



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Update van het Integraal Nationaal Plan Energie en Klimaat 2021-2030

Inhoud

Deel A	Nationaal plan	4
1	Overzicht en procedure voor de vaststelling van het plan	5
1.1	Samenvatting	7
1.2	Overzicht van de huidige beleidscontext	11
1.3	Raadpleging en betrokkenheid van belanghebbenden	18
1.4	Regionale samenwerking bij de opstelling van het plan	24
2	Nationale doelstellingen en streefcijfers	31
2.1	Dimensie decarbonisatie	31
2.2	Dimensie energie-efficiëntie	44
2.3	Dimensie energiezekerheid	46
2.4	Dimensie interne energiemarkt	55
2.5	Dimensie onderzoek, innovatie en concurrentievermogen	59
3	Beleidslijnen en maatregelen	65
3.1	Dimensie decarbonisatie	65
3.2	Dimensie energie-efficiëntie	109
3.3	Dimensie energiezekerheid	114
3.4	Dimensie interne energiemarkt	116
3.5	Dimensie onderzoek, innovatie en concurrentievermogen	122
Deel B	Analytische basis	130
4	Huidige situatie en projecties met vastgesteld beleid	131
4.1	Factoren van invloed op de energiehuishouding en emissie van broeikasgassen	133
4.2	Dimensie decarbonisatie	139
4.3	Dimensie energie-efficiëntie	151
4.4	Dimensie energiezekerheid	156
4.5	Dimensie interne energiemarkt	160
4.6	Dimensie Onderzoek, innovatie en concurrentievermogen	177
5	Effectbeoordeling van geplande beleidslijnen en maatregelen	192
5.1	Gevolgen van geplande beleidslijnen en maatregelen op het energiesysteem en broeikasgasemissies en -verwijderingen	193
5.2	Effecten van geplande beleidslijnen en maatregelen op de economie	199
5.3	Effecten van geplande beleidslijnen en maatregelen op de veiligheid, gezondheid en natuur	202
5.4	Overzicht van de noodzakelijke investeringen	205
5.5	Effecten van geplande beleidslijnen en maatregelen op andere lidstaten en regionale samenwerking	214
	Bronnen	217
	Bijlagen	227
	Bijlage 1 Reactie op aanbevelingen van de Europese Commissie	227
	Bijlage 2 Overzicht en omschrijving beleidsmaatregelen	227
	Bijlage 3 Methodedocument Energiebesparing	227
	Bijlage 4 Rapportage van parameters en variabelen	227
	Bijlage 5 Projecties van broeikasgasemissies	227
	Bijlage 6 Potentieel Analyse Warmte & Koude 2024	227
	Bijlage 7 Integraal overzicht klimaat volgens de Rijksbegroting 2024	227

Deel A

Nationaal plan

1 Overzicht en procedure voor de vaststelling van het plan

Voor u ligt de update van het Integraal Nationaal Energie en Klimaatplan (INEK) van Nederland. Het INEK, dat eind 2019 aan de Europese Commissie is aangeboden, bevat de hoofdlijnen van het klimaat- en energiebeleid in Nederland voor de jaren 2021 – 2030, inclusief het beleid dat volgt uit Europese verplichtingen.¹ Het INEK werd in 2019 grotendeels gebaseerd op het Klimaatakkoord met betrokkenheid van meer dan honderd maatschappelijke (publieke en private) partijen.² Dit was tevens de basis voor het eerste Klimaatplan³, dat conform de Nederlandse Klimaatwet is vastgesteld.

Sindsdien is er veel gebeurd. In 2021 werd een Europese Klimaatwet van kracht waarin het Europese klimaatdoel voor 2030 werd aangescherpt van 40% naar ten minste 55% reductie ten opzichte van 1990. De Europese Commissie presenteerde later dat jaar het zogenoemde “Fit-for-55 pakket”, een omvangrijk wetgevend pakket met aangescherpt klimaat- en energiebeleid voor 2030 om uitvoering te geven aan het nieuwe klimaatdoel. In 2022 zijn de Nederlandse Klimaatdoelen aangescherpt. Om uiterlijk in 2050 klimaatneutraal te zijn, scherpste Nederland het doel voor 2030 aan tot tenminste 55% CO₂-reductie. Om dit doel ook zeker te halen werd het beleid gericht op 60% in 2030. Het beleid in het Klimaatplan werd in juni 2022 met het Beleidsprogramma Klimaat bijgesteld naar aanleiding van deze aangescherpte doelstelling.⁴

Na het uitbreken van de oorlog in Oekraïne, stegen de energieprijzen tot grote hoogtes en de veiligheidssituatie van Europa veranderde volledig. Vervolgens nam de Raad een fors pakket aan crisismaatregelen aan om de energiezekerheid te vergroten en de energieprijzen te verlagen. Tegelijkertijd hebben de Raad en het Europees Parlement de onderhandelingen over het Fit-for-55 pakket, het decarbonisatiepakket en de elektriciteitsmarkthervorming (EMD) afgerond in 2023, wat heeft geresulteerd in een aanscherping van de doelen om het Europese klimaatdoel te realiseren en de leveringszekerheid te vergroten.

De Nederlandse Klimaatwet is begin 2023 in lijn gebracht met de Europese Klimaatwet zodat Nederland de netto-uitstoot van broeikasgassen uiterlijk in 2050 tot nul heeft gereduceerd.⁵ De ambitie voor het elektriciteitssysteem werd verder aangescherpt met het streven naar een CO₂-vrij nationaal elektriciteitssysteem in 2035, dat betaalbaar en betrouwbaar is. Bovendien werd bij de Voorjaarsbesluitvorming in april 2023 een aanvullend beleidspakket gepresenteerd.^{6,7} Dit was nodig omdat volgens de Nationale Klimaat- en Energieverkenning (KEV) van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) uit 2022⁸ het beleid nog niet volledig in lijn was om de emissies in 2030 met ten minste 55% te reduceren. De verwachte effecten van dat aanvullende beleidspakket zijn in deze update meegenomen op basis van de KEV uit 2023. In het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) van eind 2023 is de ontwikkelrichting voor het energiesysteem tot 2050 vastgelegd. In deze definitieve update van het INEK is tot slot het beleid verwerkt dat is aangekondigd in de Voorjaarsbesluitvorming van april 2024.⁹

¹ Kamerstuk 32813, nr. 406.

² Kamerstuk 32813, nr. 342.

³ Kamerstuk 32813, nr. 406.

⁴ Kamerstuk 32813, nr. 1049.

⁵ Kamerstuk 36169, nr. A.

⁶ Kamerstuk 32813, nr. 1230.

⁷ Het Beleidsprogramma Klimaat van 2022 en de Voorjaarsbesluitvorming 2023 was reeds meegenomen in de concept update INEK die op 30 juni 2023 naar de Europese Commissie is gestuurd.

⁸ Kamerstuk 32813, nr. 1112.

⁹ Kamerstuk 32813, nr. 1374.

Op 16 mei 2024 hebben de fracties van PVV, VVD, NSC en BBB het Hoofdlijnenakkoord 2024 - 2028 gepresenteerd dat de basis zal zijn voor het mogelijke nieuwe kabinet.¹⁰ De verdere uitwerking van dit Hoofdlijnenakkoord in een regeerprogramma zal op onderdelen leiden tot nieuw of aangepast beleid, dat in de plaats komt van het staand beleid zoals dat nu is beschreven in het INEK. Omdat het Hoofdlijnenakkoord nog verder uitgewerkt zal worden, is het op dit moment niet mogelijk om een uitputtend overzicht van alle beleidswijzigingen te identificeren. Op een aantal punten is het Hoofdlijnenakkoord wel al zo concreet dat een beleidswijziging evident is, zoals bijvoorbeeld ten aanzien van het beleid op hybride warmtepompen. In deze gevallen wordt hier in het INEK al wel op gewezen.

De impact van het Hoofdlijnenakkoord op het voorgenomen beleid dan wel ingezet beleid wordt door het Planbureau voor de Leefomgeving voor zover mogelijk doorgerekend in de aankomende Klimaat- en Energieverkenning. In de volgende INEK-voortgangsrapportage, waarvan publicatie voorzien is in maart 2025, zal een aanpassing van het beleid worden verwerkt. Ook tussentijds zal Nederland in regulier contact staan met de Europese Commissie over de uitkomsten van de Klimaat- en Energieverkenning en haar beleid.

De onderhandelingen over het in 2021 voorgestelde pakket van Europese klimaat- en energieregelgeving zijn grotendeels in 2023 afgerond. Voor zover mogelijk is de (voorzijene) implementatie van deze herziene regelgeving in deze update verwerkt. Ook zijn de aanbevelingen van de Europese Commissie op zowel het INEK van 2019 als op de concept update van 2023, in deze update zoveel als mogelijk verwerkt (zie bijlage 1 voor een toelichting).

Daarnaast heeft er eind 2023 een publieke internetconsultatie plaats gevonden waar elke Nederlander of maatschappelijke organisatie zijn zienswijze kon geven op de concept update van het INEK en op de Contourenbrief Klimaatplan¹¹ dat als uitgangspunt zal dienen voor het nieuwe Klimaatplan 2024. Daar waar relevant, zijn deze zienswijzen verwerkt in de voorliggende update van het INEK.

Het beleidsmatige deel bevat de nieuwe, aangescherpte doelen (hoofdstuk twee) en het huidige en voorgenomen beleid (hoofdstuk drie). Het analytisch deel beschrijft de ontwikkelingen in Nederland ten aanzien van de vijf Europese energiedimensies. Hoofdstuk vier beschrijft de huidige situatie, uitgaande van het vastgestelde beleid zoals dat per 1 mei 2022 bekend was. Hierbij is met name gebruik gemaakt van de KEV uit 2022.¹² Hoofdstuk vijf gaat in op de (bredere) effecten van het voorgenomen beleid zoals beschreven in hoofdstuk drie. Daarbij is onder meer gebruik gemaakt van de KEV uit 2023 waarin het beleid dat per 1 mei 2023 bekend was, is meegenomen.¹³

Daarnaast omvat het INEK ook enkele bijlagen (1 t/m 7), waarnaar vanuit de relevante paragrafen zal worden verwezen.

¹⁰ Kamerstuk 36471, nr.37.

¹¹ Kamerstuk 32813, nr. 1311.

¹² Kamerstuk 32813, nr. 1112. De KEV uit 2023 was niet goed bruikbaar in hoofdstuk vier, omdat het geen beleidsvariant met alleen vastgesteld beleid kent. Ook het detailniveau van de KEV2023 was onvoldoende om de tabellen in de bijlagen mee te vullen.

¹³ Kamerstuk 32813, nr. 1307.

1.1 Samenvatting

I Politieke, economische, ecologische en maatschappelijke context van het plan

Klimaatverandering is dé uitdaging voor onze generatie. Onze aarde warmt op en we krijgen steeds vaker te maken met extreem weer. Dit bedreigt het leven van mensen, dieren en de natuur. Nederland en Europa werken al hard om die snelle verandering af te remmen en uiteindelijk stop te zetten. De komende jaren moeten we aan de slag om de uitstoot van broeikasgassen flink verder te verminderen. De grote inspanningen die nationaal, Europees en mondiaal gevraagd worden, vinden plaats in een geopolitiek zeer complexe context. Zo heeft de oorlog in Oekraïne, de daaraan gerelateerde gascrisis en stijgende energieprijzen in Europa, het belang van betaalbaarheid en leveringszekerheid van het energiesysteem aangetoond.

Nederland is een dichtbevolkt land. Eind 2023 bedroeg de bevolkingsomvang 17,9 miljoen mensen. De bevolking neemt naar verwachting verder toe tot 18,5 miljoen mensen in 2030 en 19,2 miljoen mensen in 2040.

De economie heeft zich na coronacrisis snel hersteld. Gemiddeld genomen groeit het bruto binnenlands product (BBP) naar verwachting 2,2% per jaar in de periode 2020 t/m 2030. Van het BBP wordt momenteel ruim drie kwart gerealiseerd in de dienstensector. Uitvoer blijft een belangrijke bijdrage leveren aan de economische groei, naast investeringen en consumptie door huishoudens. Op de langere termijn remt vergrijzing van de bevolking het arbeidsaanbod en daarmee de potentiële economische groei.

De basis van het Nederlandse klimaat- en energiebeleid wordt gevormd door de Nederlandse Klimaatwet uit 2019 en het Klimaatplan uit 2020. De Nederlandse Klimaatwet is in 2023 aangepast en in lijn gebracht met de Europese Klimaatwet. Nederland zal de netto-uitstoot van broeikasgassen uiterlijk in 2050 tot nul hebben gereduceerd. In 2030 moet ten minste 55% netto broeikasgasreductie ten opzichte van 1990 zijn bereikt. Om dit doel met zekerheid te halen, is afgesproken om het beleid te richten op een hogere opgave van ca. 60% in 2030 door in beleid rekening te houden met een 'overprogramming' van maatregelen. Het beleid is uitgewerkt in het Beleidsprogramma Klimaat dat in juni 2022 verscheen, en later aangevuld met de zogenoemde "Voorjaarsbesluitvorming Klimaat" in 2023 en 2024.

II Strategie met betrekking tot de vijf dimensies van de energie-unie

In 2015 heeft de Europese Commissie op verzoek van de Europese Raad een strategie voor een Energie Unie vastgesteld voor een betaalbare, zekere en duurzame energie voor Europa en haar burgers. De Energie Unie berust op 5 pijlers: het koolstofarm maken van de economie, energie-efficiëntie, energiezekerheid, een geïntegreerde interne energiemarkt en onderzoek, innovatie en concurrentie. Dit heeft geresulteerd in het Schone Energiepakket dat in 2019 is afgerond, met doelen ten aanzien van broeikasgasreductie, hernieuwbare energie en energie-efficiëntie voor 2030. In 2021 heeft de Europese Unie in de Europese Klimaatwet toegezegd om de uitstoot van broeikasgassen in 2030 met ten minste 55% te verminderen ten opzichte van 1990. Uiterlijk in 2050 zal de netto-uitstoot naar nul gaan. Om dit te kunnen realiseren zijn de doelen uit het Schone Energiepakket in 2023 aangescherpt door middel van het "Fit-for-55 pakket", met een Europees hernieuwbaar energiedoel van 42,5% in 2030 en een Europees energie-efficiëntiedoel van 11,7% ten opzichte van het referentiescenario voor 2030, afkomstig uit 2020.

Decarbonisatie (inclusief hernieuwbare energie)

Het nationale klimaat- en energiebeleid is erop gericht om de uitstoot van broeikasgassen steeds verder te beperken. Dit gebeurt door middel van een combinatie van energiebesparing, het vergroten van de hernieuwbare en CO₂-vrije productiecapaciteit en het afbouwen van fossiel energieverbruik. Om het klimaat- en energiebeleid te financieren is een klimaat- en Transitiefonds van € 35 miljard voor de komende 10 jaar opgericht, aanvullend op de huidige Subsidieregeling Duurzame Energie SDE++. Dit fonds helpt om de benodigde energie-infrastructuur (elektriciteit, warmte, waterstof en CO₂) aan te leggen, de groene industriepolitiek te verwezenlijken en de mobiliteit en de gebouwde omgeving te verduurzamen. Tevens wordt er extra ingezet op de stimulering van het aanbod van hernieuwbare energiebronnen, door in te zetten op extra wind op zee, zon-op-dak, aardwarmte, groen gas en aquathermie, alsmede de productie en import van waterstof op. Naast duurzame energie werd er ook ingezet op andere CO₂-arme technologieën, om onder meer de afhankelijkheid van de import van gas te verkleinen, met het voornemen de kerncentrale in Borssele langer open te houden en de benodigde stappen te zetten voor de bouw van

twee nieuwe kerncentrales.¹⁴ Ook zette dit kabinet in op het onderzoeken van de afbouw van financiële prikkels voor fossiele brandstoffen en kwam er een definitief einde aan de mogelijkheid van gaswinning in de provincie Groningen.

Gelijktijdig worden maatregelen genomen die sturen op het beëindigen van technologieën waarvoor in een klimaatneutrale toekomst geen plek is. Voorbeelden zijn het verbod vanaf 2030 om kolen te gebruiken voor elektriciteitsproductie, de eisen aan nieuwe verwarmingsketels en het verbod op de nieuwverkoop van fossiele verbrandingsmotor in 2035.

Nederland heeft in 2023 een nieuw streven uitgesproken naar een CO₂-vrije elektriciteitssector in 2035. Er zijn middelen gereserveerd om tot CO₂-vrij regelbaar vermogen te komen, bijvoorbeeld door het stimuleren van het gebruik van waterstof. Ook zet Nederland in op elektriciteitsopslag door het investeren in batterij-innovaties en het stimuleren van batterijen bij grootschalige zonnepanelen projecten. Hiermee kan zonne-energie ook gebruikt worden als de zon niet schijnt en wordt het elektriciteitsnet ontlast. Eind 2023 is onder Nederlands voorzitterschap tevens een gezamenlijke verklaring door het Pentalaterale Energieforum¹⁵ ondertekend waarin het streven is opgenomen voor een CO₂-vrije Noord-West Europese elektriciteitssector in 2035.

Ook het verbruik van hernieuwbare warmte en hernieuwbare brandstoffen voor vervoer worden gestimuleerd. Voor warmte wordt vooral ingezet op het gebruik van (hybride) warmtepompen en warmtenetten. Bij mobiliteit zijn het bijmengen van biobrandstoffen en de elektrificatie belangrijke manieren om het verbruik van hernieuwbare energie te stimuleren.

Energiebesparing

Energie die we niet gebruiken, hoeven we ook niet op te wekken, te betalen, te transporteren of te importeren. Energiebesparing is een belangrijke pijler in een duurzaam energiesysteem. Daarom zet Nederland ambitieus in op energiebesparing. In Nederland wordt er gestuurd op een reductie van het energiegebruik naar 1.935 petajoule primair en 1.609 petajoule finale energie. Nederland werkt sinds 2023 aan de contouren van het Nationaal Plan Energiebesparing, om deze doelen te halen.

Energieleveringszekerheid

De oorlog in Oekraïne heeft het belang van een intensieve Europese energiesamenwerking onderstreept, om publieke belangen als leveringszekerheid en betaalbaarheid van energie te kunnen borgen. De EU-lidstaten hebben in het gezamenlijk in het kader van REPowerEU diverse maatregelen getroffen om de Europese afhankelijkheid van Russische fossiele brandstoffen zo snel mogelijk af te bouwen en om de leveringszekerheid van aardgas te vergroten en hoge prijzen voor de Europese burgers te beperken.¹⁶ Zo zijn onder andere afspraken gemaakt over het tijdig en adequaat vullen van de gasbergingen, het realiseren van gasbesparing en is een mechanisme opgezet ten behoeve van de gezamenlijke inkoop van gas.

Interne energiemarkt (inclusief energie-armoede)

Nederland heeft een Energiehervormingspakket opgenomen dat toeziet op een viertal hervormingen op de energiemarkt. Dit hervormingspakket heeft als doel om netcongestie te mitigeren en de vergunningverlening voor hernieuwbare energie-infrastructuurprojecten eenvoudiger te maken. Deze maatregelen zijn opgenomen in het REPowerEU- hoofdstuk van het Herstel- en Veerkrachtplan wat onderdeel uitmaakt van de bredere Nederlands klimaat- en energiebeleidslijnen en maatregelen die zijn opgenomen in dit INEK. Ook wordt er gekeken naar draagkracht. Van sterke schouders wordt verwacht dat zij zwaardere lasten kunnen dragen: lastenstijgingen voor lage en middeninkomens worden zoveel als mogelijk beperkt. Bij de vormgeving van subsidieregelingen kijken we naar de vraag of overheidssteuning terecht komt bij huishoudens en ondernemers die dat het hardst nodig hebben. Vanwege geldzorgen, beperkte tijd of minder digitale vaardigheden, is er een groeiende groep mensen die moeite heeft om mee te komen in de transitie. Nederland ondersteunt deze groep extra met subsidies en ontzorging. Zo is er in 2023 een incidenteel en tijdelijk prijsplafond voor kleinverbruikers voor gas, elektriciteit en warmte ingevoerd.

¹⁴ Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen. [Zie voor meer informatie het tekstkader over het hoofdlijnenakkoord in hoofdstuk 1 van het INEK.](#)

¹⁵ Het Pentalaterale Energieforum bestaat uit België, Duitsland, Frankrijk, Luxemburg, Nederland, Oostenrijk en Zwitserland.

¹⁶ Kamerstuk 22112, nr. 3438.

Onderzoek, innovatie en concurrentie

De Nederlandse aanpak voor onderzoek, Innovatie en concurrentievermogen is gedeeltelijk aangepast ten opzichte van het INEK voor de periode 2021 – 2030. In generieke zin streeft Nederland naar innovatie-investeringen van 3% van het BBP in 2030. Dit gebeurt zoveel mogelijk in publiek-private samenwerking om valorisatie te stimuleren en kennisdisseminatie te vergroten. Enerzijds zetten we generiek innovatie-instrumentarium (investeringsfondsen, fiscale maatregelen) in om innovatie te bevorderen en de concurrentiekracht van Nederland te versterken. Anderzijds zetten we doelgericht instrumentarium in specifiek gericht op het versnellen van de klimaat- en energietransitie. Dit doen we via missiegedreven topsector -en innovatiebeleid (MTIB).

De grootste verandering in publiek-private innovatiefinanciering ten opzichte van de vorige rapportage is de introductie van het Nationaal Groeifonds. Met het Nationaal Groeifonds trekt Nederland tussen 2021 en 2025 20 miljard euro uit voor gerichte investeringen voor structurele en duurzame economische groei.¹⁷ Het Nationaal Groeifonds zet daarbij in op de twee terreinen ‘Kennisonwikkeling’ en ‘Onderzoek, ontwikkeling en innovatie’.

III De belangrijkste doelstellingen, beleidslijnen en maatregelen van het plan

De oorspronkelijke Klimaatwet was gericht op het reduceren van broeikasgasemissies van 49% in 2030 ten opzichte van 1990 en 95% in 2050. Met de recente aanpassing van de Klimaatwet is het doel aangescherpt naar ten minste 55% in 2030. Uiterlijk in 2050 dient de uitstoot in Nederland “netto-nul” te zijn, waarmee Nederland in dat jaar, conform de Europese Klimaatwet onderdeel is van een klimaatneutraal Europa.

Nederland draagt ook als lidstaat van de Europese Unie bij aan verschillende klimaat- en energiedoelen. Tabel 1 geeft een overzicht van de belangrijkste klimaat- en energiedoelen voor Nederland in 2030 en het geraamde doelbereik. De tabel bevat alleen de doelen waarvoor een redelijk betrouwbare kwantitatieve nationale doorvertaling bekend is.

Tabel 1 De belangrijkste klimaat- en energiedoelen voor Nederland in 2030

Doel in 2030	Bron	Verwachte nationale bijdrage
Ten minste 55% reductie van broeikasgasemissies ten opzichte van 1990 (inclusief emissies door landgebruik)	Nationale Klimaatwet	103 megaton CO ₂ -eq. (restemissie)
Emissiebudget voor ESR-sectoren in 2021-2030	EU Effort Sharing Regulation (ESR)	833 megaton CO ₂ -eq. (cumulatief)
Bindend nationaal streefcijfer voor de sector landgebruik, verandering in landgebruik en bosbouw ('LULUCF') voor 2030.	EU Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF) Regulation	Netto emissiereductie van 0,435 Megaton CO ₂ -eq. in 2030 t.o.v. gemiddelde 2016-2018
Indicatieve bijdrage aan bindend EU-doel hernieuwbare energie (EU-breed 42,5% in 2030)	EU Renewable Energy Directive (RED) volgens herziening uit 2023	Volgens formule minimaal 39% , Nederlandse bijdrage is gebaseerd op de KEV2023 bandbreedte tussen 32-42%
Indicatieve bijdrage aan energie-efficiëntiedoel voor indicatief EU-doel primair energieverbruik en bindend EU-doel finaal energieverbruik (EU-breed 11,7% in 2030)	EU Energy Efficiency Directive (EED) volgens herziening uit 2023	1935 petajoule (primair verbruik) 1609 petajoule (finaal verbruik)
Nationale, cumulatieve energiebesparing door nationaal beleid in periode 2021-2030 (artikel 8)	EU Energy Efficiency Directive (EED) volgens herziening uit 2023	1.285 petajoule (cumulatieve besparing)

Met het Beleidsprogramma Klimaat van juni 2022, dat een aanvulling is op het Klimaatplan van 2020, en de aanvullende maatregelen die zijn afgesproken in de voorjaarspakketten uit 2023 en 2024, is beleid uitgewerkt dat is gericht op de hogere 2030-doelstelling. Wanneer het per 1 mei 2023 bekende beleid (waarvoor een effectschatting kon worden gemaakt) in alle sectoren tijdig wordt uitgewerkt en geïmplementeerd, dan verwacht de KEV2023 een emissie van broeikasgassen 46 tot 57% onder het niveau van 1990. Hiermee komt het streefdoel van -55% binnen bereik. Voorwaarden zijn wel dat de klimaatplannen worden uitgewerkt en geïmplementeerd zoals beoogd en dat ook niet-stuurbare factoren

¹⁷ Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen. Zie voor meer informatie het tekstkader over het hoofdlijnenakkoord in hoofdstuk 1 van het INEK.

(zoals energieprijzen en het weer) gunstig uitpakken. Ook de emissies door ESR- en LULUCF- sectoren liggen volgens de KEV2023 binnen bereik.

Volgens de KEV2023 stijgt het aandeel hernieuwbare energie in 2030 naar 32 tot 42%. De verwachte minimale nationale indicatieve bijdrage van 39% van Nederland aan het Europese hernieuwbare doel ligt daarmee binnen de bandbreedte van de raming. Daarmee zou de verwachte nationale bijdrage haalbaar moeten zijn met het in de KEV2023 doorgerekende beleid. Hierbij komt het aan op het vasthouden van de huidige ambities en het wegnemen van belemmeringen van snelle uitvoering, ook op Europees niveau.

De KEV2023 verwacht een finaal energiegebruik van 1.566 tot 1.818 petajoule in 2030. Dat betekent dat het aangescherpte doel van 1.609 petajoule binnen de bandbreedte van de raming ligt, maar wel extra inzet vraagt. De klimaatplannen uit het voorjaarspakket dragen bij aan besparing op finaal energieverbruik door stimulering van (hybride) warmtepompen via normering van verwarmingsinstallaties,¹⁸ verduurzaming van huurwoningen met een slecht energielabel, de energiebesparingsplicht, Betalen naar Gebruik in de mobiliteit, en maatwerkafspraken in de industrie. Het indicatieve aangescherpte doel voor primair energiegebruik van 1.935 petajoule in 2030 ligt met een primair energieverbruik van 1.951 tot 2.323 petajoule nog buiten bereik.

Het aangescherpte doel van de cumulatieve besparing voor 2021-2030 bedraagt voor Nederland 1.285 petajoule. Met het beleid dat is meegenomen in de KEV2023 wordt een cumulatieve besparing van 1.168 – 1.415 petajoule verwacht. Hiermee ligt de doelstelling binnen bereik.

¹⁸ Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen. [Zie voor meer informatie het tekstkader over het hoofdlijnenakkoord in hoofdstuk 1 van het INEK.](#)

1.2 Overzicht van de huidige beleidscontext

I Broeikasgasemissies en het energiesysteem

In 2023 bedroegen de emissies op basis van voorlopige cijfers 150 megaton CO₂-eq. (inclusief emissies door landgebruik), 34% onder het niveau van 1990. In 2022 lagen de emissies nog 31% onder het niveau van 1990. Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan het zogenaamde Urgenda-vonnis van de Hoge Raad uit 2019 om de emissies voor het einde van 2020 met tenminste 25% ten opzichte van 1990 te hebben verminderd; in 2021 met een paar tienden procentpunt net niet, en in 2020 met 1 procentpunt wel. Ook de uitstoot van broeikasgassen per inwoner daalt over langere periode. Maar vergeleken met andere EU-landen is de uitstoot in Nederland nog altijd relatief hoog.

De CO₂-emissies daalden op basis van voorlopige cijfers tussen 1990 en 2023 met ca. 40 megaton, waarvan een groot deel na 2016. Dit komt voor een groot deel door de sluiting van kolencentrales en een toename van de opwekking van energie uit hernieuwbare bronnen. In 2022, was de daling met name het gevolg van de hoge aardgasprijzen. Deze hebben geleid tot een fors lager aardgasgebruik in de industrie, gebouwde omgeving en landbouw. Bij de niet-CO₂ emissies was al langer een dalende trend zichtbaar.

Het totale primair energieverbruik in 2022 bedroeg volgens Eurostat 2.348 petajoule, 16% lager dan 2.803 petajoule in 2000. De energiemix van Nederland bestaat uit aardolie, aardgas, kolen, hernieuwbare energie en overige energiedragers (kernenergie en afval). Sinds 2000 is het aardgasverbruik tot en met 2022 met 33% gedaald. Het kolenverbruik is met de ingebruikname van drie nieuwe kolencentrales en vanwege prijsontwikkelingen van aardgas en kolen tussen 2000 en 2017 met 20% gestegen, maar in de periode daarna weer scherp gedaald tot een niveau dat in 2022 met 28% onder dat van 2000 lag. Het verbruik van aardolie is sinds 2000 relatief stabiel -ondanks een toename van het BBP. In 2022 lag het aardolieverbruik 12% lager.

Het aandeel hernieuwbare energie volgens de Europese hernieuwbare energierichtlijn is sinds 2000 gestegen van 1,6% naar 15% in 2022. Vooral het productie van hernieuwbare elektriciteit door wind en zon neemt de laatste jaren snel toe. In 2022 was de bruto genormaliseerde binnenlandse productie van hernieuwbare elektriciteit 40% van het elektriciteitsverbruik, waarmee Nederland zich van de Europese achterhoede naar de verhoede heeft ontwikkeld. Het aandeel hernieuwbare warmte in het totale eindverbruik van energie voor warmte nam sinds 2000 langzaam toe tot 8,8% in 2022. Het aandeel hernieuwbare energie voor vervoer op basis van het fysieke verbruik van hernieuwbare energie is sinds 2005 gestegen tot 11% in 2022.

Het finaal energieverbruik in Nederland is tussen 2000 en 2022 met 17% gedaald, van 2.181 petajoule naar 1.819 petajoule, hoewel er tussen 2000 en 2010 een stijging van het finaal gebruik was. De meeste energie wordt door het verwarmen van gebouwen gebruikt, gevolgd door de industrie, mobiliteit en de glastuinbouw. Sinds 2010 daalt het energieverbruik, met name bij huishoudens waar het energieverbruik sinds 2000 met 21% is gedaald.

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. Vanwege het besluit in 2018 om de gaswinning uit het Groningenveld volledig af te bouwen, is Nederland sindsdien een netto-importeur van aardgas. Nederland is één van de grootste importeurs van ruwe aardolie in de EU. De helft van de import wordt direct doorgevoerd naar andere landen zoals Duitsland en België. De andere helft wordt verbruikt door raffinaderijen in Nederland, die een internationale (voornamelijk Europese) afzetmarkt hebben. In Nederland is de winning van kolen sinds de jaren '70 stilgelegd en is daarom voor kolen volledig afhankelijk van import. De binnenlandse productiecapaciteit van elektriciteit is in Nederland toegenomen van bijna 21 megawatt in 2000 tot 54 megawatt in 2022.

Op de Nederlandse energiemarkt zijn vele partijen actief. Voor de levering van gas en elektriciteit zijn er producenten en leveranciers die op de markt opereren. Het beheer van de netten is in handen van onafhankelijke netbeheerders in publieke handen. Nederland heeft een splitsing van de energiebedrijven doorgevoerd, waarbij de netbeheerders onafhankelijk en financieel solide moeten functioneren.

Ontwikkelingen in het buitenland hebben doorgaans een groot effect op Nederland. Zo resulteerde de Russische inval in Oekraïne in een ongekende stijging van de energieprijzen, waardoor de brandstofprijzen in 2022 naar historisch hoge niveaus stegen. Rusland heeft de gaskraan naar de EU voor het overgrote deel dichtgedraaid. De EU wil haar afhankelijkheid van Russische energie zo snel mogelijk afbouwen en heeft importboycots aangenomen ten aanzien van steenkool en aardolie uit Rusland.

Op de langere termijn zal Nederland naar verwachting op jaarbasis netto-exporteur zijn. Nadat Nederland in 2020 na veertig jaar onafgebroken per saldo import, voor het eerst per saldo 2,7 TWh elektriciteit exporteerde, was dit in 2021 nagenoeg in evenwicht, maar op basis van voorlopige cijfers van het CBS zette de trend in 2022 en 2023 verder door met per saldo export van respectievelijk 4,3 TWh en 5,7 TWh. Dit komt onder andere doordat in Duitsland en België nucleaire elektriciteitscentrales uit productie worden genomen en in Duitsland ook de capaciteit van steenkool- en bruinkoolcentrales wordt afgebouwd. De import en de export zal fors toenemen door de sterke groei in de productiecapaciteit op basis van wind- en zonne-energie. Door vergroting van de koppeling met het buitenland kunnen de schommelingen in de productie van elektriciteit uit zon en wind worden opgevangen.

II Beleidscontext van het plan

De Nederlandse economie is in 2023, voor prijsveranderingen gecorrigeerd, met 0,1% gegroeid (CBS, 2024a). Dat was een stuk minder dan in 2021 en 2022, toen de economie met een groei van respectievelijk 6,2 en 4,3% sterk herstelde van de coronapandemie in 2020. Twee jaar op rij met deze groeicijfers waren deze eeuw nog niet voorgekomen. De bescheiden groei in 2023 ging samen met een hoge inflatie en een gestegen rente. Verder was het volume van de wereldhandel lager dan in 2022. De waarde van het BBP overschreed in 2023 voor het eerst de 1 biljoen euro. In 2002 ging het BBP voorbij de 500 miljard euro. De waarde van het BBP verdubbelde van een half biljoen naar 1 biljoen in 21 jaar. Ter vergelijking, de Nederlandse bevolking groeide in die periode met bijna 11% en het aantal gewerkte uren met ongeveer 19 procent. Op de ranglijst van de grootste economieën ter wereld in 2023, op basis van geraamde cijfers van het Internationale Monetair Fonds, stond Nederland met een BBP van ongeveer 1,1 biljoen dollar op de achttiende plaats.

Nederland is met 525 inwoners per km² een dichtbevolkt land. Eind 2023 bedroeg de bevolkingsomvang 17,9 miljoen mensen. De bevolking neemt naar verwachting toe tot 18,5 miljoen mensen in 2030 en groeit dit verder door naar 19,2 miljoen mensen in 2040, als gevolg van immigratie. Voor het energieverbruik van consumenten is het aantal huishoudens bepalender dan de omvang van de bevolking. De gemiddelde omvang van een huishouden neemt al decennia lang af en die trend zet zich in de toekomst voort. De groei van het aantal huishoudens is dan ook groter dan de groei van de bevolking.

De maatregelen tijdens de coronacrisis resulteerde in een sterke terugval in energieverbruik en emissies. De meeste activiteiten zijn vrijwel weer op het niveau voorafgaand aan de coronacrisis, maar sommige veranderingen lijken structureel (zoals thuiswerken). Ook de economie heeft zich na coronacrisis snel hersteld. De vraag naar fossiele brandstoffen is met de afname van de coronamaatregelen in de loop van 2021 weer sterk gestegen ten opzichte van eerdere jaren.

Naast de klimaatambitie is ook de aardbevingsproblematiek in Groningen zeer bepalend voor het klimaat- en energiebeleid. Deze aardbevingsproblematiek heeft tot het besluit geleid dat ten behoeve van de veiligheid van de bewoners, de gaswinning uit het Groningenveld na 60 jaar per 1 oktober 2023 is beëindigd. Per 19 april 2024 is het Groningenveld definitief gesloten.

Uit de jaarlijkse Monitor Brede Welvaart & Sustainable Development Goals blijkt dat de kwaliteit van het leven in Nederland over de hele breedte een relatief positief beeld geeft.¹⁹ Er is een gunstige ontwikkeling te zien bijvoorbeeld op het gebied van arbeid en vrije tijd. Maar wat betreft het natuurlijk kapitaal verslechtert de situatie over een langere periode voor met name biodiversiteit en water. Zo blijven de fauna van zoetwater en moeras en de fauna van het land dalen, als ook andere biodiversiteitsindicatoren zoals aantallen vogels in de stad en boerenlandvogels dalen over een langere periode.

¹⁹ CBS (2023) Monitor Brede Welvaart en Sustainable Development Goals.

Op stikstof-gebied zien we dat er in 2020 minder landnatuur kampte met stikstofoverschrijding (62,4% van de landnatuur, 6 procentpunt minder dan in 2018). De overschrijding van de kritische depositiewaarden voor stikstof over de langere termijn van 25 jaar daalt (ten opzichte van 1995). De absolute milieudruk van stikstof blijft ondanks deze positieve ontwikkelingen wel nog steeds één van de allerhoogste in Europa. De overheid neemt verschillende maatregelen per sector om de stikstofuitstoot omlaag te brengen. Daarbij wordt ook hard gewerkt aan het vlot trekken van de stikstofvergunningverlening om versnelling van het realiseren van de energie-infrastructuur mogelijk te maken.

Zorgen over het klimaat leven breed, ca. zes op de tien Nederlanders maken zich zorgen over klimaatverandering.²⁰ De helft van de Nederlanders staat positief tegenover het nemen van (meer) maatregelen door de overheid om klimaatverandering tegen te gaan, terwijl 14% hier negatief tegenover staat. Ongeveer de helft is voorstander van financiële overheidsmaatregelen - het belonen van klimaatvriendelijk gedrag en bejuzen van vervuilend gedrag – om klimaatverandering tegen te gaan. Bijna vier op de tien Nederlanders zijn (zeer) gemotiveerd om klimaatvriendelijke keuzes te maken. De motivatie is licht toegenomen ten opzichte van 2021. Een kleine meerderheid denkt zelf bij te kunnen dragen aan verduurzaming. Nederlanders weten ook vaker dan in 2021 wat zij zelf kunnen doen om klimaatverandering tegen te gaan.

Verduurzamingsbeleid kan bijdragen aan brede welvaart, maar kan ook negatieve gevolgen hebben voor de bestaanszekerheid van burgers en de sociale ongelijkheid doen toenemen. Een meerderheid van de mensen ervaart de verdeling van de kosten van klimaataanpak als oneerlijk, 83%. Mensen vinden vooral dat grote bedrijven nog onvoldoende doen. Ook ziet een meerderheid de verdeling van kosten tussen arme en rijke burgers als onrechtvaardig (76%). Een brede klimaatraadpleging laat zien dat voor burgers het bij voor hen pijnlijke maatregelen belangrijk vinden dat de overheid eerst (1) voldoende doet om de grootste vervuilers te laten bijdragen, dat (2) lage inkomens voldoende worden beschermd en dat (3) de kloof tussen arm en rijk niet verder toeneemt door maatregelen. Voor het laten bijdragen van burgers, maatschappelijke organisaties en bedrijven aan het tegengaan van klimaatverandering wordt het beleidsprincipe 'de vervuiler betaalt' het meest rechtvaardig gevonden.

III Beschrijving van de huidige beleidslijnen en maatregelen

Het Nederlandse klimaat- en energiebeleid is per "klimaatsector" vormgegeven.²¹ Onderstaand wordt op hoofdlijnen ingegaan op de beleidsinzet per sector. Het beleid wordt nader omschreven in [hoofdstuk 3](#). In de Voorjaarsbesluitvorming 2023 is een aantal belangrijke uitgangspunten van het beleid geformuleerd: het Nederlandse Klimaatbeleid is rechtvaardig, uitvoerbaar en ambitieus is.

- **Rechtvaardig:** Omdat de transitie inmiddels gaande is en steeds concreter vorm krijgt voor burgers, bedrijven en maatschappelijke organisaties, krijgt ook rechtvaardigheid van het klimaatbeleid steeds meer aandacht. Zoals de Wetenschappelijke Raad voor Regeringsbeleid aangeeft, kan de transitie vertraging oplopen wanneer deze niet als rechtvaardig gezien wordt. Rechtvaardigheid kan op verschillende manieren bekeken worden, waaronder procedurele rechtvaardigheid en verdelende rechtvaardigheid. Waar de eerste gaat over de processen – wie is er bij besluitvorming betrokken en hoe transparant is de besluitvorming? –, gaat de tweede vorm over de uitkomst van die processen – hoe zijn de lasten en lusten van beleid verdeeld? In [hoofdstuk 3](#) wordt toelichting gegeven op de invulling van rechtvaardigheid in het klimaatbeleid.
- **Uitvoerbaar:** Met het tempo dat we moeten maken zoeken we de grenzen op van wat tot en met 2030 uitvoerbaar is. Omdat we een inhaalslag moeten maken treden spanningen op. Is de noodzakelijke infrastructuur tijdig gereed? Zijn er genoeg vakkundige mensen om het werk te doen? Kunnen kabinet en Kamers voldoende vaart maken met het omvangrijke wetgevingsprogramma? We zien nu al dat het soms piept en kraakt. Dat kan vanwege de urgentie van de klimaatopgave geen reden zijn om maatregelen en ambities af te schalen. In plaats daarvan zetten we in op gerichte oplossingen waarmee we alles op alles zetten om de uitvoering van beleid te versnellen. In [hoofdstuk 3](#) volgt een opsomming van een aantal van deze uitvoeringsoplossingen.

²⁰ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2024/02/12/publieksmonitor-klimaat-en-energie-2023-motivacion>.

²¹ Deze indeling wijkt af van de gebruikelijke (economische) sectorindelingen. Zo zijn emissies en het energieverbruik van mobiele werktuigen uit alle sectoren ondergebracht in de klimaatsector mobiliteit. De industriële energieactiviteiten (zoals gas- en oliewinning en olieraffinage) wordt aan industrie toegerekend. Onder de klimaatsector elektriciteit vallen ook emissies en het energieverbruik door warmteproductie van energiebedrijven.

- *Ambitieuze*: De Nederlandse bijdrage aan een klimaatneutraal Europa wordt vastgelegd in de Nederlandse Klimaatwet. Dat geldt ook voor het tussendoel voor 2030, om nationaal ten minste 55% reductie van broeikasgassen te bereiken. We sturen op ca. 60% reductie, en zetten in op 'overprogrammering' van maatregelen. Hiermee verwacht Nederland, tezamen met de uitwerking van het Coalitieakkoord zoals neergelegd in het beleidsprogramma Klimaat, dat de ambitie van ten minste 55% reductie binnen bereik komt.

Het beleid is er op gericht om de uitstoot van broeikasgassen steeds verder te beperken. Dat gebeurt door perspectief te bieden voor nieuwe technologieën zoals de inzet van groene waterstof, wind& zon, maar ook door te sturen op het beëindigen van technologieën die op termijn niet meer passen. Daarbij kan je denken aan het verbod vanaf 2030 om kolen te gebruiken voor elektriciteitsproductie, de eisen aan nieuwe verwarmingsketels, het stoppen met de verkoop van auto's op fossiele energie etc. Kortom, het beleid richt zich op combinatie van opbouw en afbouw.

Sector Elektriciteit

De sector werkt aan een snelle uitrol van hernieuwbare elektriciteit en afbouw van productie op basis van fossiele brandstoffen. Hiermee verduurzaamt de sector en levert ze een belangrijke bijdrage aan de verduurzaming in de andere sectoren die steeds meer elektrificeren. Het streven is om in 2035 een CO₂-vrije elektriciteitssector te hebben. Met de Wet verbod op kolen bij elektriciteitsproductie is het gebruik van kolen voor elektriciteitsproductie vanaf 2030 verboden. Daarnaast is gewerkt aan de ambitie van Nederland om de uitrol van windenergie op zee flink te versnellen met als doel de opwekking van 21.000 MW rond 2030. Ook wordt er ingezet op de versnelling van CO₂-vrij flexibel vermogen, de verdere opschaling van de productie van CO₂-vrije energiedragers en de voorbereidingen voor de bouw van twee nieuwe kerncentrales.²² Ook Nederland in op elektriciteitsopslag door het investeren in batterij-innovaties en het verplichten van batterijen bij grootschalige zonneparken. Hiermee kan zonne-energie ook gebruikt worden als de zon niet schijnt en wordt het elektriciteitsnet ontlast. Ook wordt waterstofproductie op zee gestimuleerd, evenals uitwisseling van energie met Noordzeelanden, waarmee energie langdurig opgeslagen en uitgewisseld kan worden.

De uitdagingen rondom het elektriciteitsnet worden aangepakt in het Landelijke Actieprogramma Netcongestie (LAN). Netbeheerders voeren investeringen op om het net sneller uit te breiden en het flexibel en optimaal te gebruiken. Het kabinet maakt het wettelijk mogelijk om procedures, en daardoor doorlooptijden, voor energie-infrastructuurprojecten te versnellen.

Sector Industrie

De industriesector staat voor een enorme verduurzamingsopgave. Door de uitvoering van het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie ontstaat een sterkere regie op het verduurzamen van de industrie komt er meer samenhang tussen de verschillende initiatieven en een krachtige samenwerking in de zes industriële clusters. De beprijzing van emissies via het Europese emissiehandelssysteem ETS en de nationale CO₂-heffing prikkelt de Nederlandse industrie om bij te dragen aan de verduurzamingsopgave. Met de nationale CO₂-heffing is de sectorale emissiereductie wettelijk geborgd. Daarnaast stimuleert de overheid investeringen in verduurzaming met subsidies voor innovatie, opschaling en uitrol van technieken voor emissiereductie, energiebesparing en circulariteit.

Sector Gebouwde Omgeving

Om bij te dragen aan het tegengaan van klimaatverandering is het doel dat de gebouwde omgeving in 2050 CO₂-neutraal is. Daarom verminderen we de vraag naar energie door gebouwen beter te isoleren én gaan we richting 2050 stapsgewijs over van aardgas op alternatieve en energie-efficiënte warmte- en koudelevering, op basis van duurzame energie. Het beleid volgt hierin twee interacterende sporen. Een gebiedsgericht spoor waarbij lokaal, onder regie van gemeenten, wijken planmatig verduurzaamt en uiteindelijk aardgasvrij gemaakt worden. En een tweede spoor gericht op individuele gebouwen en gebouweigenaren. Dit is beschreven in het Programma versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving (PVGGO).

Sector Landbouw en Landgebruik

Verduurzaming van de landbouw en het landgebruik is cruciaal om in 2050 klimaatneutraliteit voor Nederland te kunnen bereiken. Toekomstbestendige verduurzaming vergt een integrale benadering zodat meerdere opgaven (zoals klimaat, natuur, stikstof en waterkwaliteit) in samenhang worden aangepakt. Voor het landelijk gebied krijgt de

²² Het **Hoofdlijnenakkoord** zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen. Zie voor meer informatie het tekstkader over het Hoofdlijnenakkoord in hoofdstuk 1 van het INEK.

integrale benadering vorm in het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG). De aanpak in het NPLG is gericht op de veehouderij, akkerbouw en landgebruik. Beleid voor de glastuinbouw volgt een apart spoor. Met de glastuinbouwsector heeft het kabinet een convenant afgesloten met afspraken over verdere verduurzaming op weg naar een klimaatneutrale glastuinbouwsector in 2040.

Sector Mobiliteit

De sector Mobiliteit werkt toe naar een klimaatneutraal en fossielvrij mobiliteitssysteem in 2050. Daarbij wordt ingezet op 'emissievrij aan de uitlaat' voor personenvervoer, goederenvervoer en mobiliteit in de bouw. Zo wordt niet alleen klimaatverandering aangepakt, maar wordt ook milieuschade op andere vlakken significant teruggedrongen. Emissievrije mobiliteit vraagt om een dekkende laad- en tankinfrastructuur voor 'zero emissie' voertuigen. Daar waar verbrandingsmotoren nog onvermijdelijk zijn wordt er ingezet op hernieuwbare brandstoffen ter vervanging van fossiele brandstoffen. Voor 2030 zijn concrete streefwaarden geformuleerd voor verduurzaming van personenmobiliteit, de overschakeling naar elektrisch vervoer, het gebruik van duurzame energiedragers en de toename van emissievrij vervoer in de logistiek. Beleid voor de lucht- en scheepvaart wordt gemaakt met oog op het mondiale toneel en de langere termijn.

Sector overstijgend beleid

Naast de sectorale aanpak worden ook generieke instrumenten ingezet, zoals de energiebelasting, subsidies gericht op energiebesparing, (Energie-investeringsaftrek (EIA)) en hernieuwbare energie en CO₂-reductie (SDE++). Het combineren van subsidies en heffingen wordt breed toegepast om gewenst gedrag te stimuleren en ongewenst gedrag te ontmoedigen. Daarnaast zijn ook Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie (MOOI), MKB-innovatiestimulering Regio en Topsectoren (MIT) en de Milieu-investeringsaftrek (MIA)/ Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (Vamil) belangrijke subsidieinstrumenten met een breed bereik over verschillende sectoren.

Daarnaast heeft Nederland een Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) 2050 vastgesteld, waarin een integrale visie is uitgewerkt voor de transitie van de verschillende sectoren en energiedragers. Voor de ruimtelijke planning van de energie-infrastructuur van nationaal belang richting 2050 werkt Nederland aan de uitvoering van het vastgestelde Programma Energiehoofdstructuur (PEH). Om te voorkomen dat tekorten aan vakmensen leiden tot vertraging in de uitvoering heeft het kabinet onlangs een Actieplan Groene en Digitale Banen gelanceerd.

Meer informatie over deze instrumenten en programma's zijn te vinden in [hoofdstuk 3](#). In dat hoofdstuk wordt ook nog ingegaan op enkele sectoroverstijgende thema's zoals (sociale en procedurele) rechtvaardigheid, het Sociaal Klimaat Fonds, het Fonds voor een rechtvaardige transitie (JTF), Arbeidsmarkt en Ruimtelijke kaders.

IV De belangrijkste aspecten van grensoverschrijdend belang

Door de open economie en oriëntatie op internationale handel hebben ontwikkelingen in het buitenland, met name in de omliggende landen, doorgaans grote invloed op Nederland. Zo worden grote hoeveelheden ruwe aardolie via de wereldmarkt verhandeld en verwerkt voor verdere doorvoer. Ook zijn –mede door de strategische ligging– de gas- en elektriciteitsinfrastructuur en -markten nauw verwoven met andere Europese landen. Samenwerking met andere landen is voor Nederland van groot belang. Daarom werkt Nederland samen met andere EU-lidstaten om ervoor te zorgen dat doelen, wetgeving en beleid voor klimaat en energie op een zodanige wijze worden vormgegeven dat deze in lijn zijn met klimaatneutraliteit in 2050. Dit draagt Nederland ook uit in mondiaal verband. Daarnaast kunnen we door samen op te trekken met Europese landen wegleffecten van de broeikasgasreducties en grote concurrentienadelen voor de Nederlandse economie voorkomen.

Ook kunnen we door in Europees of regionaal verband op te trekken gemeenschappelijke normen stellen en standaardisering bewerkstelligen wat bijdraagt aan het halen van energie- en klimaatdoelen. Zo zijn de Europese CO₂-normen voor voertuigen (auto's, bestelbussen en trucks) van groot belang om de CO₂-uitstoot van nieuwe voertuigen terug te dringen. Nederland werkt bij de onderhandelingen voor CO₂-normen voor zware bedrijfsvoertuigen intensief samen met gelijkgestemde lidstaten om te zorgen voor scherpe EU normering. Hetzelfde geldt voor scherpe EU normering voor niet voor de weg bestemde mobiele machines (bijvoorbeeld graafmachines, hijskranen, scheepsmotoren).

