 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 (2017). Verkenning van klimaatdoelen, Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2018). Het effect op het Nederlandse energieverbruik van maatregelenpakketten voor 49% emissiereductie van broeikasgassen. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2018). Kosten Energie- en Klimaattransitie in 2030 – update 2018, april 2018. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2018). Analyse van het voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord, september 2018. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving.

Perino, G. en M. Willner (2016). Procrastinating reform: The impact of the market stability reserve on the EU ETS. *Journal of Environmental Economics and Management* 80, 37-52.

Programmastart IBP, 14 februari 2018.

SER, Energieakkoord voor Duurzame groei, september 2013.

K. Schoots, M. Hekkenberg en P. Hammingh (2017), Nationale Energieverkenning 2017. ECN-O--17-018.

Staatstoezicht op de Mijnen, 2018. Advies Groningen-gasveld n.a.v. aardbeving Zeerijp van 8 januari 2018. Staatstoezicht op de Mijnen, Den Haag.

RVO (2018a) Monitor wind op land 2017, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), Utrecht.

RVO (2018b). Publiek gefinancierd energieonderzoek 2018.

TenneT (2017) Monitoring Leveringszekerheid 2017 (2016-2032). AOC 2017-071, december 2017.

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.

## 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](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>.

Gasunie Transportservices (2018). Het Project. Website:  
<http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=84105ned&D1=0-62&D2=0,2&D3=12,22,111-115&HDR=G1,G2&STB=T&VW=T>.

<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.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.klimaataakkoord.nl/klimaataakkoord/documenten/kamerstukken/2018/04/26/kamerbrief-pbl>.

<https://www.klimaataakkoord.nl/binaries/klimaataakkoord/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-termijnbeelden-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](https://www.tennet.eu/fileadmin/user_upload/Company/Publications/Technical_Publications/Dutch/Rapport_Monitoring_Leveringszekerheid_2017_web.pdf).