Afhankelijk van de gezamenlijke uitdagingen en belangen kunnen per onderwerp verschillen. Hierbij wordt aangesloten op bestaande samenwerkingsverbanden op het gebied van energie, industrie en klimaat (zoals het Pentilateraal

Energieforum en de Noordzee Energie Samenwerking (NSEC)), en wordt de samenwerking gezocht op de terreinen landbouw, mobiliteit, circulaire economie en gebouwde omgeving met gelijkgezinde landen. Zo heeft Nederland ter uitvoering van de EU richtlijn met betrekking tot de aanleg van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen (AFIR) samen met Duitsland een informeel samenwerkingsverband opgericht waar inmiddels een tiental Europese lidstaten aan deelneemt. Daarnaast werkt Nederland in Benelux-verband aan de uitrol van alternatieve brandstoffen voor mobiliteit. Tevens wordt met aangrenzende landen samengewerkt om elektrisch rijden en rijden tussen landen mogelijk te maken. Het betreft dan het standaardiseren van protocollen en laadinfrastructuur.

V Administratieve structuur van het nationale energie- en klimaatbeleid

Governance Rijksniveau op basis van de Klimaatwet

Conform de Klimaatwet draagt de coördinerend minister voor Klimaat en Energie, ingehuisd bij het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, de (eind)verantwoordelijkheid voor doelbereik van de doelen in de Klimaatwet en de plan- en verantwoordingscyclus (Klimaatplan & INEK, Klimaatnota).

De vakministers zijn verantwoordelijk voor het behalen van het sectorale aandeel in het klimaatbeleid. De coördinerend minister voor Klimaat en Energie spreekt de vakministers regulier (minimaal vier keer per jaar) over de voortgang van de uitvoering van het beleid. De minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening, ingehuisd bij BZK, is verantwoordelijk voor de sectoropgave Gebouwde Omgeving; de minister van Infrastructuur en Waterstaat voor de sectoropgave mobiliteit; de minister van Economische Zaken en Klimaat voor de sectoropgave industrie; de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en de minister voor Natuur en Stikstof voor de sectoropgaven landbouw en landgebruik. De minister voor Klimaat en Energie is verantwoordelijk voor de sectoropgave elektriciteit en (regie op) het energiebeleid.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is onafhankelijk rekenmeester op het gebied van de leefomgeving, milieu, klimaat en energie. Ieder jaar publiceert het PBL de Klimaat- en Energieverkenning (KEV). De KEV, die de opvolger is van de vroegere Nationale Energieverkenning (NEV), geeft een overzicht van gerealiseerde emissies en een raming van de emissies van broeikasgassen in Nederland op basis van het vigerende klimaat- en energiebeleid, uitgesplitst naar sectoren. De KEV wordt elk jaar uiterlijk 1 november aan beide kamers der Staten-Generaal gestuurd.

De Klimaatwet schrijft het kabinet voor om periodiek verantwoording af te leggen over het behalen van de in de wet gestelde doelen. De Raad van State adviseert jaarlijks over de Klimaatnota en 5-jaarlijks over het Klimaatplan. Gelijktijdig met de KEV stuurt het kabinet de Klimaatnota aan beide kamers der Staten-Generaal. De Klimaatnota bevat:

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

Elke vijf jaar vindt er een herijking van het beleid plaats ten behoeve waarvan een strategische evaluatie agenda door EZK is opgesteld. De monitoring, evaluatie en actualisatie van het Nationaal Plan Energiesysteem zal in de ritmiek aan gaan sluiten bij de bestaande cyclus voor het klimaatbeleid zoals vastgelegd in de Klimaatwet. Er komt een jaarlijkse Energienota naast de Klimaatnota en een vijfjaarlijkse cyclus van evaluatie en actualisatie. In het voorjaar 2024 zijn twee (complementaire) evaluaties afgerond: een syntheseonderzoek naar de doelmatigheid en doeltreffendheid van het klimaatbeleid, en een lerende evaluatie klimaatbeleid (LEKB), uitgevoerd door PBL naar de wijze waarop de huidige governance en inzet in het klimaatbeleid bijdraagt aan maatschappelijke transformatie richting klimaatneutraliteit in 2050.²³

²³ Kamerbrief op rijksoverheid.nl: [Kabinetsreactie evaluatieonderzoek en overzicht klimaatbeleid](#) | Kamerstuk | Rijksoverheid.nl.

Het Klimaatplan bevat het klimaatbeleid voor de komende 10 jaar om de doelen van de Klimaatwet te bereiken. De nationale borgingscyclus conform de Klimaatwet houdt rekening met de INEK-cyclus.

De Klimaatwet schrijft voor dat het Klimaatplan elke vijf jaar opnieuw wordt vastgesteld. Het Klimaatplan werd in 2019 gebaseerd op het Nederlandse Klimaatakkoord. Het Klimaatplan werd in 2022 tussentijds bijgesteld met het Beleidsprogramma van het nieuwe kabinet. Het nieuwe Klimaatplan voor de periode 2025-2035 is momenteel in voorbereiding en wordt in 2024 aan de Tweede Kamer aangeboden. Het Klimaatplan gaat niet alleen in op de concrete beleidsagenda 2025-2035 maar ook op de lange termijnstrategie naar klimaatneutraliteit in 2050.

Het Klimaatplan is geordend aan de hand van de vijf klimaatsectoren die tezamen verantwoordelijk zijn voor de emissies op Nederlands grondgebied: elektriciteit, industrie, gebouwde omgeving, mobiliteit en landbouw en landgebruik. Daarnaast is er in het Klimaatplan aandacht voor sector-doosnijdende beleidsagenda's, zoals (de ruimtelijke inpassing van) energiesysteem, waterstof, biograndstoffen, innovatie, arbeidsmarkt en scholing, financiering en burgerparticipatie. Het beleid uit het Klimaatplan (en latere bijstellingen) heeft ook raakvlakken met de vijf dimensies van de Energie-Unie (decarbonisatie, energie-efficiëntie, energiezekerheid, interne energiemarkt, en onderzoek en innovatie).

Wetenschappelijke Klimaatraad

Er is een onafhankelijke wetenschappelijke adviesraad (WKR) ingesteld om het kabinet te adviseren over het klimaatbeleid. Deze raad is sinds april 2023 operationeel. De WKR kent een multidisciplinaire samenstelling en gaat uit maximaal tien leden bestaan, waaronder een voorzitter. De adviesraad is een onafhankelijk, wetenschappelijk adviescollege dat gevraagd en ongevraagd advies geeft aan regering en parlement op basis van wetenschappelijke kennis, over het te voeren klimaatbeleid. In december 2023 hebben zij hun eerste advies opgeleverd ten behoeve van het nieuwe Klimaatplan in 2024. April 2024 heeft het kabinet daarover een reactie naar de Tweede Kamer gestuurd.²⁴

²⁴ Kamerstuk 32813, nr. 1384.

1.3 Raadpleging en betrokkenheid van belanghebbenden

I Betrokkenheid van nationaal parlement

Zie par. 1.2.V (administratieve structuur) over de verantwoording aan de Tweede Kamer.

II Betrokkenheid van lokale en regionale overheden

Interbestuurlijke samenwerking

Medeoverheden hebben onder andere vanuit hun mandaat en verantwoordelijkheid in het omgevingsbeleid een belangrijke rol in de energietransitie. Het Rijk en medeoverheden hebben elkaar nodig om resultaten te kunnen boeken. Daarover zijn tussen Rijk, Interprovinciaal Overleg (IPO) en Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) bestuurlijke afspraken gemaakt, aansluitend op de uitwerking van het Coalitieakkoord in het beleidsprogramma Klimaat, over de samenwerking per sector (die gaat via nationale programma's), en overkoepelend zoals over de beschikbaarheid van voldoende uitvoeringsmiddelen.

Om goed zicht te houden op de voortgang van de afspraken wordt minimaal vier keer per jaar een Bestuurlijk Overleg Klimaat en Energie (BO K&E) georganiseerd onder voorzitterschap van de minister voor Klimaat en Energie.

Regionale Energiestrategieën (RES)

In de 30 energie regio's in Nederland werken overheden, inwoners, bedrijfsleven, netbeheerders, energiecoöperaties en maatschappelijke organisaties samen aan de Regionale Energie Strategieën: de RES.

De regio is in veel gevallen het juiste schaalniveau om de opgave van de energietransitie te verbinden met andere opgaven in de fysieke leefomgeving, en zo belangen tegen elkaar af te wegen. De afstemming van vraag en aanbod van elektriciteit en warmte, en de ruimtelijke weg van de opwekking van hernieuwbare energie en warmte kunnen niet door één bestuurslaag worden opgepakt. De RES biedt een instrument waarbij gemeenten, provincies en waterschappen op een regionaal niveau samenwerken om integrale afwegingen te maken over de opwekking van duurzame elektriciteit, de warmtetransitie in de gebouwde omgeving en de daarvoor benodigde opslag en infrastructuur. Dit doen zij samen met netbeheerders, bedrijven en maatschappelijke partijen. De focus ligt daarbij op de realisatie van de opwek van tenminste 35 terawattuur hernieuwbare energie op land in 2030 en het ontwikkelen van een Regionale Structuur Warmte. Aan de RES zijn in lijn met de afwegingsprincipes uit de ontwerp-Nationale Omgevingsvisie voorkeursrichtingen meegegeven. Het eerste bod dat de RES regio's deden, levert samen 55 terawattuur op.

De RES is vastgesteld door de gemeenteraden, provinciale staten en de algemeen besturen van de waterschappen. Volksvertegenwoordigers en dagelijks bestuurders worden veelal vanaf de start van het RES proces meegenomen. De wijze waarop dat is gedaan verschilt per regio.

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

De RES-regio's gaan verder met de uitvoering van de RES 1.0. Elke twee jaar wordt een voortgangsdokument door de RES-regio's opgesteld met daarin de stand van zaken in de eigen RES-regio. Daarnaast maakt een deel van de regio's een herijkte RES 2.0 op grond van inzichten vanuit de uitvoering, innovaties en voortschrijdend inzicht richting het doel in 2030 en verder.

Mobiliteit: MIRT

Het Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport (MIRT) bevat de rijksprojecten en rijksprogramma's, waarmee gewerkt wordt aan de bereikbaarheid, veiligheid en ruimtelijke inrichting van Nederland. De projecten en programma's worden (hoofdzakelijk) bekostigd uit het Mobiliteitsfonds (MF) en het Deltafonds (DF). Jaarlijks is er bestuurlijk overleg tussen het Rijk en decentrale overheden (provincies, gemeenten, vervoerregio's, waterschappen) in ieder van de vijf MIRT-regio's (Noordwest, Zuidwest, Zuid, Oost en Noord) en voor het programma Goederenvervoercorridors, waarin op basis van gezamenlijk geconstateerde opgaven investeringsbeslissingen worden genomen.

III Betrokkenheid van belanghebbenden, maatschappelijk middenveld en publiek

Burgerbetrokkenheid en burgerforum

De klimaatopgave en veranderingen in de energievoorziening die daarvoor nodig zijn hebben grote invloed op de leefomgeving, het dagelijks leven en de portemonnee van Nederlanders. Door inwoners ruimte te geven voor eigen initiatief en hen goed te betrekken bij initiatieven vanuit de overheid kan in alle fasen van beleidsvorming beter rekening gehouden worden met hun zorgen, wensen, ervaringen en voorkeuren. Dat gebeurt al op heel veel plekken. Samen met medeoverheden, maatschappelijke organisaties en burgers is op 17 mei 2023 de Kabinetsvisie Burgerbetrokkenheid bij de energietransitie gepubliceerd.²⁵ In de visie zijn drie prioriteiten, eerste actielijnen en tien uitgangspunten, geformuleerd om burgerbetrokkenheid rond de energieopgave goed te organiseren. Twee voorbeelden van de uitgangspunten voor participatie over klimaat- en energiebeleid, is het streven dat alle burgers – ook moeilijk bereikbare groepen – betrokken zijn en gelijkwaardig kunnen deelnemen en dat de deelnemers een goede afspiegeling van de bevolking in de omgeving zijn. Het kabinet gaat de komende periode samen met andere partijen aan de slag om inwoners van Nederland en omwonenden van grotere energieprojecten nog beter te betrekken bij de energietransitie en hen meer ruimte te bieden om mee te denken en doen.

Eén van de manieren waarop burgers op nationaal niveau betrokken worden, is een nationaal burgerforum rond klimaatbeleid, dat in juli 2023 is ingesteld. Binnen dit burgerforum praat een gelote groep burgers, die zo representatief en divers mogelijk is, geïnformeerd over de volgende vraag: "Hoe kunnen we als Nederland eten, spullen gebruiken en reizen op een manier die beter is voor het klimaat?". Na afloop stelt het burgerforum een advies op aan het kabinet. Voor de invulling en opvolging van een burgerforum is een goede samenwerking tussen parlement en kabinet essentieel. Het kabinet en de Tweede Kamer hebben zich allebei geëngagementeerd aan opvolging van de adviezen van het burgerforum. Het kabinet geeft een reactie op de adviezen waarin ze per advies onderbouwen wat met het advies wordt gedaan. De Tweede Kamer zal het advies van het burgerforum, en de reactie van het kabinet daarop bespreken. Met het aantreden van de nieuwe Tweede Kamer heeft het kabinet de Kamer uitgenodigd om het proces van het burgerforum samen op te pakken. Op wordt bezien wanneer het burgerforum van start kan gaan.

In augustus 2023 is de nieuwe publiekscampagne 'Zet ook de knop' van start gegaan. In deze campagne wordt de Nederlandse samenleving op drie niveaus meegenomen in de klimaat- en energietransitie. We leggen uit wat de overheid, bedrijven en burgers allemaal kunnen doen, wat ze van de transitie merken en hoe deze vorm krijgt.

1. De 'why' en de 'how'. We vertellen wat er aan de hand is en waarom we in actie moeten komen. Dit is een belangrijk element in de publiekscampagne omdat stakeholders erop terug moeten kunnen vallen. Naast het uitleggen waarom we deze transitie doorvoeren, vertellen we ook hoe we dat gaan doen. Hoe verandert het landschap, wat mensen ervan gaan merken in hun directe leefomgeving.
2. Op domeinniveau zoemen we in op hoe de transitie vormt krijgt. We gaan anders reizen, anders wonen, anders met energie om, anders consumeren en anders eten. Hierin wordt nauw samengewerkt met andere departementen. Hun publiekscampagnes hangen samen met de landelijke campagne.
3. Het bieden van concreet handelingsperspectief. Hierin werkt de overheid samen met de andere departementen, regio's, gemeenten en anders relevante stakeholders. Er wordt verteld wat burgers, maatschappelijke organisaties/instellingen en bedrijven concreet kunnen doen om een bijdrage te leveren aan de klimaat en energietransitie.

Jaarlijks vindt de Nationale Klimaatweek plaats. We willen hiermee aanzetten tot gedragsverandering door de beweging vanuit de samenleving naar een duurzaam Nederland voluit zichtbaar te maken en Nederlanders te inspireren om ook extra stappen te zetten. Dat doen we door duurzame initiatieven van burgers, maatschappelijke organisaties/instellingen en bedrijven en overheden in de schijnwerpers te zetten. We kiezen voor een lokale aanpak met klimaatburgemeesters

²⁵ Kamerstuk 32813, nr. 1231.

(betrokken burgers) en klimaatsupporters (betrokken instellingen zoals bedrijven, verenigingen en stichtingen) waarbij een grote rol is weggelegd voor de faciliterende rol van gemeenten. De boodschap is dat we het samen voor elkaar kunnen krijgen.

Vanuit de wetenschap horen we ook de roep om andersoortige onderzoeksprogramma's voor de fase van klimaatbeleid waar we nu in zitten. Nederland streeft er naar om burgers en wetenschap zoveel mogelijk te betrekken bij het ontwikkelen van beleid. Voor het Klimaatplan worden onafhankelijke wetenschappers geraadpleegd, van verschillende Nederlandse universiteiten en onderzoeksinstituten. Bij de ontwikkeling van het Klimaatplan werken we ook met verschillende scenario's, zo kijken we in dit Klimaatplan ook naar terugvalscenario's, voor het geval de klimaatdoelen uit beeld (dreigen te) raken. Ook denken we na over de economie van de toekomst.

Eind 2023 een internetconsultatie over de Contourenbrief Klimaatplan en de concept update INEK geweest waar elke Nederlander of maatschappelijke organisatie aan kon meedoen. Er zijn in totaal 82 zienswijzen ingediend, maar sommige zienswijzen hadden betrekking op meerdere onderwerpen. De zienswijzen geven een breed beeld hoe burgers, bedrijven en andere, individueel of georganiseerd tegen het Klimaatplan en het INEK aankijken. De onderwerpen die in de zienswijzen het meest terugkwamen hadden betrekking op: Samenhang tussen transities, wetenschappelijke inzichten, rechtvaardigheid en koolstofverwijdering, maar bevatten ook vele andere onderwerpen.

De samenhang tussen de verschillende transities kwamen regelmatig terug in verschillende zienswijzen. Voornamelijk de link tussen de klimaattransitie en natuur en biodiversiteit. Veel mensen uiten zorgen en benadrukken het belang van aandacht voor natuur en biodiversiteit mondiaal, maar ook in het vormgeven van ons nationale klimaatbeleid.

Enkele indieners zijn nog niet overtuigd van de wetenschappelijke onderbouwing voor het Klimaatprobleem en geloven ook niet dat de mens hiervoor verantwoordelijk is. Ook zien zij niet hoe het Nederlandse aandeel in de mondiale transitie een significante bijdrage kan leveren.

Rechtvaardigheid en een rechtvaardige transitie in Nederland, en wereldwijd, zijn ook belangrijke onderwerpen bij een hoop zienswijzen. Zorgen dat iedereen zijn steentje bijdraagt, dat het beleid betaalbaar blijft, en de invloed op het beleid komen meermaals terug en krijgen ook aandacht in het Consultatieverslag.

Ook koolstofverwijdering is een meervoudig aangestipt onderwerp in deze consultatie. Het Consultatieverslag gaat dan ook in op de verschillende technieken voor koolstofverwijdering, en de inzet hiervan, die zijn aangekaart in een aantal van de zienswijzen.

In het Consultatieverslag staat beschreven hoe de stellingen, vragen en adviezen en suggesties uit de verschillende zienswijzen zijn verwerkt in het INEK en zullen worden verwerkt in (het proces van het) het Klimaatplan, zie <https://www.internetconsultatie.nl/contourenklimaatplan>.

Nationaal Klimaat Platform

Er is een Nationaal Klimaat Platform (NKP) ingesteld om de ambitieuze overheidsplannen voor de klimaat- en energietransitie te versterken met inzichten vanuit de leefwereld van met name burgers en ondernemers (mkb), en zo de gewenste versnelling te bevorderen. Het platform wil draagvlak voor en betrokkenheid bij klimaatbeleid vergroten, met name onder de groepen die moeilijker bereikbaar zijn. De toegevoegde waarde van het NKP ligt in het systematisch ophalen, analyseren en agenderen van kansen en knelpunten die burgers en ondernemers ervaren in de dagelijkse praktijk van de klimaat- en energietransitie. Het platform rapporteert drie keer per jaar over die kansen en knelpunten aan de Minister voor Klimaat en Energie.

Dit platform staat onder onafhankelijk voorzitterschap en is een opvolging van de governance rondom het Klimaatakkoord die is komen te vervallen met het nieuwe kabinet. Het NKP wordt gepositioneerd als een onafhankelijk platform voor 4 jaar.

Participatie in RES

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

In elke regio is een RES 1.0 vastgesteld. Hieraan is een startdocument voorafgegaan waarin ook de doelstelling en de wijze van democratische en ruimtelijke borging is vastgelegd. Het proces heeft geleid tot een bod per regio waarin is uitgewerkt welke concrete zoekgebieden geschikt kunnen zijn voor energie uit zon, wind, bodem of water, rekening houdend met ruimtelijke kwaliteit en het maatschappelijk draagvlak.

Procesparticipatie bij de RES leidt tot kwalitatief beter onderbouwde keuzes en besluiten en is belangrijk voor een succesvolle uitvoering. Per regio dragen gemeenten, waterschap en provincie zorg voor een goede en tijdige informatievoorziening aan burgers en realiseren zij lokale faciliteiten om burgers in staat te stellen effectiever mee te denken over de uitvoering van de RES. Het is aan de regio om te bepalen welke facilitering hiervoor nodig is.

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

In veel regio's wordt gewerkt aan 50% lokaal eigendom. Regio's gaan hier op verschillende manieren mee om: van het opstellen van handreikingen voor ontwikkelaars tot het oprichten van een regionaal publiek ontwikkelbedrijf.

Expertteam Energiesysteem Outlook

Het onafhankelijke Expertteam Energiesysteem (ETES) 2050 heeft in opdracht van het kabinet de een Outlook gepubliceerd over de ontwikkeling van het energiesysteem op lange termijn die één van de bouwstenen was voor de onderbouwing van het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE).²⁶ Het NPE is in december 2023 door het kabinet vastgesteld.²⁷

Landelijke Energieraadpleging

Om in 2050 klimaatneutraal te kunnen zijn, is een verandering van ons energiesysteem noodzakelijk. Echter, deze transitie naar een nieuw energiesysteem brengt voortdurend nieuwe keuzes en dilemma's met zich mee. Ter voorbereiding op het opstellen van het NPE en met als doel de besluitvorming in de energietransitie zo goed mogelijk af te stemmen op de voorkeuren van de Nederlandse bevolking, heeft de Nederlandse overheid een landelijke raadpleging georganiseerd. In het kader van de Energieraadpleging van 2023 kregen alle Nederlanders de gelegenheid om het kabinet van advies te voorzien en hun standpunten kenbaar te maken. Middels een enquête werden deelnemers gevraagd om een keuze te maken uit tien waarden die in aanmerking kunnen worden genomen bij de energietransitie, een zogeheten Participatieve Waarde Evaluatie. Hierbij rezen vragen zoals de mate van afhankelijkheid van buitenlandse energievoorziening en het behoud van onze leefomgeving. Bovendien werd er specifiek geïnformeerd naar de belangrijkste elementen met betrekking tot de ontwikkeling van nieuwe kerncentrales. Deelnemers hebben uitgebreid de mogelijkheid om hun keuzes te motiveren en te nuanceren. De resultaten van deze raadpleging zullen worden gebruikt bij het formuleren van het beleid voor ons energiesysteem in 2050. De belangrijkste conclusies van deze raadpleging worden hieronder kort samengevat:

- **Leveringszekerheid** is erg belangrijk voor deelnemers. Dit blijkt vooral uit het feit dat de gemiddelde deelnemer aan het doel "Nederland moet voor haar energie zo min mogelijk afhankelijk zijn van het buitenland / Europa" de meeste punten toekent. Deze hoge prioritering is consistent voor vrijwel alle groepen deelnemers (variërend in bijvoorbeeld leeftijd en politieke voorkeur).
- **Vasthouden aan de status quo is minder belangrijk** voor de deelnemers aan de Energieraadpleging. Drie doelen die te maken hebben met het behoud van de status quo scoren relatief laag in de Energieraadpleging.
- **De energietransitie moet niet te veel kosten, en kapitaalkrachtige mensen betalen het meest** mee aan de transitie. Rechtvaardigheid en betaalbaarheid (juist ook voor minder kapitaalkrachtige mensen) zijn twee belangrijke publieke belangen voor de energietransitie.

²⁶ [Outlook Energiesysteem 2050 | Expertteam Energiesysteem 2050 \(etes2050.nl\)](#).

²⁷ Kamerstuk 32813, nr. 1319.

- Een ander hoog geprioriteerd doel is **burgerbetrokkenheid**: burgers moeten zoveel mogelijk bij keuzes over de inrichting van het energiesysteem van de toekomst betrokken worden. Verder is de houding van inwoners tegen verschillende vormen van participatie is uitgevraagd. Hieruit volgen de volgende inzichten:
 - Over het algemeen zijn mensen enthousiast over participatie, de meerderheid geeft aan waarschijnlijk wel tot zeker te komen naar een participatiemoment (of naar een actieve of naar een passieve vorm).
 - Waar deelnemers fysiek naar toe moeten komen zoals bijeenkomst of burgerforum heeft het gemeentelijk niveau een voorkeur in plaats van het nationale niveau.
 - De passieve methoden (survey en referendum) ontvangen een sterker enthousiasme dan de actieve methoden met veel tijdsinvestering (bijeenkomst en burgerforum).
 - Burgers die vaker participeren zijn over het algemeen een stuk enthousiaster over burgerparticipatie.

In aanvulling op de Energieraadpleging onder burgers zijn er aanvullende vormen van participatie geweest voor het opstellen van het National Plan Energiesysteem (NPE) gedurende 2023. In een serie bijeenkomsten door het hele land voor medeoverheden, marktpartijen, brancheorganisaties, energiecoöperaties en burgers zijn onderdelen van het concept-NPE besproken en aangescherpt. Via een digitaal loket lag het concept-NPE vanaf juli 2023 tot oktober 2023 ook voor ter consultatie en kon iedereen reageren. Deze reacties zijn verwerkt in het definitieve NPE.

IV Raadpleging en afstemming met andere lidstaten

Het Nederlandse energie- en klimaatbeleid wordt regelmatig via diverse overleggremia gedeeld met andere lidstaten en er vindt regelmatig afstemming plaats met andere lidstaten. De samenwerking wordt ook gezocht op de terreinen landbouw, mobiliteit, circulaire economie en gebouwde omgeving met gelijkgezinde landen. Voor wat betreft de terreinen energie, industrie en klimaat wordt aangesloten op bestaande samenwerkingsverbanden, zoals het Pentilateraal Energieforum, de Green Growth Group, de North Seas Energy Cooperation (NSEC), de Greater North Sea Basin Initiative (GNSBI) en diverse Europese werkgroepen.

Het Pentilaterale Energieforum is in 2005 mede gestart door Nederland met eerst de Benelux, Frankrijk en Duitsland als leden, en later ook Oostenrijk en Zwitserland. De Benelux voert het secretariaat en het voorzitterschap rouleert. De ministers geven politieke sturing aan de regionale samenwerking van de Penta-landen, met daarbij de nadruk op marktkoppeling, voorzieningszekerheid en het verbeteren van flexibiliteitsdiensten. De ministers komen tweemaal per jaar bijeen. De Penta samenwerking wordt in [paragraaf 1.4](#) nader toegelicht.

Met Nederland en de Europese Commissie hebben België, Luxemburg, Duitsland, Frankrijk, Denemarken, Ierland, Zweden en Noorwegen de Noordzeeverklaring getekend voor de ontwikkeling van windenergie op zee en verbeteringen van het elektriciteitsnetwerk op zee, inclusief onderlinge verbondenheid. Zo kunnen er synergiekansen worden benut, zoals bij gezamenlijke projecten voor interconnectie en verbinding met windparken op zee. De afspraken van NSEC worden samengevat verderop in dit hoofdstuk ([paragraaf 1.4](#)). Daarnaast hebben Nederland en Frankrijk begin 2023 het GNSBI gelanceerd. Het doel hiervan is het versterken van de integrale samenwerking tussen de Noordzeelanden, op het gebied van de energietransitie, maar ook op het gebied van natuurbescherming, duurzame voedselproductie en transport.

De Green Growth Group (GGG) bestaat uit 17 EU-lidstaten (België, Denemarken, Duitsland, Estland, Finland, Frankrijk, Ierland, Italië, Letland, Litouwen, Luxemburg, Nederland, Oostenrijk, Portugal, Slovenië, Spanje, Zweden) plus Noorwegen die samenwerken om de EU-klimaatambitie te versterken.

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, kennisuitwisseling en samenwerking op het gebied van waterstof en CCS en de gevolgen van capaciteitsmarktmechanismen. Ook vinden er regelmatig regeringsconsultaties plaats op het terrein van klimaat energie met Duitsland, Frankrijk en België.

V Iteratief proces met de Europese Commissie

Consultatie met de Europese Commissie vindt plaats in de reguliere Werkgroepen onder de Climate Change Committee, de Energy Union Committee, het Nationaal Energy en Climate Plan (NECP) online platform en de Raadswerkgroepen Energie en Klimaat. Daarnaast hebben er richting het definitieve INEK update bilaterale overleggen plaats gevonden met medewerkers van directoraat-generaal Energie (DG ENER) en het directoraat-generaal Klimaat (DG CLIMA) van de Europese Commissie.

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 Pentalateraal verband (Nederland, België, Luxemburg, Duitsland, Frankrijk, Oostenrijk en Zwitserland) zijn meerdere dialoogbijeenkomsten georganiseerd om te praten over hoe we onze INEKs samen gaan opstellen en waar we ze gaan afstemmen. Dit heeft geleid tot een politieke verklaring die tijdens de Energieraad in februari 2019 is ondertekend. Met deze verklaring spreken de landen uit dat het Pentalateraal Forum zich zal richten op versterkte regionale samenwerking in het kader van de INEKs. In 2023 hebben de Penta ministers wederom een gezamenlijke paragraaf opgenomen in de nieuwe concept INEKs. Onder paragraaf 1.4.II van dit INEK is conform deze verklaring een gezamenlijk Engelstalig hoofdstuk opgenomen.

Met de landen die deel uitmaken van de North Seas Energy Cooperation (NSEC) is afgesproken een gezamenlijke Noordzee paragraaf bij het INEK te voegen. Deze Engelstalige tekst is eveneens opgenomen onder 1.4.II.

II Toelichting van de wijze waarop de resultaten van die regionale samenwerking zijn meegenomen in het plan

De resultaten van regionale samenwerking zijn opgenomen in het 'Common PENTA chapter for NECPs', de 'Common NSEC chapter for NECPs' en in paragraaf 5.5.

COMMON PENTA CHAPTER FOR NECPs

Pentalateral Energy Forum – The platform for regional energy cooperation

The Pentalateral Energy Forum (Penta) is a voluntary regional cooperation since 2005 between Belgium, France, Germany, Luxembourg, the Netherlands and, since 2011, Austria, counting for more than 40% of EU population and covering more than 50% of the electricity generation in the EU. Switzerland joined as a permanent observer in 2011 and contributes actively to the technical work and decision shaping. In close cooperation with the European Commission (on invitation), the Pentalateral Energy Forum enhances the cooperation between all relevant parties in order to contribute to a reliable, decarbonized and efficient electricity system that is based on integrated and well-functioning markets. As the electricity sector plays a crucial role in the decarbonization of our societies as a whole by 2050 the latest, Penta countries aim to further increase the share of renewable energies and to fully decarbonize their electricity system as soon as possible and ideally by 2035.

The cooperation is led by the ministers responsible for energy policy, who meet on a regular basis. The follow-up of the activities is ensured by the Penta Coordinators under the direction of the respective Directors General of the Penta countries. The work program is carried out by ministries, Transmission System Operators (TSOs), Distribution system operators (DSOs), regulatory authorities (NRAs) and market parties who meet on a regular basis in currently four thematic Support Groups. In order for each Support Group to deliver on its goal, the exchange between and within Support Groups is strongly encouraged and overseen at the Penta Coordinators' level. The Support Groups also liaise with other international fora, such as for example the North Seas Energy Cooperation.

As the transition to a decarbonized energy system gathers pace, countries become increasingly interdependent and regional cooperation becomes increasingly important to address the challenges that arise. The Pentalateral Energy Forum is well placed to address many of these challenges, working for example on security of supply, market integration, energy efficiency and decarbonization. Over the past two decades, Penta countries have evolved from a purely national policy perspective on energy markets to the adoption of a regional approach. As a result, Penta countries are ideally situated to contribute to the next phase of the energy transition.

Security of supply

Security of supply has been at the core of the Pentalateral Energy Forum since its establishment. Ever since, countries have been closely cooperating to foster security of supply and to prevent, prepare and manage electricity crises in a spirit of solidarity and trust. Notable milestones were achieved through various regional adequacy assessments, common crisis exercises, and a common framework under the EU Regulation 2019/941 on risk preparedness in the electricity sector.

Today, the work on security of supply is organized within a dedicated Support Group, structured by two main workstreams: resource adequacy assessments on the one hand, and risk preparedness on the other. Future work is planned for both of these workstreams as well as for the interface between them.

Resource adequacy assessments

Regarding resource adequacy assessments, Penta countries will work in concert with European studies performed by ENTSO-E (European Resource Adequacy Assessment, Seasonal Outlooks) to enhance alignment and usefulness for Penta countries. Based on the extensive expertise and knowledge in the field, complementary sensitivity analyses could be performed by Penta TSOs with a particular focus on the Penta region and considering regional specificities and cross-border interdependencies. Topics worth further regional investigation include:

- The articulation between the national energy system planning, the implementation of the TEN-E regulation and the fast evolution of the European energy system;
- The role of demand-side-response and other flexibility resources for system adequacy;
- Methodological improvements in resource adequacy assessments;
- The need for increasing grid capacities and for the optimization of the existing grid;
- Analysis of critical situations and possible countermeasures.

Risk preparedness

Regarding risk preparedness, the objective is to foster the regional cooperation in the Penta region with a view to preventing, preparing for and managing electricity crises in a spirit of solidarity and transparency and fully respecting the requirements of a competitive internal market for electricity and the operational security procedures of the TSOs. The Penta countries will look for efficiency between all competent entities involved in a crisis management and between European, regional and national levels. As such, work will focus on the implementation of the memorandum of understanding on risk preparedness in the electricity sector signed on 1 December 2021, and especially on:

- Analysis and assessment of regional measures, including necessary technical, legal and financial arrangements for their implementation;
- Organization of regional exercises;
- Revision of relevant regional electricity crisis scenarios for the Penta region in close alignment with ENTSO-E and the Commission regarding applicable methodologies
- Should an electricity crisis occur within Penta, application of the agreed framework.

Interface between resource adequacy assessments and risk preparedness

Complementary to the above, Penta countries will also work at the interface between resource adequacy assessments and risk preparedness. A first step has been taken through the Penta study Methodological improvements of Resource Adequacy Assessment where the differences and overlaps were investigated. Penta will work towards bridging existing gaps between long-term analysis and short-term operational planning, technical and political decision-making, as well as between countries. Specifically, Penta intends to assist in the further development of analytical tools and procedures for information exchange and decision-making, closely involving ministries, TSOs, NRAs, as well as ACER, ENTSO-E, EU DSO and the Regional Security Centers located within the Penta region (i.e. Coreso and TSCNet).

Market integration

The Pentalateral Energy Forum has two decades of experience on market integration questions. During that period, Penta has witnessed and driven large changes to the policy landscape, with notable milestones being the introduction of flow-based market coupling first within the Penta region, and now in a larger part of continental Europe.

Promoting future proof market design

In recent years, the work on market integration within Penta has broadened in terms of focus and in terms of topics taken up. Penta ministers have firmly placed hydrogen on national and European agenda's as a key element needed for system and market integration. The newly created SG4 is actively contributing to development of an integrated EU hydrogen market.

The Pentalateral Energy Forum also aims to contribute to the integration of renewable energies and the development of a decarbonized future electricity system, where integrated markets play a crucial role. Most recently this was done through two studies 'Vision 2050' and 'Flexibility'. These studies have been conducted in the context of the Support Group 3 (SG3) on the future electricity system, and will serve as basis for future work within Penta.

The Vision 2050 report compares national scenario's for decarbonization, and proposes building blocks for a common political vision on the future electricity system. These building blocks outline necessary elements for a future electricity system to develop in an efficient way. Penta countries will further work on the Vision 2050 through drafting a political declaration that contains a shared vision on the future integrated energy system.

To further achieve such a future electricity system, Penta countries recognize the need for a future – proof market design, and will actively exchange on improving and implementing electricity market regulation, also highlighting areas where further work is needed. Penta countries will, based on their past experience, work together in highlighting the welfare gains associated with taking an integrated and market based approach towards policy questions that may materialize. They will also continue to organize technical exchanges and projects that contribute to the actual implementation of energy policies in the Penta regions.

Flexibility

The Flexibility report provided additional insight into the current and future state of flexibility in the region. It outlines the needs and sources of flexibility in 2030/40/50, driven by the integration of renewables, and shows that cooperation can leverage significant synergies between countries, reducing overall flexibility needs. The report also provides important recommendations on how to promote flexibility across the region and potential measures how to improve the flexibility of market participants. Therefore, Penta countries will:

- Exchange on harmonization of non-standardized products such as grid services (e.g. redispatch and topological remedial actions).
- Exchange on how to facilitate the contribution of flexible behavior by market participants to balance the energy system via wholesale markets and to operate the electricity grids in a safe and stable manner.
- Follow development of technical requirements for additional power demand (e.g. heat pumps and other sources of flexibility) to ensure interoperability to achieve that additional power demand will truly be flexible.
- Work together in implementing the provisions on flexibility in upcoming EU legislation such as the electricity market reform, and the network code on demand side response. Wherever possible, Penta countries will aim to consider the flexibility needs of the region when designing national policy.

Energy efficiency

The Pentilateral Energy Forum recognizes the importance of increasing energy efficiency as a way to reduce dependence on fossil fuels, and to reduce the scale of the challenge of the energy transition. In that regard, Penta sees both the value in saving energy, and in flexibilization of power demand. Penta countries exchanged on implementation of the electricity demand reduction obligation that was mandated by EU legislation in the winter of 2022/2023.

Penta countries will continue to work together through exchanging on the implementation of the revised Energy Efficiency Directive, and will exchange on best practices with regards to energy savings.

Decarbonization

As described above, and based on the previous work on the Vision 2050, Penta countries continue working towards a common political vision on a decarbonized electricity system, which should be realized as soon as possible and ideally by 2035. Penta countries will work together to further scale up renewable energies and to keep awareness of the importance of flexibility in moving towards a fully decarbonized electricity system without losing security of supply. Penta countries fully acknowledge and strive for better regional cooperation with the objective to exploit synergies and leverage efficiency gains. Penta countries will explore the added value of additional regional cooperation on renewable integration, grid planning, connecting the offshore to the onshore (in cooperation with the North Seas Energy Cooperation) and in addressing other questions with cross-border impact that may arise in the transition towards a decarbonized electricity system.

Hydrogen

In 2020, a dedicated Support Group on hydrogen was created with the goal to advance the work and close cooperation of Penta in the field of hydrogen. SG4 focuses on the regulatory and market developments in view of hydrogen deployment in the Penta-countries in relation with the national, European and international framework. Based on the political declaration on the role of hydrogen to decarbonize the energy system in Europe signed in 2020 and on recent developments, including REPowerEU and IEA's report entitled "A 10-Point Plan to Reduce the European Union's Reliance on Russian Natural Gas", the Penta-countries exchange information and define common positions on the future market design for the developments in view of hydrogen deployment. In particular, SG4 will also continue working on development of hydrogen certification, emerging hydrogen infrastructure in the Penta region and steps needed to develop cross-border

interconnections as well as monitor the progress of the implementation of the Hydrogen strategies of the Penta-countries looking at the development of regulation, supportive mechanisms, investments, supply-demand developments, trade, amongst others.

COMMON NSEC CHAPTER FOR NECPS

North Seas Energy Cooperation – Regional offshore renewable energy cooperation

The Netherlands is part of the wider North Seas region, which has a large renewable energy potential. The deployment of offshore wind energy will play an increasingly important role in reaching Europe's energy and climate goals. The EU Offshore Strategy has set the ambitious goal of 300 GW of offshore wind and 40 GW of ocean energy installed capacity by 2050. On 19th January 2023 the North Seas Energy Cooperation (NSEC) has facilitated the development of the non-binding agreement on goals for offshore renewable energy generation in 2050 with intermediate steps in 2040 and 2030 for priority offshore grid corridor Northern Seas offshore grids under the TEN-E Regulation. Targets for the NSOG priority offshore grid corridor constitute 60,3 GW in 2030, between 134,9 and 158 GW in 2040, and between 171,6 and 218 GW in 2050. This means a significant change of scale for the offshore sector, renewable energy deployment and strategic integrated offshore development. High energy prices, e.g. in 2022, and geopolitical events threatening the European energy system have underlined the imperative of accelerating deployment of domestic renewable energy generation capacities and transmission networks regionally offshore as quickly as possible, thereby significantly improving energy security.

The Netherlands works together with the other NSEC countries on identifying, analysing and realising possibilities for concrete cooperation projects. NSEC is a voluntary, bottom-up, market-oriented, regional cooperation initiative established in 2016, which seeks to:

- Create synergies;
- Avoid incompatibilities between national policies;
- Share knowledge on international best practices;
- Foster joint strategies where possible and beneficial.

Ministers responsible for energy regularly meet in the NSEC format. In 2023, NSEC consists of Belgium, Denmark, France, Germany, Ireland, Luxembourg, the Netherlands, Norway, and Sweden with the participation of the European Commission. On December 18th 2022, NSEC energy ministers and the EU Commissioner for energy signed a Memorandum of Understanding on offshore renewable energy cooperation with the United Kingdom. The establishment of this MoU was provided by the Trade and Cooperation Agreement between the European Union and the United Kingdom of 30 December 2020, builds on NSEC, and is distinct yet complementary to the NSEC framework.

For the offshore wind sector, it is vital to offer a predictable and stable long-term operating environment to facilitate long-term investments and further cost reductions. To this end, existing barriers must be removed and attractive investment conditions should be created. NSEC members work together to make an important contribution to achieving these goals through a regular exchange of expertise focused on several topics within the four NSEC Support Groups (SGs):

- SG1: development of hybrid and joint projects;
- SG2: permitting, maritime spatial planning and environmental considerations;
- SG3: financing and support frameworks;
- SG4: long term grid and infrastructure planning.

In order for each support group to deliver on its goal, the exchange between and within support groups is strongly encouraged and overseen at the NSEC coordinators level. Examples of this are on ports with SG1 and SG4, maritime spatial planning and grid-planning with SG2 and SG4, and how non-price criteria can strengthen innovation on key challenges for an accelerated, cost-efficient and responsible deployment of offshore wind with SG1, SG3 and SG4. Finally, the support groups also liaise closely with other international fora, such as the Pentilateral Energy Forum and the Clean Industrial Forum in regards to onshore grid planning, market-arrangements and stakeholder-engagement.

Development of hybrid and joint projects

NSEC's SG1 serves as a platform to collaborate on concepts for potential offshore wind projects and a coordinated electricity infrastructure, including transmission infrastructure. The group has increased its activity as NSEC countries have started more joint and hybrid projects in the North Seas in order to facilitate technical and ministerial discussions and sharing of best practices as the projects progress.

Besides joint projects on offshore wind, which will be connected and supported by several countries, the support group also works on possible "hybrid" solutions that use cross-border options to connect offshore wind farms to more than one electricity market and create synergies between countries, as well as the corresponding EU and national market arrangements.

Therefore, the members of SG1 develop opportunities for collaboration on hybrid projects as well as on possible legal, regulatory and commercial barriers. SG1 will continue to work on the barriers and steps for hybrid and joint projects, which can be addressed on the national and regional level. Furthermore, the collaboration will continue to function as a forum to reflect on how to work on issues with legislative processes at the EU and national level.

Permitting, maritime spatial planning and environmental considerations

In order to reach our energy and climate targets within the EU, there is a need to accelerate planning and permitting procedures at EU and national level, and at the same time better understand the possible ecological limits of large-scale wind development in the North Seas and the impacts on other users of the sea. SG2 made an inventory of spatial tensions of 2030 offshore wind farm developments on a regional sea scale. Next steps are set to better define the ecological tensions and potential threats for development and define spatial strategies to avoid or mitigate such threats. To increase knowledge and support the deployment of offshore wind in the North Seas, the North Seas countries will continue to cooperate closely on maritime spatial planning, environmental research, cumulative impact assessment of wind farms between responsible authorities for energy, maritime spatial planning and environment.

Financing and support frameworks

Offshore tenders are a central topic for financing and support frameworks. NSEC members coordinate the offshore tenders by means of sharing information regarding the national tender schedules as a part of SG3. In the working group, the countries also exchange best practices concerning tender design, zero-subsidy support, design elements to foster system and sector integration as well as grid connection regimes. To achieve the ambitious goals, joint projects are also becoming more and more important.

For this reason, the group also addresses financing opportunities for joint cross-border offshore projects, including via EU financing instruments such as the Connecting Europe Facility and the Union Renewable Energy Financing mechanism. Finally, Power Purchase Agreements (PPAs) play an increasingly important role in the financing of offshore projects. The countries will address the issues, barriers and solutions for a wider uptake of PPAs. Further, the group exchanges on the decommissioning, lifetime extension and repowering of wind farms.

The aim of the exchanges is also to jointly develop and discuss ideas for the medium-term future of the offshore energy system in terms of installed capacity, e.g. through the coordinated tender schedules.

Delivering 2050: long-term grid and infrastructure planning

NSEC's SG4 works with ENTSO-E to provide and coordinate input on the Offshore Network Development Plan for the Northern Seas offshore grids under the EU TEN-E regulation. Furthermore, SG4 aims to broaden the discussion on long-term grid planning to also include the early development and upscaling of green offshore hydrogen production and transportation, and its potential role in an increasingly interconnected North Seas energy system. Green hydrogen will be important in decarbonizing our energy system. Power-to-x, and especially hydrogen, will play a key role in providing flexibility where and when it is needed.

Hydrogen demand is expected to grow significantly, especially after 2030 due to both its potential as a storable energy carrier and, as a fuel and raw material for hard-to-electrify activities. Several NSEC countries have announced targets for onshore and offshore green hydrogen production targets. In SG4, NSEC countries will exchange first experiences with hydrogen in correlation to offshore wind, and exchange knowledge on transport infrastructure, RES development and offshore Power-to-x production. They will work together to provide insights on offshore hydrogen production, to discuss the roll-out of electrolysis, and to increase the synergies between the long-term offshore grid and hydrogen network planning. In all aspects of medium- and long-term infrastructure planning, SG4 underlines the importance of broad engagement on this planning process with member states and relevant stakeholders, including industry and NGOs, to anticipate and tackle supply-chain bottlenecks (e.g., ports' development and availability) in the rollout and acceleration of delivering our North Seas energy system.

This closely relates to the importance of safeguarding the security of offshore and underwater critical infrastructure, and the supply of critical raw materials, through innovation and enhanced circularity.

2 Nationale doelstellingen en streefcijfers

2.1 Dimensie decarbonisatie

I Broeikasgasemissies en -verwijderingen

i Emissiereductiedoelstellingen

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

Doelen nationale Klimaatwet

De nationale klimaatdoelen zijn vastgelegd in de Klimaatwet. De doelen voor 2030 en 2050 ten opzichte van 1990 zijn aangescherpt om deze in lijn met de Europese Klimaatwet te brengen:

- Het doel van 95% reductie in 2050 is aangescherpt tot een verplichting voor Nederland om uiterlijk in 2050 de netto-uitstoot van broeikasgassen tot nul te reduceren.
- Het streefdoel van 49% reductie in 2030 is vervangen door een streefdoel van tenminste 55% reductie, is inclusief landgebruik en geldt onverminderd de reductieverplichtingen op grond van de Europese Klimaatwet en de ter uitwerking daarvan vastgestelde bindende EU-rechtshandelingen.

Nederland zal daarnaast tussendoelen voor 2035 en 2040 in de Klimaatwet overwegen. Er zal worden aangesloten bij het nieuwe Europese doel van 90% voor 2040 zoals dat door de Europese Commissie in 2024 is geadviseerd.

Indicatieve restemissies per sector in 2030

Om het doel van ten minste 55% reductie in 2030 te realiseren is een versnelling van emissiereducties noodzakelijk. Om met voldoende zekerheid het aangescherpte doel van tenminste 55% reductie in 2030 te realiseren, wil Nederland zich bij de uitwerking van het klimaatbeleid richten op ca. 60% emissiereductie, zodat ook bij tegenvallers de 55% niet in het geding is.

Tabel 2.1 bevat een overzicht van de beoogde emissiereductie in 2030 op basis van de KEV2023²⁸, de emissies in de afgelopen jaren en de indicatieve restemissies voor 2030 (beleidsmatig gekozen sectordoelen waarmee wordt bepaald hoeveel een sector nog mag uitstoten in 2030). Hieruit volgt dat het reductiedoel van 55% , met het beleid dat per 1 mei 2023 voldoende concreet was, binnen bereik ligt (zie [paragraaf 5.1](#) voor een nadere toelichting).

De verdere beleidsmatige invulling per sector en specifieke instrumenten is beschreven in [hoofdstuk 3](#).

²⁸ Kamerstuk 32813, nr. 1230.

Tabel 2.1: Emissies, de beoogde emissiereductie en restemissies per sector in 2030 in megaton CO₂ equivalent (Bronnen: KEV2023 en www.emissieregistratie.nl)

Sector	Emissies 2020	Emissies 2021	Emissies 2022	Raming emissies 2030 (o.b.v. KEV2023)	Indicatieve restemissies in 2030
Elektriciteit	32,5	32,4	30,5	9 - 23	13,0
Industrie	53,3	53,6	49,2	27 - 42	29,1
Gebouwde omgeving	21,6	24,3	19,6	12 - 18	13,2
Mobiliteit	29,8	29,7	29,5	18 - 25	21,0
Landbouw	27,0	27,0	24,5	19 - 22	17,9
Landgebruik	4,3	4,4	5,1	2,5 - 3,7	1,8
Totaal	168,8	171,5	158,4	97 - 123	
Reductie t.o.v. 1990 (%)	26%	25%	31%	46% - 57%	

Nationale verplichtingen voortvloeiend uit ESR en LULUCF

In het kader van het "Fit-for-55 pakket" van de Europese Commissie zijn de ESR en LULUCF-verordeningen herzien. Beide verordeningen zijn definitief in werking getreden. De nieuwe verplichtingen onder de ESR en LULUCF resulteren voor Nederland in de volgende nationale doelen:

Tabel 2.2: Nationale doelen onder ESR/LULUCF

Verplichtingen	Doorvertaling naar nationaal doel
Cumulatief emissie budget voor ESR-sectoren in de periode 2021 tot en met 2030	Ca. 833 megaton CO ₂ -eq.
LULUCF (nationaal bindend streefcijfer voor 2030)	0,435 megaton CO ₂ -eq. reductie t.o.v. het gemiddelde van 2016-2018

NB: de definitieve koolstofbudgetten onder de ESR zijn nog niet vastgesteld (afhankelijk van herijking halverwege de periode), bovenstaand is een schatting.

Effort Sharing Regulation (ESR)

De ESR gaat over maatregelen in de sectoren gebouwde omgeving, mobiliteit, landbouw en lichte industrie. In de ESR zijn bindende jaarlijkse broeikasgasemissiereductiedoelstellingen voor de lidstaten vastgesteld die gezamenlijk deze reductie verwezenlijken. De ESR kent een cumulatief emissiebudget voor de periode 2021-2030. Dit budget wordt op dit moment ingeschat op 833 megaton CO₂-eq. Er gelden hierbij emissie-limieten per jaar, ook wel bekend als AEA's (Annual Emission Allocations). De waarden voor 2026-2029 zijn voorlopig aangezien deze gebaseerd zijn op de emissies van 2021-2023 en pas definitief vastgesteld worden in 2025 na een comprehensive review. Op basis van de geactualiseerde raming voor vastgesteld, voorgenomen en geagendeerd beleid in de KEV2023 worden voor 2021-2030 onder de ESR emissies verwacht van 794-834 megaton CO₂-eq. Dit komt neer op een cumulatief overschot van 39 tot een tekort van 1 megaton CO₂-eq. Overschotten van emissiebudget in ESR en LULUCF zijn tot zekere hoogte uitwisselbaar. Daarnaast heeft Nederland de mogelijkheid een beperkt extra ESR-emissiebudget te genereren door minder ETS-rechten te laten veilen. Vooralsnog lijkt het niet nodig van deze optie gebruik te maken.

Landgebruik, verandering in landgebruik en bosbouw (LULUCF)

De herziening van de Europese Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF) verordening is op 11 mei 2023 in werking getreden. Het gezamenlijke doel voor de EU in 2030 is in de herziening verhoogd van 225 megaton netto koolstofopslag naar minstens 310 megaton netto koolstofopslag, te behalen door meer koolstof vast te leggen door landgebruik dan dat er door landgebruik wordt uitgestoten. Hiermee zijn ook de netto koolstofopslag doelen voor 2030 op lidstaatniveau aangepast. De herziene verordening stelt nieuwe doelstellingen voor de periode 2026-2030, waarbij er voor de jaren 2026-2029 gebruik gemaakt wordt van een vierjarig budget en voor het jaar 2030 een bindend streefcijfer geldt. Indien een lidstaat het vierjarig budget overschrijdt, wordt het tekort vermenigvuldigd met een factor 1,08 opgeteld bij het nationale streefcijfer voor 2030. Het vierjarig budget wordt in 2025 vastgesteld. Het bindend nationaal streefcijfer voor 2030 is een reductie van 0,435 megaton CO₂-eq. ten opzichte van het gemiddelde van de jaren 2016-2018.

De totale netto LULUCF-emissies nemen volgens de KEV2023 inclusief het geagendeerd beleid uit het voorjaarspakket af tot 2,5 tot 3,7 megaton CO₂-eq. in 2030. Het nationale streefdoel voor Nederland voor 2030 - een reductie van 0,435 megaton CO₂-eq. ten opzichte van het gemiddelde van 2016-2018 - wordt ook in de raming inclusief geagendeerd beleid behaald. De cumulatieve doelen voor 2021-2025 en 2026-2030 zijn tevens binnen bereik: uitgaande van de KEV2023 zou dit in beide perioden een positief saldo aan credits opleveren.

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

Nationale Klimaatadaptatiestrategie

In 2021 heeft de Europese Commissie een nieuwe EU-strategie voor aanpassing aan de klimaatverandering gepubliceerd. Met deze strategie, die onderdeel is van de EU Green Deal²⁹, wordt uitvoering gegeven aan de verordening voor een Europese Klimaatwet³⁰ waarin is opgenomen dat de EU uiterlijk in 2050 een klimaatveerkrachtige samenleving moet zijn, die is aangepast aan de onvermijdelijke gevolgen van de klimaatverandering. Deze doelstelling is in lijn met het nationaal beleid voor adaptatie aan klimaatverandering. Zowel de Nationale Adaptatie Strategie (NAS)³¹ uit 2016 als het Deltaprogramma³² hebben het doel om een klimaatbestendige en waterrobuuste ruimtelijke inrichting van Nederland in 2050 te bewerkstelligen. Daarbij staat de weerbaarheid van onze maatschappij, de economie, de ecologie, het watersysteem en onze veiligheid centraal. Binnen voornoemde programma's zijn diverse hulpmiddelen ontwikkeld om de kennis over klimaatverandering toegankelijk te maken en adaptatie te stimuleren, zoals het Kennisportaal Klimaatadaptatie, de Klimateffectatlas en de Klimaatschadeschatter.

Op 9 oktober 2023 heeft het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) de nieuwe klimaatscenario's voor Nederland gepubliceerd.³³ Uit deze scenario's volgt dat Nederland in de toekomst nog vaker dan nu het geval zal worden blootgesteld aan de gevolgen van klimaatverandering. Deze gevolgen zullen bovendien steeds extremer worden, zoals zwaardere regenbuien, hogere temperaturen, en langere perioden van droogte en hitte. Een versnelling van het klimaatadaptatiebeleid is nodig om Nederland klimaatbestendig te maken en te voorkomen dat de impact van het veranderende klimaat nog groter wordt. Het kabinet spant zich in om de veiligheid, gezondheid en leefbaarheid in Nederland te beschermen, voor nu en in de toekomst en intensificeert daarom haar inspanningen met betrekking tot klimaatbestendigheid.

De Rijksoverheid werkt, samen met medeoverheden, intensief aan een klimaatbestendig Nederland. De NAS bevat de overkoepelende strategie en laat zien hoe we de negatieve effecten van klimaatverandering verkleinen, of in ieder geval beheersbaar houden. Het Deltaprogramma draagt bij aan het bereiken van de doelstellingen van de NAS op de onderwerpen waterveiligheid, beschikbaarheid van zoetwater en ruimtelijke adaptatie. Het Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie, beschrijft de inzet van de Rijksoverheid voor de komende jaren.³⁴

Om inzicht te krijgen in de gevolgen voor de verschillende beleidsterreinen, werkt het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) samen met diverse wetenschappelijke instituten aan doorvertaling van de klimaatscenario's. Deze scenario's worden daartoe afgezet tegen maatschappelijke trends en mogelijke beleidsscenario's. Begin 2026 zal de rapportage van het PBL beschikbaar zijn. Gezien de urgentie kan echter niet tot 2026 worden gewacht met het herzien van het nationale adaptatiebeleid. Met het herzien van de NAS, waarbij departementen gezamenlijk werken aan het aanscherpen van het huidige beleid, is daarom al gestart. Met het PBL is bekeken welke informatie zij tussentijds kunnen opleveren om herziening van de NAS optimaal te ondersteunen. De EU-strategie voor aanpassing aan de klimaatverandering wordt meegenomen in de ontwikkeling van de nieuwe Nationale Adaptatie Strategie. In het fiche 'Mededeling beheersing van klimaatrisico's', dat op 19 april 2024 naar de Tweede Kamer is gestuurd,³⁵ is naar aanleiding van de mededeling van de Europese Commissie over klimaatrisico's aangegeven wat de Nederlandse inzet is met betrekking tot klimaatadaptatie in relatie met aanverwante beleidsvelden.

²⁹ Kamerstuk 35377, nr. 1.

³⁰ Kamerstuk 22112, nr. 2860.

³¹ <https://klimaatadaptatienederland.nl/overheden/nas/>.

³² <https://www.deltaprogramma.nl/>.

³³ https://cdn.knmi.nl/system/ckeditor/attachment_files/data/000/000/357/original/KNMI23_klimaatscenarios_gebruikersrapport_23-03.pdf.

³⁴ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/11/17/bijlage-2-nationaal-uitvoeringsprogramma-klimaatadaptatie-nup-ka>.

³⁵ Kamerstuk 22112, nr. 3930.

De nieuwe KNMI-klimaatscenario's laten duidelijk het belang zien van het terug dringen van de uitstoot van broeikasgassen. Alleen bij sterke reductie van die uitstoot, in lijn met de afspraken uit de Overeenkomst van Parijs, zullen de klimatologische veranderingen vanaf 2050 beperkt zijn. Temperatuur en neerslag zullen dan na 2050 ongeveer stabiel blijven, terwijl het hoge uitstootscenario een sterke toename laat zien. Het verschil in zeespiegelstijging tussen het hoge en lage uitstootscenario neemt na 2050 sterk toe en blijft toenemen tot 2300 en ver daarna. De keuzes die nu worden gemaakt hebben dus grote gevolgen voor volgende generaties. Nederland blijft zich daarom inzetten voor ambitieuze klimaatdoelen op nationaal, Europees en mondiaal niveau om klimaatverandering te beperken en de doelen uit de Overeenkomst van Parijs te behalen.

Schone Lucht Akkoord

Het Schone Lucht Akkoord is op 13 januari 2020 gestart. Het gaat hierbij voornamelijk om het terugdringen van emissies van stikstofdioxide en fijnstof. Het Rijk werkt samen met decentrale overheden aan een permanente verbetering van de luchtkwaliteit om gezondheidswinst voor iedereen in Nederland te realiseren. In de uitvoering worden ook burgers en bedrijven betrokken. Met het Schone Lucht Akkoord wordt in alle sectoren een dalende trend van emissies naar de lucht ingezet om 50% gezondheidswinst te realiseren in 2030 door emissies afkomstig uit Nederlandse bronnen ten opzichte van 2016. Daarmee wordt toegewerkt naar de WHO-advieswaarden uit 2005 in 2030.

Nationaal Programma Circulaire Economie

Nederland wil in 2050 volledig circulair zijn. In een circulaire economie gaan we zuinig en slim om met grondstoffen en producten. We gebruiken minder grondstoffen doordat we producten langer gebruiken. Gebruikte grondstoffen zetten we weer in voor nieuwe producten. Ook kiezen we grondstoffen die steeds weer aan te vullen zijn. Op deze manier wordt de waarde van grondstoffen, materialen en producten zo lang mogelijk behouden, waardoor er bijna geen afval meer is. Het effect is dat we met het gebruik van grondstoffen in productie en consumptie geen CO₂ uitstoten, geen vervuiling veroorzaken, de biodiversiteit verbeteren en de leveringszekerheid van grondstoffen verbeteren. De milieueffecten van het grondstoffengebruik in een circulaire economie, dus van alle Nederlandse productie en consumptie, moeten in 2050 teruggebracht zijn naar de draagkracht van de aarde. Het Rijk werkt aan een concretisering van de planetaire grenzen en de daaruit volgende 'veilige operationele ruimte' voor het grondstoffengebruik door Nederland. Op Europees niveau zet Nederland zich in om dit verder te operationaliseren.

Om de doelstelling te verwezenlijken zijn meer richtinggevende en dwingende maatregelen nodig. In het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030 (NPCE) is een mix van normerende, beprijzende, en stimulerende maatregelen opgenomen. Waar het beleid zich eerder vooral richtte op de achterkant van de keten, gebeurt dat nu meer aan de voorkant van de keten. Denk aan circulair ontwerp en verlenging levensduur van de gebruikersfase. Ook zijn in het NPCE circulariteitsdoelen voor prioritaire productketens uitgewerkt.

Daarnaast gaat het NPCE in op de verdere uitwerking van het ambitieuze klimaatdoel voor de circulaire economie. Door het sturen en faciliteren van (internationale) duurzame, circulaire ketens draagt het beleid voor de circulaire economie immers bij aan de klimaatopgave. Het kabinet heeft in het voorjaar van 2023 en 2024 besloten om aanvullende maatregelen te treffen, waaronder circulaire maatregelen waarvoor ruim € 877 miljoen gealloceerd c.q. gereserveerd is. Hiermee wordt niet alleen een volgende stap gezet in het verwezenlijken van de doelen van het NPCE, maar ook een extra CO₂-reductie van 2,5 megaton beoogd.^{36 37}

Op basis van de resultaten van de tweejaarlijkse Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER) van het Planbureau voor de Leefomgeving kan het maatregelenpakket in het NPCE worden aangepast en uitgebreid.

Internationale transportsectoren

Emissies van de internationale lucht- en scheepvaart, gelieerd aan de zogeheten internationale brandstofbunkers, tellen niet mee voor de nationale emissietotalen. In het nationale klimaatbeleid, zoals samengevat in tabel 2.1, worden deze dan ook niet meegeteld onder mobiliteit. Het kabinet verkent of het mogelijk en wenselijk is deze sectoren mee te laten tellen voor het nationale 2050-klimaatdoel. Deze sectoren tellen wel mee voor de doelen van het Parijsakkoord. Voor de zee- en binnenvaart werkt Nederland toe naar klimaatneutraliteit in 2050. Voor de luchtvaart zijn nationale klimaatdoelen vastgesteld in de Luchtvaartnota 2020-2050, te beginnen met een CO₂-emissie in 2030 die ten hoogste

³⁶ Kamerstuk 32813, nr. 1292.

³⁷ Kamerstuk 32852, nr. 294.

gelijk is aan 2005. In 2050 moet de CO₂-emissie zijn gehalveerd ten opzichte van 2005. Dat betreft de totale uitstoot van vertrekkende vluchten uit Nederland en de reductie moet volledig binnen de sector plaatsvinden.

II Hernieuwbare energie

i Bijdrage aan de bindende EU-doelstelling van ten minste 42,5% hernieuwbare energie in 2030

Op 20 november 2023 is de herziene richtlijn hernieuwbare energie bekrachtigd met een ophoging van het Europese doel naar 42,5% hernieuwbare energie. De indicatieve doelstelling voor Nederland is 39% in 2030. De termijn voor nationale implementatie is van start gegaan bij inwerkingtreding van de richtlijn.

Bijdrage hernieuwbare energie in 2030

Nederland zet met de afspraken uit het Coalitieakkoord (2022), het Beleidsprogramma Klimaat en het aanvullende beleid dat is aangekondigd in 2023 en 2024, in op een flinke verhoging van het aandeel hernieuwbare energie middels de extra uitrol van onder meer wind op zee, zon op dak en opschaling van innovatieve technologieën zoals waterstof en groen gas. De Nederlandse bijdrage aan het EU-doel is een aandeel van 32-42% hernieuwbare energie in 2030, gebaseerd op de raming uit de KEV2023. De raming van de KEV2022 wees uit dat Nederland in 2030 uit zou komen op een aandeel hernieuwbare energie van 25,7-33,9%, waarmee dit aandeel dus sterk is verhoogd. In die raming is het beleid meegenomen dat per 1 mei 2023 bekend was. Het aandeel zal naar verwachting hoger uitkomen wanneer ook rekening wordt gehouden met het nieuwe beleid dat in 2024 is aangekondigd. Daarmee ligt de verwachte bijdrage van een minimaal aandeel van 39% binnen de bandbreedte.

Traject naar 2030

Het indicatieve traject van de Nederlandse bijdrage aan het EU-doel voor hernieuwbare energie tussen 2021 en 2030 is non-lineair vanwege de aard van grootschalige projecten voor hernieuwbare energie die schoksgewijs worden opgeleverd. In 2020 was het aandeel hernieuwbare energie in Nederland 11,5%, met een statistische overdracht is dit op het bindende doel van 14% uitgekomen. Ook in 2021 was er een tekort op het referentiedoel en kwam het (binnenlandse) aandeel hernieuwbare energie uit op 13,0% (CBS, 2023b). In 2022 kwam het aandeel op 15%, boven het niveau van het referentiedoel voor 2020.

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

Elektriciteit

Nederland werkt hard aan de verduurzaming van de elektriciteitsproductie. De afgelopen jaren is met name ingezet op uitbreiding van het aandeel zonne-energie en windenergie op zee. Zie voor een uiteenzetting van de trajecten per modaliteit paragraaf 2.2.II.iii hieronder. In het voorjaar 2023 heeft Nederland de ambitie voor het elektriciteitssysteem verder aangescherpt: het streven is om al in 2035 in Nederland een CO₂-vrij elektriciteitssysteem te hebben, dat betaalbaar en betrouwbaar is. Daarvoor worden maatregelen genomen om tot CO₂-vrij regelbaar vermogen te komen, bijvoorbeeld door het stimuleren van het gebruik van waterstof.

Verwarming en koeling

De gebouwde omgeving heeft met 37% als sector het grootste aandeel in het nationale finale energieverbruik ten opzichte van andere sectoren. Het finale energieverbruik van de gebouwde omgeving daalde sinds 2010 voornamelijk door verbeterde isolatie en efficiëntere ruimteverwarmingsinstallaties. De toenemende gebouwenvoorraad doet de besparing deels te niet. De daling van het finale verbruik is al een aantal jaar gestagneerd.

Het aandeel hernieuwbare warmte in het finale warmteverbruik neemt jaar op jaar toe en bedroeg in 2022 8,8%³⁸. De vereiste jaarlijkse (gemiddelde) verbetering per jaar volgens de REDIII (0,8% per jaar vanaf 2021 tot 2025 en 1,1% vanaf 2025 tot 2030) is ten opzichte van het aandeel hernieuwbare warmte in 2020. Toen bedroeg het aandeel 8,1%. Onder huishoudens heeft biograndstoffen het grootste aandeel in de hernieuwbare warmte, maar dit aandeel neemt ieder jaar af. In de dienstensector is het aandeel biograndstoffen een stuk kleiner. Het aantal woningen dat in 2020 is aangesloten op een warmtenet bedraagt ongeveer 430.000. Warmtenetten zijn verplicht om te rapporteren over hun duurzaamheid, in 2021 bedraagt het duurzame aandeel energie 38,5%.

³⁸ CBS (2023g) [Hernieuwbare energie in Nederland 2022](#) | CBS.

In 2022 zijn er in totaal 107.000 nieuwe warmtepompen verkocht (exclusief lucht-lucht warmtepompen). Dit is een groei in verkoopcijfers van 55% ten opzichte van 2021.³⁹ De cijfers voor 2023 laten zien dat deze groei doorzet, met 149.000 warmtepompen verkocht in 2023. Op dit moment wordt onderzocht, naar aanleiding van de gedelegeerde handeling over hernieuwbare koude, op welke wijze het aandeel hernieuwbare koeling kan worden gemonitord en meegeteld.

Het kabinet heeft laten onderzoeken of Nederland het door de Europese Commissie voorgestelde bindende warmtedoel kan halen. Op basis van de KEV2022 raming is de verwachting dat het aandeel hernieuwbare warmte stijgt met 0,5 tot 1,0 procentpunt per jaar in de periode 2021-2030. Op basis van de KEV2023 inclusief het voorjaarspakket stijgt het aandeel hernieuwbaar van 0,9 tot 1,6 procentpunt per jaar. De normering van verwarmingsinstallaties hebben grote impact op de groei van het aandeel hernieuwbaar evenals de energiebesparingsmaatregelen. Met de extra klimaatplannen in de KEV2023 ligt het bindende deel van het subdoel voor groei van hernieuwbare warmte van ca. 0,95 procentpunt per jaar gemiddeld over de periode 2021-2030 wel binnen bereik, maar de streefwaarde inclusief de indicatieve top-up van 1,9 procentpunt per jaar nog niet. Het is daarbij wel belangrijk dat het beleid zoals opgenomen in de KEV2023 ook daadwerkelijk wordt uitgevoerd. Op dit moment wordt het onderzoek ge-update op basis van het meest recente beleid en de definitieve tekst van REDIII. Als de dit onderzoek REDIII is afgerond, zal Nederland de doorvertaling naar een nationale doelstelling maken ook zal de keuze gemaakt worden of er gebruik gemaakt wordt van restwarmte en/ of electrificatie bij de invulling van het doel.

Vervoer

In de visie duurzame energiedragers in mobiliteit geeft Nederland aan op welke manier fossiele brandstof in elke modaliteit vervangen kan worden.⁴⁰ Nederland ziet in de toekomst een rol weggelegd voor waterstof als energiedrager voor zware bedrijfsvoertuigen, bijvoorbeeld vrachtwagens en bussen, en ter vervanging van dieseltreinen, en als noodzakelijke toepassing in de luchtvaart en in de scheepvaart. Daarnaast zullen biobrandstoffen een belangrijke rol spelen gedurende de transitie en, bij lucht- en zeevaart, wellicht ook in het eindbeeld.

Op weg naar CO₂-reductie wordt voor het bestaande wagenpark (inclusief logistiek) de uitstoot verminderd door innovatieve biobrandstoffen. Veel biobrandstoffen worden nu al uit afvalstoffen en residuen geproduceerd. De toename in biobrandstoffen moet overwegend worden gehaald uit duurzame biogene reststoffen (met inbegrip van cascadering). Dit past binnen de doelstelling van Nederland om biograndstoffen zo hoogwaardig mogelijk in te zetten en bij het ontwikkelen van de circulaire economie. Voor het gebruik hernieuwbare (biologische en synthetische) brandstoffen in de luchtvaart hanteert Nederland aparte streefdoelen: 14% in 2030 en 100% in 2050.

De weg naar duurzame mobiliteit wordt in elk geval tot 2030 geplaveid door het beleid energie vervoer. De herziene richtlijn hernieuwbare energie (REDIII) wordt daarin geïmplementeerd. Vanaf 2026 krijgen brandstofleveranciers voor vier modaliteiten (land, binnenvaart, luchtvaart, zeevaart) een verplichting om CO₂-ketenemissies te reduceren door hernieuwbare energie te leveren in plaats van fossiele brandstof. Deze verplichting is progressief.

iii Geraamde trajecten voor elke hernieuwbare-energietechnologie

Nederland zet fors in op het vergroten van het aandeel hernieuwbare energie in de energiemix tussen 2020 en 2030. Hieronder wordt per technologie de beoogde ontwikkeling besproken.

Hernieuwbare elektriciteit op land – (zonne-energie en windenergie)

De opgave van 35 terawattuur opwek voor zon en wind op land (samen 'hernieuwbaar op land') in 2030 is in het Klimaatakkoord van 2019 vastgelegd. Hierbij is het aan de regio's om in regionale energiestrategieën nieuwe zoekgebieden voor windenergie en/of zonne-energie aan te wijzen. De RES-monitor 2023⁴¹ laat zien dat de huidige elektriciteitsproductie voor hernieuwbare opwek ca. 25,5 terawattuur is (11 terawattuur grootschalige zon-pv en 14,5 terawattuur windenergie op land). In combinatie met de projecten in de pijplijn en de ambitie voor nieuwe projecten zal volgens de monitor het doel van 35 terawattuur behaald worden.

³⁹ CBS: <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/81955NED/table?ts=1698931316987>.

⁴⁰ Kamerstuk 32813, nr. 572.

⁴¹ Kamerstuk 32813, nr. 1342.

Er zijn regelingen zoals SDE++ en de SCE waarmee subsidie kan worden aangevraagd voor wind en zon-pv-projecten. Binnen de ISDE kan subsidie worden aangevraagd voor kleine windturbines. In mei 2022 is daarnaast verder beleid aangekondigd om de aanleg van vermogen opgewekt met zon-pv verder te vergroten.⁴² Er is onder andere normering voor zon op dak aangekondigd die op dit moment verder wordt uitgewerkt en zal in lijn zijn met de huidige EPBD-richtlijnen.

Windenergie op zee

In de Routekaart Windenergie op Zee 2030 is de ambitie opgenomen om de capaciteit van windenergie op zee te verhogen van 3 gigawatt in 2022 tot ca. 11,5 gigawatt geïnstalleerd vermogen in 2030.⁴³ In 2022 heeft Nederland deze ambitie voor windenergie op zee verdubbeld naar een opgestelde capaciteit van ca. 21 gigawatt rond 2030.⁴⁴ Deze verdubbeling sluit aan bij de oproep van de Europese Commissie aan de lidstaten om de ontwikkeling van hernieuwbare energie te versnellen.⁴⁵

In de Aanvullende Routekaart Windenergie op Zee 2030 is uitgewerkt in welke windenergiegebieden deze windparken zullen worden gerealiseerd en hoe deze uitrol plaatsvindt over de tijd.⁴⁶ Onderstaand schema geeft deze planning weer:

Omvang	Windenergiegebied, kavel(s)	Tender kavels	Verwachte ingebruikname windpark	Status
0,75	Borssele, kavels I en II	Gerealiseerd in 2016	2020	Gerealiseerd
0,75	Borssele, kavels III, IV en V	Gerealiseerd in 2016	2020	Gerealiseerd
0,76	Hollandse Kust (zuid), kavels I en II	Gerealiseerd in 2017	(2022-2023)	In aanbouw
0,76	Hollandse Kust (zuid), kavels III en IV	Gerealiseerd in 2019	(2022-2023)	In aanbouw
0,76	Hollandse Kust (noord), kavel V	Gerealiseerd in 2020	(2023)	In aanbouw
ca. 0,7	Hollandse Kust (west), kavel VI	Gerealiseerd in 2022	(2025-2026)	Gepland
ca. 0,7	Hollandse Kust (west), kavel VII		(2025-2026)	Gepland
ca. 1,0	IJmuiden Ver, kavel III	Vierde kwartaal 2023	(2028)	Gepland
ca. 1,0	IJmuiden Ver, kavel IV		(2028)	Gepland
ca. 1,0	IJmuiden Ver, kavel I		(2029)	Gepland
ca. 1,0	IJmuiden Ver, kavel II		(2029)	Gepland
ca. 1,0	IJmuiden Ver (noord), kavel V	Tweede kwartaal 2025	(2029)	Gepland
ca. 1,0	IJmuiden Ver (noord), kavel VI		(2029)	Gepland
ca. 2,0	Nederwiek (zuid), kavel I	2026*	(2030)	Gepland
ca. 2,0	Nederwiek (noord), kavel II		(2030)	Gepland
ca. 2,0	Nederwiek (noord), kavel II		(2031)	Gepland
ca. 0,7	Hollandse Kust (noord), kavel VIII	2026/2027**	n.t.b.**	Gepland
ca. 0,7	Ten noorden van de Waddeneilanden, kavel I	2026/2027*	(2031)	Gepland
ca. 2,0	Doordewind, kavels I	2027*	(2031)	Gepland
ca. 2,0	Doordewind, kavels II	2027*	(2031)	Gepland

* De tenderdata voor deze windenergiegebieden zijn indicatief. Naar verwachting zal in 2024 over de planning een definitief besluit worden genomen, op basis van de resultaten van het onderzoekprogramma Programma Aansluiting Wind op Zee - Eemshaven (PAWOZ - Eemshaven) voor *Ten noorden van de Waddeneilanden* en *Doordewind*, en het onderzoek naar aanlanding voor kavel III van *Nederwiek*.

**De tenderdatum voor dit windenergiegebied is indicatief. In afwachting van duidelijkheid over de in ontwikkeling zijnde plannen van Tata Steel voor verduurzaming van de energievoorziening en het productieproces zal hierover nadere besluitvorming plaatsvinden. De besluitvorming over de aanlanding van het betreffende deel van het net op zee zal hier mee samenhangen.

In 2023 is de doelstelling van 4,5 gigawatt opgesteld vermogen aan windenergie op zee op tijd en binnen budget behaald.⁴⁷

⁴² Kamerstuk 32813, nr. 1046.

⁴³ Kamerstuk 33561, nr. 42.

⁴⁴ Kamerstuk 32813, nr. 974.

⁴⁵ Mededeling van de Europese Commissie; REPowerEU: een gemeenschappelijk Europees optreden voor betaalbare, veiligere en duurzamere energie, COM(2022) 108 final; Mededeling van de Europese Commissie: "Fit for 55": het EU-klimaatstreefdoel voor 2030 bereiken op weg naar klimaatneutraliteit, COM(2021) 550 final.

⁴⁶ Kamerstuk 33561, nr. 53.

⁴⁷ Kamerstuk 33 561 nr. 59, zie ook [Viering Routekaart 2023 - Wind op zee](#).

Verder zijn in 2020 en 2022 vergunningen verleend voor de realisatie en exploitatie van drie nieuwe windparken, met een totaal opgesteld vermogen van ca. 2,2 gigawatt.⁴⁸ Alle drie de windparken zijn zonder subsidie vergund, waarbij de laatste twee windparken ook een financieel bod hebben betaald voor het verkrijgen van de vergunningen. In de vergunningsprocedures voor windparken wordt momenteel ook gestuurd om het verminderen van de negatieve impact en versterken van de positieve impact op de Noordzeenatuur alsook op inpassing in het energiesysteem, bijvoorbeeld door de productie van hernieuwbare waterstof of andere vormen van flexibele vraag.

De komende jaren zullen in de partiële herziening van het Programma Noordzee nieuwe windenergiegebieden worden aangewezen voor de mogelijke realisatie van windenergie op zee na 2031.

In de voorbereidende stappen voor de verdere uitrol van windenergie op zee na 2030 houdt Nederland rekening met ca. 50 gigawatt aan opgesteld vermogen in 2040 en ca. 70 gigawatt in 2050. Dit is wel afhankelijk van de vraag of het ruimtelijk inpasbaar is op zee en op land en aansluit bij de vraagontwikkeling. Hierbij is de verwachting dat naast elektriciteit ook waterstof op de Noordzee zal worden geproduceerd. De locatie van elektrolyse speelt een rol om de verwachte netcongestie bij aanlanding van rond de 21 gigawatt windenergie op zee rond 2030 te verminderen. De verwachting is dat elektrolyse op zee een sleutelrol zal spelen om verder gelegen windparken locaties voor windenergieproductie op zee te ontsluiten. Dit is ook interessant vanuit het lagere ruimtebeslag op zee, ten opzichte van elektriciteitskabels, en de lagere transportkosten via waterstofleidingen. Het kennisplatform HEROW en het ministerie van EZK werken aan twee demonstratieprojecten van elektrolyse op zee. Deze zijn voorzien vóór 2030 (<100 megawatt) en rond 2030 (500 megawatt). Het programma verbindingen aanlanding wind op zee (VAWOZ) 2031-2040 (rvo.nl) houdt daarnaast rekening met het aanlanden van zowel elektronen als moleculen.⁴⁹

Aangezien de windenergiegebieden na 2030 voornamelijk verder uit de kust zullen liggen, gaat Nederland bij de uitrol van windenergie op zee na 2030 werken met een hub-gebaseerde aanpak. Dit houdt in dat voor deze grotere gebieden integraal bekeken zal worden in welke vorm (elektronen of moleculen) de opgewekte energie het beste naar land kan worden gebracht. Hiervoor zal het Energie Infrastructuur Plan Noordzee 2050 worden opgesteld met daarin een strategisch beeld van waar Nederland energiehubbs verwacht en welke infrastructuur hiervoor nodig is. Voorwaardelijk voor deze ontwikkeling voor windenergie op zee na 2030 is dat dit wel inpasbaar is op de Noordzee, gelet op de andere belangen zoals scheepvaart, natuur en visserij.

Zonne-energie op zee

Nederland onderzoekt de mogelijkheden om kort na 2030 3 gigawattpiek aan zonne-energie op zee geïnstalleerd te hebben. In de regeling voor de vergunningverlening van windenergiegebied IJmuiden Ver kavel Beta⁵⁰ is een impuls opgenomen om tot 50 megawatt piekvermogen aan zonne-energie op zee te realiseren. Deze zonneparken op zee zullen worden gerealiseerd binnen windparken op zee. De eerste pilot voor zonne-energie op zee (ca. 1 megawattpiek) vindt momenteel plaats. Onderzoek naar de ecologische effecten van zonne-energie op zee is nodig om definitieve doelstellingen te kunnen vormen en te bepalen of opschaling na 2030 gewenst is. Er is € 44,5 miljoen vrijgemaakt voor een innovatieprogramma specifiek voor zonne-energie op zee.

Oceaanenergie

Het potentieel van oceaanenergie technologieën is te laag om een substantiële bijdrage te leveren aan de nationale energietransitie. Om die reden heeft Nederland geen doelstellingen op het gebied van oceaanenergie. In het buitenland, waar het potentieel hoger is, liggen wel kansen voor Nederlandse bedrijven. Waar mogelijk is het beleid erop gericht om deze partijen in hun buitenlandse ambities te ondersteunen.

⁴⁸ Hollandse Kust (noord), kavel V en Hollandse Kust (west) kavels VI en VII.

⁴⁹ Kamerstuk 33561, nr. 54.

⁵⁰ Samenvoeging van IJmuiden Ver kavels III en IV.

Waterstof

Waterstof speelt een cruciale rol bij de verduurzaming van de industrie, transportsector en elektriciteitssector. Met het vaststellen van in de herziene Europese richtlijn voor hernieuwbare energie (REDIII) en de aankomende zijn verplichtingen opgenomen voor lidstaten betreffende het gebruik van hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong (RFNBO's; veelal hernieuwbare waterstof(dragers)) voor in de industrie (42% in 2030 en 60% in 2035) en transport (1% in 2030). Met REDIII gaat de waterstofmarkt een nieuwe fase van ontwikkeling in. We moeten nu de basis leggen voor de lange termijn leveringszekerheid van waterstof. Dit vergt zowel productie in Nederland (met name via energie elektriciteit uit wind op zee) als import en toepassing van waterstof(dragers). In het Klimaatakkoord is de ambitie uitgesproken dat in 2025 de elektrolysecapaciteit in Nederland 500 megawatt is en in 2030 3 à 4 gigawatt, waarbij de ontwikkeling in de pas moet lopen met de extra groei van het aandeel hernieuwbare elektriciteit. Naast eigen productie zal naar eerste grove inschatting rond 50% import nodig zijn, ook voor doorvoer.

Het regelen van de randvoorwaarden en het stimuleren van de markt vereist een integrale aanpak. Daarom is in 2022 het Nationaal Waterstof Programma gestart. Dit publiek-private programma richt zich op het ontsluiten van het aanbod van hernieuwbare waterstof, de ontwikkeling van de benodigde infrastructuur voor transport, opslag en import, samenwerking met diverse sectorprogramma's, en het faciliteren van lopende initiatieven en projecten. Vanuit dit programma wordt ook de synergie tussen infrastructuur en het gebruik van zowel koolstofarme en hernieuwbare waterstof bevorderd. De plannen en acties voor de komende jaren zijn beschreven in de Routekaart Waterstof.⁵¹ Deze routekaart informeert beleid, maar is geen beleid op zichzelf. Voorts spreekt de routekaart een bepaalde ambitie uit gebaseerd op situatie begin twintiger jaren; de marktomstandigheden zijn sindsdien veranderd, waarop met huidige beleidsontwikkeling wordt geanticipeerd.

Gezien de uitstekende uitgangspositie van Nederland voor de productie, import en inzet van hernieuwbare waterstof en de grote bestaande waterstofvraag kan Nederland een dominante positie op dit gebied gaan vervullen. Windenergie op zee zal een cruciale rol krijgen bij de Nederlandse waterstofproductie. Het produceren van hernieuwbare waterstof, volgens de criteria uit de richtlijn voor hernieuwbare energie, vraagt om een grote hoeveelheid additionele, ongesubsidieerde hernieuwbare elektriciteit.

Alle Nederlandse industriële clusters hebben in hun Cluster Energie Strategie (CES) aangegeven dat hernieuwbare en koolstofarme waterstof een belangrijke rol gaat spelen in hun verduurzamingsstrategieën. Momenteel wordt gewerkt aan de CES 3.0 dat beter inzicht zal verschaffen in de vraag naar en het aanbod van waterstof. Er zijn EU-verplichtingen voor gebruik van hernieuwbare waterstof in de industrie en transportsector. Eind 2022 heeft het kabinet de ambities voor de productie van waterstof in Nederland aangescherpt, het nieuwe streefdoel is 8 gigawatt elektrolysecapaciteit in 2032. Met inzet van de raffinageroute, de subsidies die voor binnenlandse productie beschikbaar zijn gesteld via de IPCEI (2e golf), de subsidieregeling Opschaling volledig hernieuwbare waterstofproductie via elektrolyse (OWE) en SDE++ komt dat aanbod nu nog onvoldoende tot stand. Daarom wordt ingezet op aanvullend instrumentarium bestaande uit subsidies en normeringen. Binnen het PEH worden voorkeursgebieden aangewezen waar de productie van waterstof maximaal bijdraagt aan het energiesysteem, door middel van ruimtelijke sturing op grootschalige elektrolyse nabij elektrische aanlanding én nabij het waterstoftransportnet. Projecten voor waterstoftransport, -opslag en -import zijn opgenomen in het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK), waarmee het Rijk regie voert op deze projecten.

Vanaf 2022 wordt gewerkt aan de ontwikkeling van dit Nederlands transportnetwerk voor waterstof door Gasunie-dochter Hynetwerk Services. Voor dit netwerk zal voor meer dan 80% gebruik worden gemaakt van bestaande aardgasleidingen. De meest concrete vraag naar transportcapaciteit wordt in eerste instantie verwacht in de vier industriële clusters aan de kust. Gevoed door voornamelijk op zee geproduceerde hernieuwbare elektriciteit, gaan elektrolyzers in de industriële clusters aan de kust hernieuwbare waterstof produceren. Ook komt in deze havenclusters geïmporteerde waterstof het land binnen. Voor nieuw aan te leggen infrastructuur zijn de procedures voor ruimtelijke inpassing onder de Omgevingswet inmiddels gestart. De timing van de aanleg van het transportnet is mede afhankelijk van de vraag van de bedrijven en ook van de voortgang van de Delta Rhine Corridor. Met de groeiende productie van en vraag naar waterstof, is ook opslag nodig om flexibiliteit en leveringszekerheid te garanderen. De productie van waterstof via elektrolyse – gekoppeld aan hernieuwbare elektriciteit – is seizoens- en weerafhankelijk. Daarom is grootschalige waterstofopslag nodig om pieken en dalen in dit productieprofiel – maar ook in het vraagprofiel – op te vangen.

⁵¹ <https://www.nationaalwaterstofprogramma.nl/over+ons/routekaart+waterstof/default.aspx>.

Inmiddels zijn de procedures gestart voor waterstofopslag in zoutcavernes in Groningen door Gasunie-dochter Energystock. De mogelijkheid van waterstofopslag in lege gasvelden wordt nog onderzocht. Daarmee ontstaat een landelijk dekkend waterstofnetwerk, met voldoende opslagcapaciteit en verbinding met buurlanden. Ook regionale distributienetten zullen hier onderdeel van kunnen zijn, zodat op termijn de gehele industrie, de Nederlandse mobiliteit en (delen van) de gebouwde omgeving van hernieuwbare waterstof kunnen worden voorzien. Waterstof speelt mogelijk ook een rol in CO₂-vrij, regelbaar vermogen in de elektriciteitssector. Daarnaast kijkt de landbouwsector met inbegrip van glastuinbouw ook naar mogelijke toepassingen van waterstof.

Daarnaast wordt vanuit de overheid gewerkt aan het stimuleren van innovatieve waterstofprojecten en een human capital agenda, met name binnen het programma GroenvermogenNL en via de Topsector Energie (TKI Nieuw Gas). Tot slot wordt gewerkt aan de voorwaarden voor de internationale markt voor waterstof, bijvoorbeeld aan dezelfde regels (standaardisatie), kwaliteitscriteria en veiligheidsnormen voor transport, opslag en gebruik van waterstof, en aan certificering van waterstof(dragers). Dit doet de overheid samen met buurlanden, de Europese Unie en landen buiten Europa. Ook stimuleert de overheid de aanleg van importterminals en de samenwerking met verschillende landen gezocht via bilaterale Memoranda of Understandings (MoUs) en EU instrumentarium zoals Projects of Common Interest (PCI)/Connecting Europe Facility (CEF), gericht op het realiseren van corridors tussen exporterende landen en Noordwest-Europa. Diversificatie is een belangrijke voorwaarde voor de toekomstige leveringszekerheid en daarom zet Nederland in op samenwerking met een brede groep landen binnen en buiten Europa. Via deelname aan het Duitse initiatief H2Global wordt door middel van een veilingmechanisme ook de inkoop van te importeren waterstof ondersteund.

Op dit moment is er nog geen specifiek consumentenbeleid voor waterstof, wel geldt Boek 6 van het Burgerlijk Wetboek, wat gaat over het verbintenisrecht. Er zijn momenteel niet tot nauwelijks consumenten aangesloten op waterstof.

Groen gas (biomethaan)

Middels het Programma Groen Gas zet Nederland in op een opschaling van de productie van groen gas in Nederland naar 2 miljard kuub (bcm) in 2030. Het programma omvat nog geen ambities voor 2050, maar onderzoekt wel nadrukkelijk de rol die groen gas in kan nemen in het energie- en grondstoffensysteem in 2050. Om de ambities voor 2030 te realiseren, wordt in het programma aan verschillende maatregelen gewerkt gericht op onder andere de business case, ruimtelijke inpassing en grondstofbeschikbaarheid.

Nederland werkt op dit moment aan een bijmengverplichting die energieleveranciers zal verplichten om administratief een groeiende hoeveelheid groen gas te leveren aan de eindgebruikers die onder het ETS₂ gaan vallen. Deze verplichting moet zorgen voor een langjarige stabiele business case voor groen gas producenten en navenante investeringen in productiecapaciteit. De verplichting zal werken met een CO₂-ketenemissiedoel om zo emissiereductie in de gehele keten (incl. landbouwsector) te stimuleren, en loopt op tot een doel van 3,8 megaton CO₂-eq. ketenreductie in 2030. Daarnaast wordt voor de korte termijn ingezet op het stimuleren van vergisting, inclusief de ombouw van bestaande biogasinstallaties naar groen gas, en vergassing binnen de regeling Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++). Om de demonstratie van vergassingsprojecten op schaal te stimuleren, wordt in 2024 een aparte tranche van de Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+) stimuleringsregeling à 98 miljoen euro opengesteld voor de demonstratie- en opschalingsprojecten gericht op het vergassen van reststromen. Daarnaast is nog eens 500 miljoen euro toegekend vanuit het Klimaatfonds voor aanvullende openstellingen van deze regeling vanaf 2025.

Om de realisatie van installaties te versnellen, wordt met netbeheerders gekeken naar het verhelpen van knelpunten op het gebied van invoedcapaciteit, bijvoorbeeld waar het gaskwaliteitseisen of investeringen in *reverse flow* aangaat. Voor een aantal reeds geïdentificeerde knelpunten is een wijziging van de ministeriële regeling gaskwaliteit in voorbereiding. Daarnaast wordt met de medeoverheden verkend hoe vergunningverlening en ruimtelijke inpassing versneld zouden kunnen worden. Nederland zet hierbij onder meer in op extra ondersteuning van medeoverheden middels handreikingen en de oprichting van een Expertise Centrum Groen Gas waar kennis over groen gas en vergunningverlening beschikbaar komen. Tot slot, wordt vergisting meegenomen als duurzame landbouwtechniek gericht op de reductie van methaan- en stikstofuitstoot in het Nationaal Programma Landelijk Gebied en de verduurzamingsplannen voor de landbouw. Hierbij wordt ook gekeken naar het borgen van de duurzaamheid van de grondstoffen en het vergistings- of vergassingsproces, en het realiseren van de juiste beleids- en wetskaders voor de ontsluiting van biograndstoffen en de afzet van reststromen (digestaat en biogene CO₂) uit het vergistingsproces.

Geothermie

De doelstelling voor geothermie om in 2030 15 petajoule te realiseren is vastgelegd in het klimaatakkoord. In 2022 produceerde de geothermiesector 6,8 petajoule.⁵² Recente cijfers van Geothermie Nederland geven aan dat de geproduceerde warmte uit geothermie in 2023 vrijwel ongewijzigd was ten opzichte van 2022. Daarnaast is in de brief van oktober 2023 aan de Tweede kamer over de Stand van zaken SDE++⁵³, ⁵⁴ opgenomen dat er zeven aanvragen in 2023 zijn ingediend voor Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++) voor diepe geothermie. Elk met een beperkte omvang aan warmteopwekking. Wel is er nog een significant aantal SDE++ aanvragen uit voorgaande SDE++ rondes die toegekend zijn. Die projecten moeten nog gerealiseerd worden.

Om de ontwikkeling van geothermie in de gebouwde omgeving te stimuleren, wordt vanuit EZK gewerkt aan een versnellingsstraject voor geothermie. Hierbij is samen met Geothermie Nederland, LNV en Energie Beheer Nederland (EBN) gekeken naar welke obstakels momenteel zorgen voor een stagnatie in de ontwikkeling. Momenteel wordt gewerkt aan een plan voor fase 2 van het versnellingsstraject, waarin deze obstakels uitgezet worden. Vervolgens zal aan de hand van projecten gekeken worden hoe deze obstakels weggenomen kunnen worden. Dit traject zal verder getrokken worden door een (nieuwe) task force en aanjaagteam.

Bio-energie in combinatie met CO₂-afvang en opslag (BECCS)

In Nederland is BECCS toegestaan maar beperkt gesubsidieerd. In 2022 en 2023 is de SDE++ opengesteld voor afvalverbrandingsinstallaties (AVIs) waarbij twee derde van de emissies biogeen zijn. Er zijn nog geen operationele BECCS-projecten, maar verwacht wordt dat deze in het kader van het Aramis-o project wel gerealiseerd zullen worden.

Voor de SDE++ 2024 is er door PBL op basis van de marktconsultatie een categorie doorgerekend voor CCS bij relatief kleinschalige biomassaverbrandingsinstallaties. Dit is een vorm van BECCS. In het voorjaar van 2024 is bevestigd of en hoe deze categorie, onder voorwaarden, kon worden opgenomen in de SDE++ 2024.⁵⁵ Deze doorrekening zag alleen op nieuwe subsidie voor de CCS, niet voor de verbranding zelf. De SDE++ 2024 gaat in definitieve vorm na de zomer open. Parallel wordt voor de SDE++-ronde van 2025 bevestigd of bredere vormen van BECCS in de SDE++ inpasbaar zijn, zoals CCS bij vergassing, vergisting, bioraffinage of biobased chemie. In het klimaatpakket dat bij de Voorjaarsnota 2023 is gepresenteerd is afgesproken dat het kabinet inzet op de realisatie van 1,5 megaton negatieve emissies in 2030. Parallel werkt het kabinet aan de Routekaart negatieve emissies, die op lange termijn de inzet op negatieve emissies weergeeft. Deze wordt in 2024 met de Tweede Kamer gedeeld. BECCS kan ook plaatsvinden op eigen initiatief van de markt en indien mogelijk zonder subsidie tot stand komen.

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

Nederland ziet een belangrijke rol weggelegd voor de inzet van duurzame biograndstoffen voor het bereiken van een klimaatneutrale en circulaire samenleving in 2050. Biograndstoffen worden gezien als onmisbaar om de afhankelijkheid van (geïmporteerde) primaire fossiele grondstoffen en minerale delfstoffen te beëindigen, bijvoorbeeld in de chemie, de bouw en bij de productie van brandstoffen voor de lucht- en scheepvaart. Hierbij kijkt Nederland ook naar de risico's en zorgen die komen bij het gebruik van biograndstoffen, over onder meer luchtkwaliteit, ontbossing, en verlies aan biodiversiteit.

Om aan deze zorgen tegemoet te komen, heeft Nederland een integraal Duurzaamheidskader biograndstoffen ontwikkeld. De duurzaamheidscriteria richten zich op de toepassing van alle soorten biograndstoffen, inclusief materialen voor de circulaire economie (zoals bijvoorbeeld materialen voor de bouw en grondstoffen voor de chemische industrie) en het gebruik voor energieopwekking. Het gaat daarbij om biograndstoffenstromen en toepassingen die door de overheid gestimuleerd of gereguleerd worden. De duurzaamheidscriteria gelden vooralsnog niet voor de inzet van biograndstoffen voor vezels (papier en textiel) en voor voer- en voedselproductie, ook vervoer wordt niet meegenomen. Met het vastleggen in regelgeving zullen de duurzaamheidscriteria gaan gelden voor alle toepassingen van biograndstoffenstromen die gestimuleerd of gereguleerd worden onder het klimaat- en circulaire economiebeleid.

⁵² CBS (2023g) Hernieuwbare energie in Nederland 2022 | CBS.

⁵³ De SDE++ geeft subsidie aan bedrijven en non-profitorganisaties die grootschalig hernieuwbare energie opwekken of de CO₂-uitstoot verminderen.

⁵⁴ Kamerstuk 31230, nr. 383.

⁵⁵ Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen. [Zie voor meer informatie het tekstkader over het hoofdlijnenakkoord in hoofdstuk 1 van het INEK.](#)

Voor gesubsidieerde biograndstoffen voor energietoepassingen gelden al langer strenge criteria, mede via de RED en de Regeling conformiteitsbeoordeling vaste biograndstoffen voor energietoepassingen. De voorgenomen duurzaamheidscriteria uit het Duurzaamheidskader biograndstoffen zijn dan ook grotendeels gebaseerd op de REDIII en de regeling conformiteitsbeoordeling.

Daarnaast bevat het Duurzaamheidskader een overkoepelende inzet voor het gebruik van biograndstoffen voor verschillende hoog- en laagwaardige toepassingen. Hierbij gaat het om toepassingen van biograndstoffen als energiebron en als grondstof. Leidend is dat duurzame biograndstoffen alleen ingezet worden wanneer dit past in het eindbeeld of in de transitie daarnaartoe. Daar waar duurzame alternatieven op korte termijn beschikbaar komen, zal dit op termijn leiden tot een afbouw van de inzet van biograndstoffen voor die toepassingen. Momenteel gebeurt dit bijvoorbeeld al bij het gebruik van biograndstoffen voor lagetemperatuurswarmte, dat sinds 2022 niet meer gesubsidieerd wordt.

Ten slotte wordt verkend of het duurzaamheidskader verbreed kan worden naar vezels (papier en textiel) en voedsel en voer. Er wordt al gewerkt aan het vergroten van de beschikbaarheid van duurzame biograndstoffen uit Nederland, in samenhang met het stimuleren van nieuwe verdienmodellen voor de agrarische sector. Dat betekent dat productie en de inzet van biotische (rest-)stromen (regionaal) perspectief moeten geven aan de landbouw. Daarbij zijn de meervoudige verwaarding van duurzaam geproduceerde biograndstoffen en de hoogwaardige inzet op grond van het cascaderingsprincipe belangrijke uitgangspunten. Bij een cascadering stimuleren we eerst de inzet voor andere toepassing, voordat we biograndstoffen verbranden, vergisten of vergassen voor energieopwekking. Tegelijkertijd is het potentieel van biograndstoffen in Nederland te beperkt om in 2030 en 2050 aan de Nederlandse vraag te voldoen. Naast het vergroten van de beschikbaarheid van biograndstoffen in Nederland zal het importeren van duurzame biograndstoffen dan ook noodzakelijk blijven. Hoofdstuk vier gaat nader in op het verbruik van biomassa.

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

NPE – ontwikkelpaden ketens van het energiesysteem

Voor de hoofdketens van het toekomstige energiesysteem – elektriciteit, waterstof, koolstof en warmte – zijn ontwikkelpaden vastgesteld in het NPE. Vraag- en aanbodontwikkeling voorbij 2030 en tot 2050 staan hier centraal. De ontwikkelpaden maken mogelijkheden, onzekerheden en afwegingen zichtbaar voor productie, transport, omzetting, opslag en gebruik. Ze sluiten aan bij de transitiepaden voor de gebruikssectoren (gebouwde omgeving, mobiliteit, industrie en landbouw) die de aanpassing in de energievraag tot aan 2050 weergeven. En ze geven de gewenste ontwikkelrichting aan vanuit een afweging tussen publieke belangen en agenderen nog te maken keuzes. Deze ontwikkelpaden zijn niet ‘af’: het zijn geen uitgestippelde routes naar een gedetailleerd omschreven eindbeeld en ze bevatten geen uitwerking van de inzet van beleidsinstrumenten. Ze zijn de opmaat naar een meer uitgewerkte sturing op de gewenste ontwikkelrichting, inclusief inzet van juridisch, financieel, ruimtelijk en sociaal-maatschappelijk beleidsinstrumentarium.⁵⁶

De elektriciteitsketen ontwikkelt zich tot de ruggengraat van het toekomstige energiesysteem. Hiertoe moet deze niet alleen CO₂-vrij worden, maar ook in omvang groeien tot drie of ruim vier keer de huidige omvang. Vanuit energie-efficiëntie is elektrificatie een voorkeursroute voor de verduurzaming van het energiesysteem. De elektriciteitsketen levert over de tijd ook steeds meer elektriciteit voor omzetting naar waterstof, warmte en synthetische brandstoffen.

Dit vergt een enorme opschaling van het aanbod uit hernieuwbare bronnen en kernenergie, een enorme verzwaring van de transportinfrastructuur, slimmer gebruik van bestaande transportinfrastructuur en de opbouw van een divers flexibeliteitsaanbod, inclusief opslag.

De waterstofketen wordt verder opgebouwd als keten. Aan de aanbodkant gaat het hierbij om de opbouw van elektrolyse, in samenhang met ontwikkeling van wind op zee, de productie van blauwe waterstof door afvang bij (huidige) productie van waterstof uit aardgas en import van waterstof. Tegelijk moet de huidige waterstofinzet worden verduurzaamd en wordt tegelijk de inzet van waterstof in industrie, zwaar transport en voor elektriciteitsproductie opgebouwd. Het transportnet en opslag van waterstof worden hierbij opgebouwd om mee te groeien met vraag en aanbod. Grote onzekerheden zijn er op langere termijn over de omvang van de inzet van waterstof, bijvoorbeeld voor de productie van synthetische brandstoffen voor zee- en luchtvaart in Nederland.

⁵⁶ Kamerstuk 32813, nr. 1319, [NPE Verdiepingsdocument B - Ontwikkelpaden ketens van het energiesysteem](#).

De koolstofketen (koolwaterstoffen, zowel van fossiele oorsprong als duurzaam) wordt over de tijd kleiner in omvang door de afbouw van fossiele brandstoffen en vervanging door inzet van elektriciteit, waterstof en warmte. Tegelijk moet de resterende inzet worden verduurzaamd door fossiele koolwaterstoffen te vervangen door biograndstoffen, recycleert en – op termijn – synthetische koolstof. Hierbij daalt de inzet van koolstof als brandstof gestaag. In 2050 vormen de twee voornaamste vormen van koolstofgebruik de inzet als brandstof voor zee- en luchtvaart en de inzet als grondstof in de industrie, bijvoorbeeld in de chemie.

Onder de warmteketen in het NPE valt het gebruik van lokaal geproduceerde warmte die via collectieve systemen aan gebruikers wordt geleverd in de gebouwde omgeving en de landbouw (glastuinbouw). Ook hiervoor is een flinke opschaling voorzien waarbij duurzame warmtebronnen (geothermie, aquathermie, zonthermie) en restwarmte de voornaamste voeding vormen voor collectieve warmtesystemen. Deze collectieve systemen voorzien dan in een groeiend deel van de warmtevoorziening voor huishoudens en glastuinbouw en vervangen hierbij de inzet van aardgas. Door inzet van deze warmte via collectieve systemen wordt bovendien de inzet van schaarse, duurzame energiedragers zoals elektriciteit, waterstof en biograndstoffen verminderd.

Gaswinning Groningen

In het gasjaar 2021/2022 was de maximaal toegestane gaswinning 4,5 miljard Nm³. Vanaf oktober 2022 stond het Groningenveld op de waakvlam, ten behoeve van de veiligheid voor de bewoners van Groningen. Dat betekent dat in het gasjaar 2022-2023 een minimale hoeveelheid gas is gewonnen: 2,4 miljard m³ dit uit de per 1 oktober 2022 nog resterende elf productielocaties, een aantal dat per 1 april 2023 is teruggebracht tot vijf. Per 19 april 2024 is het Groningenveld definitief gesloten.

2.2 Dimensie energie-efficiëntie

I Doelen volgend uit de richtlijn energie-efficiëntie (EED)

De richtlijn energie-efficiëntie (EED) is een EU-richtlijn uit 2012 met als doel het energiegebruik in de Europese Unie te verminderen. In het kader van het “Fit-For-55 pakket” van de Europese Commissie is de EED herzien. In oktober 2023 is deze herziene versie inwerking getreden.

Indicatieve nationale bijdrage voor vermindering van het totale energiegebruik in 2030

De EED is in 2023 herzien. Het hoofddoel (nu artikel 4) is vastgesteld op een reductie van 11,7% van het totale energiegebruik in 2030 ten opzichte van het geprognoseerde energiegebruik in 2030 op basis van het EU referentiescenario uit 2020. Lidstaten stellen indicatieve nationale streefwaardes voor primair en finaal energiegebruik⁵⁷ vast om bij te dragen aan het collectieve EU-doel. Nederland streeft in 2030 naar een primair energiegebruik van maximaal 1.935 petajoule wat zich vertaalt in een finaal energiegebruik van 1.609 petajoule. De KEV2023 laat zien dat de streefwaarde voor primair verbruik in de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid niet wordt gehaald. Het verwachte primaire energiegebruik komt in KEV2023, inclusief de klimaatplannen uit het voorjaarspakket, uit op 1.951 tot 2.323 petajoule. Wanneer al het voorgenomen beleid, inclusief de maatregelen uit het voorjaarspakket wordt uitgevoerd, en niet beïnvloedbare factoren meezitten (zoals warme winters), zal volgens de KEV2023 het behalen van het finale doel mogelijk zijn met een geschatte finaal energiegebruik van 1.566 tot 1.818 petajoule in 2030.

Tabel 2.3: Vergelijking doelen, prognoses en huidig energiegebruik (in petajoule)

	Energiegebruik 2019	KEV2023 prognose Voor 2030	Streefwaarden EED (huidig) voor 2030
Primair energiegebruik	2.668	1.951 – 2.323	1.935
Finaal energiegebruik	2.011	1.566 – 1.818	1.609

Om de doelen te bereiken wordt een nationaal programma energiebesparing opgezet. Binnen dit programma zullen de besparingsdoelen per sector worden verdeeld. Doordat het tijd vergt alvorens de bijbehorende besparende maatregelen effect hebben, is de verwachting dat de besparing voornamelijk na 2026 gerealiseerd wordt. Eind 2024 zal er in de KEV 2024 naar verwachting een duidelijker beeld zijn van het afbouwpad richting het finale doel van 1.609 petajoule in 2030.

Besparingsverplichting publieke instellingen

Artikel 5 in de EED is een nieuw doel en schrijft voor dat lidstaten jaarlijks het energiegebruik van publieke instellingen (centrale, regionale en lokale overheden en entiteiten die bestuurd en gefinancierd worden door de overheden) met 1,9% te verminderen, ten opzichte van 2021. In de eerste twee jaar is dit doel indicatief, daarna wordt het doel bindend. Er is een lijst opgesteld met welke publieke instanties onder deze verplichting zouden vallen. Momenteel wordt er druk gewerkt aan een database, die ook zal dienen voor artikel 6. Tot op heden zijn er alleen ruwe schattingen die niet volledig zijn met de lijst van publieke instanties die is opgesteld.

Renovatieverplichting publieke instellingen

Artikel 6 verplicht lidstaten om jaarlijks 3% van het gebouwoppervlak van publieke instellingen te renoveren tot BENG conform artikel 9 van Richtlijn 2010/31/EU. Dit geldt voor gebouwen in eigendom van publieke instellingen. De verplichting betreft gebouwen die in bezit en in gebruik zijn van publieke instellingen met een gebruiksoppervlakte groter dan 250 m². Momenteel wordt er een inschatting gemaakt om hoeveel vierkante meter het gaat.

⁵⁷ De doelen zijn gericht op energetisch verbruik en laten non-energetisch verbruik, gebruik van energiedragers als grondstof in productieprocessen, buiten beschouwing. Het finaal energiegebruik is het energiegebruik bij eindgebruikers in de gebouwde omgeving, industrie, landbouw, mobiliteit en luchtvaart. Het primair energiegebruik is het finaal energiegebruik plus het eigen verbruik en omzettingverliezen in de energiesector, zoals elektriciteitsproductie en raffinaderijen.

Nationale energiebesparingsverplichting

Artikel 8 verplicht lidstaten tot een energiebesparing bij eindgebruikers van 0,8% van het finaal energieverbruik in de jaren 2021 tot en met 2023, 1,3% in de jaren 2024 en 2025, 1,5% in de jaren 2026 en 2027 en 1,9% in de jaren 2028 tot en met 2030. Deze verplichting is cumulatief, wat betekent dat besparingen over de jaren heen worden opgeteld. Daardoor draagt een maatregel meer bij aan het halen van de doelstelling wanneer die eerder wordt uitgevoerd. Het doel voor de cumulatieve besparing van 2021 tot en met 2030 komt daarmee op 1.285 petajoule, wat 361 petajoule hoger is dan het vorige doel van 924 petajoule. Alleen besparingen die toe te schrijven zijn aan nationaal beleid tellen hierbij mee. Met de klimaatplannen wordt in de KEV2023 een cumulatieve besparing van 1.168 tot 1.415 petajoule verwacht. De doelstelling voor cumulatieve besparing door nationaal beleid van 1.285 petajoule ligt binnen die bandbreedte. De berekening van de energiebesparingsverplichting wordt nader toegelicht in het Methodedocument Energiebesparing (zie bijlage 3).

Nationale energiebesparingsverplichting ten aanzien van energie-armoede

Artikel 8 lid 3 verplicht lidstaten ook om een aandeel van de te behalen energiebesparing te realiseren bij kwetsbare consumenten of huishoudens die lijden aan energiearmoede. Conform deze verplichting zal het aandeel te behalen energiebesparing bij deze groep ten minste zo groot moeten zijn als het aandeel huishoudens dat te kampen heeft met energiearmoede. Dit aandeel bedraagt 6,4% van het totaal (dit komt neer op 456.000 huishoudens in 2021, zie voor meer toelichting [paragraaf 4.5.V](#)), waardoor de doelstelling voor de cumulatieve energiebesparingsverplichting voor deze groep neerkomt op 82 petajoule (6,4% van de totale doelstelling van 1.285 petajoule).

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

De gebouwde omgeving is goed voor ruim 30% van het totale energieverbruik in Nederland. In lijn met het bredere energie- en klimaatbeleid van Nederland, wordt bij de verduurzaming van de gebouwde omgeving primair gestuurd op CO₂-reductie. Dit houdt in dat er CO₂-emissie-plafonds zijn gekozen als indicatieve mijlpalen voor de verduurzaming van de gebouwde omgeving en dat de voortgang zal worden gemeten aan de uitstoot van megaton CO₂-eq. Voor 2030 heeft Nederland na de voorjaarsbesluitvorming nieuwe doelstelling voor de gebouwde omgeving, namelijk 13,2 megaton CO₂-eq. in 2030. 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, daarom heeft iedere sector een doelstelling om CO₂-neutraal te worden. Voor 2040 is nog geen officiële tussendoelstelling gedefinieerd.

Om de benodigde energie voor verwarmen, warm tapwater en koeling te beperken moeten in lijn met de EPBD IV normen aan de energieprestatie van gebouwen worden opgesteld. Daarnaast moet worden ingezet op een verdere versnelling van de realisatie van aardgasvrije en efficiënte verwarmingstechnieken. Hierbij is voldoende aandacht voor ondersteuning van Kwetsbare groepen, waaronder huishoudens met energiearmoede, van belang.

III Andere nationale doelstellingen op energie-efficiëntie

Nederland heeft geen andere nationale doelstellingen op energie-efficiëntie buiten de nationale energiebesparingsverplichting.

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

Elektriciteit

Als gevolg van de decarbonisatie van het energiesysteem en de groei van energie uit hernieuwbare bronnen, groeit het aandeel van weersafhankelijke productie van elektriciteit. Om de leveringszekerheid van elektriciteit te blijven garanderen, zal het energiesysteem flexibeler moeten worden. Dat kan door meer vraagrespons te ontwikkelen, elektriciteit op te slaan, het regelbaar vermogen CO₂-vrij te maken en ook interconnectie draagt in belangrijke mate bij. De leveringszekerheid van elektriciteit blijft op een kwantitatieve manier gemonitord worden door TenneT TSO.

Een betrouwbare elektriciteitsvoorziening is naast betaalbaar en duurzaam een belangrijke doelstelling van het Nederlandse beleid. De competitieve elektriciteitsmarkt draagt hieraan bij, onder meer door het systeem van programmaverantwoordelijkheid en de onbalansmarkt. Met de verdere groei van het aandeel intermitterende bronnen zal de vraag naar flexibiliteit op de markt nog meer toenemen. Naast import en export spelen de gascentrales in Nederland nu nog een belangrijke rol voor flexibiliteit, die onder druk van het ETS CO₂-vrij zal moeten worden om zo op een marktconforme manier flexibiliteit te kunnen blijven leveren. Flexibiliteit in de vorm van vraagsturing, 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. In het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) dat eind 2023 is uitgebracht benoemt het kabinet de ontwikkeling van flexibiliteit in het elektriciteitssysteem als belangrijk speerpunt. In de uitvoering van het NPE wordt o.a. gekeken of de diverse flexibiliteitsopties naar verwachting in voldoende mate tot ontwikkeling zullen komen en zo niet, welke mogelijke overheidsinterventies ingezet kunnen worden om flexibiliteit in het systeem te bevorderen. Ook bij de implementatie van de nieuwe bepalingen over flexibiliteit in het EU Electricity Market Design-package - dat medio 2024 van kracht zal worden - zal het kabinet aandacht hebben voor de evaluatie en ontwikkeling van de flexibiliteitsbehoefte in het elektriciteitssysteem.

Aardgas

Naar aanleiding van de Russische invasie in Oekraïne heeft Nederland begin 2022 besloten om zo spoedig mogelijk toe te werken naar onafhankelijkheid van import van Russische fossiele energie. Nederland is dankzij de genomen maatregelen nu niet meer direct afhankelijk is van Russische fossiele energie. Nederland blijft voorstander van maatregelen die het terugdringen van Russisch gas bevorderen om zodoende de inkomstenstroom naar Rusland zoveel mogelijk te beperken. Tegelijk benadrukt het kabinet dat het energiebeleid geen onverantwoorde nadelige effecten moet hebben op de leveringszekerheid van gas.

Aan de aanbodkant van gas wordt daarvoor ingezet op de diversificatie van import – primair via uitbreiding van LNG-importcapaciteit en het versnellen van eigen productie uit kleine gasvelden op de Noordzee. Op het diversificatiebeleid wordt hierna in [paragraaf 2.3.II](#) nader ingegaan.

Aan de vraagkant wordt de energietransitie waar mogelijk versneld en zet Nederland in op gasbesparing. Ook op deze manier wordt de krapte op de markt geadresseerd en afhankelijkheid van import verminderd. Nederland heeft in 2023 gemiddeld 30% minder gas verbruikt dan in de jaren voor het wegvallen van de aanvoer uit Rusland. De grootste besparingen zijn behaald in de industrie, gevolgd door huishoudens. De Nederlandse besparing van aardgas is toegelicht in [hoofdstuk 2.2.I](#).

In het belang van de gasleveringszekerheid heeft Nederland verder het doel gesteld om op bij aanvang van de winter 2023-2024 de gasopslagen gemiddeld voor minimaal 90% gevuld te hebben. Dit is gelukt, uiteindelijk waren de opslagen voor bijna 100% gevuld.

Nederland gaat hiermee verder dan noodzakelijk is volgens de verplichtingen die volgen uit Verordening (EU) 2022/1032 tot wijziging van Verordeningen (EU) 2017/1938 en (EG) nr. 715/2009 wat betreft gasopslag, want daaruit volgt een per 1 november 2023 te bereiken vulgraad van 73%.

Om de vulgraad van 90% te bereiken heeft de Nederlandse overheid een reeks vulmaatregelen genomen. Voor de middellange termijn heeft Nederland een visie voor de inzet van de gasopslagen opgesteld (Kamerbrief 29 023, nr. 442, Visie opgeslagen van 23 juni 2023).

In Nederland bestaat een groot deel van de beschermde afnemers uit huishoudens. Om te voorkomen dat beschermde afnemers tijdens een periode van extreme kou zonder aardgas komen te zitten door een tekort aan productie- en transportcapaciteit heeft de netbeheerder van het landelijk gastransportnet Gasunie Transport Services (GTS), de wettelijke verantwoordelijkheid om volume en capaciteit te reserveren waarmee beschermde afnemers kunnen worden beleverd in geval van extreme koud. GTS is daarmee verantwoordelijk voor de pieklevering aan beschermde gebruikers 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.

Onder meer het Internationaal Energieagentschap (IEA), Gasunie Transport Services (GTS) en de Europese Commissie hebben voorafgaand winter 2023-2024 gewaarschuwd dat de kans aanwezig is dat zich gastekorten zouden kunnen voordoen. Echter, hier is geen sprake van geweest, maar mochten er tekorten zouden zijn ontstaan die niet door de markt, besparing en verduurzaming konden worden opgevangen, dan is er het Bescherm- en Herstelplan Gas (hierna: BH-G) dat invulling geeft aan het noodplan dat op grond van de Verordening gasleveringszekerheid periodiek moet worden opgesteld. Het BH-G bevat een serie maatregelen die de maatschappelijke en economische gevolgen van een tekort zo veel mogelijk beperken en die erop zijn gericht om de gasleveringszekerheid aan beschermde afnemers, waaronder huishoudens, veilig te stellen.

Er wordt momenteel gewerkt aan het wetsvoorstel gasleveringszekerheid dat het mogelijk moet maken om, indien nodig, daadwerkelijk solidariteit (EU 2017/1938 art. 13) te kunnen leveren. Wat betreft de af te sluiten drie bilaterale solidariteitsregeling⁵⁸ wordt bekeken of dit nog noodzakelijk is aangezien er default solidariteitsbepalingen via het zogenaamde decarbonisatiepakket worden toegevoegd aan Verordening (EU) 2017/1938 betreffende maatregelen tot veiligstelling van de gasleveringszekerheid.⁵⁹

Aardolie

De Nederlandse (aard)olie-infrastructuur vervult een belangrijke rol als knooppunt voor Noordwest-Europa op het gebied van import- en export van (aard)olie en olieproducten tussen industrieclusters, zee- en luchthavens. Deze rol kan Nederland in de toekomst blijven vervullen met o.a. hernieuwbare brandstoffen en -koolstofdragers, zoals biomethanol en pyrolyseolie. Zonder de Nederlandse olie infrastructuur zou een groot deel van het achterland veel minder leveringen ontvangen. Als onderdeel van het handelsknooppunt ARA+ en als grootste Europese exporteur van diesel/gasolie draagt Nederland als betrouwbare handelspartner bij aan de Europese energiezuikerheid. Nederland is hierdoor diep ingebed in de internationale levering van aardolieproducten. Daarmee vertegenwoordigt deze functie een groot economisch belang is voor Nederland.

Olie is in zichzelf als product al gediversifieerd. De herkomst van in Nederland verwerkte olie is naar verschillende bronnen terug te leiden. De oliemarkt is een wereldmarkt die niet gereguleerd is. De voorzieningszekerheid van olie is vooral afhankelijk van de stabiliteit van netto-exporterende landen en ongehinderde doorvaart op de grote olie-routes op aarde. Geopolitieke conflicten hebben veel invloed op het olietransport en bijhorende verzekeringen, waardoor de olieprijs volatiel kan zijn. De oorlog in Oekraïne en een mogelijke escalatie van de conflicten in het Midden-Oosten zijn daarvan een voorbeeld. De EU- en G7-sancties op de import van Russische ruwe aardolie en aardolieproducten vanaf februari 2023 als reactie op de Russische agressie tegen Oekraïne leidden tot verschuivingen in de handelsstromen. In het kader van de G7 Price Cap coalition waaraan de EU-lidstaten deelnemen is het attestatiesysteem (bewijsvoering) in het 12e sanctiepakket van december 2023 verder aangescherpt. Sinds oktober 2023 is daarbij onrust in het Midden-Oosten bijgekomen door het gewapend conflict tussen Hamas en Israël en aanvallen van Houthis-eenheden op commerciële en marineschepen in de Rode Zee. De Rode Zee is een cruciale route voor de scheepvaart tussen het Suezkanaal en de Indische Oceaan. De wereldmarkt is tot nu toe in staat gebleken deze uitdagingen het hoofd te bieden.

⁵⁸ Op dit moment geldt een verplichting voor lidstaten waarvan de gassystemen direct of via een derde land met elkaar zijn verbonden om met elkaar solidariteitsovereenkomsten te sluiten.

⁵⁹ Kamerstuk 29023, nr. 494.

Europese partijen hebben in plaats van Rusland andere leveranciers van olie en olieproducten gevonden en aanvoerstroomingen zijn deels verlengd via Kaap de Goede Hoop.

Binnen Nederland zijn vele sectoren afhankelijk van olie of olieproducten zoals de chemische industrie, scheepvaart, luchtvaart, wegtransport en huishoudens. Olie zal ondanks de energietransitie de komende jaren naar verwachting een belangrijk onderdeel van de energiemix en grondstoffenmarkt van Nederland blijven. Nederland monitort daarom de situatie op de oliemarkt nauwlettend, om tijdig in te kunnen grijpen als er schaarste of tekort dreigt. 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 de EU en de International Energy Agency (IEA) strategische olie- en olieproductenvoorraden aan, die door een collectieve actie van de OESO-landen kunnen worden ingezet om schaarste/tekort te voorkomen en rust op de oliemarkt terug te brengen.

Volgens de Wet voorraadvoorzorging aardolieproducten uit 2012 zijn zowel de industrie als de overheid (via het Centraal Orgaan Voorraadvoorzorging Aardolieproducten, COVA) verplicht om strategische voorraden olie, benzine, kerosine en diesel aan te houden. Naast bijdrage aan collectieve acties van de OESO-landen, dragen deze voorraden bij aan de voorzieningszekerheid aan binnenlandse verbruikers van olie, zoals de industrie en transportsector. De Nederlandse voorraadplicht is gebaseerd op internationale berekeningsmethoden van het IEA en de EU. De EU lidstaten berekenen de voorraadplicht op basis van de 90 dagen netto importmethode (IEA rekenmethode, verschil import en export ruwe olie en aardolieproducten) of de minimum 61 dagen binnenlandse consumptiemethode, waarbij de laatste als ondergrens geldt. Nederland bevindt zich in een bijzondere positie, vanwege een hoog naftaverbruik als blendingscomponent in de benzine exportstromen waardoor de netto import cijfers in de laatste jaren sterk zijn gedaald. Hiermee is de Nederlandse voorraadplicht sinds 2019 beland op de ondergrens van 61 dagen binnenlandse consumptie, zoals gesteld door de EU. Aanvullend heeft het kabinet in november 2022 geoordeeld dat dit minimum te laag is voor Nederland en is daarom voornemens om de wettelijke plicht te verhogen naar 90 dagen binnenlands verbruik.

De voorraadplicht van het bedrijfsleven wordt berekend aan de hand van hun binnenlandse verkopen en leveringen van vliegtuigbrandstof wat resulteert in een dekking van ongeveer 20% van de nationale voorraadplicht. De COVA verplichting bestaat uit het verschil tussen de totaal berekende nationale plicht en die van het bedrijfsleven. COVA is in de praktijk zodoende verantwoordelijk voor ongeveer 80% van de nationale voorraadplicht.

Decarbonisatie olie-infrastructuur

Op basis van de Trajectverkenning Klimaatneutraal van het PBL is de verwachte impact van decarbonisatie op de olie-infrastructuur nu alleen te vatten in een ruwe toekomstschets. De vraag naar aardolie en olieproducten zal in de komende decennia dalen, maar zeker niet op de korte- en middellange termijn verdwijnen. In veel scenario's ook na 2050 nog olie ingezet als grondstof voor brandstof, met name voor internationale luchtvaart en scheepvaart. De transitie naar hernieuwbare koolstof zal op de lange termijn van invloed zijn op de nationale vraag naar olieproducten en kan ook voor afname of conversie van raffinagecapaciteit zorgen in Nederland. Het tempo waarin dat gebeurt hangt grotendeels af van de verduurzaming in de mobiliteit (overstap op EV) en duurzaam brandstofgebruik door internationale scheepvaart en luchtvaart, waar Europese regelgeving voor geldt. Een andere factor is de snelheid waarin de chemiesector om hernieuwbare grondstoffen (of halffabricaten) zal vragen. Echter, in plaats van afbouw van de olie-infrastructuur bestaat de mogelijkheid als gevolg van de energietransitie, dat Nederland een toename van nieuwe industriële activiteit zal zien voor de opslag en productie van hernieuwbare brandstoffen. Denk hierbij aan geplande productiecapaciteit in Nederland van Sustainable Aviation Fuel (SAF) door bijvoorbeeld SkyNRG, Shell, Neste, en VARO Energy. Dit is met name het gevolg van de vraagtoename naar o.a. SAF in de aanloop naar de EU minimum bijmengplicht van 2% SAF in de luchtvaart per 1 januari 2025. De Nederlandse olie-infrastructuur vervult een belangrijke rol als knooppunt voor Noordwest-Europa op het gebied van olie en olieproducten tussen industrieclusters, zee- en luchthavens en zal dit ook in de toekomst blijven doen met o.a. hernieuwbare brandstoffen en -koolstofdragers, zoals biomethanol en pyrolyseolie. De bestaande infrastructuur (die voor een groot deel in private handen is) kan hiervoor in hoge mate hergebruikt worden. Doordat nu nog niet bekend is welke hernieuwbare grond- en brandstoffen dominant zullen worden, is het mogelijk dat marktpartijen meer verschillende typen terminalcapaciteit om- of bijbouwen dan uiteindelijk nodig is. Ten behoeve van de transitie naar waterstof en afvang en opslag van CO₂ ondersteunt de overheid ook de aanleg van nieuwe buisleidingen naast de bestaande leidingen voor olieproducten, zoals de Delta-Rijn-corridor.

Waterstof

Voor een robuust klimaatneutraal energiesysteem en een duurzame industrie is zowel voldoende binnenlandse CO₂-vrije waterstofproductie als een gediversifieerd importportfolio noodzakelijk. De ontwikkeling van diverse koolstofarme waterstofbronnen naast hernieuwbare waterstof, zoals (rest)gas met CO₂-afvang en -opslag (CCS) of via vergassing van restafval zijn gegeven de klimaatambities van belang om voldoende aanbod te garanderen voor snelle emissiereductie bij gebruikers. Daarnaast zal import nodig zijn, in de vorm van vloeibare waterstof en uiteenlopende waterstofdragers (waarvan een aantal tevens direct – zonder conversie naar waterstofgas – als brandstof of grondstof kan worden gebruikt). De mondiale waterstofmarkt moet nog ontwikkeld worden en kent veel onzekerheden. De opbouw ervan vergt een actief buitenlandbeleid van de overheid om er voor te zorgen dat deze import tijdig, duurzaam, veilig en grootschalig van de grond komt. De prioriteiten zijn:

1. het adresseren van markt- en coördinatie-falen in de beginfase van de ontwikkeling van import;
2. het realiseren van de eerste import-exportketens, met aandacht voor diversificatie van waterstofdragers; en
3. aandacht voor internationaal maatschappelijk verantwoord ondernemen (IMVO).

Nederland zet in op het opbouwen van relaties met een brede groep van landen en regio's, op diversificatie van verschillende waterstofdragers en op het stimuleren van voldoende importinfrastructuur, zoals importterminals, omzettingsfaciliteiten voor waterstofdragers en toegang tot het landelijk waterstofnetwerk (de 'backbone'). Nederland ontwikkelt momenteel een beleidsstrategie voor de invoer, op-/overslag en doorvoer van waterstofdragers binnen Nederland, onder andere met het oog op de ruimtelijke inpassing, veiligheid- en milieuaspecten. Dit raakt zowel het eindgebruik in Nederland als de doorvoer van waterstof(dragers) naar omringende landen. Daarnaast stimuleert Nederland de markt ook door financieel instrumentarium zoals deelname aan H₂Global, waarvoor 300 miljoen euro beschikbaar is gesteld uit het Klimaatfonds.

Groene waterstof is vervolgens een voor de hand liggende CO₂-vrije brandstof als het gaat om flexibele CO₂-vrije opwekking van elektriciteit. Het voorziet in leveren aan inflexibele elektriciteitsvraag die niet wordt gedekt uit opwekking van elektriciteit uit zon en wind. Nederlandse aardgasgestookte elektriciteitscentrales bieden een goede uitgangspositie voor omschakeling van aardgas naar waterstof. Gezien de nu nog beperkte beschikbaarheid van groene waterstof en de te verwachten toenemende vraag uit de industrie en mobiliteitssector, vindt de daadwerkelijke grootschalige inzet van waterstof in elektriciteitscentrales waarschijnlijk pas na 2030 plaats. De industrie en mobiliteitssector hebben hernieuwbare waterstof nodig om aan de EU-doelen te voldoen. Er lopen ook verschillende initiatieven op het gebied van koolstofarme waterstof, die eventueel al kan worden afgezet in elektriciteitssector die niet onderhevig is aan EU-doelen. Energiecentrales behoren dan wel toegang te hebben tot waterstofinfrastructuur.

Biomassa

De inzet van duurzame biograndstoffen (ook wel: biomassa) nu en richting 2030 en 2050 is noodzakelijk voor de verduurzaming van de Nederlandse economie en het realiseren van de klimaatopgave. In het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) is het uitgangspunt dat het gebruik van fossiele koolstofdragers richting 2050 tot een minimum wordt beperkt en indien mogelijk zelfs helemaal wordt uitgefaseerd. Grotendeels worden fossiele koolstofdragers vervangen door elektriciteit, groene waterstof en warmte uit duurzame bronnen, maar voor in het bijzonder de chemische sector, lucht- en scheepvaart zal er ook in 2050 nog een substantiële vraag naar koolstof zijn. Duurzame biograndstoffen zijn, naast recycalaat en synthetische koolstofdragers, onmisbaar bij het duurzaam invullen van de blijvende koolstofvraag.

Biograndstoffen zijn dus onmisbaar om de afhankelijkheid van (geïmporteerde) primaire fossiele grondstoffen en minerale delfstoffen te beëindigen. Dat geldt niet alleen voor het energiesysteem, maar ook bijvoorbeeld in de chemie, de bouw en bij de productie van brandstoffen voor de lucht- en scheepvaart. Een voorwaarde voor het gebruik van biograndstoffen is dat deze een duurzame herkomst hebben. Binnen Nederland wordt met het duurzaamheidskader biograndstoffen, waarin voorgeschreven wordt dat biograndstoffen een duurzame herkomst moeten hebben en zo hoogwaardig mogelijk dienen te worden ingezet, richting gegeven aan het beleid op biograndstoffen. Denk hierbij aan minder inzet van biomassa in laagwaardige toepassingen (lage temperatuurwarmte, elektriciteit) en de opbouw van hoogwaardige toepassingen (materialen voor de bouw (houtbouw en andere innovatieve toepassingen) en als grondstof voor de chemie).

Om de druk op de biograndstoffenvraag te verlichten, schetst het NPE in lijn met het duurzaamheidskader biograndstoffen een eindbeeld waar duurzame koolstofdragers richting 2050 zoveel mogelijk worden ingezet voor de lucht- en zeevaart, chemie en alleen als sluitstuk in andere energetische sectoren. Oftewel: alleen daar waar koolstofvrije alternatieven moeilijk of niet haalbaar zijn. Dat neemt niet weg dat zelfs als biograndstoffen alleen voor de essentiële toepassingen wordt ingezet, het binnenlandse aanbod ontoereikend zal zijn om in de geschatte vraag te voorzien. Om de importbehoefte zou klein mogelijk te houden, zet Nederland in op het maximaal ontsluiten van binnenlandse biograndstofstromen. Dit zal uitwerking krijgen in een biograndstoffenstrategie. Daarnaast is het NPE ook een importstrategie voor duurzame koolstofdragers (waaronder biograndstoffen) aangekondigd.

Voor het vergroten van de binnenlandse beschikbaarheid van duurzame biograndstoffen, zijn daarnaast verschillende acties opgenomen in de Uitvoeringsagenda van het Duurzaamheidskader biograndstoffen. Dit gaat grotendeels over agrarische (rest-)stromen. Ook is het noodzakelijk om zo goed mogelijk zicht te hebben op beter in kaart te brengen wat de toekomstige vraag naar en het aanbod voor aan biograndstoffen zal zijn. Daarom wordt op dit moment door CE Delft een onderzoek uitgevoerd om beter inzicht te krijgen in de totale vraag en aanbod van verschillende hernieuwbare energiedragers en duurzame koolstofdragers – waaronder biograndstoffen – op Europees niveau. Dit onderzoek zal de totale vraag en aanbod in kaart brengen en zal een mogelijke kloof tussen vraag en aanbod inzichtelijk is maken en de noodzaak van import en vermindering van de vraag helder wordt. In het NPE is een eerste schatting en vergelijking gemaakt van de toekomstige vraag en het aanbod aan duurzame koolstofdragers, waaronder biograndstoffen, voor het energiesysteem. Dit beeld zal de komende jaren verfijnd moeten worden middels verder onderzoek.

Naast het vergroten van de beschikbaarheid van biograndstoffen in Nederland zal het importeren van duurzame biograndstoffen dan ook noodzakelijk blijven. Zie par. 2.1 dimensie decarbonisatie/hernieuwbare energie).

Splijtstoffen

Voor de productie van elektriciteit uit kerncentrales is het van belang dat er voldoende aanbod is van brandstof in de vorm van verrijkt uranium. Op dit moment speelt Rusland in de brandstofketen een belangrijke rol; voor zowel conversie als verrijking. Om de afhankelijkheid op het gebied van conversie van Rusland en China te verminderen zijn Canada, de VS en Frankrijk bezig om hun capaciteit op dit vlak uit te breiden.

Op het gebied van verrijking geldt dat volgens het jaarrapport 2021 van Voorzieningsagentschap van Euratom (ESA) 31% van de verrijkingsdiensten ten behoeve van kerncentrales in de EU in Rusland is uitgevoerd. Een groot aantal landen in Europa en Noord-Amerika wil ook deze afhankelijkheid afbouwen. Hierdoor stijgt de vraag naar verrijkt uranium bij onder andere het Nederlands-Duits-Brits bedrijf Urenco. Zij is als één van de weinige Westerse bedrijven in staat om voldoende hoeveelheden uranium te verrijken. Om aan de toenemende vraag te kunnen voldoen werkt Urenco aan een uitbreiding van de capaciteit.

De operator van de kerncentrale Borssele (EPZ) heeft aangegeven geen directe zaken meer met Rusland te doen, maar er is wel een indirecte afhankelijkheid voor het hergebruik van uranium. Nederland onderzoekt daarnaast de mogelijkheden om de indirecte afhankelijkheid van Rusland voor het hergebruik van uranium te doorbreken.

Cyberweerbaarheid energiesector

Onze economie en maatschappij is in toenemende mate afhankelijk van digitalisering van de energiesector. De oorlog in Oekraïne, de afhankelijkheid van Russisch gas, geopolitieke en inmenging van landen zoals Iran en Noord-Korea, onderstrepen de noodzaak om veiligheid in overweging te nemen bij zowel het huidige energiesysteem als bij de verdere ontwikkeling ervan. Bovendien vereist ook de toename van extreem weer een verhoogde weerbaarheid van het energiesysteem. Dit brengt bepaalde risico's met zich mee. Het veranderende geopolitieke landschap gaat gepaard met externe dreigingen op onze vitale infrastructuur van zowel statelijke als non-statale actoren die de cyberveiligheid van organisaties en supply chains binnen de energiesector kunnen schaden. Maar ook interne dreigingen spelen hierbij een rol, bijvoorbeeld geen adequate cyberbeveiligingsmaatregelen, gebrek aan bewustzijn onder het personeel over de mogelijke cyber risico's, verouderde OT systemen, gebrek aan protocollen. Deze externe en interne dreigingen kunnen tot cyberincidenten (bewust of onbewust) leiden die kritieke processen voor de toelevering van energie stil kunnen leggen wat grote ontwrichtende economische, fysieke en sociaal-maatschappelijke impact kan hebben. Een versterkte cyberweerbaarheid van de energiesector is daarom van groot belang voor een veilige, betrouwbare en betaalbare energievoorziening.

De verschillende ontwikkelingen creëren een veranderd en dynamisch dreigingsbeeld voor de energiesector. De weerbaarheid van de energiesector moet daarom verder worden versterkt, met speciale aandacht voor weerbaarheid tegen aanvalsactoren in zowel het digitale als het fysieke domein met als doel de continuïteit van voorziening- en leveringszekerheid te waarborgen. Informatie technologie (IT) en operationele technologie (OT) zijn immers nodig om deze processen draaiende te houden en om de dienstverlening van verschillende energiedragers te kunnen garanderen. Gezien de omvang van de uitdagingen waarmee de energiesector wordt geconfronteerd (naast een veranderde geopolitieke context en een veranderd dreigingsbeeld is er ook sprake van energietransitie en netcongestie) is het essentieel om bij de vormgeving van het energiesysteem nauwlettend te kijken naar het voorkomen en/of beperken van kwetsbaarheden en afhankelijkheden.

In het kader van de wettelijke taak en de uitbreiding van dit wettelijke takenpakket van de minister van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en de minister voor Klimaat en Energie (KE) voor het verhogen van de digitale veiligheid van de energiesector, geeft EZK uitvoering aan de toename en aanscherping van de veiligheidseisen volgens nieuwe regelgeving. Zo werkt dit Kabinet aan de implementatie van de Europese Network- and Information Security Directive 2, (NIS2-richtlijn) die in Nederland naar verwachting in het derde kwartaal van 2025 geïmplementeerd wordt via de implementatiewetgeving Cyber beveiligingswet (Cbw). De NIS2 zal de huidige Wet beveiliging netwerk- en informatiesystemen (Wbni) zal vervangen. De NIS2 draagt bij aan het uitbreiden van bestaande cybersecurity kader voor o.a. energiesector (bestaande uit de sectoren elektriciteit, stadsverwarming- en koeling, olie, gas en waterstof) die als essentiële sector onder de reikwijdte van NIS2-richtlijn valt en zorgt voor het versterken en harmoniseren van cyber security om een hoog gemeenschappelijk niveau van cyberbeveiliging in de Europese Unie te bereiken. Zo worden verschillen weggenomen tussen lidstaten op het gebied van de cyberbeveiligingseisen die worden gesteld aan organisaties die economisch belangrijke activiteiten of diensten verrichten. Organisaties uit de energiesector zullen conform de richtlijn te maken krijgen met een meldplicht van incidenten, moeten beveiligingsmaatregelen treffen (zorgplicht), ondersteund worden door een Computer Security Incident Response Team (CSIRT) met advies en bijstand en er zal proactief toezicht worden gehouden op de naleving van de verplichtingen door Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI).

Behalve de NIS2-richtlijn zijn er nog andere sectorspecifieke cybersecurity gedelegeerde handelingen in ontwikkeling. Op dit moment betreft dit de Network Code on Sector-specific Rules for Cybersecurity Aspects of Cross-border Electricity Flows (Netcode) die toeziet op aanvullende cybermaatregelen in de elektriciteitssector. De Netcode voor de elektriciteitssector zal naar verwachting in het vierde kwartaal van 2024 in werking treden. Mogelijk komen vanuit de Europese Commissie in de toekomst nog andere sectorspecifieke Netcodes bij voor bijvoorbeeld de gasector.

In het pakket van de NIS2 werkt het Kabinet ook aan de implementatie van de Critical Entities Resilience directive (CER) die naar verwachting in het derde kwartaal van 2025 in Nederland in werking treedt via de implementatiewetgeving Wet weerbaarheid kritieke entiteiten (Wwke). De Critical Entities Resilience directive (CER) lijkt op de bestaande Wbni maar heeft betrekking op het fysieke dreigingsdomein zoals terroristische aanslagen en sabotage. Anders dan de NIS2 wijst het ministerie van EZK de kritieke entiteiten aan die onder de Critical Entities Resilience (CER) Directive vallen. Voor aangewezen vitale partijen brengt dit een zorgplicht (verplichting om maatregelen te nemen om de veerkracht te waarborgen) en een meldplicht: voor incidenten die de levering van essentiële diensten aanzienlijk verstoren of potentieel aanzienlijk kunnen verstoren.

Naast deze ontwikkelingen, zet EZK ook in op het verhogen van bewustzijn van cyberrisico's en cyberveiligheid binnen de energiesector door helpen ontstaan cyberecosysteem van sterke publiek-private gemeenschappen waarin de sector proactief samenwerkt en cyber security informatie met elkaar deelt.

II Het verhogen van de diversificatie van energiebronnen en van leveranciers uit derde landen

Aardgas

Om te voorkomen dat er, ondanks vraagreductie, tekorten ontstaan is het cruciaal om een divers aanbod van aardgas te borgen en te vergroten.

Door de geopolitieke situatie zijn de gasstromen op de Noordwest-Europese markt, waar Nederland onderdeel van uitmaakt, fundamenteel gewijzigd. Waar het transport eerst primair van oost naar west liep, is er nu voornamelijk transport nodig in omgekeerde richting. Gas dat binnenkomt via pijpleidingen uit Noorwegen, België en het Verenigd Koninkrijk én via de LNG-terminals wordt op de Nederlandse markt gebracht en deels verder getransporteerd binnen Noordwest-Europa.

Omdat de mogelijkheden voor diversificatie van gasimport via pijpleidingen beperkt zijn, is in Nederland ingezet op significante uitbreiding van de LNG-importcapaciteit ten behoeve van de hele Noordwest Europese gasmarkt.

In 2022 is de LNG-importcapaciteit in Nederland verdubbeld van 12 naar 24 bcm per jaar. Deze verdubbeling is bereikt door de realisatie van de tijdelijke Eems Energy Terminal (EET) in de Eemshaven en de uitbreiding van GATE-terminal in Rotterdam. In aanvulling daarop zal de GATE-terminal verder worden uitgebreid door de aanleg van een extra tank. In 2026 wordt deze operationeel/ Daarmee wordt de capaciteit van de terminal uitgebreid van de huidige 16 bcm per jaar naar 20 bcm per jaar. Ook breidt EET stapsgewijs uit naar in totaal 10 bcm per jaar. Daarnaast lopen diverse haalbaarheidsstudies van marktpartijen op gebied van LNG-importcapaciteit.⁶⁰

Naast het uitbreiden van de 'sec' LNG-importcapaciteit, is het van belang meer LNG naar de EU te halen. In dat verband is Nederland voorstander van het vrijwillig gezamenlijk inkopen van gas via het Energie Platform voor de Noordwest-Europese markt. Ook is het kabinet een onderzoek gestart naar het veiligstellen van de lange termijn LNG-behoefte van Nederland. Daarbij wordt ook bekeken of aanvullend beleid wenselijk is. Verder is bilaterale energiediplomatie⁶¹ een belangrijk onderdeel van de Nederlandse strategie, naast gezamenlijke inspanningen op het niveau van de EU. Voor het versterken van de energieleveringszekerheid van Nederland en de EU wordt ingezet op versterking van de relaties met publieke en private partijen in gas- en vooral ook toekomstige waterstof producerende landen. Daarmee wordt tevens de Nederlandse positie als belangrijk aanlandingspunt voor gas en waterstof versterkt.

Elektriciteit

Door de aanwezigheid van veel interconnectiecapaciteit is de Nederlandse elektriciteitsmarkt sterk verbonden met markten in buurlanden. Daardoor is automatisch al sprake van een hoge mate van diversificatie van energiebronnen uit derde landen. Nederland heeft interconnecties met het Verenigd Koninkrijk, Noorwegen en Denemarken over zee, en met buurlanden Duitsland en België over land. De doelstellingen voor decarbonisatie en uitbreiding van het aandeel hernieuwbaar opgewekte energie leiden tot een verdere diversificatie van opwekkingstechnieken in de elektriciteitsmarkt. Daarnaast onderzoekt Nederland de bouw van twee nieuwe kerncentrales.⁶² Zie daarvoor [hoofdstuk 2.1.I](#) en [2.1.II](#).

III Het verminderen van de afhankelijkheid van de invoer van energie uit derde landen

Aardgas

De Nederlandse gaswinning uit de kleine velden op land en op zee levert de komende jaren een belangrijke bijdrage aan de leveringszekerheid. Een versnelling van de gaswinning op de Noordzee kan in aanvulling op energiebesparing en het opschalen van de productie van duurzame energie een belangrijke bijdrage leveren aan een beperking van de importafhankelijkheid.

De Nederlandse gasproductie uit kleine velden neemt reeds 20 jaar af door natuurlijke depletie en beperkte aanvulling van nieuwe vondsten. Om die afname van de productie uit de Nederlandse kleine velden op zee af te vlakken heeft het

⁶⁰ Kamerstuk 29023, nr. 494.

⁶¹ Kamerstuk 29023, nr. 431 en Kamerstuk 32813, nr. 1143.

⁶² Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen ([zie tekstvak over hoofdlijnenakkoord hoofdstuk 1](#)).

kabinet in juli 2022 een versnellingsplan voor de gaswinning op de Noordzee gepresenteerd. In totaal kan een versnelling van de gaswinning uit de Noordzee leiden tot een additionele productie van 2 tot 4 bcm per jaar over een periode van 10 jaar bovenop de huidige productie van 9 bcm die naar verwachting geleidelijk afneemt in de komende decennia. Wat betreft winning op land uit de kleine velden: de prognose is dat tot 2047 in totaal nog zo'n 35 bcm wordt gewonnen uit de kleine velden op land.⁶³

Per 1 oktober 2023 werd er geen gas meer gewonnen uit het Groningenveld. Alleen onder zeer strenge voorwaarden konden in geval van dreigende ernstige problemen met de leveringszekerheid enkele productielocaties aangezet worden. Per 19 april 2024 is het Groningenveld definitief gesloten.

Aardolie

Olie-invoer uit derde landen zal nodig blijven, omdat Nederland zelf weinig ruwe aardolie oppompt. Oliestromen en daarmee ook de olieprijs kunnen sterk beïnvloed worden door geopolitieke conflicten. Door de oorlog in Oekraïne en het recente conflict in Midden-Oosten zijn internationale handelstromen verlegd. Zoals beschreven in [hoofdstuk 2.3.I](#) is de oliemarkt een niet-gereguleerde wereldomspannende markt die in zichzelf een grote diversificatie van bronnen kent. Zolang de markt kan functioneren, bepaalt de markt de prijs en de allocatie van de beschikbare olie over de wereld. De verwachting is dat olie en de daaruit geraffineerde producten, ondanks de reductie van broeikasgassen en verduurzaming van de energiemix, voorlopig nog een belangrijk onderdeel uit zullen blijven maken van de energie- en grondstoffenmix. Daarom neemt Nederland als lid van de EU en het IEA de olievoorzieningszekerheid en stabiliteit van de oliemarkt bijzonder serieus. Nederland zal -indien daartoe opgeroepen door EU of IEA- in een collectieve actie een deel van haar strategische olievoorraden inzetten met het oogmerk de stabiliteit van de oliemarkt te waarborgen, zoals is gebeurd in maart en april 2022. Nederland is hier reeds op voorbereid en kan deze maatregel op afroep direct inzetten.

Splijtstoffen

De nationale grondstoffenstrategie heeft als doel de leveringszekerheid van kritieke grondstoffen op middellange termijn te vergroten⁶⁴. De wereldwijde controle over kritieke grondstoffen krijgt naast een economische steeds meer een geopolitieke dimensie. Voor kernenergie is uranium een essentiële grondstof. De geopolitieke risico's op het gebied van materiaalverwerving zijn op langere termijn echter relatief beperkt bij kernenergie. Er zijn wereldwijd voldoende uraniumvoorraden en er is diversiteit aan leveranciers. Hiernaast is het mogelijk om uranium geruime tijd op te slaan zonder degradatie van het materiaal. Nederland heeft daarmee voldoende opties voor diversificatie.

Elektriciteit

Nederland is onderdeel van een (Noordwest)-Europese elektriciteitsmarkt die sterk onderling verbonden en geïntegreerd is. Er is daarbij volop sprake van import en export van elektriciteit. In onze regio blijven landen afhankelijk van elkaar. Nederland zet in op verdere integratie van de elektriciteitsmarkt met alle buurlanden vanwege de voordelen die dit onder andere biedt qua leveringszekerheid en verminderde prijsvolatiliteit. Nederland heeft daarom dus 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

Aardgas

De inzet van de nationale gasbronnen is hiervoor beschreven in paragraaf III. Nederland bezit momenteel zo'n 14 miljard m³ aan opslagcapaciteit (werkvolume) waarmee de seizoenschommelingen en pieken in de gasvraag kan worden afgedekt. Het kabinet heeft het doel gesteld om op bij aanvang van de winter 2023-2024 de gasopslagen gemiddeld voor minimaal 90% gevuld te hebben. Om dit te bereiken heeft de Nederlandse overheid een reeks vulmaatregelen genomen. Daarnaast heeft Nederland voor de middellange termijn aan een visie voor de inzet van de gasopslagen ontwikkeld.⁶⁵ Momenteel wordt gewerkt aan wetsvoorstel gasleveringszekerheid dat onder meer tot doel om een wettelijk basis te geven aan een aantal van de in deze visie aangekondigde maatregelen.

⁶³ Geologische dienst Nederland, Delfstoffen en aardwarmte in Nederland, Jaarverslag 2021.

⁶⁴ Kamerstuk 32852, nr. 224.

⁶⁵ Kamerbrief 29 023, nr. 442, Visie opgeslagen van 23 juni 2023.

Elektriciteit

De marktordering van de elektriciteitsmarkt is thans geregeld via de Elektriciteitswet 1998, alsmede de onderliggende regelgeving en technische codes van de Autoriteit Consument en Markt (ACM). In de context van 'flexibiliteit' is het belangrijk dat het overgrote deel van de aansluitingen inmiddels beschikt over een op afstand uitleesbare meetinrichting. Bij grote aansluitingen (> 3x80A, vooral bedrijven) is dit ruim 90%, bij kleine aansluitingen (vooral huishoudens) ca. 85%. Het reguleringskader biedt reeds op verschillende manieren ruimte aan 'flexibiliteit' in het elektriciteitssysteem, bijvoorbeeld via congestiemanagement, aggregatie- en vraagresponstdiensten (vooral bedrijven), leveringscontracten gebaseerd op flexibele tarieven en de mogelijkheid voor 'meerdere leveranciers op een aansluiting' (MLOEA). Verder geeft het reguleringskader eenieder ruimte om, behoudens specifieke voorwaarden, gebruik te maken van het elektriciteitssysteem, bijvoorbeeld door het inzetten van batterijopslag of het invoeden van zonneproductie door huishoudens.

Het wetsvoorstel voor de nieuwe Energiewet (die de Elektriciteitswet 1998 en Gaswet moet vervangen) beoogt dit reguleringskader verder te versterken en sluit hierin ook aan op Richtlijn 2019/944. De inwerkingtreding van de Energiewet is onderdeel van het Herstel-en Veerkrachtplan. Belangrijke elementen voor het vergroten van de flexibiliteit in het elektriciteitssysteem zijn:

- Afronden van de overgang naar digitale meetsystemen (op afstand uitleesbaar waar mogelijk);
- Inzet op 'vrij' datadelen via een herzien stelsel voor gegevensbeheer en gegevensuitwisseling;
- Optimaliseren bestaande regelgeving om 'actief' te worden op de markt (betere inbedding energiegemeenschap, aggregatie, vraagrespons, etc.);
- Extra ruimte creëren voor het gebruik van data uit extra meetpunten 'achter' de aansluiting (sub-metering);
- Ruimte voor de systeembeheerders en ACM om bijzondere transportmethoden en -voorwaarden uit te werken, die de effecten van transportschaarste kunnen matigen. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan onderbreekbare ("non-firm") transportcontracten.

Er is een enorme toename van het verzoeken om batterijen aan te sluiten op het elektriciteitsnet. Met de snelle toename van het opgesteld vermogen aan wind- en zonne-energie komt een steeds groter deel van de elektriciteitsproductie uit binnenlandse energiebronnen. Er worden geen vaste prijzen voor producenten voorzien.

In 2023 is er incidenteel een tijdelijk prijsplafond voor kleinverbruikers voor gas, elektriciteit en warmte ingevoerd, omdat de energiemarkt zich in die periode in een onzekere situatie bevond met hoge prijzen en grote volatiliteit. Om tijdig steun en zekerheid te bieden aan huishoudens is er door middel van het prijsplafond ingegrepen in de energierekening. Door het gehanteerde mechanisme met volumegrenzen van 1200 m³ gas en 2900 kilowattuur elektriciteit per huishouden blijft er voor een deel van de huishoudens wel een volledige marginale prijsprikkel in stand, waardoor er nog steeds -zij het in beperktere mate- sprake is van marktwerking en een prikkel tot verduurzaming.

2.4 Dimensie interne energiemarkt

I Elektriciteitsinterconnectie

In de Europese Raad is een indicatieve interconnectiedoelstelling voor 2030 afgesproken van minstens 15% van het opgestelde productievermogen. Nederland voldoet hier ruimschoots aan: bij een gemiddeld elektriciteitsverbruik van minder dan 14 gigawatt in 2020, was de interconnectiecapaciteit 9,1 gigawatt.⁶⁶ Nederland heeft interconnectie met België, Duitsland, Denemarken, Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk. De interconnectiecapaciteit groeit door naar 9,8 gigawatt in 2025 en 10,8 gigawatt in 2030.⁶⁷

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

II Infrastructuur voor energietransmissie

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

Het kabinet is daarom in december 2022 samen met betrokken partijen het Landelijk Actieprogramma Netcongestie (LAN)⁶⁸ gestart, waarin wordt samengewerkt het een ruim 50 acties die bijdragen aan het vergroten van de capaciteit op het net. Daarnaast voert het kabinet (zoals eerder aangegeven) door middel van het MIEK regie op infrastructuurprojecten van nationaal belang. Voor het regionale schaalniveau gebeurt dit in Nederland met behulp van de provinciale MIEK's (PMIEK's, zie voor meer info over het MIEK, par. 3.1.1 onder de sector Elektriciteit.). Verder is door regionale en landelijke netbeheerders de eerste integrale Energie-infrastructuurverkenning 2030-2050 opgeleverd; inmiddels wordt aan de tweede editie gewerkt welke eind 2023 wordt opgeleverd.⁶⁹ Er worden investeringsplannen gemaakt waarin wordt vastgelegd welke investeringen er nodig zijn om te voorzien in de behoefte aan transportcapaciteit. Ook zal worden gekeken hoe met congestie-management, mede gericht op nieuwe mogelijkheden zoals de inzet van flexibiliteit, energieopslag en vraag- en aanbodafstemming, de beschikbare ruimte op het net optimaal kan worden benut tegen de laagste maatschappelijke kosten. Daarnaast zal er worden gekeken naar de manier waarop de kosten van de energie-infrastructuur in rekening kan worden gebracht en waar nodig voorstellen voor aanpassing worden gedaan.

Verder wordt hard gewerkt aan vergroting van de netcapaciteit in Nederland. Zo wordt momenteel een nieuwe 380-kV verbinding gerealiseerd in het Noordwesten van Nederland (project Noord-West 380 kV), omdat de zee boven de Eemshaven een belangrijke productielocatie is en de Eemshaven 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, zodat de Zeeuwse windparken op zee kunnen worden aangesloten op het landelijke netwerk. In september 2022 zijn hiervoor door de verantwoordelijke ministers de benodigde bestemmingswijzigingen tot stand gebracht door middel van een Rijksinpassingsplan. Verder wordt er gewerkt aan de opwaardering van bestaande 220 kV-hoogspanningsverbindingen (programma 'beter benutten') en is gestart met de planologische procedure voor een viertal nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbindingen en zijn er nog twee in voorbereiding. Ook wordt er door zowel het Rijk als decentrale overheden hard gewerkt aan de planologische inpassing van de nodige nieuwe 220/380 kV hoogspanningsstations, dan wel de uitbreiding van bestaande 150/220 hoogspanningsstations.

⁶⁶ Interconnectiecapaciteit elektriciteit, 2015 - 2021 | Compendium voor de Leefomgeving (clo.nl).

⁶⁷ Tennet (2022), Monitoring Leveringszekerheid 2022_12JAN2023.pdf (tennet-drupal.s3.eu-central-1.amazonaws.com), p. 44.

⁶⁸ Kamerstuk 29023, nr. 385 Landelijke Actieprogramma Netcongestie.

⁶⁹ <https://www.netbeheernederland.nl/dossiers/toekomstscenarios-64>.

Voor de aansluiting van de windparken op zee hanteert TenneT een concept dat uitgaat van standaardplatforms, waarbij voor windparken nabij de kust per platform 700 megawatt aan windenergievermogen aangesloten kan worden. Vijf van deze platforms zijn inmiddels opgeleverd; er volgen er nog twee tot vier. Voor de aansluiting van de windparken verder op zee gelegen hanteert TenneT standaardplatforms van 2.000 megawatt. De oplevering van acht van deze platforms is voorzien in de periode 2028-2031. In het Energie Infrastructuur Plan Noordzee (EIPN) wordt gekeken welke infrastructuur nodig is voor de periode na 2032. Daarbij wordt geredeneerd vanuit de streefdoelen voor 2035 (35 gigawatt), 2040 (50 gigawatt), en 2050 (70 gigawatt). Het plan levert een realisatieagenda op die stapsgewijs de benodigde infrastructuur en marktordeningsvraagstukken in de tijd wegzet, zodat de benodigde infra voor wind op zee wordt uitgerold.

De Nederlandse gastransmissie en distributie infrastructuur is volwassen en robuust, desondanks wordt de infrastructuur uitgebreid. Dit gebeurt onder andere door de bouw van een nieuwe, grootschalige stikstofinstallatie waarmee op jaarbasis 5 tot 7 miljard m³ hoogcalorisch gas kan worden omgezet in laagcalorisch gas. Deze installatie bij Zuidbroek is sinds oktober 2023 volledig operationeel. De gasopslag Grijskerk is omgezet om laagcalorisch gas op te slaan in plaats van hoogcalorisch gas. Verder staat er voor de komende jaren verdere uitbreiding van de LNG-importcapaciteit op de planning, in aanvulling op hetgeen in 2022 al is gerealiseerd, (zie toelichting in [par. 2.3.2](#)) en is de Bacton-Balgzand-leiding (BBL) van het VK naar Nederland (en vice versa) in 2023 aangepast voor verhoging van de importcapaciteit (in de zomerperiode).

Tevens heeft het kabinet aangekondigd te werken aan de uitrol van alternatieve tank- en laadinfrastructuur in het kader van de onlangs herziene Europese verordening voor alternatieve tank en laadinfrastructuur (AFIR). Voor laadinfrastructuur wordt dit gedaan binnen de Nationale Agenda Laadinfrastructuur. De agenda geeft een overzicht van de benodigde laadinfrastructuur en geeft de kaders weer waarbinnen de uitrol hiervan plaats dient te vinden. Binnen het kader van de AFIR wordt hetzelfde gedaan voor de uitrol van waterstofvulpunten en walstroom aansluiting.

III 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 marktordering 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. In Nederland heeft ca. 88,5%⁷⁰ van de kleinverbruikersaansluitingen inmiddels een slimme meter en de komende jaren zal dit percentage verder toenemen. Indien men gebruik maakt van een dongel aan de slimme meter, stelt een slimme meter consumenten in staat beter op real time prijzen te kunnen reageren. Door dynamische prijscontracten en vraagresponsovereenkomsten kunnen alle eindafnemers direct reageren op prijsschommelingen in de markt. 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.

Onafhankelijkheid van het netbeheer verzekert dat 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 elektriciteitsmarkt in evenwicht houden. Zij ervaren een economische prikkel om afgesproken leveringen en afnamen ook daadwerkelijk te verwezenlijken.

Verdere marktintegratie, zoals het verkorten van de gate closure time van de intraday markt, en het voorkomen van fragmentatie van de markten voor flexibiliteit kan bijdragen aan het ontsluiten van extra flexibiliteit in het systeem.

⁷⁰ Stand van zaken oktober 2022.

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. Dit zal met de Energiewet ook bij wet worden geregeld.

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. Deze doelstelling is behaald (zie ook [2.4.III.i](#)). 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 teruggeleverde elektriciteit. Hiervoor zijn geen aparte, nationale doelstellingen geformuleerd.

Verder kiezen consumenten in een competitieve Nederlandse markt uit een veelheid van verschillende typen aanbieders. Leveranciers bieden verschillende typen contracten aan, bijvoorbeeld contracten voor levering van 100% hernieuwbare energie, levering van 100% hernieuwbare elektriciteit van Nederlandse oorsprong, etc. De Nederlandse retailmarkt kende in mei 2022 57 vergunninghoudende leveranciers die vaak meerdere proposities aanbieden. Nederland kent normaal gesproken ook een relatief hoog percentage jaarlijkse switchers (in 2021 27%).

Daarnaast wekken steeds meer consumenten elektriciteit op door middel van zonnepanelen. Door de salderingsregeling kunnen zij invoeding en afname tegen elkaar wegstrepen. Voor elektriciteit die niet gesaldeerd kan worden, krijgt de consument een redelijke vergoeding van de energieleverancier.

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

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

Betrouwbaarheid is naast betaalbaarheid en duurzaamheid een belangrijke doelstelling van het Nederlandse beleid. De competitieve elektriciteitsmarkt draagt hier aan bij, onder meer door het systeem van programmaverantwoordelijkheid en de onbalansmarkt. Het stimuleren van hernieuwbare elektriciteit kan gevolgen hebben voor het niveau van leveringszekerheid. De energievoorziening wordt sterker afhankelijk van weersomstandigheden. Met de groei van het aandeel intermitterende bronnen zal de vraag naar flexibiliteit op de markt toenemen. Nederland kent al veel flexibiliteit om zo het wegvallen van vraag of aanbod op een marktconforme manier op te vangen. In het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) dat eind 2023 is uitgebracht benoemt het kabinet de ontwikkeling van flexibiliteit in het elektriciteitssysteem als belangrijk speerpunt. In de uitvoering van het NPE wordt o.a. gekeken of de diverse flexibiliteitsopties naar verwachting in voldoende mate tot ontwikkeling zullen komen en zo niet, welke mogelijke overheidsinterventies ingezet kunnen worden om flexibiliteit in het systeem te bevorderen. Ook bij de implementatie van de nieuwe bepalingen over flexibiliteit in het EU Electricity Market Design-package - dat medio 2024 van kracht zal worden - zal Nederland aandacht hebben voor de evaluatie en ontwikkeling van de flexibiliteitsbehoefte in het elektriciteitssysteem.

De benodigde flexibiliteit kan komen uit interconnectie, demand side response (waaronder dynamische tarieven), opslag en regelbare productie. De analyse en inventarisatie van opties laten zien dat er met de ontwikkelingen in het energiesysteem in potentie voldoende opties beschikbaar komen om de korte termijn flexibiliteitsvraag op te vangen. Ter invulling van de lange termijn flexibiliteit is een mix van de verschillende bronnen van flexibiliteit nodig, waaronder regelbaar vermogen. Dit regelbaar vermogen zal vanaf 2030 in toenemende mate CO₂-vrij moeten zijn. Hiervoor zijn in potentie verschillende opties mogelijk: CO₂-vrije waterstof, hernieuwbare bronnen zoals biograndstoffen en groen gas, kernenergie en inzet van fossiele bronnen waarbij CO₂ wordt afgevangen. Voor Nederland is kernenergie een van de opties voor de toekomstige energiemix. Kernenergie vermindert de behoefte voor flexibel vermogen en opslag en zorgt voor diversificatie van de elektriciteitsproductie. Verschillende studies laten voor 2050 zien dat kernenergie een kosteneffectieve mogelijkheid kan zijn en dat een positieve business case op lange termijn tot de mogelijkheden kan behoren.

Gelet op de doorlooptijden lijkt aanvullende productie van elektriciteit vanuit kernenergie in Nederland voor 2030 niet waarschijnlijk.

Voor de productie van elektriciteit uit kerncentrales is het onder meer van belang dat er voldoende aanbod is van brandstof in de vorm van verrijkt uranium. Een groot aantal landen in Europa en Noord-Amerika willen de afhankelijkheid van Rusland afbouwen. Hierdoor stijgt de vraag naar verrijkt uranium bij onder andere het Nederlands-Duitse-Britse bedrijf Urenco. Zij zijn één van de twee Westerse bedrijven die in staat zijn om voldoende hoeveelheden uranium te verrijken. Om aan de toenemende vraag te kunnen voldoen werkt Urenco aan een uitbreiding van de capaciteit. Daarnaast onderzoekt Nederland samen met de betrokken stakeholders de mogelijkheden om de indirecte afhankelijkheid van Rusland voor het hergebruik van uranium te doorbreken.

Bij de productie van kernenergie, bij het uitvoeren van nucleair onderzoek en bij medische toepassingen ontstaat radioactief afval. Radioactief afval kan honderden tot soms vele duizenden jaren gevaarlijk blijven. Daarom wordt het zorgvuldig en veilig opgeslagen, volgens de eisen die de onafhankelijke toezichthouder ANVS (Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming) stelt. EU-lidstaten zijn verplicht iedere tien jaar een nationaal programma te maken voor het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstoffen. In dit nationale programma radioactief afval staat hoe een lidstaat nu en in de toekomst hiermee omgaat. Het eerste Nederlandse nationale programma radioactief afval is verschenen in 2016. Voor 2026 dient Nederland een nieuw nationaal programma te hebben gepubliceerd.

De ontwikkeling van kleine modulaire reactoren (SMRs) gaat snel. SMR's kunnen mogelijk een belangrijke rol vervullen bij de (verduurzaming van) industrie en in gebieden van Nederland die verder van de kust af liggen. SMR's kunnen daarnaast een rol spelen in de productie van warmte en waterstof. Marktintroductie lijkt in het buitenland vanaf 2030 mogelijk. De inzet van biograndstoffen wordt gezien binnen een breder duurzaamheidskader, waarop in [paragraaf 2.1.II.iv](#) en [3.1.III](#) nader wordt ingegaan.

Hoewel de elektriciteitsmarkt voldoende is toegerust om de benodigde flexibiliteit tot stand te laten komen, is het wel van belang de ontwikkeling van flexibiliteit, waaronder regelbaar vermogen, goed te blijven monitoren. Hiertoe wordt de jaarlijkse monitoring van de leveringszekerheid door TenneT steeds meer in lijn gebracht met de jaarlijkse European Resource Adequacy Assessment van ENTSO-E en de Elektriciteitsverordening. Daarnaast ziet Nederland toegenomen onzekerheid als gevolg van het verschil tussen weerjaren en de elektriciteitsproductie uit wind en zon die dat oplevert. Ook heeft de energiecrisis laten zien dat overheden ingrijpen in prijzen. Tot slot is er onzekerheid over de mate waarin overheden de energietransitie stimuleren met bijvoorbeeld de uitbreiding van kernenergie en de capaciteiten voor elektriciteitsproductie uit wind en zon. Daarmee worden de inkomsten van regelbaar vermogen in enig jaar onzekerder. Voor de langere termijn verkent Nederland nader welke instrumenten kunnen bijdragen aan de borging van de leveringszekerheid zodat deze inzetbaar zijn op het moment dat de resultaten van de monitoring op nationaal en internationaal niveau daar aanleiding toe geven.

v Consumentenbescherming en het concurrentievermogen van de kleinhandel in de energiesector

Hiervoor zijn geen specifieke doelstellingen geformuleerd. De Nederlandse overheid streeft kaders voor de elektriciteitsmarkt na die eerlijke concurrentie tussen marktpartijen bevorderen en dus geen enkele partij discrimineren, waaronder ook partijen vallen die hernieuwbare energie, vraagresponso en opslag, inclusief via aggregatie, aanbieden. De toezichthouder monitort de ontwikkelingen op de kleinverbruikersmarkt op reguliere basis. De Nederlandse retailmarkt is zeer concurrerend met normaal gesproken relatief hoge switch percentages (27% in 2021). Het Nederlandse beleid ten aanzien van het concurrentievermogen van de kleinhandel en consumentenbescherming is beschreven onder [paragraaf 3.4.III.iv](#).

IV Energiearmoede

Nederland heeft geen nationaal doel gesteld met betrekking tot energiearmoede.

2.5 Dimensie onderzoek, innovatie en concurrentievermogen

I Publieke en, indien beschikbaar, particuliere financiering van onderzoek en innovatie

De Nederlandse aanpak voor onderzoek, Innovatie en concurrentievermogen is gedeeltelijk aangepast ten opzichte van het INEK voor de periode 2021 – 2030. In generieke zin streeft Nederland naar innovatie-investeringen van 3% van het BBP in 2030.⁷¹ Nederland behoort dan tot de innovation leaders van Europa en staat in de top-3 van de European Innovation Scoreboard (EIS). Dit gebeurt zoveel mogelijk in publiek-private samenwerking om valorisatie te stimuleren en kennisdisseminatie te vergroten. Enerzijds zetten we generiek innovatie-instrumentarium (investeringsfondsen, fiscale maatregelen) in om innovatie te bevorderen en de concurrentiekracht van Nederland te versterken. Anderzijds zetten we doelgericht instrumentarium in specifiek gericht op het versnellen van de klimaat- en energietransitie. Dit doen we via missiegedreven topsector -en innovatiebeleid (MTIB). Vanuit het generieke innovatiebeleid varieert de grootte van de financiering sterk per jaar. Dit komt doordat veel val de maatregelen op aanvraag zijn (fiscale maatregelen, investeringsfondsen); en geen jaarlijkse standaard budgetten. Over het algemeen geldt binnen deze maatregelen een hoge private bijdrage. Vanuit het specifieke innovatiebeleid wordt momenteel € 600 miljoen per jaar geïnvesteerd in Klimaat en Energie innovatie (€ 240 miljoen publiek en € 360 miljoen privaats).⁷² Aandelen publieke en private financiering zijn daarbij geen doelstelling an sich, maar instrumenteel voor het behalen van beleidsdoelen (zie kopje II).

De grootste verandering in publiek-private innovatiefinanciering ten opzichte van de vorige rapportage is de introductie van het Nationaal Groeifonds. Met het Nationaal Groeifonds trekt Nederland tussen 2021 en 2025 20 miljard euro uit voor gerichte investeringen voor structurele en duurzame economische groei.⁷³ Het Nationaal Groeifonds zet daarbij in op de twee terreinen 'Kennisontwikkeling' en 'Onderzoek, ontwikkeling en innovatie'. In het Nationaal Groeifonds is tot nu toe (2021-2023) 1,8 miljard euro vrijgemaakt voor energieonderwerpen in programma's die de komende tien jaar zullen lopen.

Hieronder worden onder kopje II eerst de doelen van het innovatiebeleid voor energie en klimaat toegelicht. Vervolgens worden onder kopje III de doelen ten aanzien van concurrentievermogen toegelicht.

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

Innovatiedoelstellingen – Energie en Klimaat

Met het specifieke innovatiebeleid op het gebied van klimaat en energie versnelt Nederland het ontwikkelproces van nieuwe/verbeterde toepassingen die noodzakelijk zijn om de Nederlandse klimaatdoelstellingen te behalen en een betrouwbaar, betaalbaar, duurzaam, veilig en gedragen energiesysteem te behouden. Het innovatiebeleid draagt daarmee bij aan overkoepelende beleidsdoelen waar méér dan alleen innovatie voor nodig is, met concrete innovatie missies en -activiteiten. Deze worden regelmatig herijkt. Een overzicht van de missies en de meerjarige missiegedreven innovatieprogramma's (MMIP's) is gegeven in tabel 2.4. In deze missies leggen we ook de verbanden met het SET-plan en mondiaal met het IEA en de technologiesamenwerkingsverbanden als ook Mission Innovation. Voor de concrete innovatiedoelen en -activiteiten binnen deze missies verwijzen we naar de uitwerking van de MMIP's.⁷⁴

De grootste verandering in de innovatiedoelstellingen ten opzichte van de (innovatie)missies uit 2019 betreft de herijking in 2023 om recht te doen aan de grote uitdagingen waar Nederland nu voor staat. Onder elke missie hangen één of meerdere herijkte MMIP's. Deze zijn opgesteld in samenwerking met departementen, kennisinstellingen, Topsectoren en bedrijven en in 2023 herijkt voor de periode 2024-2027. Daarbij is rekening gehouden met veranderingen binnen de maatschappelijke context. De huidige geopolitieke ontwikkelingen maken dat de overheid zich onder andere sterker inzet om strategisch kwetsbare afhankelijkheden te voorkomen. Grondstoffen en circulariteit zijn

⁷¹ Dit betreft een streefcijfer en heeft betrekking tot het totale Nederlandse R&D budget. Dit wordt op dit moment nog niet behaald. Zie Kamerstuk 33009, nr. 117.

⁷² Kamerstuk 33009, nr. 135.

⁷³ Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen (zie tekstvak over hoofdlijnenakkoord hoofdstuk 1).

⁷⁴ <https://topsectorenergie.nl/nl/maak-kennis-met-tse/missies/>.

daarbij belangrijke thema's en hier is bij de herijking extra aandacht aan besteed. Daarnaast stelt de krapte op de arbeidsmarkt de energiesector voor grote uitdagingen. Om ondanks deze arbeidsmarktcrisissen de verhoogde klimaat- en energiedoelstellingen te behalen, is het van belang om opschalings- en standaardisatieconcepten te ontwikkelen. Arbeidsbesparende innovaties hebben dan ook een meer prominente rol gekregen in de herijking van de MMIP's.

Ook is er bij het herijken van de MMIP's voor gekozen om ons minder te richten op het ontwikkelen van individuele technologische innovaties en meer op het energiesysteem van de toekomst als geheel. Denk hierbij aan het vinden van oplossingen voor vraagstukken rondom de integratie van hernieuwbare energie in het energiesysteem, het in kunnen spelen op de wisselende beschikbaarheid van zonne- of windstroom en het beter benutten van bestaande infrastructuur. Dit sluit aan op de veranderende beleidscontext, waarbinnen nog meer aandacht is voor een integrale aanpak gericht op het energiesysteem van de toekomst.

In de zomer van 2023 heeft het ministerie van EZK een zevende missie geformuleerd, die betrekking heeft op de ontwikkeling van kennis en innovatie om de bredere inzet van kernenergie voor het energiesysteem in Nederland te ontwikkelen.

Tabel 2.4: Overzicht van de missies en de meerjarige missiegedreven innovatieprogramma's

Missies	Tussendoelen (2030)	MMIP's Meerjarige Missiegedreven Innovatie-programma's en deelprogramma's		
A Een volledig CO ₂ -vrij elektriciteitssysteem in 2050	<ul style="list-style-type: none"> • Op land jaarlijks minimaal 42 TWh elektriciteit opgewekt met windenergie en zonne-energie > 15kW • 21 GW geïnstalleerd vermogen aan wind op zee gerealiseerd • 4 GW binnenlandse elektrolysecapaciteit, met een streven naar 6-8 GW 	1. Hernieuwbare elektriciteit op zee <ul style="list-style-type: none"> • Cost reduction and value optimization • Integrated offshore energy • Spatial, environmental and societal integration 	2. Hernieuwbare elektriciteitsopwekking op land en in de gebouwde omgeving <ul style="list-style-type: none"> • Technologie ontwikkeling en productie • Ruimtelijke inpassing • Systeemintegratie • Circulariteit 	
Missie Kernenergie	<ul style="list-style-type: none"> • Het waarborgen en versterken van een toekomstbestendige nucleaire (kennis)-infrastructuur 	<ul style="list-style-type: none"> • Kennisopbouw • Human Capital 		
B Een CO ₂ -vrije gebouwde omgeving in 2050	<ul style="list-style-type: none"> • Isoleren van 2,5 miljoen woningen • Uitfaseren slechte labels • Overstappen op duurzame installaties of warmtenet • Verlagen van milieu impact van energierenovaties • Minimaal 20% van lokale energiegebruik binnen gebouwde omgeving opgewekt • Grotere inzet duurzame bronnen 	3. Versnelling energierenovaties in de gebouwde omgeving <ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkeling van integrale verduurzamingsconcepten voor woningen en utiliteitsgebouwen • Industrialisatie van het verduurzamingsproces • Digitalisering van het verduurzamingsproces • Een inclusieve en aantrekkelijke energietransitie gebouwde omgeving 	4. Warmte en koude <ul style="list-style-type: none"> • Warmtepompen • Afgifte-, tapwater en ventilatiesystemen • Kleinschalige warmteopslag • Duurzame warmte- en koudenetten • Grootschalige warmteopslag • Geothermie • Lage temperatuur warmtebronnen 	5. Elektrificatie van het energiesysteem in de gebouwde omgeving <ul style="list-style-type: none"> • Elektrificatie op gebouwniveau • Elektrificatie van mobiliteit (cross-over) • Elektrificatie van wijken & bedrijventerreinen • Nieuwe kaders voor het elektriciteitssysteem van de gebouwde omgeving • Elektrische infrastructuur in de gebouwde omgeving

Missies	Tussendoelen (2030)	MMIP's Meerjarige Missiegedreven Innovatie-programma's en deelprogramma's		
B+ Toekomstbestendige gebouwde omgeving in 2050	<ul style="list-style-type: none"> • Verduurzaming van 7 miljoen gebouwen voor 2050 • Nieuwbouw en transformatie van minstens 1 miljoen gebouwen voor 2030 • Vervangen en renoveren van tienduizenden bruggen, viaducten, tunnels en sluisen • Significant reduceren van broeikas- en stikstofemissies voor 2030 • Klimaatbestendig maken van de gebouwde omgeving voor 2050 • 50% reductie van het gebruik van primaire grondstoffen in 2030 en een bouwconomie die in 2050 vrijwel volledig circulair is 	Circulaire bouw en infrastructuur <ul style="list-style-type: none"> • Ontwerp (concepten, criteria en evaluatie, processen), productie en hergebruik (IFD/ modulair bouwen, validatie restcapaciteit/kwaliteit, digitale technologieën) van circulaire bouwwerken en componenten • Biobased en non-biobased circulaire materialen • Circulariteit enablers (beleid, inkoop, ketensamenwerking businessmodellen, sociale aspecten) 	Levensduur-verlenging gebouwde omgeving <ul style="list-style-type: none"> • Geautomatiseerde inspectie technieken, uniforme digitalisering en betrouwbare reststerkte- en voorspellingsmodellen bestaande objecten • Maatregelen en technieken voor levensduurverlenging met minimale impact op omgeving • Programmatische aanpak levensduurverlenging ontwikkelen, valideren en toepassen op grote(re) schaal • Kennis disseminatie: sector breed 	Klimaatadaptief, natuurinclusief en omgevingsbewust bouwen <ul style="list-style-type: none"> • Klimaat adaptie bouwen (warteroverlast, droogte, hittestress, zomersmog, bodemaling, stormoverleg) • Natuurinclusief bouwen (biodiversiteitsherstel) • Omgevingsbewust bouwen zoals bouw proces (programma schoon en emissieloos bouwen) en bouwresultaat
C Een klimaat-neutrale en circulaire industrie in 2050	<ul style="list-style-type: none"> • 50% minder primaire grondstoffen gebruikt; • Broeikasgasemissies van productie-processen en afvalsector verminderd tot ca. 36 megaton CO₂-eq.; • Verduurzaming van het industriële warmte-systeem tot 300 °C is bereikt door hergebruik en elektrificatie; • Energiegebruik per eenheid product is 30% lager dan in 2020; • Duurzame waterstofproductie is kosteneffectief t.o.v. de fossiele referentie; • CCS kosteneffectief ingezet; • De industrie is in 2027 in staat keuzes integraal af te stemmen op het verwachte energie- en grondstoffensysteem van 2050. 	6. Grondstoffen en producten voor circulariteit van koolstof <ul style="list-style-type: none"> • Circulariteit van grondstoffen • Biograndstoffen voor producten • CCU (Carbon Capture and Usage – de afvang en het gebruik van CO en CO₂ als grondstof voor producten 	7. CO₂-vrije industriële energie-huishouding <ul style="list-style-type: none"> • Reduce energie-afhankelijkheid • Re-use energie • Replace energiedragers • Produce: elektrolytische productie van waterstof 	8. Keten- en systeemaspecten <ul style="list-style-type: none"> • Energie en grondstoffen in een nieuw systeem • Infrastructuur en opslag • Transport en opslag van CO₂ (CCS) • Digitalisatie voor nieuwe industrie
D+ Emissieloze mobiliteit voor mensen en goederen in 2050	<ul style="list-style-type: none"> • Welzijn faciliteren in plaats van mobiliteit • Samen met mobiliteit de energietransitie versnellen • Mobiliteit in een duurzame, circulaire wereld 	9. <ul style="list-style-type: none"> • Verduurzaming • Digitalisering • Breder kennisvragen m.b.t. sturing van de transitie 		

Missies	Tussendoelen (2030)	MMIP's Meerjarige Missiegedreven Innovatie-programma's en deelprogramma's
E Netto klimaatneutraal systeem van landbouw en natuur	MMIP 10, 11, 12 zijn gebundeld in een Theory of Change (zie kopje missie E)	10. 11. 12. <ul style="list-style-type: none"> • Vermindering methaanemissie • Koolstofvastlegging in landbouwbodems • Vermindering veenoxidatie • Koolstofvastlegging in bomen bos en natuur • De energietransitie voor landbouw en • Vervanging van fossiele grondstoffen door biograndstoffen
Doorsnijdende meerjaren-programma's		
MMIP 13 Een robuust, maatschappelijk gedragen energiesysteem		13. <ul style="list-style-type: none"> • Sociaal deelsysteem • Technische deelsysteem • Economisch deelsysteem • Ruimte en leefomgeving • Complexe besluitvorming
MMIP H2	Installatie van 3-4 GW elektrolyse in 2030, voorafgegaan door 500 MW in 2025.	H2 <ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkeling van duurzame waterstofketens in de industrie • Import van waterstofhoudende Energiedragers • Toepassing van waterstof in zwaar transport • Decentrale productie en gebruik van waterstof in regio's • Ontwikkeling van technologieclusters voor waterstofcomponenten en ketens

Naast bovengenoemde klimaat en energie innovatieprogramma's; wordt er tevens ingezet op een tweetal doorsnijdende thema's dat randvoorwaardelijk is voor de implementatie van al deze programma's.

III Concurrentievermogen

De doelstelling van het bedrijvenbeleid is duurzame economische groei. Dat streeft de overheid na door het versterken van het Nederlandse verdienvermogen en het aanpakken van maatschappelijke uitdagingen.

Nederland heeft de ambitie om op de middellange termijn 3% van het BBP te investeren in RD&D. Nederland wil in het bijzonder private uitgaven aan onderzoek en ontwikkeling stimuleren. Het is daarom van belang de publieke middelen zo in te zetten dat die extra private R&D uitlokken. Innovatie wordt onder meer via het Groiefonds, InvestNL, de PPS-toeslag, de Wet Bevordering Speur en Ontwikkelingswerk (WBSO) en innovatiekrediet gestimuleerd. Het beleid vergroot daarnaast de toegang tot kapitaalmarktfinanciering, draagt zorg voor een goed vestigingsklimaat en het aantrekken van buitenlandse investeringen, het verlichten van de regeldruk en het helpen benutten van de kansen van digitalisering en verduurzaming.

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 nog steeds een belangrijke rol. Op een aantal terreinen zijn daarin al grote stappen gezet, met name op het gebied van de kosten van hernieuwbare elektriciteit.

Nationaal Groiefonds

De doelstelling van het Nationaal Groiefonds is om het structurele verdienvermogen van Nederland te versterken en zo een bijdrage te leveren aan duurzame economische groei. Het Groiefonds investeert gericht in kennisontwikkeling en in onderzoek en ontwikkeling.

3 Beleidslijnen en maatregelen

Dit hoofdstuk bevat het beleid uit het Beleidsprogramma Klimaat 2022 en de Voorjaarsbesluitvorming 2023 en 2024. De effecten van het beleid worden beschreven in [hoofdstuk vier](#) en [vijf](#). Bijlage 2 bevat een overzichtstabel van de belangrijkste beleidsmaatregelen zoals die zijn meegenomen in de projecties zoals beschreven in hoofdstuk vier (op basis van de KEV2022) en vijf (op basis van de KEV2023).

3.1 Dimensie decarbonisatie

I Broeikasgasemissies en -verwijderingen

i **Beleidsinitiatieven en maatregelen**

Zoals eerder al genoemd heeft het nieuwe kabinet de Nederlandse Klimaatdoelen aangescherpt. Het tussendoel voor 2030 is aangescherpt van -49% naar ten minste netto -55% ten opzichte van 1990 en wil Nederland zich bij de uitwerking van het klimaatbeleid richten op ca. 60% emissiereductie, zodat ook bij tegenvallers de 55% niet in het geding is. Zoals we eerder hebben beschreven, hebben we een beleidsinzet per sector. Het Nederlandse beleid is in grote lijnen onder te verdelen in 5 sectoren: industrie, elektriciteit, mobiliteit, landbouw & landgebruik en gebouwde omgeving. Per sector is er een beoogde emissiereductie in 2030 geformuleerd en een indicatieve restemissie geformuleerd (zie [hoofdstuk 2](#)). De belangrijkste beleidsmaatregelen worden hieronder per sector beschreven. Vervolgens gaan we in op het sectoroverstijgend beleid, met onder andere de integrale aanpak op het energiesysteem.

Elektriciteit

Perspectief

De elektriciteitsvoorziening dient voorop te lopen in de verduurzaming van Nederland. De beschikbaarheid van voldoende duurzame elektriciteit is een belangrijke randvoorwaarde om de industrie, transport- en dienstensector en onze huizen te verduurzamen. Om deze toegenomen vraag naar elektriciteit op te vangen, zijn grote stappen nodig in de vergroening van onze elektriciteitssector. Daarnaast is het nodig om de bestaande uitstoot – nu ongeveer een vijfde deel van onze totale broeikasgasuitstoot – in rap tempo te verlagen. Het streven is om in 2035 een CO₂-vrije elektriciteitssector te hebben. Hiermee zorgen we er bovendien voor dat we onafhankelijker worden van de import van fossiele brandstoffen uit het buitenland.

Beschrijving van het beleid

De aanpak en beleidsinstrumenten voor de elektriciteitssector moeten in samenhang worden gezien met de transitie van het energiesysteem. Deze sectie beschrijft de sectorale aanpak en beleidsinstrumenten direct gericht op de uitstoot van de elektriciteitssector. Beleid gericht op het bredere energiesysteem komt aan bod op de volgende plekken in het INEK: [Klimaatfonds \(par. 3.1.I.i\)](#) en [Fiscale vergroening \(3.1.I.i\)](#), [SDE++ \(in de volgende paragraaf over hernieuwbare energie, par. 3.1.II.iii\)](#), [Energie Innovatie \(par. 3.5.I\)](#); Onderaan dit hoofdstuk, de thema's Netcapaciteit en Waterstof.

Door de klimaatopgave gaat de elektriciteitssector een grotere rol innemen in het energiesysteem. Fossiele elektriciteitsproductie moet verdwijnen, en verduurzaming van de Nederlandse samenleving zal in belangrijke mate bestaan uit verregaande elektrificatie van het energieverbruik bij bedrijven, de mobiliteit en de gebouwde omgeving. Het gaat daarbij om zowel directe elektrificatie van woningen, voertuigen en productieprocessen, als om indirecte elektrificatie door de opschaling van de binnenlandse elektrolysecapaciteit. Het is voor de klimaatopgave van belang dat bij elektrificatie sprake is van de inzet van een steeds groter aandeel CO₂-vrij geproduceerde elektriciteit.

De aanpak van Nederland is gericht op de groei van het aandeel hernieuwbare energie uit wind en zon, het vervangen van elektriciteitsproductie uit fossiele brandstoffen door CO₂-vrije brandstoffen of toepassing van CCS en CO₂-vrije elektriciteitsproductie middels kernenergie. Belangrijke randvoorwaarden voor de transitie zijn voldoende netcapaciteit en beschikbaarheid van waterstof of andere CO₂-vrije brandstoffen voor elektriciteitsopwekking.

In de voorjaarsbesluitvorming van 2023 heeft het kabinet de ambitie voor de elektriciteitssector aangescherpt: het streven is om in 2035 in Nederland een CO₂-vrije elektriciteitsproductie te hebben, die betaalbaar en betrouwbaar is. Hiervoor zet Nederland onder meer in op de uitbreiding van CO₂-vrij regelbaar vermogen, aanvullende energieopslag en extra beleid op het uitbalanceren van de energievraag. Voor regelbaar vermogen is Nederland nu vooral afhankelijk van elektriciteitscentrales op aardgas, kolen of biomassa. Per 2030 is de productie van elektriciteit op basis van kolen verboden. Nederland onderzoekt welke maatregelen genomen kunnen worden om bestaande elektriciteitscentrales zo snel mogelijk op hernieuwbare energiedragers te laten draaien. Hierbij wordt er bijvoorbeeld gekeken naar het stimuleren van het gebruik van waterstof. Uiteindelijk is het elektriciteitssysteem in 2035 door de groei van hernieuwbare groene stroom en de ombouw van centrales helemaal CO₂-vrij. De inzet voor kernenergie is dat de nieuwe centrales rond 2035 een belangrijke rol gaan spelen in het CO₂-vrije elektriciteitssysteem. Als twee extra kerncentrales rond die tijd operationeel zijn, groeit het aandeel kernenergie naar meer dan 10% van de elektriciteitsmix.⁷⁵ Ook versnellen we de ontwikkeling van SMRs die in hun ontwerpfase dicht tegen de markt aan zitten. Dit doen we door de waardeketen te versterken en de ontwikkelaars van SMRs te koppelen aan de Nederlandse maakindustrie. Verder zet Nederland in op elektriciteitsopslag het stimuleren van batterijen bij grootschalige zonnepalen projecten. Hiermee kan zonne-energie ook gebruikt worden als de zon niet schijnt en wordt het elektriciteitsnet ontlast. Ook stimuleert Nederland waterstofproductie op zee en uitwisseling van energie met andere Noordzeelanden, zodat energie langdurig opgeslagen en uitgewisseld kan worden. Verder heeft het kabinet de energiebesparingsplicht uitgebreid zodat ook grootverbruikers er vanaf 1 juli 2023 onder vallen.

Realisatie van emissiereductie in de elektriciteitssector op Nederlands grondgebied is inherent onzeker. Na de uitfasering van steenkool zijn resterende emissies van de elektriciteitssector afkomstig van gascentrales. Het regelbare vermogen van gascentrales blijft nodig voor de leveringszekerheid, maar de daadwerkelijke hoeveelheid toekomstige draaiuren is onzeker.

Europese reductie in de elektriciteitssector is tegelijkertijd stevig geborgd via het dalende emissieplafond van het Europese emissiehandelssysteem (ETS), dat volgens de herziening naar aanleiding van het “Fit-for-55 pakket” van de Europese Commissie in 2040 geen nieuwe emissierechten meer uitgeeft. Daarbij moet rekening worden gehouden met een stijgende elektriciteitsvraag van andere sectoren. De recente geopolitieke ontwikkelingen op Europees grondgebied leiden tot grote zorgen omtrent de ontwikkeling van de energieprijzen en de leverings- en voorzieningszekerheid. Ze leiden tot een nog hogere urgentie van de verduurzaming van het energiesysteem. Ook is aandacht voor risicovolle strategische afhankelijkheden⁷⁶ alsmede circulariteit vanuit het oogpunt van de leveringszekerheid van kritieke metalen van belang, zoals verder uitgewerkt in de Nationale Grondstoffenstrategie en de EU Critical Raw Materials Act (CRMA).⁷⁷

Groei hernieuwbare opwek uit wind en zon

Nederland heeft in 2022 drie nieuwe windenergiegebieden voor windparken op zee aangewezen en twee al eerder aangewezen gebieden bevestigd. Hiermee is de totale geplande capaciteit voor windenergie op zee verdubbeld tot ongeveer 21 gigawatt rond 2030. Dit is een enorme opgave, gegeven het korte tijdsbestek. De randvoorwaarden voor deze ambitie moeten op orde zijn: voldoende fysieke en ecologische ruimte voor de windparken op zee, aanlanding en transport van de geproduceerde elektriciteit, en voldoende vraag naar deze elektriciteit, zeker in de kustgebieden nabij aanlanding om netcongestie te beperken. De realisatie van windenergie op zee veroorzaakt kosten voor de andere gebruikers op de Noordzee en de natuur. Nederland beoogt om de incidentele inpassingskosten van windenergie op zee te dekken uit het Klimaatfonds en vanuit NextGenerationEU via het Nederlandse Herstel- en Veerkrachtplan.

De ambitie voor elektriciteitsproductie op land van ten minste 35 terawattuur productie in 2030 is binnen bereik. Ook kleinschalige elektriciteitsproductie uit zonnepanelen groeit. De groeiende elektriciteitsproductie uit wind en zon vermindert de benodigde elektriciteitsproductie uit kolen en aardgas. Dit wordt mogelijk gemaakt door onder meer de regionale energiestrategieën en het stimuleren van coöperatieve energieopwekking. In aanvulling op het ETS biedt de Wet minimum CO₂-prijs elektriciteitsopwekking elektriciteitsproducenten langjarig zekerheid over de minimale hoogte van CO₂-kosten die zij moeten betalen, zodat zij dit mee kunnen nemen bij investeringsbeslissingen. In de SDE++ wordt gestuurd op de realisatie van subsidiabele productie uit wind op land en zon-pv (> 15 kW). Daarnaast speelt de SDE++ ook een belangrijke rol bij de elektrificatie, wat indirect de business case van hernieuwbare opwek versterkt.

⁷⁵ Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen (zie tekstvak over hoofdlijnenakkoord hoofdstuk 1).

⁷⁶ Kamerstuk 35982, nr. 9 Kamerbrief over open strategische autonomie, en, Kamerstuk 30821, nr. 181 Kamerbrief Plan van Aanpak Strategische Afhankelijkheden.

⁷⁷ Kamerstuk 22112, nr. 3686 BNC-fiche EU Critical Raw Materials Act.

Uitfasering kolen, ombouw gascentrales en kernenergie

De Wet verbod op kolen bij elektriciteitsproductie borgt emissiereductie van de kolencentrales tot 0 vanaf 2030. Gascentrales zullen ook na 2030 nodig blijven als regelbaar vermogen voor de leveringszekerheid. Wel wordt over enkele jaren subsidie op inzet van waterstof voor elektriciteitsproductie voorzien in onder andere omgebouwde gascentrales zodat deze eerder CO₂-vrije energiedragers kunnen inzetten. Nederland beoogt door de inzet van middelen uit het Klimaatfonds ook bij te dragen aan beschikbaarheid en kostenreductie van hoogwaardige hernieuwbare energiedragers, zoals hernieuwbare waterstof en groen gas. Het Coalitieakkoord is helder over kernenergie: kernenergie kan in de energiemix een aanvulling zijn op zon, wind en geothermie en kan worden ingezet voor de productie van waterstof. Het maakt Nederland ook minder afhankelijk van de import van gas. Daarom heeft het kabinet in het Coalitieakkoord aangekondigd dat de kerncentrale in Borssele langer open blijft en dat daarnaast Nederland de benodigde stappen zet ter voorbereiding voor de bouw van twee nieuwe kerncentrales.⁷⁸ In het Klimaatfonds zijn middelen toegekend voor kerncentrales. Gelet op de discussies over CO₂-reductie, die ook in Europa spelen, onderzoekt Nederland op dit moment de rol van kernenergie in de toekomstige mix in Nederland. In een scenario-studie (voor de periode 2030-verder dan 2050) wordt ingegaan op de relatie tussen diverse typen CO₂-vrij vermogen, op welke wijze kernenergie inpasbaar kan zijn in de Nederlandse energiemix en kosten-efficiëntie in relatie tot de systeembijdragen van kernenergie waaronder met name minder landgebruik en infrastructuurinvesteringen. Daarnaast wordt een marktanalyse uitgevoerd naar de mogelijkheden, toepassingen en termijnen voor de realisatie van SMRs.

Netcapaciteit

De druk op het elektriciteitsnet neemt steeds verder toe. In het Coalitieakkoord is afgesproken dat de energie-netwerken toekomstbestendig worden gemaakt, dat waar mogelijk procedures voor de realisatie van energie-infrastructuur van nationaal belang worden versneld en dat de uitvoeringskracht van het Rijk en medeoverheden wordt versterkt. Het is van belang om de groei van de hernieuwbare productie van elektriciteit op zee te matchen met voldoende extra vraag op het vasteland en de netwerken daarop aan te passen. Dit vergt coördinatie ten aanzien van de plannen voor extra windparken op zee enerzijds en de plannen omtrent elektrificatie in de industrie en ontwikkeling van hernieuwbare waterstofproductie anderzijds. Daarnaast werkt Nederland toe naar een Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) 2050. Het elektriciteitsstelsel is onderdeel van het energiesysteem. Voor de ruimtelijke planning van de energie-infrastructuur van nationaal belang richting 2050 heeft Nederland het PEH recent vastgesteld.

Versnellen en versimpelen procedures

De energietransitie moet sneller. Dit gebeurt door het inzetten van alle mogelijke middelen. Het Rijk versnelt de energietransitie vanuit een duidelijk idee met een lange termijn vooruitzicht en door meer regie te nemen bij de uitvoering van projecten. Dat gebeurt op verschillende manieren via een breed versnellingspakket. Daar waar de energietransitie vraagt om versteviging in wetgeving of het wegnemen van belemmeringen wordt gericht naar de mogelijkheden gezocht. Er is verkend welke wettelijke aanpassingen er mogelijk zijn om procedures, en daardoor doorlooptijden, te versnellen (of vertragingen te voorkomen) voor energie-infrastructuur projecten door:

- De projectprocedure voor meer projecten te laten gelden. Bijvoorbeeld voor **waterstofinfrastructuurprojecten**, elektrolyzers en de Delta Rijn Corridor (de bundel van meerdere pijpleidingen tussen de Rotterdamse haven, het Limburgse Chemelot en het Duitse Rijnland, met een mogelijke aftakking naar de haven van Antwerpen). Toepassing van de projectprocedure geeft in veel gevallen tijdswinst in de procedures en leidt dus tot snellere realisatie van het project.
- Projecten van zwaarwegend maatschappelijk belang aan te wijzen waardoor een beroepsprocedure in één instantie bij de Raad van State zal gelden voor deze projecten. Als categorie van projecten wordt nu gedacht aan **elektriciteitsprojecten** vanaf 25 kV. Daarmee kan de doorlooptijd van deze projecten verkort worden met ongeveer 1 tot 1½ jaar. Dit geldt alleen voor projecten waar geen projectprocedure voor wordt doorlopen, want daar geldt deze versnelling al.
- Het wijzigen van de gedoogplichtprocedure: netbeheerders moeten een beschikking aanvragen voor het uitvoeren van voorbereidend onderzoek op land. Dit is aangepast met de Omgevingswet doordat gedoogplichtprocedures uit verschillende wetten (onder andere Wabo, Waterwet) geüniformeerd zijn. Inzet is om dit weer terug te draaien, zoals het was onder de Belemmeringenwet privaatrecht (van rechtswege). Tijdswinst is minimaal 1 jaar en dit zal tot minder procedures voor de onderzoeksfase leiden.

⁷⁸ Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen ([zie tekstvak over hoofdlijnenakkoord hoofdstuk 1](#)).

- Versnelling behalen in en bij vergunningtrajecten en ruimtelijke inpassing is nodig. Uit de verkenning blijkt dat bestaande wet- en regelgeving mogelijkheden biedt die vaker en gerichter ingezet kunnen worden, en dat de grootste tijdswinst hier is te behalen en niet in het aanpassen van wet- en regelgeving.
- Vergunningverlening, toezicht en handhaving (VTH) te verbeteren middels het Interbestuurlijk programma Versterking VTH-stelsel (IBP);
- Strategisch voorbereiden van het vergunningenproces;
- Slimmer inrichten van processen en procedures;
- Vergroten van capaciteit en kennis, bijvoorbeeld via de MIEK expertpool die gemeenten en provincies kan ondersteunen bij ruimtelijke inpassingsprocedures;
- Handreiking voor buiten toepassing Rijkscoördinatieregeling (RCR) procedure;
- Beslismodel voor gemeenten en provincies die ze helpt om keuzes te maken om grond beschikbaar te krijgen voor de aanleg van grootschalige energie-infrastructuur.

De Omgevingswet, die in 2024 in werking is getreden, vormt de basis voor maatregelen zoals het stroomlijnen van milieu- en vergunningsprocedure en one-stop shop en het opzetten van gedigitaliseerde procedures. Met deze wet kunnen de meeste bestaande losse milieuvergunningen (behalve met name natuurwetgeving en de mer) in één omgevingsvergunning samengevoegd worden. Deze vergunning kan voor projecten op nationaal, provinciaal en gemeentelijk niveau worden afgegeven.

Cruciaal onderdeel van de omgevingswet is het Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO). Dit online platform voor omgevingsvergunningen wijst vergunningaanvragers door beantwoording van een paar vragen naar het juiste bevoegd gezag en geeft aan wat de vereisten (inhoudelijk en qua vorm) zijn voor een succesvolle vergunningaanvraag. Het platform brengt bevoegde gezagen in contact met de vergunningaanvrager. Deze DSO fungeert daarmee als een digitale procedure voor de omgevingswet en werkt als landelijke one-stop shop voor omgevingsvergunningen.

Industrie

Perspectief

Een klimaatneutrale, circulaire industrie is een belangrijke aanjager van het verdienvermogen van Nederland en kan deze rol nog verder vergroten. De industrie draagt nu bovengemiddeld bij aan innovatie, productiviteit en hoogwaardige banen. Tegelijkertijd is het ook de sector met de meeste uitstoot. In de energietransitie kan de industrie een vliegwiel functie vervullen en een centrale rol spelen in de transitie naar een circulaire economie. Nederland gaat voor een significante industriële basis als onderdeel van een gediversifieerde economie. De industriële productie blijft 10-15% van het Nederlandse BBP bedragen.⁷⁹

Beschrijving van het beleid

Voor het realiseren van de reductieopgave van de industrie voor 2030 hanteert Nederland een diverse beleidsmix, die aansluit op het Europese klimaatbeleid. De motieven voor deze beleidsmix zijn ten eerste dat de verduurzaming van de industrie hier plaats moet vinden en niet elders, aangezien duurzame industriële productie belangrijk is voor de toekomstbestendigheid van de economie en bijdraagt aan strategische autonomie. Investerings elders kunnen leiden tot een verplaatsing van emissies naar het buitenland, wat het mondiale klimaatprobleem niet helpt. Ten tweede is de visie van Nederland dat de verduurzaming van de industrie als vliegwiel zal fungeren voor de bredere energietransitie en de transitie naar een circulaire economie. De vraag van de industrie naar hernieuwbare energiedragers maakt investeringen in nieuwe windparken en infrastructuur rendabel, waarvan ook andere sectoren zullen profiteren.

Het klimaatbeleid voor de industrie kent daarom niet alleen beprijzings- en normeringsmaatregelen, maar ook ondersteuning om de transitie te maken. Dat gebeurt onder meer met subsidies voor verduurzaming en innovatie, door in te zetten op het tijdig beschikbaar maken van hernieuwbare energie en grondstoffen en de daarvoor benodigde infrastructuur. Met de grootste emittenten maakt EZK sinds 2022 maatwerkafspraken over specifieke ondersteuning in ruil voor extra emissiereductie en andere bovenwettelijke milieuprestaties. Dat betekent niet dat alle bedrijven de verduurzaming zullen meemaken. Nederland accepteert dat bedrijven die deze transitie niet willen of kunnen maken, op termijn zullen verdwijnen.

⁷⁹ Kamerstuk 29826, nr. 147.

De overheid creëert de randvoorwaarden waarmee bedrijven de transitie kunnen maken en nieuwe duurzame bedrijven de markt kunnen betreden. Het inrichten van de juiste randvoorwaarden is een complex samenspel van verschillende partijen, waarin de overheid een regierol moet nemen. Om de klimaat- en energietransitie te versnellen is in maart 2023 besloten tot het oprichten van een Nationaal Programma Verduurzaming Industrie (NPVI). Daarin werken departementen en decentrale overheden samen met netbeheerders, clusters en industrievertegenwoordigers aan het oplossen van knelpunten (zoals snelheid van vergunningverlening), het articuleren van vraag en aanbod naar hernieuwbare energie en -infrastructuur in de industrieclusters, en het sturen op realisatie van projecten. De uitvoering van het programma is in april 2023 gestart, onder regie van een nationale Stuurgroep onder leiding van de minister van Economische Zaken en Klimaat. Belangrijk onderdeel van het NPVI is de aanpak via de industriële clusters. Voor de vijf geografische clusters en cluster 6 is een clusterregisseur benoemd die de samenwerking tussen overheid, industrie en netbeheerders moet bevorderen. De clusterregisseurs rapporteren aan de nationale stuurgroep.

Volgens het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en diens Klimaat- en Energieverkenning 2023 (KEV) ligt de industrie op koers om de klimaatdoelen voor 2030 te behalen, zolang maximaal wordt ingezet op de uitwerking en implementatie van de klimaatbeleidsplannen (zowel voorgenomen als geagendeerd beleid). Het restemissiedoel voor de industrie betreft namelijk 29,1 megaton CO₂-eq. terwijl de bandbreedte 27-42 megaton CO₂-eq. betreft. De onzekerheid daarover is echter nog groot, met name ten aanzien van de realisatie van randvoorwaarden die de industrie nodig heeft om te verduurzamen, zoals voldoende en betaalbaar aanbod van hernieuwbare energie, tijdige beschikbaarheid van vergunningen en van infrastructuur. Dit is de belangrijkste uitdaging van het NPVI. De inzet is om oog te houden voor de concurrentiepositie van de industrie en zich in te zetten voor vergroening in Nederland, zodat uitstoot niet weglekt naar andere landen. Om die reden stimuleert Nederland de verduurzaming van bedrijven met een ondersteunend instrumentarium en werkt het aan het op orde brengen van de randvoorwaarden voor verduurzaming via het NPVI. Er is daarbij ook aandacht voor de industrie die niet gevestigd is in de grote 5 industrieclusters. Voor deze zogeheten 'cluster 6'-bedrijven is binnen het NPVI ondersteuning georganiseerd en een actieplan cluster 6 opgesteld om concrete knelpunten voor verduurzaming te identificeren en weg te nemen.

CO₂-heffing en CO₂-minimum prijs

De borging van het klimaatbeleid voor de industriële sector (inclusief afvalverwerking) is gerealiseerd met de nationale CO₂-heffing, in aanvulling op het Europese ETS. Deze geeft zekerheid over het emissiereductiedoel voor 2030. De vormgeving van deze heffing (met olopend tarief en afnemende, verhandelbare dispensatierechten) biedt flexibiliteit en tijd voor het doen van de benodigde investeringen. Daarmee wordt het risico op weglek verkleind. Het klimaat is er niet bij gebaat als bedrijvigheid en uitstoot worden verplaatst naar het buitenland. Nederland zet de CO₂-heffing in om de aangescherpte ambities voor de industrie te borgen. In het Coalitieakkoord is tevens afgesproken om een CO₂-minimumprijs industrie in te voeren. Deze minimumprijs is op 1 januari 2023 ingevoerd en zorgt ervoor dat er een minimumprijs gaat gelden over de vrijgestelde voet van de CO₂-heffing. In het belastingplan 2024 is wetsvoorstel opgenomen om het prijspad van minimumprijs te verhogen. Dit wetsvoorstel maakte onderdeel uit van een breder pakket (wet fiscale klimaatmaatregelen industrie en elektriciteit). Dit pakket is verworpen door de Eerste Kamer. Het kabinet ziet af van de verhoging van de CO₂-minimumprijs voor industrie en elektriciteitsproductie, vanwege de mogelijke stapeling van lasten waar de Tweede Kamer bij het wetsvoorstel fiscale klimaatmaatregelen industrie en elektriciteit haar zorgen over heeft geuit.

In de Voorjaarsbesluitvorming van april 2023 is afgesproken dat het kabinet maatregelen neemt om ervoor te zorgen dat de in het Coalitieakkoord afgesproken opgave van 4 megaton onder de CO₂-heffing zeker wordt gehaald. Hiertoe is in het Belastingplan 2023 het aantal dispensatierechten verlaagd met de aankondiging dat in het Belastingplan 2025 het tarief van de CO₂-heffing wordt verhoogd op basis van een nieuwe tariefstudie van PBL.⁸⁰ Het PBL heeft in haar tariefstudie naar de ophoging van de CO₂-heffing voor verschillende tariefniveaus in kaart gebracht welke effecten te verwachten zijn op de CO₂-reductie en de heffingslasten voor de industrie. In deze studie stelt het PBL dat het tarief van de nationale CO₂-heffing voor de industrie verhoogd moet worden naar 309 euro (prijsspeil 2024) per ton CO₂, om het afgesproken 'heffingsdoel' (26,9 megaton) met zekerheid te realiseren, mits de randvoorwaarden, zoals (energie-)infrastructuur en de snelheid van het te doorlopen vergunningverleningsproces, op orde zijn. Daarbij geeft het PBL aan dat een verhoging van het tarief leidt tot extra CO₂-reductie, maar tegelijkertijd het internationale speelveld (ook binnen de EU) negatief kan beïnvloeden, en de kans op weglek vergroot. In het model kan geen rekening worden gehouden met deze eventuele weglekeffecten. Het PBL schrijft daarnaast dat de overheid kan overwegen om in plaats van een ophoging van het tarief

⁸⁰ Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen (zie tekstvak over hoofdlijnenakkoord hoofdstuk 1).

naar 309 euro/ton CO₂ (prijspeil 2024), het tarief gematigder op te hogen en de duurste verduurzamingmaatregelen te realiseren via maatwerkafspraken- en subsidies. Het voorstel van het kabinet sluit hierop aan. Om rekening te houden met het handelingsperspectief van bedrijven heeft het kabinet namelijk in de voorjaarsbesluitvorming van april 2024 besloten om tot 2028 het huidige prijspad in de CO₂-heffing aan te houden. Vanaf 2028 zal de CO₂-heffing voor de eerste 50 kton belaste uitstoot (na aftrek van dispensatierechten) het huidige tariefpad blijven volgen, maar zal voor de uitstoot daarboven de CO₂-heffing oplopen tot € 216 in 2030. Door deze vormgeving is de verhoging van het tarief alleen van toepassing op een beperkt aantal bedrijven; de grootste uitstoters, die bijna allemaal ook in aanmerking komen voor een maatwerkafpak.⁸¹ Nagenoeg alle cluster 6 bedrijven blijven hierdoor gevrijwaard van de impact van deze tariefsverhoging. Dat is belangrijk, omdat deze bedrijven veelal minder handelingsperspectief hebben om in de komende jaren te verduurzamen, veelal vanwege ontbrekende randvoorwaarden, zoals (energie-)infrastructuur. Het kabinet heeft daarom deze bedrijven willen ontzien.

Carbon Capture and Storage

Nederland ziet Carbon Capture and Storage (CCS) als een noodzakelijke en effectieve oplossing om CO₂-emissiereducties te realiseren in sectoren waarvoor op korte termijn (nog) geen betaalbare duurzame alternatieven voorhanden zijn. Ook speelt CCS een belangrijke rol in het bewerkstelligen van koolstofverwijdering. Hierbij is het van belang dat de inzet op koolstofverwijdering niet ten koste gaat van de inzet op de reductie van broeikasgasemissies. Bij de analyse van de benodigde koolstof afvang- en opslagcapaciteit is noodzakelijk om zowel aandacht voor fossiele als niet-fossiele CO₂ te hebben.⁸² In het Nationaal Plan Energiesysteem heeft het kabinet al aangegeven dat er, bij voorkeur op EU-niveau, beleid komt om de juiste prikkels voor koolstofverwijdering te creëren. De nadere invulling van beleid rond koolstofverwijdering wordt nader uitgewerkt in het kader van het Klimaatplan 2024 en, op verzoek van de Tweede Kamer,⁸³ een Routekaart Koolstofverwijdering.

De Nederlandse overheid heeft geen vastgestelde doelstelling voor CCS. Wel introduceert de *Net Zero Industry Act* een verplichting van 50 megaton per jaar CO₂-injectiecapaciteit voor 2030 binnen de Europese Unie.⁸⁴ Daarnaast is recent de Europese mededeling over de EU-strategie voor industrieel koolstofbeheer uitgekomen, waarin de Europese Commissie aangeeft zich in te zetten voor het faciliteren van CCS, CCU, koolstofverwijdering en een goedwerkende CO₂-transport infrastructuur. Nederland staat achter de benadering van deze strategie. In deze mededeling wordt een flinke opschaling voorzien van de Europese opslag- en injectiecapaciteit. Het Nederlandse beleid is erop gericht stimulansen te bieden zodat de markt de meest kosteneffectieve emissiereductie maatregelen kiest. De hoeveelheid opslagruimte die ontwikkeld kan worden voor 2030, hangt onder meer af van de belangstelling van de markt en de snelheid van de vergunningsprocedures. Op basis van publiekelijk aangekondigde initiatieven van de industrie om CO₂-opslaglocaties in de Noordzee te ontwikkelen, wordt verwacht dat tegen 2030 10-15 miljoen ton jaarlijkse injectiecapaciteit op de markt zal komen. In Nederland zijn momenteel meerdere CO₂-infrastructuurprojecten in ontwikkeling, in verschillende fasen van volwassenheid. Het Porthos project heeft in oktober 2023 een definitief investeringsbesluit genomen en bevindt zich momenteel in de bouwfase. Porthos zal volgens planning vanaf 2026 2,5 megaton CO₂ per jaar afvangen en opslaan. De partijen van het Aramis-project hebben het investeringsbesluit genomen om de front-end engineering design (FEED) fase van het project uit te voeren. Ten slotte heeft Yara Sluiskil in november 2023 een investeringsbesluit genomen op haar CCS-project en een definitief contract gesloten met Northern Lights om vanaf begin 2025 in Noorwegen CO₂ op te slaan.

Nederland steunt de ontwikkeling van een geïntegreerde Europese CCS markt. Nederland heeft het amendement op artikel 6 van het Londen Protocol geratificeerd en de ETS en CCS Richtlijn geïmplementeerd. Hiermee voldoet Nederland aan alle vereisten voor grensoverschrijdend transport van CO₂ voor permanente geologische opslag tussen EU en EER landen. Dit wordt bevestigd in drie MoUs die Nederland op dit onderwerp getekend heeft met respectievelijk België (juni 2023),⁸⁵ Denemarken (2023)⁸⁶ en Noorwegen (april 2024). Grensoverschrijdende infrastructuurprojecten met

⁸¹ Het Hoofddlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen (zie tekstvak over hoofddlijnenakkoord hoofdstuk 1).

⁸² Kamerstuk 22112, nr. 3917.

⁸³ Kamerstuk 32 813 nr. 1243.

⁸⁴ In februari hebben de Europese Commissie, de Europese Raad en het Europees Parlement een voorlopig akkoord op de Net Zero Industry Act bereikt. Deze verplichting moet nog verder worden uitgewerkt.

⁸⁵ Memorandum of Understanding Belgium – The Netherlands on cross border transportation of CO₂ with the purpose of permanent geological storage (June 2023).

⁸⁶ Memorandum of Understanding Denmark – The Netherlands on cross border transportation of CO₂ with the purpose of permanent geological storage (October 2023).

Projects of Common and Mutual Interest (PCI/PMI)-status zijn onder andere Aramis, EU2Northsea, de Delta Rijn Corridor en Northern Lights.

Nederland heeft reeds een overzicht van de theoretische CO₂-opslagcapaciteit (ca. 1.600 megaton) op het Nederlands continentaal plat. Nauwkeurigere schattingen zijn nodig om de commerciële capaciteit te identificeren. Dit wordt doorgaans gedaan door partijen die commerciële CCS-projecten ontwikkelen.

CCS zal naar verwachting de belangrijkste bijdrage leveren aan de emissiereductiedoelstellingen in de industriële sector. Het restemissiedoel voor de industrie is 29,1 megaton. Op basis van techno-economische berekeningen wordt de grootste bijdrage geleverd door de afvang en opslag van CO₂, met ongeveer 9 [5-11]⁸⁷ megaton CO₂-emissiereductie per jaar. CO₂-afvang en -opslag vindt vooral plaats bij de chemie, raffinage, ammoniakproductie en afvalverbrandingsinstallaties (AVI's).⁸⁸ Recentelijk aangekondigde beleidsdoelen voor het bewerkstelligen van koolstofverwijdering (0-3,5 megaton in 2030) kunnen de nationale behoefte aan CO₂-opslagcapaciteit vergroten.

Nederland stimuleert de toepassing van CCS vooral via de Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++) subsidieregeling. De SDE++ geeft subsidie aan bedrijven en non-profitorganisaties die grootschalig hernieuwbare energie opwekken of de CO₂-uitstoot verminderen. Voor CCS-projecten kunnen succesvolle aanvragers subsidie krijgen voor de onrendabele top van hun project. Eenvoudig gezegd dekt de SDE++ het financiële gat tussen de ETS-prijs en de marginale emissiereductiekosten in verband met de constructie en exploitatie van het CCS-project. De SDE++ dekt de afvang, het transport en de opslag van CO₂. De subsidie wordt verstrekt aan de emittent en tevens eigenaar van de afvanginstallatie, maar omvat ook een bedrag voor de transport- en opslagkosten die aan een derde partij kunnen worden betaald voor dergelijke diensten.

Jaarverplichting RFNBO's in industrie

Het kabinet verkent de mogelijkheden voor een jaarverplichting RFNBO's in industrie voor waterstof uit hernieuwbare bronnen, met ingang van 1 januari 2026, als een van de instrumenten om te borgen dat Nederland aan het bindende doel uit art. 22a REDIII voor gebruik van RFNBO's in de industrie kan voldoen. Deze jaarverplichting is een instrument om het gebruik van hernieuwbare waterstof en hernieuwbare waterstofdragers (RFNBO's) bij industriële waterstofgebruikers te verplichten om daarmee het opgelegde REDIII-doel deels te halen. Op hoofdlijnen zou de verplichting moeten werken als de jaarverplichting Energie voor Vervoer, waarbij bedrijven met verhandelbare rechten aan de verplichting kunnen voldoen. De jaarverplichting moet de eerste jaren voldoende flexibiliteit bieden aan de opstartende markt, inspeland op onder meer de beschikbaarheid van en toegang tot hernieuwbare waterstof(dragers) bij de industriële gebruikers, de gefaseerde totstandkoming van de relevante infrastructuur en het voorkomen van het verdringen van alternatieve, meer kostenefficiënte verduurzamingsroutes. In 2024 wordt de vormgeving van de jaarverplichting geconsulteerd met inbegrip van het ingroeipad (percentagepad) en flexibiliteitsmechanismen. Voor het bepalen van de grondslag van deze jaarverplichting – en ook voor behalen van het REDIII-doel – is duidelijkheid van de Europese Commissie nodig over de waterstofstromen die mogen worden uitgezonderd op basis van art. 22a REDIII en het ammoniak-recital in deze richtlijn.

Vraagsubsidies

Met voornoemde jaarverplichting RFNBO's in industrie wordt gedeeltelijk invulling gegeven aan het behalen van het REDIII-industriedoel dat is opgelegd aan lidstaten. Het resterend deel van deze opgave wordt beoogd in te vullen door middel van een vorm van vraagsubsidies.^{89 90 91 92 93 94}

Intensivering generieke subsidie-instrumenten

De verschillende subsidieregelingen die beschikbaar zijn voor het ondersteunen van innovatieve verduurzaming van de industrie hebben de afgelopen jaren bewezen een cruciale rol te vervullen bij het daadwerkelijk realiseren van verduurzaming. Binnen de industrie gaat ongeveer 60% van het subsidiebudget van de diverse regelingen naar het mkb.

⁸⁷ Dit is de bandbreedte.

⁸⁸ PBL (2022), Klimaat- en Energieverkenning 2022, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

⁸⁹ Kamerstuk 32813, nr. 1049.

⁹⁰ Kamerstuk 32813, nr. 958.

⁹¹ Kamerstuk 32813, nr. 1060.

⁹² Kamerstuk 32813, nr. 1143.

⁹³ Kamerstuk 32813, nr. 1272.

⁹⁴ Kamerstuk 32813, nr. 1314.

Voor de industrie zijn de Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++), de Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+), de Versnelde Klimaatinvesteringen Industrie (VEKI), en de Topsector Energie Studies (TSE), Energie Investeringsaftrek (EIA), Milieu Investeringsaftrek (MIA), Willekeurige Afschrijving Milieu Investerings (VAMIL) en de Subsidieregeling Opschaling volledig hernieuwbare waterstofproductie via elektrolyse (OWE) belangrijke regelingen. Deze regelingen worden verder geoptimaliseerd. Daarnaast wordt onderzocht of het mogelijk en wenselijk is om industriële partijen die (kunnen) overstappen op het gebruik van hernieuwbare waterstof te ondersteunen.

De NIKI (Nationale Investeringsregeling Klimaatprojecten Industrie) betreft een subsidieregeling om innovatieve technieken in de groene chemie of ten aanzien van elektrificatie, grootschalig uit te rollen in de industrie. De NIKI-regeling zal omvangrijkere duurzame investeringen, waarin deze technieken worden toegepast, met een subsidie voor de aanloopjaren ondersteunen. De planning is erop gericht dat de NIKI in de tweede helft van 2024 kan worden gepubliceerd, waarna een eerste openstelling plaats kan vinden. Voor de eerste NIKI openstelling is via de begroting 2024 een bedrag toegekend van € 228 miljoen. Daarnaast is er nog een bedrag gereserveerd van € 1 miljard voor openstellingen in de jaren daarna.

Behoud van gelijk speelveld

Het is van belang dat er een internationaal gelijk speelveld is, zodat bedrijven in Nederland investeren in verduurzaming en er geen koolstoflekkage plaatsvindt. De volgende maatregelen worden genomen om koolstoflekkage te voorkomen:

1. De instrumenten worden zodanig ingericht dat er een zo klein mogelijk risico is op weglek van bedrijvigheid en CO₂-emissies, conform de afspraken hierover in het Klimaatakkoord.
2. Om de impact van de maatregelen in beeld te brengen wordt in 2024 weer een speelveldtoets uitgevoerd, voortbouwend op de toetsen uit eerdere jaren. Hierbij wordt dit jaar expliciet stilgestaan bij de hoge elektriciteitskosten waar bedrijven in Nederland mee te maken hebben.
3. Aansluiten bij het Europese speelveld, zoals meer harmonisatie door de EU Richtlijn Energiebelastingen en het introduceren van een CO₂-prijs aan de grens door de Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). De CBAM zorgt ervoor dat er een zelfde CO₂-prijs geldt voor producten op de Europese markt, ongeacht waar deze zijn geproduceerd. Dit zet aan tot verduurzaming van bedrijven en landen buiten Europa en voorkomt koolstoflekkage. In 2026 zal de Europese Commissie een evaluatie doen waarin wordt gekeken of andere sectoren aan CBAM kunnen worden toegevoegd.

Regie op- en versnelde realisatie van duurzame infrastructuur

Tijdige realisatie van de energie- en grondstoffeninfrastructuur is een kritische randvoorwaarde voor het bereiken van de klimaatdoelen en het behoud van verdienvermogen voor bestaande en nieuwe industrie. Daarom voert de Nederlandse regering regie op infrastructuurprojecten van nationaal en provinciaal belang via het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK, zie par. 3.1.1 onder de sector Elektriciteit) en de Provinciale MIEK's (pMIEK). Het (p)MIEK-projectenoverzicht laat over de volle breedte van projecten een gat zien tussen de gewenste realisatiedata van de industriële clusters en de voorlopig geplande ingebruiknamedata van de netbeheerders. Doorlooptijden van procedures, stikstof en voldoende uitvoeringscapaciteit staan tijdige aanleg in de weg. Nederland spant zich in om deze belemmeringen weg te nemen. Samen met industrie, netbeheerders, energieproducenten en medeoverheden wordt gewerkt aan mogelijkheden om de gewenste realisatiedata van de industrie en de geplande ingebruiknamedata van infrastructuur dicht bij elkaar te brengen. Uiterlijk in het derde kwartaal van 2024 zal ieder industrieel cluster een nieuwe Cluster Energie Strategie opleveren en per provincie wordt een provinciale Cluster Energie Strategie opgeleverd die de energievraag in de tijd, en de benodigde energie-infrastructuurprojecten in kaart zal brengen.

Maatwerkafspraken grootste industriële uitstoters

In het Coalitieakkoord is de maatwerkafspraken aangekondigd om de verduurzaming van de industrie verder te versnellen: het kabinet biedt de grootste industriële uitstoters in Nederland de mogelijkheid van de zogenaamde maatwerkafspraken. Hiermee kan ondersteuning op maat worden aangeboden voor verduurzaming in Nederland. Naast afspraken over extra en snellere CO₂-reductie, worden waar relevant ook afspraken over verbetering van de leefomgeving gemaakt, waarbij in het bijzonder aandacht is voor stikstofreductie. Met de maatwerkafspraken wil het kabinet ambitieuze industriële uitstoters binnen het redelijke en billijke helpen te verduurzamen en ervoor zorgen dat zij blijven investeren in Nederland. Daarmee kan het vestigingsklimaat versterkt worden en duurzame werkgelegenheid voor Nederland worden behouden.

Bij maatwerkafspraken is wederkerigheid het uitgangspunt. Om in aanmerking te komen voor de maatwerkafspraken, moet het bedrijf ambitieuze plannen hebben om in Nederland te verduurzamen. Bedrijven moeten bereid zijn zich te committeren aan additionele broeikasgasreductie boven de reductie die zij op grond van de CO₂-heffing al geacht

worden te realiseren. Als een bedrijf bereid is een extra inspanning te doen in het kader van de maatwerkeraanpak om de Nederlandse klimaatdoelen te bereiken, stikstofreductie te realiseren en andere aspecten van de leefomgeving te verbeteren, wil de overheid kijken of het ook wat extra's kan doen om de betreffende projecten te faciliteren. Het kan daarbij gaan om ondersteuning bij zowel het verminderen of wegnemen van niet-financiële onzekerheden (bijvoorbeeld ondersteuning van tijdsgevoelige beschikbaarheid van de energie-infrastructuur en een voorspelbaar proces van vergunningverlening) als het verminderen of wegnemen van financiële onzekerheden (bijvoorbeeld een bijdrage aan de onrendabele top in de business case).

De maatwerkeraanpak richt zich primair op de grootste industriële uitstoters.⁹⁵ De gesprekken focussen zich op dit moment op vijftien van deze bedrijven; de overige bedrijven zijn afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) waar een separate aanpak voor geldt, en daarnaast zijn we met de sector offshore in gesprek. Tweederde deel van de industriële uitstoot vindt plaats bij deze vijftien grootste industriële uitstoters: deze bedrijven stootten in 2021 ca. 35 megaton uit. Zij moeten hun uitstoot met 16 megaton verminderen tot 19 megaton in 2030; dit is inclusief de extra reductieopgave van 3,5 megaton die bij deze bedrijven ligt door de maatwerkeraanpak, bovenop de reductie die zij moeten realiseren met de CO₂-heffing. In de augustusbesluitvorming 2023 is besloten om ook bedrijven buiten de top-20 de maatwerkeraanpak aan te bieden. Met een drietal bedrijven uit de tien grootste industriële uitstoters na de top-20, waaronder een tweetal cluster-6 bedrijven is een maatwerktraject gestart. Dit moet gezamenlijk leiden tot een extra reductie van 0,3 megaton in 2030. Bij de maatwerkeraanpak gericht op de grootste industriële uitstoters is het uitgangspunt dat de financiële ondersteuning voor verduurzaming van bedrijven zoveel mogelijk via generieke subsidieregelingen zoals de SDE++, NIKI en VEKI wordt verstrekt. Mocht het generieke instrumentarium niet passend zijn voor het desbetreffende project en/of de business case, dan kan maatwerksubsidie en/of financiering worden overwogen. Er is € 750 miljoen gereserveerd in het maatwerkperceel in het Klimaatfonds, waarvan € 200 miljoen bestemd is voor Nobian. Daarnaast wordt in het MJP 2025 nog € 229,6 miljoen aan toegevoegd als onderdeel van de perceelverhoging, zoals afgesproken in het voorjaar 2023.

Op het moment van schrijven (1 mei 2024) zijn elf *Expressions of Principles* (EoP's) en één *Joint Letter of Intent* (JLoI) ondertekend. Deze plannen kunnen bij realisatie voor ca. 13 megaton CO₂-reductie in 2030 zorgen.

Verduurzaming van het mkb

Nederland zet, naast de maatwerkeraanpak bij de grootste CO₂-uitstoters, de clusteraanpak in de vijf grote industriële clusters én de Cluster 6 aanpak, in op de verduurzaming van het brede mkb. Het mkb kan, naast de maatregelen onder de energiebesparingsplicht, significante CO₂-reducties realiseren. Hiervoor ondersteunt Nederland het mkb op drie domeinen: de verduurzaming van het bedrijfsproces, de verduurzaming van zakelijke mobiliteit en de verduurzaming van het bedrijfsgebouw. Deze ondersteuning wordt vormgegeven doormiddel van vier soorten ondersteuning:

1. *Informatie, inspiratie en kennisontsluiting* waarbinnen wordt gewerkt aan het verspreiden en delen van kennis over hoe te verduurzamen.
2. *Onderzoek en ontwikkeling* om innovatie binnen het mkb mogelijk te maken en zo nieuwe manieren van verduurzaming mogelijk te maken.
3. *Stimulering* om de toepassing van duurzame technieken in het mkb (beter) mogelijk te maken.
4. *Normering* waarbij met heldere normen het mkb wordt ondersteund door duidelijke te maken wanneer welke stappen genomen moeten worden. Voor al deze vormen van ondersteuning is er een breed aantal regelingen, programma's en normen.

Wel is te zien dat de hoeveelheid van regelingen, programma's en normen soms een onoverzichtelijk geheel vormen voor ondernemers. Daarom werkt Nederland de komende periode aan beter inzichtelijk maken van de overlap en eventuele concurrentie tussen regelingen en programma's ter ondersteuning van de verduurzaming van het mkb. Doel daarbij is de ondersteuning aan het mkb effectiever en efficiënter te maken.

Tegelijkertijd moeten voor veel verduurzamingsingrepen ook diverse randvoorwaarden gerealiseerd worden, zoals toegang tot infrastructuur, betaalbare duurzame energie en financiering, wet- en regelgeving, R&D ondersteuning en beschikbaarheid van geschoold personeel: zeer vergelijkbaar met de randvoorwaarden voor grotere bedrijven. Door in te zetten op het creëren van deze randvoorwaarden wil Nederland mkb bedrijven ondersteunen bij hun verduurzaming.

⁹⁵ Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen (zie tekstvak over hoofdlijnenakkoord hoofdstuk 1).

Circulaire Economie

De transitie naar klimaatneutraliteit en een circulaire economie zijn nauw verbonden. Het perspectief is een economie die bijdraagt aan het tegengaan van klimaatverandering, maar ook aan het verbeteren van de biodiversiteit, aan een schonere leefomgeving, en aan de leveringszekerheid van grondstoffen. De schaal waarop en het tempo waarmee wereldwijd grondstoffen worden gewonnen is immers onhoudbaar en leidt tot een overschrijding van planetaire grenzen. In februari 2023 is door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030 naar de Kamer gestuurd. Het programma is van belang voor de industrie. Immers het minder nieuwe grondstoffen gebruiken en het hergebruiken van grondstoffen, en het vervangen van fossiele grondstoffen door hernieuwbare grondstoffen is essentieel voor industriële verduurzaming en leidt tot een vermindering van de CO₂-emissie in de gehele keten, zowel in Nederland als elders. Onderdeel van dit programma is het stimuleren en creëren van duurzame, circulaire groei- en eindmarkten.

1. De samenhang en aansluiting met Circulaire Economie wordt verder uitgewerkt, voortbouwend op het NPCE.
2. De marktvrage naar ontlukende technieken wordt gestimuleerd door in Europa in te zetten op meer bronbeleid, zoals verplichte aandelen recycalaat en duurzame circulaire (bio) grondstoffen. Nederland zal verkennen of er een versteviging mogelijk is van marktprikkels om hergebruik en hernieuwbare grondstoffen competitief te maken. De normerings- en marktstimuleringsinzet wordt in EU-verband bepaald.
3. Ook worden belemmeringen in regelgeving onder de loep genomen. Het wegnemen van belemmeringen in regelgeving is een belangrijke randvoorwaarde om circulaire productieprocessen van de grond te krijgen.
4. Er wordt beleid ontwikkeld gericht op duurzame industriële groeimarkten, bijvoorbeeld bij plastics. In het Coalitieakkoord is door het kabinet afgesproken dat er een verplicht percentage recycalaat in bouwmaterialen komt. Daarnaast zet Nederland in op ambitieuze percentages hernieuwbaar of gerecycled grondstofgebruik voor bepaalde productgroepen.
5. In de maatwerkafspraken komt waar relevant aandacht voor circulaire economie en scope 3 emissiereductie. Tevens wordt in EU-verband ingezet op betere beloning van scope 3 emissiereductie in Europese en internationale instrumenten en klimaatdoelen.

Vooruitlopend op EU-wetgeving wordt per 2027 een nationale verplichting voor plasticproducenten ingevoerd om de toepassing van gerecycled plastic of biogebaseerd plastic te stimuleren. Het voornemen is om de verplichting te laten oplopen naar 25% -30% plastic recycalaat of biogebaseerd plastic in 2030. Hierbij wordt ook nadrukkelijk de concurrentiepositie van partijen in de keten meegewogen ten opzichte van lidstaten waar geen nationale verplichting van toepassing is. Deze verplichting is van toepassing op alle plastics die in Nederland en voor de Nederlandse markt worden geproduceerd. Export is dus uitgezonderd. Nederland gaat vanuit het Klimaatfonds bedrijven ondersteunen bij deze transitie naar een circulaire plastic keten. Daarnaast wordt bij de afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) nog veel kunststof verbrand dat ook gerecycled kan worden, waarmee bruikbare grondstoffen verloren gaan en broeikasgassen onnodig worden uitgestoten. Nederland zet daarom in op meer kunststofsortering, verdere beprijzing van afvalverbranding (inclusief kunststof) door AVI's, in combinatie met subsidie, en toepassing van negatieve emissies (CCS) waar wenselijk. Tot slot komt er extra geld beschikbaar voor het opschalen van circulaire innovaties om zo de circulaire transitie verder te ondersteunen.

Mobiliteit

Perspectief

In 2050 stoot het Nederlandse verkeer en transport geen schadelijke uitlaatgassen, waaronder CO₂, meer uit, wat goed is voor het klimaat, de stikstofopgave en onze gezondheid. Dit vereist dat we ons reisgedrag veranderen en daarbij een overstap maken naar schoner vervoer. Hierbij is het voor Nederland noodzakelijk dat er voldoende toegang tot vervoer is voor arm en rijk, jong en oud, valide en minder valide. Het tegengaan van klimaatverandering moet dan ook hand in hand gaan met het realiseren van vervoer zonder uitstoot voor alle Nederlanders.

Beschrijving van het beleid

Het duurzame mobiliteitsbeleid is gebaseerd op vier pijlers: 1) actieve mobiliteit en verduurzamen personenmobiliteit, 2) elektrische personenauto's, 3) logistiek en 4) aanscherping duurzame brandstoffen.

Actieve mobiliteit en verduurzamen personenmobiliteit

In het Coalitieakkoord wordt voor de vergroening van personenvervoer en reisgedrag tot en met 2030 265 miljoen euro vrijgemaakt en daarna structureel 29 miljoen euro per jaar. De komende maanden zal het kabinet een integraal, modaliteit overstijgend plan uitwerken. De uitwerking van deze maatregel zal zich, in lijn met het meest recente

IPCC-rapport (dat het belang van gedrag in de klimaattransitie benadrukt), richten op het verduurzamen van reisgedrag. Het richt zich speciaal op het meenemen van alle groepen en sectoren bij het verduurzamen van hun gedrag. Speciale aandacht is er voor draagvlak en het zorgvuldig omgaan met doelgroepen. Vergroenen personenvervoer richt zich niet alleen op werkgebonden mobiliteit maar ook op recreatieve verplaatsingen. Bij recreatieve verplaatsingen wordt ingezet op ‘minder CO₂, maar niet minder recreëren’, dit in nauwe samenwerking met de sector. Verder werkt Nederland door aan ingezet beleid. Ook blijft Nederland fietsen en lopen stimuleren in lijn met de IenW-Fietsambitie 2022-2025 en het in Tour de Force opgestelde Nationaal Toekomstbeeld Fiets 2040. Dit doet Nederland bijvoorbeeld door vanuit het Rijk voor 780 miljoen euro bij te dragen aan het per fiets en te voet bereikbaar maken van nieuwe woningbouwlocaties en structureel bij te dragen aan een landelijk netwerk van doorfietsroutes. En via het de campagne ‘Kort ritje? Zo gefietst!’ en de inzet op Fietsambassadeurs en Doortrappen in te zetten op gedragsverandering.” Ook wordt via een *Citydeal* Fietsen voor Iedereen met diverse partners gewerkt aan het toegankelijk maken van fietsen voor iedereen.

Nederland versnelt de ingroei van emissievrije personenauto's door het CO₂-doel voor werkgebonden personenmobiliteit te verhogen. In de voorjaarsbesluitvorming van 26 april 2023 is het CO₂ doel voor het besluit CO₂ reductie werkgebonden personenmobiliteit verhoogd van 1 naar 1,5 megaton in 2030. Hierdoor worden werkgevers geprikkeld om zowel voor zakelijke rijden als woonwerk-verkeer het gebruiken van EV, OV of fiets te stimuleren. Het besluit is vanaf 1 juli 2024 van kracht.

Elektrische personenauto's

Nederland zet in op de tijdige uitrol voldoende en slimme laadinfrastructuur. Vanuit het Klimaatfonds zijn deels middelen beschikbaar gesteld voor de realisatie van laadinfrastructuur voor mobiliteit. Echter om alle doelen rond laadinfrastructuur en versnelde elektrificatie te halen zijn extra middelen nodig. Belangrijk is hierbij ook de koppeling met energie-infrastructuur. Ook in de EU zet Nederland in op ambitieuze verplichtingen over de laadinfrastructuur zodat grensoverschrijdende elektrische mobiliteit mogelijk is. Verder werkt Nederland door aan reeds in gang gezet beleid, zoals de Subsidieregeling Elektrische Personenauto's Particulieren (SEPP). Deze is bedoeld om burgers in de periode 2020 tot en met 2024 te helpen bij de overstap naar een nieuwe of tweedehands elektrische auto. De nationale Klimaatpakket ambitie om vijf jaar eerder dan de Europese Commissie te stoppen met de verkoop van nieuwe auto's met verbrandingsmotor wordt hiermee naar verwachting niet meer gehaald. Wel blijft Nederland zich inzetten voor een aanscherping van de huidige Europese voertuignormen, inclusief tussendoelen vóór 2030. Hierbij pleit Nederland nog steeds voor een uitfasering van nieuwe fossiele voertuigen in 2030, vijf jaar eerder dan de 2035 die door de Europese Commissie is voorgesteld. Ook blijven we inzetten op gedragsbeïnvloeding en communicatie omdat blijkt dat misvattingen en onzekerheden over elektrische auto's de overstap naar elektrisch rijden kunnen belemmeren. Tot slot versnelt Nederland de ingroei van emissievrije personenauto's door het CO₂-doel voor werkgebonden personenmobiliteit te verhogen. Hierdoor worden werkgevers geprikkeld om zowel voor zakelijke rijden als woonwerk-verkeer het gebruiken van EV, deelmobiliteit, OV of fiets te stimuleren.

Bij de voorjaarsbesluitvorming 2024 heeft het kabinet besloten om de motorrijtuigenbelasting (MRB) te corrigeren voor het hogere gewicht van elektrische personenauto's. Op dit moment betalen bezitters van een emissievrij voertuig geen motorrijtuigenbelasting (MRB) en per 1 januari 2025 een kwarttarief. Vanaf 1 januari 2026 eindigt deze korting, waardoor vanaf dat moment de MRB van een emissievrije personenauto hoger wordt dan de MRB van een vergelijkbare benzineauto. Dit komt doordat de grondslag van de MRB grotendeels is gebaseerd op het gewicht van het voertuig en emissievrije personenauto's door het gewicht van de accu zwaarder zijn dan vergelijkbare fossiele auto's. Er wordt voor emissievrije personenauto's in de MRB een nieuwe tariefkorting geïntroduceerd van 40% in 2026 2027 en 2028, 35% in 2029, en 30% in 2030. De tariefkorting geldt zowel voor het rijksdeel van de MRB, als voor de provinciale opcenten en loopt na 2030 af. Deze maatregel maakt de aanschaf van zowel nieuwe als tweedehands elektrische auto's voor veel mensen aantrekkelijker.

Logistiek wegvervoer

In de Wet BPM 1992 wordt de vrijstelling voor een bestelauto van de ondernemer (ondernemersvrijstelling) met ingang van 1 januari 2025 afgeschaft. De vrijstelling in de bpm voor emissievrije bestelauto's blijft wel bestaan. De specifieke aandacht in het Coalitieakkoord en bijkomende bekostiging voor voldoende laadinfrastructuur zoals bij elektrische personenauto's beschreven hierboven geldt ook voor de logistieke sector, openbaar vervoer per bus, doelgroepenvervoer en de bouw. Verder werkt Nederland ook bij de logistieke pijler door aan de invoering van zero-emissie zones voor stadslogistiek. Daarnaast lopen momenteel al de Subsidieregeling Emissieloze Bedrijfsauto's (SEBA), de Aanschafsubsidie Zero Emissie Trucks (AanZET) en wordt gewerkt aan de Aanschafsubsidie Zero Emissie Touringcars. Daarnaast zijn er grote

inspanning op het gebied van subsidieregelingen voor publieke en private laadinfrastructuur en wordt er gewerkt aan de implementatie van de Eurovignetrichtlijn in de vrachtwagenheffing.

Op 30 oktober 2023 is het convenant Schoon en Emissieloos Bouwen ondertekend door 45 partijen.⁹⁶ In dit convenant maken de Rijksoverheid, medeoverheden branche- en netwerkverenigingen uit de bouwsector en opdrachtgevers in de bouw afspraken over het verduurzamen van bouwmaterieel. Dit betreft onder andere de toepassing van emissie-eisen voor bouwmaterieel bij opdrachten voor bouw-, onderhouds- en slooprojecten. Er is ruim 1 miljard euro beschikbaar om partijen te ondersteunen in de transitie via de verschillende instrumenten onder het programma SEB. Via de Subsidieregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel (SEB) helpt Nederland de bouw met het verduurzamen van hun werktuigen, voertuigen en voertuigen. Ook is er een Kennis-programma dat bijvoorbeeld richt op de impact van ontwikkelingen van de bouwplaats op het materieelgebruik, zoals prefab, andere materiaalgebruik of digitalisering. Verder zijn er middelen beschikbaar voor aanbestedende Rijksdiensten en ProRail en voor medeoverheden die het convenant SEB hebben ondertekend.

Voor het zwaar transport en vervoer van goederen maakt het kabinet prestatieafspraken met de transportsector over het terugdringen van CO₂-uitstoot. Ook zet Nederland in op verduurzaming van de binnenvaart – door de introductie van een emissielabel en beprijzing van brandstoffen via het ETS₂. Nederland wil de transportsector hierbij helpen en stelt via een terugsluis van de vrachtwagenheffing middelen beschikbaar voor de aanschaf van zware elektrische voertuigen.

Duurzame energiedragers

Nederland zet erop in dat fossiele brandstof in de mobiliteit steeds meer wordt vervangen door biobrandstoffen, RFNBO's⁹⁷ (zoals hernieuwbare waterstof) en hernieuwbare elektriciteit. Voor biobrandstoffen en RFNBO's zien we een voorrangrol in de sectoren zwaar wegvervoer, scheepvaart en luchtvaart. Voor hernieuwbare elektriciteit geven we voorrang aan de sector klein wegvervoer en zal ook een deel van het zwaar wegvervoer ingevuld kunnen worden. In de Visie Hernieuwbare Energiedragers is vastgelegd welke energiedragers de verschillende modaliteiten op korte-, middellange en lange termijn van energie zullen voorzien. In het Nationaal Plan Energiesysteem staat uitgewerkt hoe de energiebehoefte en dragers op elkaar kunnen worden afgestemd tot 2050.

Het kabinet heeft in de voorjaarsbesluitvorming 2024 gekozen voor uitbreiding van de raffinageroute. Het gebruik van hernieuwbare waterstof in raffinaderijen mag onder voorwaarden meetellen voor de RFNBO-subverplichtingen die brandstofleveranciers aan de mobiliteitssector krijgen, naast direct gebruik van (brandstoffen op basis van) waterstof in wegtransport, zeevaart, binnenvaart en luchtvaart. Hierbij zal direct gebruik van (brandstoffen op basis van) waterstof in de mobiliteit altijd meer worden beloofd door het gebruik van een of meerdere correctiefactoren bij inzet via de raffinageroute in de verschillende mobiliteitssectoren. Voor vaststellen van deze correctiefactor(en) wordt een extern onderzoek uitgezet. Het gebruik van hernieuwbare waterstof in raffinaderijen zal nooit concurreren met de inzet van biobrandstoffen of hernieuwbare elektriciteit in de mobiliteitssector en kan alleen worden gebruikt om bij te dragen aan de RFNBO-subverplichtingen.

Duurzame energie wordt Europees (onder andere via de richtlijn hernieuwbare energie [REDIII⁹⁸]) gestimuleerd. Tussen nu en 2030 (en ook daarna) moet het aandeel hernieuwbare energie in de mobiliteitssector significant groeien. Voor het hele mobiliteitssysteem (weg, binnenvaart, zeevaart en luchtvaart) in Nederland is in 2030 naar verwachting zo'n 180 petajoule aan hernieuwbare energie benodigd. In 2022 werd nog zo'n 65 petajoule geleverd. Het gehele mobiliteitssysteem vergt in 2030 zo'n 935 petajoule.

Om te voldoen aan de Europese doelstellingen die in de REDIII zijn vastgesteld, hervormt Nederland het systeem Energie Vervoer. Dat is een handelssysteem, waarin brandstofleveranciers die fossiele brandstof leveren verplicht zullen zijn om een bepaald percentage CO₂-ketenemissies te reduceren. Dat kunnen zij doen door zelf hernieuwbare energie te leveren, of door credits te kopen bij partijen die duurzame energie aan de vervoersmarkt hebben geleverd. Bij de hervorming wordt de verplichting op brandstofleveranciers verhoogd om te voldoen aan de Europese doelen. Nederland heeft afgesproken om bovenop de Europese doelen een extra stap te zetten. Omdat de komende jaren nog een groot deel van het huidig wegverkeer op fossiele brandstoffen rijdt, wordt voor deze nationale ambitieverhoging de inzet van

⁹⁶ Kamerstuk 31209, nr. 246.

⁹⁷ Renewable fuels of non-biological origin; hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong.

⁹⁸ Naar het Engelse *Renewable Energy Directive*.

biobrandstoffen in het wegverkeer verhoogd. Naarmate de elektrificatie doorzet zal een steeds groter aandeel hiervan benut worden door vervoer waar nog weinig alternatieven voor zijn, zoals zwaar wegtransport.

Bij de hervorming gaan een aantal dingen veranderen. Ten eerste worden brandstofleveranciers verplicht om CO₂-ketenemissies te reduceren. Voorheen waren zij verplicht om een bepaald aandeel hernieuwbare energie te leveren. Door voortaan te sturen op CO₂-ketenemissies stuurt Nederland rechtstreeks op het doel. Bovendien stimuleert Nederland zo om vooral de beste vormen van hernieuwbare energie in te zetten, zoals hernieuwbare elektriciteit, geavanceerde biobrandstoffen of hernieuwbare waterstof. Ten tweede krijgen brandstofleveranciers voor verschillende modaliteiten (weg, binnenvaart, zeevaart en luchtvaart) een separate verplichting. Zo zorgen we ervoor dat de gehele mobiliteitssector verduurzaamt. Ten derde vergroot Nederland de mogelijkheid om credits voor hernieuwbare elektriciteit te verhandelen aan brandstofleveranciers met een CO₂-ketenemissiereductieverplichting. Ten vierde wordt in het systeem beperkt ruimte gemaakt voor raffinaderijen die hernieuwbare waterstof gebruiken bij de productie van brandstoffen om daarvoor credits te kunnen verhandelen. Per 2026 zal het hervormde systeem in werking treden.

Bij de hervorming van het systeem Energie Vervoer wordt speciale zorg besteed aan het stimuleren van geavanceerde biobrandstoffen en RFNBO's. De REDIII heeft daarvoor een subdoel opgenomen. In het systeem wordt dit omgezet in subverplichtingen voor de inzet van RFNBO's voor de sectoren land, binnenvaart en luchtvaart, en een subverplichting voor de inzet van geavanceerde biobrandstoffen in de sector land. Het doel hiervan is om beide energiedragers te stimuleren en het behalen van zowel de gecombineerde subverplichting als het minimumniveau voor hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong in 2030 zeker te stellen.

Behalve het systeem Energie Vervoer, worden hernieuwbare energiedragers ook gestimuleerd middels een subsidieregeling om waterstof in de mobiliteit (SWiM) te stimuleren. Via deze subsidieregeling wordt een landelijk dekkend netwerk van waterstoftankstations gestimuleerd. Daaraan gekoppeld kan subsidie worden aangevraagd voor de aanschaf van waterstofvoertuigen.

Ook werkt Nederland aan de realisatie van de doelstellingen (o.a. via de SWiM) zoals opgenomen in de Europese verordening voor infrastructuur alternatieve brandstoffen (AFIR). Deze verordening stelt onder andere eisen aan waar en hoeveel alternatieve laad- en tankinfrastructuur er langs belangrijke routes en in de stedelijke knooppunten zoals gespecificeerd in de TEN-T herziening moeten komen te staan. Het emissiehandelssysteem voor gebouwen, wegtransport en overige sectoren (ETS₂) biedt een dalend plafond voor de emissies van het wegvervoer in de EU. Het hierbij horende effect op de eindgebruiker is volgens het PBL 12 cent extra per kubieke meter aardgas en 12-14 cent respectievelijk per liter benzine en diesel in 2030. Bij dit prijsniveau kan het ETS₂ volgens het PBL voor de gebouwde omgeving en wegvervoer samen tot 1,25 megaton CO₂-reductie opleveren.

Steeds meer vervoer in Nederland zal elektrisch plaatsvinden. Daarvoor zijn batterijen nodig. Om het gebruik van batterijen in de samenleving veilig, verantwoord en duurzaam te laten verlopen en de kansen slim te benutten is een Rijksbrede coördinatie ingesteld. Van daaruit wordt onder andere gewerkt aan het stimuleren van circulaire batterijen, het verbeteren van veiligheid en het verbeteren van de nationale en internationale samenwerking.

Scheepvaart

Nederland heeft één van de grootste maritieme sectoren in Europa. Dit vraagt van ons land een aanzienlijke bijdrage aan de Europese verduurzamingsopgave, maar biedt ook kansen. Met de aanwezige kennis en innovatiekracht kan ons land zich ontwikkelen tot koploper in duurzame technieken, en tot draaischijf in de productie en levering van duurzame (scheeps)brandstoffen.

Begin december jl. heeft het kabinet het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) aan de Tweede Kamer aangeboden.⁹⁹ Middels het NPE heeft het kabinet in kaart gebracht hoe het energiesysteem van de toekomst eruit moet zien voor een klimaat neutrale samenleving en wat nodig is om daar te komen. Ook heeft het NPE in kaart gebracht wat de energiebehoefte vanuit alle sectoren is, waaronder de zeevaart en binnenvaart. Voor de zeevaart is in het NPE toegelicht dat een belangrijke rol in het transitiepad is weggelegd voor biobrandstoffen. Ook is opgenomen dat in de zeevaart en luchtvaart koolstofhoudende brandstoffen naar verwachting in ieder geval nog tot en met 2050 essentieel blijven

⁹⁹ Kamerstuk 32 813, nr. 1319.

vanwege de behoefte aan een hoge volumineuze energiedichtheid. Daarnaast is benadrukt dat er nog veel onzekerheid is rond de inzetbaarheid van ammoniak als scheepsbrandstof.

Voor de binnenvaart geldt dat een bredere mix beschikbaar is. Er wordt op kleine schaal gevaren op elektriciteit, door middel van waterstof en verwisselbare batterijen. Deze technieken moeten de komende jaren worden opgeschaald. Hernieuwbare brandstoffen zullen daarom een belangrijke rol spelen bij het behalen van de doelstelling van een emissieloze binnenvaart in 2050.

Zee- en binnenvaart zijn internationaal opererende sectoren. Daarom zet het kabinet in op ambitieuze beleidsinstrumenten op internationaal niveau om met behoud van het gelijke speelveld een zo groot mogelijk effect te bereiken.

Bij de brief van 29 januari 2024 is de Tweede Kamer geïnformeerd over de voortgang rond het klimaatbeleid voor de zeevaart.¹⁰⁰ Voor zeevaart is er op EU-niveau inmiddels een akkoord voor regelgeving op het gebied van het normeren van de broeikasgasintensiteit aan boord van schepen (FuelEU Maritime) en is het beprijzen van broeikasgasuitstoot door opname van zeevaart in het EU-emissiehandelssysteem (ETS) per 1 januari 2024 in werking getreden. Voor de binnenvaart heeft Nederland in de voorjaarsbesluitvorming 2024 besloten om gebruik te maken van de opt-in voor ETS2 dat een prijs verbindt aan het uitstoten van CO₂ via de brandstofleveranciers. In de International Maritime Organization (IMO) is in juli 2023 de klimaatstrategie herijkt, en wordt nu toegewerkt naar bijbehorende maatregelen op mondiaal niveau. Net als in de EU trekt Nederland daarin met andere ambitieuze landen op. Binnen FuelEU Maritime wordt het gebruik van walstroom verplicht voor grotere container- en passagiersschepen vanaf 2030, terwijl binnen de AFIR er een verplichting komt voor het aanbieden van walstroom in de TEN-T havens voor deze scheepssegmenten. Naar verwachting zullen de EU-instrumenten pas na 2030 een voldoende dragende rol kunnen spelen in de energietransitie. Om het doel van klimaatneutraal in 2050 te kunnen halen en de sector hierop voor te bereiden, is echter al eerder een versnelling van de transitie nodig. Nederland zal het komend jaar, samen met de sector, bezien hoe dit gerealiseerd kan worden en welke extra impulsen hiervoor nodig zijn. Ter ondersteuning hiervan is recent vanuit het Nationaal Groeifonds een project gefinancierd om per 2026 over 45 batterij-elektrische binnenschepen en 12 laadstations te beschikken. Ook heeft de NGF-aanvraag voor een Maritiem Masterplan geleid tot een toekenning van € 100 miljoen onvoorwaardelijk en € 110 miljoen voorwaardelijk, in aanvulling op investeringen vanuit de markt. Het Maritiem Masterplan zorgt in de komende jaren voor demonstraties van andere brandstoffen (waterstof, methanol en carbon capture bij LNG) aan boord van schepen, en een leereffect door de uitkomsten van deze demonstraties te delen. Deze demonstraties vormen een eerste stap, maar er is in de komende jaren meer nodig om het pad naar een klimaat neutrale zeevaart in 2050 haalbaar te maken. Nederland reserveert daarom € 111 miljoen voor de ontwikkeling van duurzame zeeschepen in het Meerjarenprogramma 2025 van het Klimaatfonds. Deze reservering wordt ingezet voor het opschalen van innovatieve duurzame aandrijftechnieken in de zeevaart voor varen op waterstof en methanol. Het betreft de vroege fase van opschaling, waarin nog een aanzienlijke onrendabele top aanwezig is. In het meerjarenprogramma 2025 wordt nader ingegaan op de vormgeving. Vanuit het Klimaatfonds worden ook middelen vrijgemaakt voor de introductie van waterstof als brandstof in de binnenvaart. Het gaat daarbij om € 30,5 miljoen voor 2025 en € 44,5 miljoen voorwaardelijk voor 2026.

Ook gaat Nederland de beschikbaarheid van walstroom voor de zeevaart en binnenvaart uitbreiden, zodat naast CO₂, ook de, NO_x-, SO_x- en fijnstofemissies van schepen aan de kade worden teruggedrongen. Naast verminderde depositie op Natura2000-gebieden kan dit bijdragen aan de stikstofruimte die nodig is om in de zeehavens de komende jaren fors te kunnen investeren in landzijdige infrastructuur voor de productie, levering en het transport van duurzame brandstoffen en energiedragers. Scheepvaart kan daarin een belangrijke rol spelen, zowel wat betreft het transport als het gebruik van duurzame energiedragers. In de productie, aanbod en infrastructuur van duurzame energiedragers is er een belangrijke rol voor de havens.

Luchtvaart

Het Nederlandse beleid voor de verduurzaming van de luchtvaart is uiteengezet in de Luchtvaartnota 2020-2050. Zoals omschreven in hoofdstuk 2 wordt er, naast de essentiële doelen en maatregelen op mondiaal en Europees niveau, op nationaal niveau gewerkt aan in-sectorreductie van CO₂ op vertrekkende vluchten. De prioriteit ligt daarbij op maatregelen die hier een direct effect op hebben, zijnde duurzame luchtvaartbrandstoffen en innovatieve technologieën.

¹⁰⁰ Kamerstuk 32813, nr. 1349.

Nederland heeft een grote rol gespeeld in de totstandkoming van de Europese bijmengverplichting voor duurzame luchtvaartbrandstoffen: ReFuelEU Aviation, wat onderdeel is van het “Fit-for-55 pakket”. RefuelEU zal een grote bijdrage leveren aan de CO₂-reductie van luchtvaart in Europa, terwijl het gelijke Europese speelveld behouden blijft. Er is een gat tussen de Europese verplichting van 6% bijmenging en het nationale streefdoel van 14% in 2030 (en verder oplopend richting 2050). Het nationale streefdoel is niet juridisch afdwingbaar. Nederland verkent daarom de mogelijkheid om dit doel met stimuleringsmaatregelen te behalen.

In 2023 is de Nederlandse innovatiestrategie voor de luchtvaart gepresenteerd met strategische keuzes op nationaal niveau. Deze innovatiestrategie draagt bij aan innovaties die leiden tot klimaatmitigatie en natuurlijk ook aan andere innovatiedoelen. Vanuit het Nationaal Groeifonds is tot 383 miljoen euro toegekend voor het project Luchtvaart in Transitie wat beoogt nieuwe ultra-efficiënte en waterstofvliegtuigen te helpen ontwikkelen. In 2023 zijn deelprojecten gestart die zich richten op het mogelijk maken van demonstratievluchten op waterstof en waterstof-elektrisch, deelprojecten die tot doel hebben lichtgewicht materialen en innovatieve bekabeling en systemen te ontwikkelen en is bijbehorend onderzoek gestart. Luchtvaart in Transitie is onderdeel van het Herstel- en Veerkrachtplan.

Vanuit het Klimaat- en Transitiefonds wordt de ontwikkeling van nieuwe technologieën gestimuleerd. In het Meerjarenprogramma 2024 is 100 miljoen euro beschikbaar gesteld voor de ontwikkeling van de technologie voor vergassing, waarmee onder meer duurzame kerosine kan worden gemaakt. In het Meerjarenprogramma 2025 is voorgesteld om nogmaals 500 miljoen voor technologie voor vergassing toe te kennen. Er zijn daarnaast ook voorstellen ingediend voor het Meerjarenprogramma 2025 voor Alcohol-to-Jet (90 miljoen toe te kennen), biopyrolyse (90 miljoen toe te kennen) en e-fuels (60 miljoen toe te kennen, 150 miljoen reservering). Alcohol to Jet en e-fuels worden alleen voor luchtvaart geproduceerd, biopyrolyse kan breder ingezet worden dan voor (luchtvaart)brandstoffen.

Het kabinet heeft in maart 2023 een principebesluit genomen om een CO₂-plafond per luchthaven in te voeren. Hiermee worden de in-sector CO₂-reductiedoelen voor de internationale luchtvaart vertrekkend vanuit Nederland bindend gemaakt en geborgd via de luchthavens. Dit gebeurt om zekerheid en duidelijkheid te creëren dat de nationale doelen gehaald zullen worden.

Ten slotte loopt Nederland voorop in het formuleren van beleid op de onderbelichte niet-CO₂-klimaat effecten van de luchtvaart, waarvoor in maart 2023 een aanpak is gepubliceerd. Deze focust op meer en gericht onderzoek, mondiale standaarden en Europese regels, en regionale en publiek-private samenwerking.

Landbouw en landgebruik

Perspectief

Verduurzaming van de landbouw en het landgebruik is cruciaal om in 2050 klimaatneutraliteit voor Nederland te kunnen bereiken. Daarbij is het van groot belang dat het beleidsdoel van klimaatneutraliteit voor Nederland in 2050, samengaat met de andere opgaven waar de landbouw voor gesteld staat. Er is een integrale transitie nodig die de druk op de leefomgeving sterk vermindert én voorziet in een houdbaar en aantrekkelijk verdienmodel voor de sector. Het beleid in het landgebruik is gericht op het creëren van reservoirs voor koolstofopslag (in bomen, bos, natuur, veenweiden). Ook hiervoor geldt dat synergie met doelen voor natuur, water en dergelijke uitgangspunt is van de aanpak.

Beschrijving van het beleid

Voor het landelijk gebied krijgt de integrale benadering vorm in het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG). De aanpak in het NPLG is gericht op de veehouderij, akkerbouw en het landgebruik. Beleid voor de glastuinbouw volgt een apart spoor. Met de glastuinbouwsector heeft het kabinet een convenant afgesloten met afspraken over verdere verduurzaming op weg naar een klimaatneutrale glastuinbouwsector in 2040. Het beleid richt zich verder op het realiseren van een duurzaam voedselsysteem omdat dit een positieve impact heeft op het klimaat. Het Transitiefonds Landelijk Gebied en het Klimaatfonds zijn van belang om de transitie van de landbouw te ondersteunen. Het Transitiefonds wordt ingezet voor de integrale aanpak in het landelijk gebied.¹⁰¹ Het Klimaatfonds speelt een belangrijke rol op het gebied van de energietransitie in de glastuinbouw. Belangrijk is dat met investeringen die nu worden gedaan rekening wordt gehouden met wat er op termijn nodig is om het doel van een klimaatneutraal Nederland in 2050 te realiseren, zodat lock-ins zoveel mogelijk worden voorkomen.

¹⁰¹ Het Hoofdpijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen (zie tekstvak over hoofdpijnenakkoord hoofdstuk 1).

Aandachtspunten voor de landbouw en het landgebruik zijn de voorzetting van de afspraken uit het Klimaatakkoord en het realiseren van potentiële synergieën tussen de verschillende sectoren op het gebied van de energietransitie en de transitie naar een circulaire economie.

Samenhangend pakket glastuinbouw

Het samenhangend pakket ter verduurzaming van de glastuinbouw geeft de sector en tuinders richting om de ambitie van de sector waar te maken om in 2040 klimaatneutraal te zijn. Het kabinet steunt deze ambitie met inzet van instrumentarium waarmee gebruik van aardgas wordt verminderd en alternatieven zoals elektrificatie worden gestimuleerd. Het samenhangend pakket bevat een variatie aan maatregelen. Een individuele heffing en fiscale maatregelen zijn onderdeel van dit pakket. In april 2023 is het restemissiedoel vastgesteld op 4,3 megaton CO₂-eq.¹⁰² Hierbij is het de inzet om 1,0 megaton extra te reduceren ten opzichte van de afspraken uit het Coalitieakkoord uit 20.

Het CO₂-sectorsysteem voor de glastuinbouw wordt vervangen door een vlakke individuele CO₂-heffing die op 1 januari 2025 in werking treedt en het doel van 4,3 megaton CO₂-eq. restemissie in 2030 borgt, zoals opgenomen in de Wet fiscale maatregelen glastuinbouw. Het kabinet hecht aan de balans tussen beprijzing en subsidiëring en heeft met de Voorjaarsnota 2023 middelen uit het Klimaatfonds beschikbaar gesteld, namelijk € 300 miljoen voor de regeling Subsidie Warmte infrastructuur Glastuinbouw (SWiG) en € 200 miljoen extra subsidie voor energiebesparende maatregelen via de EG-regeling. De CO₂-heffing is in aanvulling op de fiscale maatregelen zoals aangekondigd in het Coalitieakkoord van 2021, die in de loop van 2023 nader zijn uitgewerkt. Ook is de SDE++ categorie 'lucht-water-warmtepompen' opengesteld voor de glastuinbouw en zijn middelen gereserveerd voor de tijdelijke subsidieregeling hernieuwbare warmteprojecten (HEHW), die in 2023 eenmalig is opengesteld.

ETS₂ opt-in

Het kabinet heeft in april 2024 besloten het ETS₂ via de opt-in toe te passen op de fossiele brandstoffen die worden gebruikt in de landbouw. Het gaat hierbij om fossiele brandstoffen gebruikt in landbouwwerktuigen en stallen. Vanuit het Klimaatfonds wordt voor de periode tussen 2025 en 2030 € 77 miljoen gereserveerd voor de stimulering van de verduurzaming van landbouwvoertuigen. Over toepassing van de opt-in voor de glastuinbouw is nog geen besluit genomen. Voor de glastuinbouw bestaan reeds convenantsafspraken en -doelen. Om de balans uit het pakket Wet Fiscale Klimaatmaatregelen Glastuinbouw en het Convenant Energietransitie Glastuinbouw 2022-2030 te behouden, wordt toepassing van ETS₂ op deze sector nog nader uitgewerkt. Het kabinet streeft naar een opt-in om significante problemen rondom uitvoerbaarheid, fraudebestendigheid en handhaafbaarheid van het ETS₂ te voorkomen. Over de opt-in in de glastuinbouw zal de Tweede Kamer uiterlijk met Prinsjesdag worden geïnformeerd.

Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG)

De transitie naar een duurzame landbouw en naar duurzaam landgebruik loopt voor een belangrijk gedeelte via het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG). Dit programma kent een integrale benadering zodat meerdere opgaven (zoals klimaat, natuur, stikstof en waterkwaliteit) in samenhang worden aangepakt. In dit programma wordt een belangrijke bijdrage geleverd aan het doel van 30% minder methaanuitstoot in 2030 ten opzichte van 2020 (Global Methane Pledge) en aan het herstel van de ecologische balans met natuur, bodem en water.

Het NPLG dient in de veehouderij en akkerbouw 5 megaton CO₂-eq. reductie in 2030 op te leveren, waarbij 3,82 megaton CO₂-eq. bestaat uit methaan om te voldoen aan het doel van 30% minder methaanuitstoot in 2030. Ingeschat is dat met opkoopregelingen die in het kader van stikstof worden ingezet ca. 1 megaton CO₂-eq.¹⁰³ reductie gerealiseerd kan worden. Bij Voorjaarsnota 2023 is afgesproken is om voor de resterende 4 megaton normerend en beprijzend beleid te maken. Een deel hiervan zal worden ingevuld met maatregelen om de mestproductie te beperken (in het kader van de nieuwe derogatiebeschikking). Over resterende maatregelen zal een nieuw kabinet een besluit moeten nemen. Opties hiervoor zijn uitgewerkt in het IBO Klimaat, het rapport Normeren en beprijzen stikstofemissies van ABD-Topconsult en het concept-Landbouwakkoord. Het volgende kabinet kan hiermee tot een gewogen besluit komen. De te nemen generieke maatregelen zijn weer input voor de gebiedsprogramma's van het NPLG waarmee provincies

¹⁰² Kamerstuk 32813, nr. 1230.

¹⁰³ Dit is een zeer ruwe schatting gebaseerd op de hoeveelheid middelen die in het coalitieakkoord uit 2021 zijn toebedeeld aan opkoopregelingen met focus op stikstof (6 miljard euro). De aanname is dat de regelingen door de focus op stikstof, vooral leiden tot een afname in diercategorieën met een lage broeikasgasuitstoot (zoals pluimvee) en minder in diercategorieën met een hoge broeikasgasuitstoot (zoals rundvee).

gebiedsgericht en integraal invulling geven aan de opgaven. Bij de keuze van de maatregelen wordt daarom rekening gehouden met synergie met doelbereik voor stikstof en waterkwaliteit.

Subsidierегeling hoogwaardige mestverwerking

In 2022 is de subsidieregeling hoogwaardig mestverwerking geïntroduceerd, met een eerste openstelling van 6 miljoen euro en in 2023 een tweede openstelling van 7 miljoen. In totaal is er 48 miljoen euro, over een periode van 10 jaar, beschikbaar voor deze subsidieregeling. Het doel is om hoogwaardige mestverwerkingscapaciteit van staldiermest, en daarmee de productie van hoogwaardige meststoffen uit dierlijke meststoffen (kunstmestvervangers), te stimuleren en op deze manier methaan, lachgas- en ammoniakemissies te verminderen. Dit sluit aan bij de contouren van het toekomstig mestbeleid en bij de transitie naar kringlooplandbouw.

Subsidiemodules brongerichte verduurzaming stal- en managementmaatregelen

Voor het stimuleren van stalinnovaties waarmee integrale emissiereductie (ammoniak, methaan, geur en fijnstof) mogelijk is, is er de Subsidieregeling brongerichte verduurzaming stal- en managementmaatregelen (Sbv). Momenteel wordt gewerkt aan een openstelling in het kader van de aanpak piekbelasting. Voordat de regeling open kan gaan, is het van belang eerst meer zekerheid te krijgen over de mogelijkheden van vergunningverlening voor emissiearme stalsystemen en technieken.¹⁰⁴

Geïntegreerde aanpak uitstoot methaan en ammoniak

Het doel van het onderzoeks- en innovatieprogramma 'Integraal Aanpakken Methaan en Ammoniak in de veehouderij' is om te komen tot inzichten in de complexe biologische relaties en daarop gerichte werkbare maatregelen. Inmiddels weten we dat de impact en potentie van managementmaatregelen groot zijn. Daarmee verdient management een serieuze rol bij het behalen van de reducties. Vanuit het programma worden praktische maatregelen voor voer, graslandmanagement, dier, stal en mest ontwikkeld voor de melkveehouderij. Veehouders kunnen met deze maatregelen aan de slag om hun bedrijf rendabel en toekomstgericht aan te passen aan de opgaven voor klimaat en stikstof. Daarvoor zullen de maatregelen economisch verantwoord te nemen moeten zijn en moet het emissie-reducerend effect opgenomen worden in de emissieregistratie. Ook wordt gekeken naar het betrouwbaar meten en berekenen van broeikasgasemissies in de veehouderij. Zo wordt er gewerkt aan een meetprotocol voor emissie-monitoring van methaan. Daarnaast blijkt uit recent onderzoek van de WUR dat door dagontmesting de methaanemissie uit de mest bij varkens flink wordt gereduceerd.¹⁰⁵ Dagontmesting kan in combinatie met (mono)mestvergisting in de melkvee- en varkenshouderij, bovendien een bijdrage leveren aan de groengasproductie. Mestvergisting wordt gestimuleerd met de SDE++ en in de toekomst ook met de bijmengverplichting.

Landelijke beëindigingsregeling voor veehouderijen (Lbv) en Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met piekbelasting (Lbv-plus)

De Lbv en Lbv-plus zijn regelingen waarmee veehouders subsidie kunnen krijgen als zij vrijwillig hun productie en productiecapaciteit definitief en onherroepelijk willen beëindigen. De Lbv maakt onderdeel uit van de structurele aanpak stikstof, de Lbv-plus van de aanpak piekbelasting. Beide regelingen zorgen voor een blijvende krimp van de veestapel, waarmee ook de emissies van stikstof en broeikasgassen structureel afnemen. Beide regelingen zijn per 3 juli 2023 opengesteld. De Lbv is op 1 december 2023 gesloten. De Lbv-plus staat open tot en met 20 december 2024. De belangstelling voor beide regelingen is groot. Nadat veehouders hun productie hebben beëindigd, wordt duidelijk hoeveel reductie daadwerkelijk in de praktijk wordt gerealiseerd.

Nationaal Programma Landbouwbodems

Het Nationaal Programma Landbouwbodems (NPL) heeft als doel om in 2030 alle landbouwbodems duurzaam te beheren en jaarlijks 0,5 megaton CO₂-equivalenten vast te leggen in minerale landbouwbodems, conform de afspraken uit het Klimaatakkoord. Het programma is in 2019 gestart en heeft commitment van diverse ketenpartijen. Tussen 2020 en 2030 is hiervoor 28 miljoen euro beschikbaar. Om duurzaam bodembeheer en extra koolstofvastlegging in de bodem te stimuleren wordt ingezet op verschillende sporen. Het gaat bijvoorbeeld om het stimuleren van kennisontwikkeling en -verspreiding, onder andere via het onderzoeksprogramma Slim Landgebruik en de kennisdoorstroming naar het boerenerv via het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Daarnaast wordt met het NPL ingezet op het geven van

¹⁰⁴ Kamerstuk 30 252, nr. 149.

¹⁰⁵ WUR (2023) Rapport Emissiereductie methaan, ammoniak, en geur in varkensstallen met dagontmesting, Wageningen, Wageningen University & Research.

(financiële) beleidsimpuls voor duurzaam bodembeheer via het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid/Nationaal Strategisch Plan (GLB/NSP) en is aandacht voor innovatie en vernieuwing in de keten.

Duurzaam bodembeheer vergt maatwerk en een gebiedsgerichte aanpak, aangezien maatregelen kunnen verschillen per type bodem. Als gebiedsregisseur hebben provincies een belangrijke rol bij de uitvoering van het NPL door de doelen voor koolstofvastlegging te vertalen naar maatregelen die passen bij de regionale karakteristieken van de bodem. In het Ontwerp-NPLG is een regionale verdeling voor koolstofvastlegging opgenomen per provincie. Tot slot maakt ook monitoring deel uit van het NPL. Elke 5 jaar doet het ministerie van LNV onderzoek naar de kwaliteit van landbouwbodems met een grootschalige landelijke steekproef: de 'Staat van de Nederlandse Landbouwbodems'.

Veenweideaanpak

In het Klimaatakkoord is een opgave van 1 megaton CO₂-eq. broeikasgasemissiereductie in 2030 afgesproken, te realiseren met concrete maatregelen in een areaal van ca. 90.000 ha veengronden als optelsom van 6 regionale veenweidestrategieën. De maatregelenmix bestaat uit: a) ca. 10.000 ha omzetten van landbouwgrond naar agrarische natuur en natte teelten; b) ca. 80.000 ha verhogen van grondwaterstanden, toepassing van infiltratie- en innovatieve drainagetechnieken en bodemaanpak. Provincies stellen de veenweidestrategieën op. Tussen 2020 en 2030 is hier op nationaal niveau in totaal € 100 miljoen aan uitrolmiddelen voor beschikbaar, in vervolg op de eerdere € 100 miljoen aan impuls gelden. Dit wordt deels via het GLB/NSP uitgekeerd (€ 50 miljoen nationaal), en mogelijk aangevuld in latere jaren met maximaal € 30 miljoen. Daarnaast is er € 20 miljoen beschikbaar voor onderzoek, meten en monitoren via rijksopdrachten of subsidies.

In 2023 zijn de veenweidestrategieën onderdeel geworden van de provinciale gebiedsprogramma's van het NPLG. De veenweideaanpak is integraal: de opgaven voor klimaat, stikstof, water, groenblauwe dooradering, natuur en biodiversiteit (waaronder ook weidevogels) worden in samenhang opgepakt.

In 2024 is de subsidieregeling 'Samenwerking in veenweiden en overgangsgebieden N2000' opengesteld. Deze regeling heeft het doel om het verhogen van de grondwaterstand op graslandpercelen in veenweidegebieden te stimuleren zodat de CO₂-emissie uit veengronden vermindert. De combinatie van geringere drooglegging (jaarlijkse vergoeding) en waterinfiltratie (eenmalige vergoeding) draagt bij aan deze reductie. De subsidie valt onder het GLB/NSP.

Bomen, Bos en Natuur aanpak

Met de uitvoering van de Bossenstrategie wordt gewerkt aan gezonde, toekomstbestendige en maatschappelijk gewaardeerde bossen. Deze bossen dragen bij aan de klimaatopgave, de versterking van de biodiversiteit, de mogelijkheid tot recreatie en de circulaire economie door duurzame productie van hout. In het Klimaatakkoord is afgesproken om via de Bossenstrategie en maatregelen in andere (natte) natuur 0,4 - 0,8 megaton CO₂-eq. additionele koolstofvastlegging te realiseren in 2030. De maatregelen zijn onderverdeeld in de uitvoering van de Bossenstrategie en in natte natuur maatregelen. De Bossenstrategie heeft ambities voor onder andere de realisatie van nieuw bos binnen en buiten het Natuurnetwerk Nederland, het herstel van bossen en de aanleg van landschapselementen en agroforestry en heeft als streven om minimaal 0,26 megaton koolstofvastlegging te realiseren. Hiervoor is 51 miljoen beschikbaar gesteld vanuit de Klimaatenvelop en 210 miljoen vanuit het Programma Natuur. Dit laatste is specifiek voor de compensatieopgave. Op dit moment ontbreekt een programmering met vastgelegde hectares per provincie tot 2030 en is de ambitie voor bosuitbreiding buiten het Natuurnetwerk Nederland nog niet financieel gedekt. De maatregelen natte natuur moeten minimaal 0,14 megaton koolstofvastlegging opleveren, maar deze zijn in het Klimaatakkoord beperkt uitgewerkt. Daarom is er een projectteam natte natuur gestart dat als opgave heeft om met een realistische programmering van maatregelen te komen voor laagveen, hoogveen, overgangsgebieden, zee/kust/kwelders, open water en moeras bij rivieren. De maatregelen voor nieuw bos en bosherstel uit de Bossenstrategie, de doelstellingen voor agroforestry en landschapselementen en de opgave voor natte natuur zijn als doelen opgenomen in het NPLG.

Voedsel

In het beleid wordt ingezet op minder voedselverspilling, meer transparantie over de duurzaamheid van ons voedsel en op een verschuiving van dierlijke naar plantaardige eiwitten in het voedselpatroon. Meer transparantie is een voorwaarde om gericht maatregelen te kunnen nemen. Zo is een dashboard duurzaamheid supermarkten gepubliceerd dat inzicht geeft in de voortgang van de supermarkten op een aantal belangrijke duurzame transitieën. Het gemiddelde voedingspatroon van de Nederlandse bevolking bestaat nu uit 43% plantaardige eiwitten en 57% dierlijke eiwitten (RIVM, Voedselconsumptiepeiling 2019-2021). Het doel is toe te werken naar een verhouding van 50% plantaardige en

50% dierlijke eiwitten in 2030. De aanpak hiervoor bestaat uit een mix van stimuleren van aanpassingen of verschuivingen in het aanbod, voorlichting, monitoring en andere maatregelen. Aan de Gezondheidsraad is advies gevraagd over de duurzaamheids- en gezondheidsaspecten van een verdere eiwitverschuiving naar een verhouding 60% plantaardig en 40% dierlijk. Dit advies is eind 2023 gepubliceerd. Om meer inzicht te krijgen in de ideeën van burgers over het eten van minder vlees en meer plantaardige producten vindt er in 2024 een burgerpanel plaats.

Gemeenschappelijk landbouwbeleid/Nationaal Strategisch Plan (GLB/NSP)

Het Nederlandse GLB/NSP draagt bij aan de klimaatdoelen via de Groenblauwe Architectuur. De interventielogica van deze Groenblauwe Architectuur combineert maatregelen op bedrijfsniveau (eco-regelingen en voorwaarden voor inkomenssteun, de conditionaliteiten) met maatregelen op gebiedsniveau (zoals het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer) en regelingen voor samenwerking, kennisverwerving, innovatie en investeringen. Dit betreft bijvoorbeeld maatregelen gericht op permanent grasland, landschapselementen, kruidenrijk grasland en veenweidegebieden, zoals hiervoor aangegeven. Het GLB biedt onvoldoende middelen om de transitie richting een duurzame en veerkrachtige landbouwsector te ondersteunen. Daarom worden de Europese GLB gelden aangevuld met nationale co-financiering en andere nationale instrumenten en fondsen zoals eerder beschreven.

Gebouwde omgeving

Perspectief

In 2030 zijn miljoenen woningen en gebouwen verduurzaamd. Een duurzaam verwarmd en goed geïsoleerd huis of gebouw is niet alleen comfortabeler, het is ook goed voor het klimaat én de portemonnee. We geven daarbij prioriteit aan de huizen en gebouwen met de slechtste energielabels (E, F en G). Om het voor iedereen mogelijk te maken mee te doen met de verduurzaming zijn extra ondersteuning en duidelijkheid over de te bereiken eindsituatie nodig. Zo zorgen we voor klimaatwinst en een structureel lagere energierekening.

Beschrijving van het beleid

Door scherpe milieueisen aan de nieuwbouw en verduurzaming van de bestaande voorraad is de broeikasgasuitstoot in de gebouwde omgeving afgenomen van 29,1 megaton in 1990 naar 19,6 megaton in 2022 (zie tabel 4.7). Dit ondanks een forse toename van het aantal woningen in de afgelopen decennia. Ondanks dat er al veel in gang is gezet en wordt voortgezet in het PVGO, zijn we er nog niet. Het tempo ligt nog te laag. Bovendien zijn de klimaatdoelen verder verhoogd in de tijd. Daarom werkt de Rijksoverheid samen met alle partijen van het Klimaatakkoord aan verdere versnelling van de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Kern van de aanpak in de gebouwde omgeving is het terugdringen van de energievraag door gedrag, isolatie en hybride warmtepompen en het ontwikkelen van duurzame warmtebronnen om in die resterende vraag te voorzien. Dat gebeurt via meerdere sporen tegelijk. Zowel via de gebiedsgerichte aanpak via gemeenten (op basis van de transitievisies warmte en wijkuitvoeringsplannen) als met beleid voor individuele woningen en gebouwen, waarbij optimaal transactie- en vervangingsmomenten benut worden. Want juist bij de aankoop van een huis, verhuizing, renovatie of vervanging van de verwarmingsinstallatie is het logisch om verduurzaming mee te nemen. Daarom is het voornemen om vanaf 2026 de eisen te verscherpen aan de efficiëntie van verwarmingsinstallaties. Daarbij wordt de (hybride) warmtepomp de standaard voor het verwarmen van woningen, winkels, scholen en kantoren. Deze norm geldt op de natuurlijke vervangingsmomenten van de cv-ketel en draagt bij aan de opschaling van de (hybride) warmtepomp in de gebouwde omgeving, en is daarmee noodzakelijk voor het aardgasvrij maken van de verwarming van de gebouwde omgeving.¹⁰⁶

Speciale aandacht gaat uit naar de betaalbaarheid van de energierekening. Dit is mede door de gevolgen van de oorlog in Oekraïne actueler dan ooit. Veel huishoudens en bedrijven worden geconfronteerd met een gestegen energierekening. Deze is voor een deel van de huishoudens niet goed meer te betalen. Investeringsverdiensel sneller terug dan ooit. Uit onderzoek van het IPCC is gebleken dat de prijs van veel verduurzamingsmaatregelen de afgelopen tien jaar is gedaald. Dit ziet Nederland dan ook als hét moment om te versnellen met energie besparen en isoleren. Een beter geïsoleerd huis is immers de beste verzekering tegen stijgende energieprijzen nu en in de toekomst. Het is hierbij van belang dat iedereen mee kan doen en dat en een lagere energierekening bereikbaar wordt voor iedereen. Daarbij zullen kwetsbare huishoudens worden ondersteund bij het nemen van energiebesparende maatregelen.

¹⁰⁶ Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen (zie tekstvak over hoofdlijnenakkoord hoofdstuk 1).

De versnelling van de energietransitie, die het PVGO beschrijft, realiseert Nederland door een programmatische werkwijze met heldere doelen, tussenstappen, metingen van de voortgang, en afspraken met onder andere corporaties, gemeenten en marktpartijen. Dit programma bouwt voort op eerder ingezet beleid en zorgt voor een kosteneffectieve aanpak van gebouwen, met grondige renovatie van individuele woningen, een planmatige aanpak en vraagbundeling van sociale woningen, routekaarten en een portefeuilleaanpak voor commercieel en maatschappelijk vastgoed. Ook is er veel aandacht voor de verduurzaming van de energie-infrastructuur met lokale hernieuwbare energie, warmtenetten en groen gas. Kennis, innovatie en de training van professionals krijgen een extra impuls en er is extra aandacht voor de aanpak van energie-armoede. Binnen het PVGO zijn vijf specifieke programmalijnen en twee dwarsdoorsnijdende programma's.

De vijf specifieke programmalijnen zijn:

1. De gebiedsgerichte aanpak van de warmtetransitie (zowel de transitie naar 'weg van het aardgas' als de lokale isolatieaanpak): de aanpak van bestaande woningen en gebouwen per straat en per wijk onder regie van gemeenten. In het kader van een Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie krijgen gemeenten voldoende middelen en ondersteuning voor hun taken. Ook komt er een nieuw wettelijk kader voor bevoegdheden voor gemeenten in de lokale warmtetransitie.
2. De individuele aanpak van koop- en huurwoningen: individuele woningeigenaren, zowel in de koop- als de huursector, krijgen o.a. goed toegankelijke informatie, vergaande ontzorging, subsidies en financiering. Ook komt er een helder uitfaseringsbeleid van slecht geïsoleerde woningen, mede op basis van de Europese richtlijnen, en normering voor de verduurzaming van woningen.
3. De aanpak voor utiliteitsgebouwen (bedrijfsmatig en maatschappelijk): voor de professionele gebouweigenaren komt een ambitieuze eindnorm voor utiliteitsbouw. Ook komen er normen voor de uitfasering van slechte energielabels in de utiliteitsbouw. Eigenaren van utiliteitsgebouwen worden daarbij geholpen met subsidies, financiering en praktische ondersteuning.
4. Bronnen en infrastructuur (voor het ontwikkelen van duurzame bronnen en het versnellen van de uitrol van warmtenetten): aardgas wordt gedeeltelijk vervangen door groen gas, waardoor de CO₂-uitstoot daalt en de ontwikkeling van duurzame bronnen en energiedragers gestimuleerd wordt. Daarnaast worden de instrumenten en voorwaarden voor nieuwe infrastructuur (warmtenetten) en bijpassende duurzame warmtebronnen gerealiseerd.
5. Innovatie in de bouw: bouwen en verbouwen wordt innovatiever en er wordt duurzamer gebouwd. Daarom komen er eerst nieuwe marktrijpe producten met een hogere (milieu)kwaliteit en lagere kosten voor marktsegmenten met veel gelijksoortige woningen; daarna moet industrieel en gedigitaliseerd bouwen en verbouwen de standaard worden in alle geschikte segmenten.

De twee dwarsdoorsnijdende programma's zijn:

1. het Nationaal Isolatieprogramma dat beoogt om 2,5 miljoen woningen te isoleren tot en met 2030;
2. het Programma hybride warmtepompen om het gebruik van fossiele brandstoffen voor de verwarming van gebouwen drastisch te verminderen.

Prioriteit in de aanpak ligt op energiebesparing

De prioriteit ligt op energie besparen. Bespaarde energie hoeft immers niet opgewekt, getransporteerd of betaald te worden. Dat laatste is nu extra belangrijk, vanwege de hoge gasprijzen. Bewustwording van energieverbruik, gedragsverandering en toepassen van eenvoudige besparende maatregelen zijn daarom een belangrijk onderdeel van de aanpak. Daarmee kan op korte termijn al veel aardgas worden bespaard. De brede coalitie voor energiebesparing en energiebesparende maatregelen gaat daarbij helpen. Om de doelen voor 2030 te halen is een combinatie nodig van gedragsverandering, toepassen van isolatie en efficiëntere installaties. Daarmee wordt het energiegebruik en de broeikasgasuitstoot structureel omlaag gebracht en krijgen mensen een comfortabeler huis en een lagere energierekening. Om in de resterende energievraag te voorzien gaat Nederland voor duurzame energiebronnen zorgen. Ook ontwikkelt Nederland technieken die pas na 2030 een reductie-effect bereiken, zodat Nederland ook klaar is voor de volgende fase van de transitie. Nederland wil de milieudruk die ontstaat door de verduurzamingsactiviteiten zelf zoveel mogelijk beperken. Daarom stimuleert Nederland het gebruik van (natuurlijke) materialen met een lage milieudruk, het gebruik van emissievrije voer- en werktuigen, het digitaliseren van werkprocessen en het industrialiseren van verduurzamingsconcepten.

Om van individuele maatregelen naar een meer collectieve aanpak te komen, waarbij verduurzamen ook 'straat voor straat' en 'buurt voor buurt' gaat, is niet eenvoudig. Het vergt de ontwikkeling van een aanbod waar mensen enthousiast over worden, uitvoeringskracht bij gemeenten en beschikbare kennis en capaciteit bij marktpartijen. De lessen van de afgelopen jaren, uit onder andere het Programma Aardgasvrije Wijken (PAW), laten zien hoe een collectieve aanpak is in te richten en op te schalen. Daar wordt de komende jaren op voortgebouwd in een nationaal programma voor de ondersteuning van gemeenten in de lokale warmtetransitie.

De benodigde broeikasgasreductie vertaalt de regering naar de volgende concrete subdoelstellingen die Nederland in 2030 willen behalen:

- 2,5 miljoen woningen isoleren. De nadruk ligt daarbij op de 1,5 miljoen slecht geïsoleerde woningen (energielabel E, F en G). Hiervoor is ruim 4 miljard euro beschikbaar. Van deze 2,5 miljoen worden:
 - 750.000 koopwoningen van kwetsbare huishoudens geïsoleerd via een lokale aanpak samen met gemeenten.
 - 1 miljoen huurwoningen geïsoleerd door verhuurders naar de Standaard voor woningisolatie
 - 750.000 koopwoningen versneld geïsoleerd op eigen initiatief middels o.a. de subsidies ISDE, SVVE en het Warmtefonds.
 - ook wordt er aanvullend nog energie bespaard met laagdrempelige maatregelen en de inzet van energiefixers. Dat helpt energiearmoede te verminderen en kwetsbare huishoudens weerbaarder tegen hoge energieprijzen te maken.
- Uitfaseren slechte labels in de utiliteitsbouw:
 - Voor 2027 verduurzamen van de 15% gebouwen met slechtste energieprestatie, energielabel G conform de nieuwe labelclassificatie tot minimaal energielabel C (60.000 gebouwen).
 - Voor 2030 verduurzamen van gebouwen met energielabel F conform de nieuwe labelclassificatie tot minimaal energielabel C (60.000 gebouwen).
- Overstappen op duurzame installaties of een warmtenet:
 - 1 miljoen geïnstalleerde hybride warmtepompen in de bestaande bouw.
 - Realiseren van 500.000 nieuwe aansluitingen op een warmtenet in de bestaande bouw (in woningequivalenten).
- Grotere inzet duurzame bronnen: Bijmengen van ca. 1,1 bcm groen gas in de gaslevering aan ETS₂-afnemers.

Afhankelijk van de voortgang bij de verschillende maatregelen stuurt Nederland bij.

Kwetsbare huishoudens worden extra ondersteund met energiefixteams die overal in het land ondersteuning gaan bieden. Het Nationale Programma Lokale Warmtetransitie biedt gemeenten hierbij ondersteuning. Het kabinet investeert daarnaast extra in verduurzaming van kwetsbare wijken en dorpen die te maken hebben met een hoog aandeel energiearmoede. Via het Warmtefonds zorgen we voor nog laagdrempeligere financiering voor lage inkomens en (lage) middeninkomens. Het 0% rentetarief wordt verbreed naar inkomens tot 60.000 euro. En voor Verenigingen van Eigenaren (VvE's) komt er een rentekorting. Zo neemt het aantal huishoudens dat te maken heeft met energiearmoede af en gaan de meeste kwetsbare huishoudens merken dat klimaatbeleid ook voor hen werkt. Verder zijn er ter ondersteuning van de investering in onder andere isolatie en warmtepompen aanvullende middelen beschikbaar in de Investeringssubsidie Duurzame Energie en Energiebesparing (ISDE). Voor het financieren van de onrendabele top van warmtenetten is de Warmte Infrastructuur Subsidieregeling (WIS) gepubliceerd. De maatregel betreft een nationale subsidieregeling voor warmtenetten om de onrendabele top te beperken. Hier komt in totaal 600 miljoen euro voor beschikbaar vanuit het Klimaatfonds en er wordt een reservering opgenomen van 1 miljard euro vanaf 2025. Ook komt er een ontwikkelfonds voor warmtecoöperaties. Daarnaast wordt er verder ingezet op geothermie en het opschalen van de groengasproductie.

Het kabinet geeft met wettelijke verplichtingen duidelijkheid over duurzame eisen aan woningen en bedrijfsgebouwen, inclusief maatschappelijk vastgoed, zodat mensen weten waar ze aan toe zijn. Daarbij hanteert het kabinet zoveel als mogelijk redelijke termijnen en sluiten we zoveel mogelijk aan bij natuurlijke momenten, zoals een transactie of renovatie. We vragen daarbij meer tempo van professionele gebouweigenaren dan van particuliere woningeigenaren.

De 15% gebouwen met gebruiksfuncties winkels, logies en bijeenkomstgebouwen met de slechtste energieprestatie moeten per 1-1-2027 zijn verduurzaamd en de volgende 10% per 1-1-2030. Dit betekent gemiddeld de gebouwen met label EFG per 2027 en label D per 2030. Voor de gebruiksfuncties gezondheidszorg, onderwijs, sport en celfunctie zullen de jaartallen gelden zoals die worden vastgelegd in de definitieve Europese Energy Performance of Buildings Directive IV. Voor cultuurgebouwen zal worden bekeken of het mogelijk is de jaartallen uit de EPBD te laten gelden.

Met de voorgestelde programmatische aanpak kan de verduurzaming van het maatschappelijk vastgoed beter georganiseerd worden. Ook huurwoningen met een EFG-label dienen de komende jaren versneld verduurzaamd te worden. Deze woningen mogen vanaf 2029 niet meer verhuurd worden als zij niet minimaal label D zijn. En worden vanaf 2029 bij verduurzaming direct naar de standaard voor woningisolatie verduurzaamd, zodat ze qua isolatie klaar zijn voor de overstap naar duurzame warmte.

Om naar de toekomst toe ook voldoende tempo in de verduurzaming van de koopsector te waarborgen, worden woningeigenaren ondersteund door het Warmtefonds en door differentiatie van de leennormen op basis van energielabel, waardoor er voor woningen met een EFG-label meer leenruimte komt voor verduurzaming. Burgers kunnen vertrouwen op de beschikbaarheid van en subsidies. Ten slotte verbeteren we de ondersteuning van VvE's en de informatievoorziening aan burgers en decentrale overheden, denk bijvoorbeeld aan informatie voor huurders via verbeterjehuis.nl.

Klimaatactie in sectoren zorg en sport

De klimaattransitie raakt iedereen: burgers, bedrijven en maatschappelijke organisaties in alle sectoren. De zorg- en sportsector dragen daarom ook hun steentje bij door zich in te zetten om hun klimaatvoetafdruk te verkleinen. Nederland ondersteunt dit van harte.

De urgentie om te verduurzamen wordt in weinig sectoren zo sterk gevoeld als in de (publieke) zorg en welzijn, want klimaatverandering en milieupact schaden de volksgezondheid. En ook de zorgsector draagt daar aan bij. Steeds meer partijen en professionals willen die paradox doorbreken. Afgelopen jaren faciliteerde het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) de sector bij het werken aan verduurzaming van de zorg.¹⁰⁷ Met de derde Green Deal *Samen werken aan Duurzame Zorg*¹⁰⁸ zijn nieuwe afspraken gemaakt met de sector. Het betreft afspraken over gezondheidsbevordering, bewustwording, CO₂-reductie, circulair en spaarzaam gebruik van hulpmiddelen en grondstoffen en milieu-impact van medicatie(gebruik). Bij Voorjaarsbesluitvorming 2023 heeft het kabinet incidenteel 42 miljoen euro beschikbaar gesteld voor de verduurzaming van de zorg en ondersteuning van de Green Deal. Deze middelen worden in de periode 2023 tot en met 2026 benut om de verduurzamingstransitie in de (publieke) zorg en welzijn te versnellen onder andere met (implementatie)onderzoek en opschaling van goede praktijken. In de sportsector is de afgelopen jaren ingezet op de doelen uit de Routekaart Verduurzaming Sport, bestaande uit de pijlers CO₂-reductie, circulariteit en milieuvriendelijk beheer. Dit wordt ondersteund met de subsidieregeling Stimulering Bouw en onderhoud Sportaccommodaties¹⁰⁹ (BOSA), ontzorging van eigenaren ter bevordering van verduurzaming via SportNLGroen en financiering via bijvoorbeeld de sportlening.

Versnelling blijft echter nodig. Naast het generieke klimaatinstrumentarium heeft het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) het Uitvoeringsprogramma Verduurzaming (publieke) zorg en welzijn opgesteld.¹¹⁰ Hiermee ondersteunt VWS de sector bij de transitie naar een klimaatneutraal stelsel van (publieke) zorg en welzijn met oog voor betaalbaarheid, toegankelijkheid en kwaliteit daarvan. Als onderdeel daarvan verkent VWS komende periode welke beleidsmaatregelen aanvullend nodig zijn om de transitie naar circulaire medische hulpmiddelen te bespoedigen. De NEN verkent daartoe een mogelijke norm voor duurzaamheid van medische hulpmiddelen. Het Zorginstituut en de Nederlandse Zorgautoriteit verkennen of en zo ja hoe duurzaamheid een aspect kan zijn van respectievelijk het verzekerd basispakket en van de bekostiging van zorg.

Ten aanzien van de sport verkent VWS met de Vereniging Sport en Gemeenten (VSG) hoe een coördinerende rol voor gemeenten kan bijdragen aan versnelling van de verduurzaming van de sportsector.¹¹¹ Ook zet VWS verder in op kennisdeling en bekijkt het aan de hand van één of meerdere pilot(s) welke kennis – naast de al beschikbare kennis – door gemeenten nodig wordt gevonden en hoe deze het beste kan worden verspreid. Tot slot verkent VWS wat er nodig en mogelijk is om financieringsinstrumenten beter aan te laten sluiten op de behoeften vanuit de sportsector.

¹⁰⁷ Kamerstuk 36200-XVI, nr. 122.

¹⁰⁸ <https://www.greendeals.nl/green-deals/green-deal-samen-werken-aan-duurzame-zorg>.

¹⁰⁹ <https://www.dus-i.nl/subsidies/stimulering-bouw-en-onderhoud-sportaccommodaties>.

¹¹⁰ Kamerstuk 32813, nr. 1341 Bijlage Uitvoeringsprogramma verduurzaming (publieke) zorg en welzijn 2024-2026.

¹¹¹ Kamerstuk 30234, nr. 384.

Sectoroverstijgend beleid met betrekking tot het energiesysteem

Het kabinet heeft het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) opgesteld waarmee de ontwikkeling van het energiesysteem wordt gezien vanuit een samenhangend perspectief over alle sectoren en lopende programma's heen en gericht op de lange termijn, met als doel om op het energiesysteem uit te komen waarop Nederland in 2050 wil uitkomen. Om de benodigde energie-infrastructuur tijdig te realiseren is het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie & Klimaat (MIEK) opgezet. Voor de daarbij behorende ruimtelijke planning en de ruimtelijke reserveringen te maken bestaat het PEH.

Nationaal Plan Energiesysteem

Om de gewenste versnelling in de transitie van het energiesysteem tot stand te brengen heeft het kabinet besloten de regie op de ontwikkeling van het energiesysteem steviger in handen te nemen. Nederland doet dit omdat de snelheid waarmee we het energiesysteem om willen bouwen tot tal van complexe coördinatievragen leidt. Publieke en private partijen moeten komende jaren beslissingen nemen om vanuit hun eigen rol richting te geven aan de energietransitie, maar lopen hierbij op tegen onderlinge afhankelijkheden en onzekerheden over de ontwikkeling van het energiesysteem als geheel. Hieruit volgt de behoefte aan sturing vanuit de Rijksoverheid om deze coördinatieproblemen te helpen oplossen en afgewogen keuzes te maken over de ontwikkelrichting van het systeem als geheel en op lange termijn.

Met de ontwikkeling van het Nationaal Plan Energiesysteem 2050 (NPE) worden richtinggevend keuzes gemaakt en uitgewerkt voor de ontwikkeling van het energiesysteem. Het eerste NPE heeft als hoofdkeuzes: (1) maximale ontwikkeling van aanbod van duurzame energie en energie-infrastructuur, (2) energiebesparing, (3) slim inzetten van energie en infrastructuur, (4) internationale verbinding en (5) samen sturen. Het bevat ontwikkelpaden voor vier energieketens: elektriciteit, waterstof, koolstof en warmte. Het NPE wordt een vijfjaarlijks terugkerend instrument waarin deze keuzes op samenhangende manier worden gepresenteerd. Het definitieve NPE is in december 2023 gepubliceerd en de uitkomsten zijn meegenomen in dit plan. Naast deze vijfjaarlijkse herziening verschijnt er jaarlijks een Energiënota die prioriteiten voor het energiebeleid aangeeft en een monitor energiesysteem die de voortgang van het energiesysteem weergeeft.

Programma Energiehoofdstructuur

Een CO₂-neutraal energiesysteem vraagt meer ruimte dan een fossiel energiesysteem. De Rijksoverheid heeft daarom een programma opgesteld onder de Omgevingswet, gericht op de ruimtelijke planning van en het maken van ruimtelijke reserveringen voor de nationale energie-infrastructuur. Dit is het PEH. Hiervoor zijn mogelijke energiesysteemontwikkelingen afgewogen aan de hand van o.a. systeemefficiëntie, uitvoerbaarheid, brede welvaart, ruimtebeslag en de effecten op de omgeving. Aan de hand van verschillende scenario's voor de ontwikkeling van het klimaatneutrale energiesysteem voor 2050 kijkt het PEH naar de benodigde ruimte om knelpunten in het energiesysteem op te lossen. Daarbij wordt ook de synergie gezocht met andere ruimtelijke ontwikkelingen, zoals de verduurzaming van de economie, verstedelijking of natuurbehoud. De totstandkoming van het PEH heeft plaatsgevonden in nauwe samenwerking met mede-overheden, netbeheerders en andere belanghebbenden.

Aan de hand van deze analyses heeft het PEH een aantal beleidskeuzes richting 2050 gemaakt. Het energiesysteem van de toekomst wordt energie- en ruimte-efficiënter door bestaande ruimte voor energie te hergebruiken én door nieuwe ruimtevragers (o.a. in de vorm van elektrolyse en batterijen) slim te clusteren met name in de grote industrieclusters. Dit maakt het energiesysteem van de toekomst energie-efficiënter en ruimte-efficiënter. Hiermee worden ook de effecten van de energietransitie op de directe leefomgeving beperkt. Door proactief ruimte vrij te maken voor toekomstige ontwikkelingen kunnen toekomstige energieprojecten sneller worden gerealiseerd.

Door de brede onderzoeksscope en reikwijdte van het PEH is het meteen ook een integraal energieplan voor 2050, dat een goede basis biedt voor toekomstige ontwikkelingen van het energiesysteem. Via het Uitvoeringsprogramma van het PEH wordt nu verder gewerkt aan de uitvoering van de verschillende beleidskeuzes in het PEH.

Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK)

Om de klimaatdoelen (broeikasgas-reductie) te halen moeten sectoren overstappen van fossiele brandstoffen naar hernieuwbare energie. Hiervoor moet het benodigde infrastructuur tijdig worden geprogrammeerd, geprioriteerd en gerealiseerd. Met het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie & Klimaat (MIEK) werken we samen met decentrale overheden en netbeheerders om energie- en grondstoffeninfrastructuurprojecten vooruit te programmeren, te prioriteren bij netbeheerders en te versnellen. Deze projecten zijn essentieel voor de verduurzaming van de industrie en voor de realisatie van windenergie op zee.

In 2023 is het MIEK verbreed met de provinciale meerjarenprogramma's infrastructuur energie en klimaat (PMIEKs). In de PMIEKs geven provincies aan welke energie infrastructuurprojecten met prioriteit moeten worden gerealiseerd om de gebouwde omgeving, mobiliteit, landbouw en industrie (buiten de 5 grote clusters) te verduurzamen. Hierbij is belangrijk dat gezamenlijk gewerkt wordt aan een slimme en effectieve wisselwerking tussen provinciale en nationale MIEK-projecten. Zo kan infrastructuur die in eerste instantie is aangelegd om de industrie te verduurzamen, ook bijdragen aan de verduurzamingsdoelen van de andere sectoren.

Nederland zet in op het verder versterken van de regie op energie-infrastructuur door het formaliseren van samenwerkingsprocessen en deze juridisch te verankeren waar nodig. Met de ministeriële regeling 'prioriteringskader en MIEK'¹¹² worden netuitbreidingen ten behoeve van MIEK-projecten automatisch opgenomen in de investeringsplannen van netbeheerders van het elektriciteitsnet. Hiermee hebben MIEK-partners zekerheid dat de projecten daadwerkelijk worden gerealiseerd. Daarnaast is in dezelfde regeling opgenomen dat netbeheerders MIEK-projecten met relatieve voorrang moeten realiseren. Om het voorliggende traject tot aan een MIEK-besluit verder te formaliseren wordt het afweegkader doorontwikkeld, de handleiding geactualiseerd en wordt mogelijk een samenwerkingsovereenkomst met MIEK-partners afgesloten.

Waterstof

Waterstof en waterstofdragers uit hernieuwbare en koolstofarme bronnen worden een onmisbare schakel in een klimaatneutrale samenleving. Zij vervangen op termijn een steeds groter deel van de rol die aardgas en -olie nu spelen in het energie- en grondstoffensysteem. Meerdere sectoren, zoals de industrie en de mobiliteit, kunnen en moeten overschakelen naar CO₂-vrije waterstof(dragers). Plannen uit het Coalitieakkoord 2022, zoals de ombouw van gascentrales en de maatwerkafspraken met grote industriële uitstoters, leiden tot een extra vraag naar gebruik van CO₂-vrije waterstof. Specifiek voor het gebruik van hernieuwbare waterstof stelt de Europese Commissie bindende doelen voor in de sectoren industrie en mobiliteit. Om tijdig voldoende aanbod te realiseren kijkt Nederland zowel naar binnenlandse productie, gekoppeld aan windenergie op zee, als naar import. Kostenreductie door innovatie en schaalvergroting is daarbij van belang om dit aanbod betaalbaar te maken. Dit geldt ook voor het faciliteren van de landelijke infrastructuur. Nederland heeft maximaal 750 miljoen euro gereserveerd voor de ontwikkeling van het transportnet door Gasunie dochter HyNetwork Services (HNS). Dit vanwege de risico's die gemoeid zijn met investeringen in energie-infrastructuur voor markten die zich nog moeten ontwikkelen. Bestaande importterminals voor LNG kunnen - na ombouw - mogelijk worden ingezet voor de grootschalige import van vloeibare waterstof of waterstofdragers zoals ammoniak of Liquid organic hydrogen carriers (LOHC's).

Nederland heeft een doelstelling van 4 gigawatt binnenlandse elektrolysecapaciteit in 2030. Van belang voor de haalbaarheid ervan is het tijdig gereedkomen van een landelijk dekkend netwerk van infrastructuur en opslag, tijdige aansluiting op nieuw te bouwen wind op zeeparken en voldoende ondersteuning van de onrendabele top. Hiervoor zijn middelen uit het Klimaatfonds gereserveerd. Vanuit het Nationaal Groeifonds is 838 miljoen gereserveerd voor het onderzoeks-, demonstratie- en investeringsprogramma GroenvermogenNL. Delen van GroenvermogenNL zijn onderdeel van het Herstel- en Veerkrachtplan. Daarnaast ontwikkelt Nederland de komende jaren een mix van instrumenten voor de opschaling van hernieuwbare waterstof.

Nederland kiest voor normering en subsidiëring om de waterstofmarkt tot 2030 flink op te schalen. De jaarverplichting RFNBO's in de industrie moet potentiële exporteurs en producenten duidelijkheid geven over de vraag naar hernieuwbare waterstof in Nederland. Subsidies zullen in aanvulling daarop dienen om de markt gericht bij te sturen en een deel van de meerkosten af te dekken.

Voor de opschaling van elektrolyzers voor de productie van hernieuwbare waterstof onshore en offshore is ca. 1,6 miljard euro uit het Klimaatfonds beschikbaar gesteld. Ook worden reserveringen opgenomen van in totaal ruim 5 miljard euro voor elektrolyse. De middelen zijn bedoeld om de productie van elektrolyzers met een vermogen tot en met 1000 megawatt te stimuleren, zowel op land als op zee. De betreffende financiële instrumenten hiervoor worden nog nader uitgewerkt. Voor H2Global, gericht op de import van waterstof, is Nederland voornemens om samen met Duitsland een veiling te lanceren voor een tienjarig inkoopcontract van waterstof(dragers) voor een totaalbedrag van 600 miljoen euro (300 miljoen euro ingelegd door beide landen). De tender zal mondiaal worden uitgezet. De ingekochte waterstof wordt vervolgens in de vorm van korte termijnverkoopcontracten via Nederland en Duitsland op de Europese markt aangeboden.

¹¹² Wijziging van de regeling investeringsplan en kwaliteit elektriciteit en gas, Staatscourant 2023, 11126.

Herziening van de EU gasrichtlijn en -verordening

In december 2023 is er een akkoord tussen de Raad en het Europees Parlement bereikt over het waterstof- en gasdecarbonisatiepakket. Deze herziening van de EU gasrichtlijn en -verordening richt zich 1) op waterstofinfrastructuur en -markten; 2) op de toegang van waterstof tot bestaande (aard)gasinfrastructuur en markten voor hernieuwbare en koolstofarme gassen en leveringszekerheid; 3) op netwerkplanning van waterstof en aardgas en 4) op consumentenbescherming. Het pakket faciliteert onder andere een voortvarende ontwikkeling van de Europese waterstofmarkt door juridische kaders te bieden voor infrastructuur voor (grensoverschrijdend) transport, opslag en import/export. Duidelijkheid over deze regels is belangrijk voor de totstandkoming van concrete investeringsbeslissingen. Na inwerkingtreding van het pakket hebben lidstaten 2 jaar de tijd voor de implementatie van de richtlijn in de nationale regelgeving.

Overig sectorverstijgend beleid

Omdat de klimaattransitie alle sectoren in Nederland raakt, kijkt het kabinet ook naar effectieve maatregelen die in meerdere sectoren tegelijk effect hebben. Het gaat hierbij om het breed toepassen van het nieuwe Europese handelssysteem (ETS₂), de afbouw van fiscale voordelen voor fossiele brand- en grondstoffen, fiscale vergroening, aanscherping van de energiebesparingsplicht, uitbreiding van het SDE++-budget (zie hiervoor het volgende hoofdstuk over Hernieuwbare Energie), onderzoeken naar wat nodig is om een nationaal emissieplafond voor ESR-sectoren in te voeren, en de inzet van middelen uit het Klimaatfonds. Daarnaast zet Nederland ook sectoroverstijgend in op een rechtvaardige transitie, met oog voor minderbedeelden en aandacht voor de sociale kant van de transitie zoals de arbeidsmarkt.

Bredere toepassing ETS₂ en onderzoek naar nationaal emissieplafond voor ESR sectoren

Door zoveel mogelijk bij Europese wetgeving aan te sluiten, kunnen maatregelen uitvoerbaar worden gehouden. Nederland wil het nieuwe Europese emissiehandelssysteem voor de gebouwde omgeving, wegtransport en kleine industrie (ETS₂) breed invoeren in 2027. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de opt-in waarvoor de herziene ETS-richtlijn de mogelijkheid biedt. Het kabinet heeft in de voorjaarsbesluitvorming van 2024 er voor gekozen om de sector mobiliteit volledig onder het ETS₂ te brengen, in aanvulling op het wegtransport gaat het dan onder andere om brandstoffen gebruikt voor het spoor, de binnenvaart en recreatievaart. Voor de sector landbouw heeft het kabinet besloten het toe te passen op de fossiele brandstoffen van deelsectoren van de landbouw. Het gaat hier om brandstoffen gebruikt in landbouwwerktuigen en stallen. Voor de glastuinbouw bestaan reeds convenantsafspraken en -doelen. Om de balans uit het pakket Wet Fiscale Klimaatmaatregelen Glastuinbouw en het Convenant Energietransitie Glastuinbouw 2022-2030 te behouden, wordt toepassing van ETS₂ op deze sector nog nader uitgewerkt en het kabinet zal daarop zijn besluit baseren. Het kabinet streeft naar een opt-in om significante problemen rondom uitvoerbaarheid, fraudebestendigheid en handhaafbaarheid van het ETS₂ te voorkomen. Het ETS₂ is ook van toepassing op brandstoffen gebruikt door Defensie. Het kabinet kiest ervoor om het toe te passen op alle brandstoffen, met uitzondering van brandstoffen gebruikt voor bi- of multilaterale operaties en samenwerking en nationale operaties. Het kabinet besluit de visserij-sector buiten het ETS₂ te laten. Dit komt omdat er onvoldoende handelingsperspectief voor de sector is geïdentificeerd, er Europeesrechtelijke beperkingen in subsidieverlening voor verduurzaming in de visserij zijn en deze sector specifiek bijzonder kwetsbaar is voor een ongelijk speelveld met concurrerende visserijlanden in de EU. Naar verwachting zullen andere grote visserij-landen namelijk niet voor een opt-in kiezen. Als Nederland unilateraal voor een opt-in zou kiezen, heeft dit implicaties voor de concurrentie van de Nederlandse visserij.

Afbouw van fiscale voordelen voor fossiele brand- en grondstoffen

De afgelopen tijd is er steeds meer maatschappelijke discussie over voordelen voor gebruikers van fossiele brand- en grondstoffen waardoor duurzame alternatieven onvoldoende tot stand kunnen komen. Nederland kent geen structurele directe prijs subsidies op brandstoffen. Wel zijn er diverse uitgavenregelingen (indirect) gelieerd aan fossiel energieverbruik, fiscale fossiele vrijstellingen, kortingen en aangepaste belastingtarieven. Het kabinet heeft in de Miljoenennota 2024 een overzicht gegeven van al deze regelingen. Dit overzicht zal jaarlijks worden geactualiseerd.

Nederland heeft de afgelopen jaren al diverse van deze regelingen afgebouwd. Zo is de teruggaafregeling in de energiebelasting op elektriciteit ten gunste van energie-intensieve bedrijven per 1 januari 2023 afgeschaft. Daarnaast worden de komende paar jaar fiscale voordelen in de energiebelasting afgebouwd: de energiebelasting wordt minder degressief en een aantal uitzonderingen in de sfeer van de energiebelasting worden stapsgewijs aangepast. Het gaat daarbij om het geleidelijk afschaffen van het verlaagd tarief in de energiebelasting op aardgas voor de sector glastuinbouw en

het beperken van de bestaande inputvrijstelling ten aanzien van de energiebelasting op aardgas voor toepassing in installaties voor zogenoemde warmtekrachtkoppeling (WKK's). Daarnaast zorgen onder meer de maatwerkafspraken, de bijmengverplichting voor plastics en de aangescherpte eisen uit de Europese derde richtlijn hernieuwbare energie (REDIII) de komende jaren voor verdere afbouw van fossiele brand- en grondstoffen. En de Nederlandse inzet bij onderhandelingen over de Europese Richtlijn Energiebelasting (ETD) zijn gericht op versnelde fiscale vergroening in de gehele EU.

De afbouw van fossiele regelingen moet zorgvuldig worden gewogen en moet geen doel op zich zelf zijn, maar in een breder perspectief van het beprijzen van externe effecten en de doelen van het klimaatbeleid worden gezien. Verdere afbouw van deze regelingen dient dan ook zorgvuldig te worden afgewogen, waarbij rekening wordt gehouden met onder andere (stapelings van) lasten en lastenverdeling, wegleffecten en het effect op nieuwe bedrijvigheid.

Recentelijk is in het rapport Bouwstenen voor een beter belastingstelsel verschenen, waarin voor de verschillende regelingen uit de Miljoenennota mogelijke afbouwpaden zijn uitgewerkt. Een volgend kabinet zal een besluit moeten nemen over of en welke van deze maatregelen worden afgebouwd.

Fiscale vergroening

Het klimaatbeleid van Nederland is gebaseerd op een combinatie van subsidiëren, normeren en beprijzen. Met deze beleidsmix worden duurzame technieken (financieel) aantrekkelijker gemaakt en worden burgers, maatschappelijke organisaties en bedrijven gestimuleerd en geholpen om te kiezen voor het duurzame alternatief.

Het doel van de fiscale vergroeningsmaatregelen op het terrein van klimaat is om de broeikasgasuitstoot en energieverbruik beter te beprijzen, zodat burgers, maatschappelijke organisaties en bedrijven een stevigere prijsprikkel krijgen om hun gedrag aan te passen en de broeikasgasemissies te verminderen. Bovendien draagt het beprijzen van broeikasgasuitstoot er aan bij dat CO₂-intensieve producten relatief duurder worden en CO₂-efficiënte producten relatief goedkoper. Hierdoor zullen vaker CO₂-efficiënte producten worden gekocht of gebruikt en stuurt de vraag het aanbod. Door de broeikasgasuitstoot een hogere prijs te geven, krijgt de markt bovendien een prikkel om op een efficiënte manier de uitstoot te reduceren: de reductie in broeikasgasemissies vindt daar plaats, waar dat het goedkoopst kan.

Klimaatverandering is een wereldwijd probleem en onze economie is internationaal georiënteerd. Een internationale aanpak bij de beprijzing van broeikasgassen is daarom het meest effectief. Een voorbeeld is het Europese emissiehandelssysteem, waarbij een uniforme Europese CO₂-prijs geldt voor de grote uitstoters.

Naast de inzet op broeikasgasbeprijzing in internationaal verband, zijn ook op nationaal niveau de afgelopen jaren belangrijke stappen gezet, zoals de introductie van een nationale CO₂-heffing waarmee de realisatie van het nationale CO₂-reductiedoel voor het ETS-deel van de industrie wordt geborgd. Met het Belastingplan 2023 is de CO₂-heffing industrie aangescherpt en een CO₂-minimumprijs industrie geïntroduceerd. Met de aanscherping van de CO₂-heffing wordt geborgd dat het ETS-deel van de industrie in 2030 4 megaton extra reduceert ten opzichte van wat eerder in het Klimaatakkoord was afgesproken. Daarnaast zijn met het Belastingplan 2023 de tarieven in de energiebelasting aangepast tot en met 2030, zoals ook in de vorige paragraaf over afbouw fossiele subsidies ook al is vermeld. De tarieven op aardgas worden stapsgewijs verhoogd,¹¹³ terwijl de tarieven voor elektriciteit juist worden verlaagd. Tot slot is in het Belastingplan 2023 opgenomen dat per 2025 de bpm vrijstelling voor bestelauto's van ondernemers wordt afgeschaft en tegelijkertijd blijft de grondslag van de bpm voor bestelauto's wordt omgevormd van catalogusprijs naar CO₂-uitstoot. De aanschaf van een nieuwe dieselbestelauto wordt hierdoor duurder, waardoor bedrijven sneller zullen kiezen voor een elektrische bestelauto. Tot slot is met het pakket Belastingplan 2024 een beprijzingspakket voor de glastuinbouwsector geïmplementeerd, waarmee wordt geborgd dat de emissies dalen naar 4,3 megaton in 2030. Het pakket bestaat uit het geleidelijk afschaffen van het verlaagd energiebelastingtarief voor de glastuinbouw (2025 – 2035), het beperken van de inputvrijstelling voor gebruik van aardgas bij elektriciteitsproductie (2025 – 2030) en de introductie van een nieuwe CO₂-heffing glastuinbouw vanaf 2025.

Nederland heeft met deze nationale maatregelen de afgelopen paar jaar een extra stap gezet in het vergroenen van het belastingstelsel. De fiscale klimaatmaatregelen zijn het effectiefst in combinatie met de andere klimaat- en circulaire maatregelen die Nederland neemt – onder andere via toekenning van middelen uit het Klimaatfonds – en zullen dan ook

¹¹³ Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen (zie tekstvak over hoofdlijnenakkoord hoofdstuk 1).

in samenhang met het bredere beleidspakket worden uitgewerkt. Zie hiervoor ook de beschrijving van het klimaatbeleid per sector. Een deel van de voorgenomen fiscale vergroeningsmaatregelen in het voorjaarspakket klimaat (2023) moeten nog nader worden uitgewerkt. Besluitvorming hierover is aan een volgend kabinet. Het gaat onder andere om een verdere tariefaanpassing in de energiebelasting en de introductie van Betalen naar Gebruik in de autobelastingen. In het Bouwstenenrapport voor een beter en eenvoudiger belastingstelsel zijn daarnaast aanvullende aanbevelingen voor een verdere fiscale vergroening opgenomen.

Energiebesparingsplicht

In 2023 is de energiebesparingsplicht geactualiseerd. Deze plicht verplicht bedrijven en instellingen met een jaarlijks energiegebruik vanaf 50.000 kilowattuur elektriciteit of 25.000 m³ aardgas(equivalent) om alle energiebesparende maatregelen te nemen met een terugverdientijd van vijf jaar of minder. De actualisering betreft de volgende punten:

- Vanaf juli 2023 vallen ETS-bedrijven, complex vergunningplichtige bedrijven en de sector glastuinbouw onder de energiebesparingsplicht.
- De plicht is verbreed naar maatregelen ter verduurzaming van het energiegebruik. Naast efficiëntiemaatregelen, zijn ook maatregelen om over te stappen naar een andere energiedrager en maatregelen voor eigen duurzame energieopwek verplicht geworden, indien deze zich in vijf jaar of minder terugverdienen.
- De terugverdientijdmethodiek en de Erkende Maatregelenlijsten zijn geactualiseerd met de meest recente inzichten over de energieprijzen. Hierdoor zijn meer maatregelen verplicht geworden.
- Zeer grote energiegebruikers – vanaf 10 miljoen kilowattuur elektriciteit of 170.000 m³ aardgas(equivalent) per jaar – zijn verplicht om een onderzoek naar de maatregelen ter verduurzaming van het energiegebruik te doen. Deze onderzoeksplicht gaat verder dan de informatieplicht, die geldt voor de middelgrote bedrijven. Beide rapportageplichten gaan verder dan de EED audit, omdat bedrijven en instellingen een uitvoeringsplan moeten opstellen om de maatregelen daadwerkelijk uit te voeren.

Aanscherping Energiebesparingsplicht

Energiebesparing draagt bij aan de klimaatopgave en leidt tot een lagere energierekening. Het voornemen is de terugverdientijd in de energiebesparingsplicht in 2027 te verhogen naar zeven jaar. Als alle andere factoren gelijk blijven, betekent het verhogen van de terugverdientijd van vijf naar zeven jaar dat er meer energiebesparende maatregelen verplicht worden. Bij de uitwerking zal in kaart worden gebracht wat het additioneel emissiereductie-effect en energiebesparend effect is dat gepaard gaat met het ophogen van de terugverdientijd. Bij de verdere uitwerking is oog voor de uitvoerbaarheid van de maatregelen voor bedrijven en instellingen. Ook worden er middelen beschikbaar gesteld voor de ondersteuning van het mkb om energiebesparende maatregelen uit te voeren.

Inzet negatieve emissies / koolstofverwijdering

Nederland kan alleen klimaatneutraliteit bereiken door behalve op vergaande emissiereductie ook in te zetten op negatieve emissies, oftewel de vastlegging van CO₂ uit de lucht, ook wel koolstofverwijdering genoemd. In de periode tot 2030 zal koolstofverwijdering nog maar een beperkte rol spelen; de inzet daarvan mag immers niet leiden tot een verminderde inzet op emissiereductie. Hoewel koolstofverwijderingstechnologieën en natuurgebaseerde oplossingen nog verder ontwikkeld moeten worden, zijn er op korte termijn mogelijkheden om al ervaring op te doen met koolstofverwijdering ten behoeve van latere opschaling. Bijvoorbeeld door de (deels) biogene CO₂-uitstoot af te vangen en op te slaan (CCS) bij Avi's en bij bio-energiecentrales en de productie van biobrandstoffen. Hierbij bekijkt Nederland op welke manier negatieve emissies techniekneutraal en zo efficiënt en rechtvaardig mogelijk kunnen worden gestimuleerd en zoveel mogelijk Europees kan worden opgepakt. Bij de inzet van biograndstoffen zal steeds worden getoetst of deze in lijn is met de duurzaamheidseisen uit het duurzaamheidskader biograndstoffen, de beschikbaarheid van biograndstoffen, oog zijn voor de meest hoogwaardige toepassingen van biomassa en de behoefte aan vervanging van fossiele koolstof door niet-fossiele koolstof.

Voor de langere termijn werkt Nederland aan een Routekaart Koolstofverwijdering, die parallel aan het komende Klimaatplan voor 2035 wordt uitgewerkt. Hierin wordt de algemene beleidsvisie en uitgangspunten voor koolstofverwijdering in het Klimaatplan nader onderbouwd en uitgewerkt tot een beleidsagenda en voorstellen voor concrete instrumenten en andere beleidsmaatregelen. Zo wil Nederland zorgen voor koolstofverwijdering die past bij de rest van het klimaatbeleid, ons verdienvermogen versterkt, een gelijk speelveld binnen Europa borgt, en voorkomt dat koolstofverwijdering ten koste gaat van emissiereductie.

Methaanverordening energiesector

De Methaanverordening energiesector is erop gericht om methaanemissies te verminderen in de fossiele energiesector. In de verordening worden regels gesteld voor het meten, rapporteren, verifiëren en reduceren van methaanemissies in de energiesector. Lidstaten moeten bevoegde autoriteiten aanwijzen die als taak hebben te zorgen dat operators zich aan de opgelegde verplichtingen zullen houden. Eind 2023 is de triloof fase van de onderhandelingen afgerond. De verordening is eind mei 2024 vastgesteld. Na de ondertekening door de voorzitters van de Raad en het EP wordt de verordening gepubliceerd in het Publicatieblad en volgt twintig dagen na publicatie de inwerkingtreding van de verordening. Dit zal rond eind juni 2024 zijn. Door de aanpak die al ruim 18 jaar in Nederland van kracht is, ontstaan er in de Nederlandse energiesector niet veel methaanemissies. Niet-noodzakelijke emissiebronnen zijn al geruime tijd uit de processen verwijderd en door vergunningvoorschriften moeten alle operators ook periodiek emissies blijven monitoren, waardoor ze lekkages relatief snel opsporen. Indien ze lekkages vinden, dienen operators die te repareren. Staatstoezicht op de Mijnen houdt hier toezicht op. Voor netbeheerders zal door implementatie van de verordening een aanvullende taak bij het onderhoud van het netwerk komen. Waar tot op dit moment het netwerk onderhouden moet worden uit het oogpunt van veiligheid, zal met de inwerkingtreding van de verordening ook het milieu een rol krijgen in het onderhoud van het gasnetwerk.

F-gassen

Op 11 maart 2024 is de herziene Europese F-gassenverordening in werking getreden. Volgens de Impact Assessment zal deze in Europa in 2030 tot ongeveer 16% extra emissiereductie leiden. Er zijn geen indicaties dat dit voor Nederland sterk zal afwijken. Wel overweegt Nederland aanvullende inzet ten opzichte van de minimale vereisten uit de verordening, zoals bredere certificeringsplicht, opzet van een centrale databank en differentiatie naar type koudemiddel in bestaande subsidie-instrumenten voor warmtepompen.

Specifieke maatregelen ter bevordering van hoogwaardige toepassing van duurzame biograndstoffen

Zoals aangegeven is Nederland ervan overtuigd dat in de transitie naar een klimaatneutrale en circulaire economie in 2050 een belangrijke rol is weggelegd voor duurzame biograndstoffen. Daarbij geldt voor Nederland het uitgangspunt dat alleen duurzame biograndstoffen een bijdrage aan die transitie kunnen leveren en dat duurzame biograndstoffen uiteindelijk zo hoogwaardig mogelijk moeten worden ingezet.

Men spreekt over duurzame biograndstoffen wanneer deze duurzaam zijn geproduceerd.¹¹⁴ Dat wil zeggen zonder nadelige gevolgen voor mens en milieu. Met de borging van duurzaamheidscriteria voor biograndstoffen in regelgeving worden milieurisico's op niet duurzame productie en verwerking van grondstoffen zo veel mogelijk beperkt – zoals uitputting van de bodem, verontreiniging van grondwater en oppervlaktewater, aantasting van biodiversiteit en luchtvervuiling. Er wordt daartoe gewerkt aan het vastleggen van de milieucriteria en de borging daarvan in regelgeving over duurzaamheid van biograndstoffen, specifiek in een besluit en regeling.

Het uitgangspunt bij het vastleggen van de milieucriteria in regelgeving is om zoveel mogelijk de Europese systematiek van duurzaamheidsborging van biograndstoffen te volgen, zoals vastgelegd in de Europese hernieuwbare energierichtlijn (REDII en herziening REDIII). Dit gaat zowel om de inhoudelijke duurzaamheidseisen,¹¹⁵ als om de systematiek om te zorgen hoe bedrijven kunnen aantonen dat de biograndstoffen aan de duurzaamheidscriteria voldoen door middel van het gebruik maken van certificering. In de REDIII worden namelijk ook eisen gesteld aan het beheer van certificatieschema's (beheereisen) en de borging van duurzaamheidseisen door de handelsketen (*chain of custody*). De keuze om de REDIII zoveel mogelijk te volgen, maakt Nederland omdat het een zeer grondig en robuust systeem is voor duurzaamheidsborging en toezicht, waarbij tevens de benodigde samenwerking tussen alle Europese lidstaten wordt versterkt. Hiermee is het een effectief systeem om zowel duurzaamheidseisen te stellen, als ze ook daadwerkelijk effectief te controleren. Het kan echter voorkomen dat voor andere toepassingen van biograndstoffen dan voor energie in de praktijk op dit moment al een andere manier van werken bestaat. Hierdoor is niet zomaar de gehele RED-systematiek één op één over te nemen. In dat geval wordt er gekozen voor een systematiek die bij de praktijk past, zonder afbreuk te doen aan de duurzaamheid van biograndstoffen. Daarnaast kan het zijn dat Europese verordeningen

¹¹⁴ SER (2020) Biomassa in balans.

¹¹⁵ Hoewel de Nederlandse milieucriteria op sommige vlakken verder gaan dan de RED, door bijvoorbeeld extra eisen te stellen voor verantwoord beheer van afval en waterbeschikbaarheid (dit is ook al het geval in het huidige besluit conformiteitsbeoordeling vaste biomassa voor energietoepassingen).

of richtlijnen (zoals de Bouwproductenverordening, die momenteel onder revisie is) aanvullende nationale eisen niet toestaan. Hier zal uiteraard rekening mee gehouden worden bij de verdere implementatie.

De duurzaamheidscriteria richten zich op de toepassing van alle soorten biograndstoffen, inclusief materialen voor de circulaire economie (zoals bijvoorbeeld materialen voor de bouw en grondstoffen voor de chemische industrie) en het gebruik voor energieopwekking. Het gaat daarbij om biograndstoffenstromen en toepassingen die door de overheid gestimuleerd of gereguleerd worden. De duurzaamheidscriteria gelden zoals bekend vooralsnog niet voor de inzet van biograndstoffen voor vezels (papier en textiel) en voor voer- en voedselproductie, ook vervoer wordt niet meegenomen.¹¹⁶ In Nederland zijn de milieucriteria voor vaste biograndstoffen voor energietoepassingen op dit moment geïmplementeerd in het 'besluit conformiteitsbeoordeling vaste biograndstoffen voor energietoepassingen' (hierna: besluit conformiteitsbeoordeling) en de onderliggende regeling. De hierin opgenomen Nederlandse eisen blijven voor bestaande subsidiebeschikkingen – gelden – in het nieuwe besluit komt een overgangsregeling. Nieuwe beschikkingen voor energietoepassingen vallen het nieuwe besluit wanneer deze in werking treedt. Door zoveel mogelijk aan te sluiten op het Europese systeem van duurzaamheidsborging, wordt een gelijk speelveld en harmonisatie met onder de Europese standaard mogelijk gemaakt en krijgt toezicht een stevig fundament.

Ten aanzien van het cascadebeginsel bevat het Nederlandse Duurzaamheidskader biograndstoffen een overkoepelende inzet voor het gebruik van biograndstoffen voor verschillende hoog- en laagwaardige toepassingen. Hierbij gaat het om toepassingen van biograndstoffen als energiebron en als grondstof. Leidend is dat duurzame biograndstoffen alleen ingezet worden wanneer dit past in het eindbeeld of in de transitie daarnaartoe. Daar waar duurzame alternatieven op korte termijn beschikbaar komen, zal dit op termijn leiden tot een afbouw van de subsidie op de inzet van biograndstoffen voor die toepassingen.

Momenteel gebeurt dit bijvoorbeeld al bij het gebruik van biograndstoffen voor energie. Op dit moment worden er geen nieuwe subsidies afgegeven voor houtige biomassa projecten met uitsluitend elektriciteit, lage temperatuurwarmte, en hoge temperatuurwarmte in de gebouwde omgeving en glastuinbouw. Daarnaast heeft Nederland aangekondigd hoogwaardige toepassingen van biograndstoffen te gaan normeren en stimuleren. Zo zal er een normering worden ingesteld voor het bijmengen van 25 – 30% recyclela of bioplastic en zal het biobased bouwen gestimuleerd worden.

Met de combinatie van afbouwen van het stimuleren van laagwaardige toepassingen, strenge duurzaamheidseisen en het stimuleren van de inzet van biograndstoffen voor hoogwaardige toepassingen zorgt Nederland ervoor dat duurzame biograndstoffen zo hoogwaardig mogelijk worden ingezet en werken we toe naar een klimaatneutrale en circulaire economie in 2050.

Ruimtelijke kaders: Nationale Omgevingsvisie, NOVEX en Mooi Nederland

De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) vormt het leidende kader vanuit het Rijk voor de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. Met het oog op verschillende ruimtelijke uitdagingen zoals klimaatverandering, woningbouw en mobiliteit, vormt de NOVI een integrale visie op de toekomstige inrichting van ons land en geeft het Rijk richting aan decentrale keuzes. De verschillende opgaven zijn verder uitgewerkt in een aantal thematische programma's, waaronder het PEH. Hiermee geeft de NOVI invulling aan het doel om de omgevingskwaliteit in Nederland te versterken.

Via het programma NOVEX worden per provincie de nationale en regionale ruimtelijke opgaven verkend, en werken alle overheden samen aan een plan voor de ruimtelijke inrichting van Nederland. Gebieden waar veel opgaven samenkomen zijn aangewezen als aandachtsgebieden; de zogenaamde NOVEX-gebieden. Omdat een duurzaam energiesysteem meer ruimte vergt, is het voor de energietransitie belangrijk om genoeg ruimte voor energie-infrastructuur in deze gebieden te hebben. Het PEH heeft de ruimtevraag van nationale energie-infrastructuur in kaart gebracht en geeft hier ook uitvoering aan.

¹¹⁶ Vezels (papier en textiel) en voer- en voedselproductie horen zoals bekend op dit moment niet tot de reikwijdte van het duurzaamheidskader, omdat deze toepassingen niet zijn opgenomen in het SER-advies 'Biomassa in Balans'. Vervoer is niet meegenomen, omdat de REDIII voorschrijft dat je voor vloeibare biomassa nationaal geen aanvullende eisen mag stellen.

Het programma Mooi Nederland heeft als doel om ruimtelijke kwaliteit centraal te stellen in de ruimtelijke uitwerking van de verschillende opgaven. De uitkomsten van de programma's NOVEX en Mooi Nederland leiden tot nieuw nationaal ruimtelijk beleid: de aangescherpte NOVI (de Nota Ruimte), waarvan het voorontwerp in 2024 wordt verwacht. Het PEH dient hiervoor als input voor wat betreft energie.

De Omgevingswet is in werking getreden op 1 januari 2024. Met de invoering van de Omgevingswet worden verschillende wetten die zien op de fysieke leefomgeving gebundeld in één samenhangend wettelijk stelsel. De wet vormt daarmee de basis voor een meer samenhangende aanpak van de leefomgeving, met ruimte voor lokaal maatwerk en snellere besluitvorming. Een aantal instrumenten met betrekking tot energie-infrastructuur veranderen van vorm. Zo wordt het Rijksinpassingsplan met de Rijkscoördinatieregeling op grond van de (vorige) Wet ruimtelijke ordening onder de Omgevingswet een projectbesluit met coördinatieregeling. De Omgevingswet moet het makkelijker maken voor burgers, bedrijven en instellingen om relevante regels te vinden. Daarbij kan de burger onder de Omgevingswet terecht bij één loket van de overheid. Ook worden de mogelijkheden tot participatie van burgers, bedrijven en maatschappelijke organisaties uitgebreid.

Rechtvaardige transitie: huidig beleid

De klimaattransitie vraagt veel van mensen, bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden in Nederland. Als de verdeling van deze klimaatkosten niet als rechtvaardig wordt ervaren, dan komt het draagvlak voor het klimaatbeleid onder druk. De Wetenschappelijke Raad voor Regeringsbeleid heeft daarom geadviseerd om het klimaatbeleid te behandelen als een verdelingsvraagstuk. Nederland omarmt de aanbevelingen en vindt een rechtvaardige transitie naar klimaatneutraliteit belangrijk. Daarom heeft Nederland met de maatregelen uit voorjaar 2023 meer oog gehad voor verdelingseffecten van het beleid en daarmee meer nadruk gelegd dan voorheen op het ontzorgen van kwetsbaren en een grotere verantwoordelijkheid van de sterkere schouders. Met name in de gebouwde omgeving is het ontzorgen en ondersteunen van kwetsbare huishoudens belangrijk gezien (risico's op energiearmoede (op energiearmoede wordt verder ingegaan in [par. 3.4.IV Energiearmoede](#)). Meer aandacht voor ontzorgen is bijvoorbeeld vertaald in het doel om in 2030 675.000 corporatiewoningen vergaand te isoleren, en 450.000 bestaande corporatiewoningen aardgasvrij te maken. Hiervoor zijn afspraken gemaakt met verhuurders om alle sociale huurwoningen met de laagste labels (E, F en G) tot en met 2028 versneld te verduurzamen. Verhuurders van particuliere huurwoningen moeten in 2030 aan deze eis voldoen. Om huurders van deze verduurzaming te laten profiteren is afgesproken dat zij geen huurverhoging krijgen na isolatiemaatregelen die leiden tot een beter energielabel. Daarmee zijn vooral lagere inkomens geholpen omdat zij relatief vaker in een huurwoning wonen.¹¹⁷

Daarnaast bevat het voorjaarspakket uit 2023 maatregelen om kwetsbare wijken te versterken, aanleg van zonnepanelen in de huursector te faciliteren zodat ook huurders profijt hebben van duurzame energieopwekking, het warmtefonds op te hogen, geld beschikbaar te stellen voor doe-het-zelf-vouchers en voor het ontzorgen van VVEs bij verduurzaming. Ook neemt dit kabinet aanvullende maatregelen om de huishoudens met beperkte mogelijkheden om te verduurzamen te ondersteunen, bijvoorbeeld door gebiedsgerichte aanpak in de gebouwde omgeving en het inzetten van energiecoaches en -fixers.¹¹⁸ Dit laatste heeft al op korte termijn positieve effecten.¹¹⁹ In totaal betreft dit rechtvaardigheidspakket binnen de gebouwde omgeving 900 miljoen euro extra middelen voor lage en middeninkomens. Daarnaast is, voor de groep huishoudens die met deze ondersteuning onvoldoende geholpen is om op korte termijn hun energierekening te betalen, in 2023 het Tijdelijk Noodfonds Energie opgezet. Hiermee worden kwetsbare huishoudens geholpen bij het betalen van hun energierekening. In 2023 hebben 50.000 huishoudens met een hoge energiequote hulp ontvangen uit het Tijdelijk Noodfonds Energie. Het fonds is opnieuw tijdelijk opengesteld in januari 2024 en wordt voorzien van middelen met een subsidie van de Rijksoverheid en geld van energieleveranciers. Ook in het NPE) waarin de visie op het energiesysteem richting 2050 wordt uiteengezet, is er aandacht voor rechtvaardigheid. In het NPE wordt rechtvaardigheid als één van de acht publieke belangen meegewogen bij het maken van keuzes.

¹¹⁷ TNO (2023) De energiekosten van verschillende typen huishoudens in Nederland. Een onderscheid naar inkomen, eigendomssituatie en woningkwaliteit, Den Haag, TNO Publiek.

¹¹⁸ De energiecoaches en -fixers voeren kleine tot middelgrote energiebespaarmaatregelen uit bij bewoners die in energiearmoede leven.

¹¹⁹ TNO (2023) Landelijk onderzoeksprogramma Energiearmoede. Effecten van fixers/energiecoaches, renovaties en witgoedregelingen, Den Haag, TNO Publiek.

Veel burgers, bedrijven en maatschappelijke instellingen dragen al bij aan de energietransitie. Voor sommigen ontbreekt het handelingsperspectief nog, wat wel cruciaal is om bij te kunnen dragen. Voor dit handelingsperspectief is van belang om de juiste informatie ter beschikking hebben, en daarnaast de laagdrempelige mogelijkheden om een actieve rol te vervullen in de energietransitie, en doenvermogen om met de informatie en de mogelijkheden aan de slag te gaan. Burgers, instellingen en bedrijven hebben begrijpelijke informatie nodig over de energietransitie en wat ze daar zelf in kunnen doen. Uit onderzoek blijkt dat de meeste mensen het liefst informatie ontvangen over wat ze kunnen doen via televisie en (overheids)websites.¹²⁰ Nederland zet daarom in op deze informatievoorziening via verschillende campagnes en websites. Bijvoorbeeld op de overheidswebsite Verbeterjehuis.nl kunnen bewoners en gebouweigenaren tips vinden, ook over kleine, praktische mogelijkheden om hun woning te verduurzamen. Bij het ontwikkelen van Verbeterjehuis.nl is rekening gehouden met digitale toegankelijkheid. Dit betekent dat de site zo veel mogelijk bruikbaar is voor iedereen, ook voor mensen met een beperking.

Ook in de andere sectoren is er aandacht geweest voor verdelingseffecten tijdens het laatste maatregelenpakket. Zo zijn er maatregelen genomen om kleinere ondernemingen – voor wie de transitie lastiger is bij te benen – te ondersteunen met een ontzorgingsprogramma mkb en subsidies (50 miljoen euro voor een ontzorgingsprogramma mkb en 150 miljoen voor ondersteuning van mkb bij de aangescherpte Energiebesparingsplicht). Binnen de mobiliteit is besloten tot een aanschafsubsidie voor particulier tweedehands EV om elektrisch rijden ook meer binnen bereik te brengen voor mensen met minder vermogen (528 miljoen euro).

Vanwege verschillen in draagkracht verwacht Nederland ook in de mobiliteitssector snellere stappen van het bedrijfsleven dan van individuele burgers. Bijvoorbeeld door een aanscherping van het CO₂-doel voor werkgebonden personenmobiliteit. Dat legt meer verantwoordelijkheid bij werkgevers om te zoeken naar emissievermindering vanuit zakelijk en woon-werkverkeer. Ook bevat het pakket prestatieafspraken voor zwaar transport en vervoer van goederen, invoering van een CO₂-grondslag voor vrachtwagens in de Vrachtwagenheffing en de verplichting om gemiddeld met energielabel B te varen in de binnenvaart in 2030.

Sociaal Klimaatfonds

Nederland bereidt de uitvoering van het Sociaal Klimaatfonds (SCF) met aandacht voor zodat het kan bijdragen aan een rechtvaardige vormgeving van de transitie naar klimaatneutraliteit, met speciale aandacht voor de sectoren die onder het ETS₂ gaan vallen. Het fonds is opgericht voor de periode van 2026 – 2032. Nederland heeft tijdens de onderhandelingen aangegeven dat het SCF moet bijdragen aan de transitie naar klimaatneutraliteit, met nadruk op de financiering van maatregelen die de impact van prijsstijgingen voor minder draagkrachtige groepen gericht verzachten en structureel een bijdrage leveren aan verduurzaming van de gebouwde omgeving en mobiliteit. Nederland onderzoekt hoe de doelstellingen, en mogelijke streefcijfers en bijdragen uit het Sociaal Klimaatfonds het beste kunnen worden aangesloten bij het Nederlandse klimaat- en energiebeleid, waaronder de aanpak van energiearmoede. Lidstaten kunnen aanspraak maken op de SCF-middelen door nationale 'Social Climate Plans' (SCP's) in te dienen vóór 30 juni 2025, waarbij o.a. sprake moet zijn van een publieke consultatie van stakeholders. Het plan dient te bestaan uit investeringen gericht op het verminderen van de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen, en daarnaast eventuele maatregelen gericht op het mitigeren van negatieve effecten op de korte termijn middels bijvoorbeeld inkomensondersteuning.

Om de middelen goed in te zetten is gekeken naar de mogelijke effecten van ETS₂. Hieruit blijkt dat de introductie van het ETS₂ een huishouden met gemiddeld gasverbruik in 2027 naar verwachting ca. 140 euro extra kost per jaar, en aanvullende kosten nemen naar verwachting toe naarmate het aantal beschikbare ETS₂ emissierechten afneemt. In 2020 hadden al ruim 400.000 huishoudens in een slecht geïsoleerde woning (energielabel D, E, F of G) een hoge energiequote. Zonder de genomen financiële maatregelen vanuit het Rijk om mensen voor de hoge energieprijzen te compenseren in 2022 zou deze groep zijn verdubbeld ten opzichte van 2020 naar ca. 1 miljoen huishoudens als gevolg van de huidige hogere energieprijzen. De potentiële toename van het aantal huishoudens met energiearmoede bij hogere energieprijzen is zowel in relatieve als in absolute zin het grootst onder eigenaar-bewoners,¹²¹ ¹²² en door de (naar verwachting structureel) hogere energieprijzen is energiearmoede nu vaker een probleem voor eigenaar-bewoners dan voor huurders. Daarnaast toont onderzoeksinstituut

¹²⁰ TNO (2022) Burgers over klimaatbeleid: onderzoek naar zorgen en oplossingen, Den Haag, TNO.

¹²¹ [Verschillen in kwetsbaarheid voor hoge energieprijzen vraagt om gericht beleid \(tno.nl\)](https://www.tno.nl/nl/onderzoek/onderzoek/verschillen-in-kwetsbaarheid-voor-hoge-energieprijzen-vraagt-om-gericht-beleid).

¹²² Uiteraard beslaan de noodzakelijke kosten van het bestaan meer dan alleen energiekosten, en is de woonquote van huurders over het algemeen ook hoger. Er dient dus ook aandacht te blijven voor deze groep, die ook met verhoogde energieprijzen snel in de problemen kan komen.

TNO aan dat energiearmoede ook sterk inkomensafhankelijk is en vrijwel uitsluitend voorkomt bij huishoudens in slecht geïsoleerde woningen met een inkomen tot 60.000 euro.¹²³ Eigenaar-bewoners en huurders in de particuliere sector met lage (midden)inkomens die in een slecht geïsoleerde woning wonen kennen de hoogste energiequotes en zijn het meest gevoelig voor hogere energieprijzen.

Huurders worden op de langere termijn beter beschermd tegen een hoge energierekening doordat corporatie verhuurders vanaf 1-1-2029 geen woningen meer mogen verhuren met een energielabel E, F of G. Met woningcorporaties zijn aanvullende afspraken gemaakt (Nationale Prestatieafspraken) dat er in 2030 450.000 woningen aardgasvrij zijn en 675.000 woningen toekomstklaar geïsoleerd zijn en dat de isolatiekosten niet doorberekend worden in hogere huur. Daarnaast wordt de huur in de gereguleerde sector sterker bepaald aan de hand van de energie-efficiëntie van de woning door aanpassing van het woningwaarderingstelsel. Hoewel er verschillende subsidies en laagdrempelige financieringsopties beschikbaar zijn, maken eigenaar-bewoners met een lager inkomen in slecht geïsoleerde woningen hier nog weinig gebruik van. Dit kan komen doordat de totale investering te hoog is, vanwege ontoereikende overbruggingsfinanciering of vanwege ontoereikend doenvermogen of vertrouwen. De verwachting is daarom dat de deze groep, eigenaar-bewoners met een inkomen tot 60.000, de effecten van ETS2 in de gebouwde omgeving moeilijk kan dragen of de mogelijkheid hebben om te investeren in verduurzaming om deze kosten te voorkomen.

Ook transportgebruikers zullen de komende tijd te maken krijgen met stijgende prijzen voor fossiele energie. De uitbreiding van de Europese emissiehandelssystematiek naar wegvervoer en gebouwde omgeving (ETS2) per 2027, geeft een heffing op de CO₂-uitstoot van de motorbrandstoffen voor mobiliteit. Als de door de Europese Commissie verwachte prijs van 50 euro per ton CO₂ in 2030 klopt, komt dit volgens inschattingen van het PBL uit op 11 à 12 cent per liter wanneer brandstofleveranciers dit volledig doorbelasten in de pompprijzen.¹²⁴ ETS2 is expliciet niet het enige beleid dat bijdraagt aan een stijgende brandstofprijzen aan de pomp. De implementatie van de REDIII en beleidsvoorstellen voor bijmenging kunnen ook leiden tot prijsstijgingen voor fossiele brandstoffen.¹²⁵ Zowel bijmenging als de emissiehandelssystematiek zijn effectieve middelen voor extra emissiereductie en maken zero emissie vervoersalternatieven relatief aantrekkelijker. Kwetsbare transportgebruikers met (het risico op) vervoersarmoede die de overstap naar een zero-emissie vervoersmiddel niet kunnen maken, krijgen echter ook te maken met deze hogere brandstofprijzen. Daarbovenop zal een eventuele opschorting van de huidige accijnskorting en de uitgestelde indexatie van accijnzen ook leiden tot een hogere prijs van brandstofprijzen voor diezelfde transportgebruikers. Binnen het wegtransport is de eerste verwachting dat deze prijsstijgingen het hardst aankomen bij burgers met een laag inkomen die een auto moeten hebben en gebruiken omdat ze geen alternatieven hebben. Deze groep wordt ook wel "gedwongen autobezitters" genoemd. Deze groep wordt geschat op 5,5% van alle autobezitters.¹²⁶ Gedwongen autogebruik gaat vaak over situaties in landelijk of suburbaan gebied met weinig OV, waar gereisd moet worden naar nachtwerk (zorg, distributiecentra, etc), werk op autoafhankelijke locaties, mantelzorg taken, en/of zzp-ers (microbedrijven).

In 2024 en 2025 wordt deze analyse verder uitgewerkt en gebruikt om richting te geven aan het Sociaal Klimaatplan om de sociale gevolgen van ETS2 voor de kwetsbaarste huishoudens te beperken.

Fonds voor een rechtvaardige transitie

Eén van de belangrijke Europese fondsen die een bijdrage levert aan het realiseren van een rechtvaardige transitie in Nederland en binnen Europa is het Fonds voor een rechtvaardige transitie (JTF). Hoofddoel van het JTF is regio's die sterk afhankelijk zijn van inkomsten en werkgelegenheid uit fossiele brandstoffen op een rechtvaardige gelijkwaardige manier in staat te stellen een energietransitie in te gaan. Een transitie die rekening houdt met de sociale- en economische aspecten en de milieueffecten. Het totale JTF-budget voor Nederland bedraagt ca. € 630 miljoen. Het programma loopt van 2021 tot 2027.

¹²³ TNO (2023) De energiekosten van verschillende typen huishoudens in Nederland. Een onderscheid naar inkomen, eigendomssituatie en woningkwaliteit, Den Haag, TNO Publiek, en TNO (2023) Landelijk onderzoeksprogramma Energiearmoede. Effecten van fixers/energiecoaches, renovaties en wigtoedelingen, Den Haag, TNO Publiek. De steunmaatregelen leveren gemiddeld een besparing op voor huishoudens van ca. 1.000 euro op jaarbasis bij renovatie, ca 275-550 euro op jaarbasis bij energiefixer/energiecoach.

¹²⁴ PBL (2023). Klimaat- en Energieverkenning 2023. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, p. 62.

¹²⁵ Keuzewijzer Klimaat en Energie | Rapport | Rijksoverheid.nl, p. 61.

¹²⁶ KiM (februari 2022), De Maatschappelijke Effecten van het wijdverbreide autobezit in Nederland, p. 94.

Het transitiefonds ondersteunt gebieden die het zwaarst door de overgang naar klimaatneutraliteit worden getroffen en voorkomt dat de regionale verschillen binnen de Europese Unie groter worden. Om Europa in 2050 volledig klimaatneutraal te maken, is transitie van de emissie-intensieve industrieën nodig, wat gepaard gaat met grote sociaaleconomische uitdagingen. Het transitiefonds biedt kwetsbare gebieden hiervoor financiële steun.

De voor lidstaat Nederland bestemde financiële JTF-middelen gaan naar zes regionale gebieden die die het zwaarst worden getroffen door de gevolgen van de klimaattransitie en dus voor grote transitieopgaven staan. Dit zijn onder andere regio's met grote emissie-intensieve industrie. Het gaat hierbij om de volgende regio's: Groningen-Emmen, IJmond, Groot-Rijmond, West Noord-Brabant, Zeeuws-Vlaanderen en Zuid-Limburg. De projecten richten zich op een drietal sporen:

- Spoor 1: **Innovatie**. De middelen voor het innovatiespoor gaan naar projecten die leiden tot economische diversificatie, modernisering en omschakeling.
- Spoor 2: **Investerings in technologie, systemen en infrastructuur**. De middelen die gereserveerd zijn voor dit spoor gaan naar projecten die de 'hardware' ontwikkelen die nodig is voor de transitie.
- Spoor 3: **Arbeidsmarkt**. De helft van de beschikbare middelen is gereserveerd voor arbeidsmarkt-gerelateerde projecten. Het gaat daarbij om het creëren van nieuwe werkgelegenheid, bijscholing en omscholing van werknemers en werkzoekenden, hulp bij het zoeken naar werk voor werkzoekenden en actieve integratie van werkzoekenden. Hierbij ligt extra focus op jongeren.

De middelen uit het Just Transition Fund worden in Nederland als volgt verdeeld over de sporen: spoor 1 € 228 miljoen, spoor 2 € 206 miljoen, en voor spoor 3 € 164 miljoen.

Hoogwaardige werkgelegenheid en opleidingskansen

Door de transitie naar een klimaatneutrale samenleving verandert ook de arbeidsmarkt. Zo zullen bepaalde functies verdwijnen, bijvoorbeeld in de kolensector, maar we zien nu al dat het aantal nieuwe banen dat nodig is voor de transitie op de korte termijn sterker toeneemt. Het aantal vacatures per 1000 banen (de vacaturegraad) is in de techniek meer dan verdubbeld tussen 2011 en 2021, van respectievelijk 20 naar 50. In de energievoorziening is de krapte met een vacaturegraad van 55 hoger dan gemiddeld.¹²⁷ In december 2023 stonden bijna 90.000 vacatures open voor technische beroepen.¹²⁸ TNO schatte dat er 39.000 tot 72.000 banen bijkomen door klimaatmaatregelen die Nederland neemt tot 2030, tegenover 6.000 tot 11.000 verdwijnende banen door de transitie zoals in de olie- en kolensector.¹²⁹ We houden een eigen dashboard bij met gegevens over de hoeveelheid openstaande vacatures en opleidingen om te monitoren waar mogelijk knelpunten ontstaan in de transitie.¹³⁰ Daaruit blijkt bijvoorbeeld dat in elke regio in Nederland de spanningsindicator 'zeer krap' is voor beroepen in de energietransitie, behalve in Groningen en Drenthe, waar deze 'krap' is. Ook blijkt dat in 2023 met name veel vacatures openstaan voor monteurs industriële machines en installaties, die vooral voor de verduurzaming van industrie en landbouw nodig zijn.

Om te voorkomen dat een tekort aan vakmensen leidt tot vertraging in de uitvoering van de transitie is het Actieplan Groene en Digitale Banen begin 2023 gepubliceerd. Hiermee neemt Nederland verschillende stappen om hoogwaardige werkgelegenheid en opleidingen voor de transitie te waarborgen. Het aanpakken van arbeidsmarktcraptes in de techniek en ICT is een gezamenlijke opgave van werkgevers, werknemers, het onderwijs en de overheid. Daarvoor is actie vereist op verschillende fronten. Nederland zet daarvoor in op vier pijlers:

1. Verhogen instroom in bètatechnisch onderwijs; De vraag naar technici en ICT'ers neemt al jaren toe, maar de instroom in het onderwijs is niet groot genoeg om aan de arbeidsmarktvrage te voldoen. Met het oog op de maatschappelijke uitdagingen als de klimaat- en digitale transitie is het belangrijk om meer jongeren te enthousiasmeren voor een opleiding en baan in de techniek en ICT.
2. Het behoud en vergroten van de instroom in de bètatechnische arbeidsmarkt; Gezien de grote weglek van technici uit de techniek en ICT is het belangrijk om in te zetten op het behoud ervan. Naast het beleid gericht op het stimuleren van zij- instroom vanuit andere sectoren,¹³¹ het matchen van vraag en aanbod, en leven lang ontwikkelen (LLO) is het belangrijk om ook breder te kijken naar de instroom van specifieke doelgroepen.

¹²⁷ ROA en SEO (2022) Arbeidsmarktcraptes technici. Ontwikkelingen, verklaringen en handelingsperspectieven.

¹²⁸ Dashboard Online vacatures UWV (werk.nl).

¹²⁹ TNO (2019) Verkenning werkgelegenheidseffecten van klimaatmaatregelen.

¹³⁰ Mosaic - Arbeidsmarkt en scholing (dashboardklimaatbeleid.nl).

¹³¹ Subsidieregeling omscholing naar kansrijke beroepen in de ICT en Techniek, zie Kamerstuk 32637, nr. 469.

3. Arbeidsproductiviteitsgroei; De oplossing voor de tekorten is niet alleen te vinden in meer mensen aan een baan helpen, maar ook door in te zetten op arbeidsproductiviteitsgroei door (proces)innovaties en digitalisering.
4. Versterken governance en tegengaan versnippering; Het kabinet ziet – gezien de sociale, economische en maatschappelijke gevolgen – een duidelijke rol voor de overheid om arbeidsmarktcrapte aan te pakken. Dat betekent dat het kabinet voornemens is om actiever en met meer focus dan voorheen aan de slag te gaan met het wegnemen van obstakels en het oplossen van knelpunten die het bij elkaar brengen van vraag en aanbod verhinderen.

Het jaar 2024 wordt een governancestructuur op het Actieplan Groene en Digitale Banen geïmplementeerd. Hierbij bouwen we voort op de kracht en samenwerking tussen bestaande structuren. De inzet is te komen tot:

- Eén duidelijke uitvoeringsstructuur voor onderwijs, bedrijfsleven en regionale overheden.
- Verbeteren van de effectiviteit van bestuur doordat lijnen kort en krachtig zijn.
- Een herkenbare regionale doelstelling op het gebied van de tekorten op de arbeidsmarkt.

In het najaar van 2024 wordt een eerste voortgangsrapportage opgeleverd. We willen de uitvoering van de maatregelen uit het Actieplan monitoren op hun effectiviteit. Met een nieuwe set indicatoren en basisgegevens beogen we de autonome ontwikkeling en de effecten van het beleid zo goed mogelijk te volgen, al zal dit altijd met de nodige onzekerheid zijn.

Daarnaast dragen ook de werkgevers in de techniekbranches hieraan bij met een Aanvalsplan Techniek.¹³² Met het Aanvalsplan Chronisch Tekort ICT-ers richten een vijftal ICT brancheorganisaties en de daaraan verbonden werkgevers zich op bijdragen aan meer instroom naar de arbeidsmarkt ICT: 1. Promotie van keuze voor ICT en technische beroepen 2. Scholing van PO tot beroepsonderwijs en WO 3. Noodzakelijke cultuurverandering 4. Zij-instroom uit andere sectoren en landen 5. Het versnellen van een regionale aanpak.¹³³ De techniek en ICT biedt kansen voor iedereen. Daarom is in de vier pijlers van het Actieplan Groene en Digitale Banen en het Aanvalsplan van werkgevers ook aandacht besteed aan ondervertegenwoordigde groepen, zoals vrouwen en jongeren met een migratieachtergrond. Een eerste activiteit die nu voortkomt uit het aanvalsplan is de pilot Techniek Inclusief, om ervoor te zorgen dat zowel vrouwen als andere minder vertegenwoordigde doelgroepen zich welkom, thuis en veilig voelen op de technische arbeidsmarkt. Ook wil het kabinet de instroom van mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt bevorderen in de techniek om aan te sluiten bij de intentie van de werkgevers om nieuwe doelgroepen aan te trekken. Zo heeft het kabinet samen VHTO (het expertisecentrum genderdiversiteit in bèta, techniek en IT) en het Platform voor Talent en Techniek het initiatief genomen te starten met een coalitie voor meer diversiteit. Het doel van deze coalitie is te komen tot een landelijke, integrale aanpak voor de verhoging van het aandeel vrouwen in de techniek, bijvoorbeeld door aantrekkelijkere arbeidsvoorwaarden en de beeldvorming en het imago van techniek te verbeteren.

Een mooi voorbeeld is de investering van eenmalig 123 miljoen euro in het versterken van 15 publiek-private samenwerkingsverbanden (pps'en) in het beroepsonderwijs. Met dit geld worden beproefde methodes, zoals kortdurende omscholingsprogramma als RDM campus (energie/groene transitie in de maritieme sector) en Make IT Work (digitale transitie), opgeschaald om de aansluiting van het onderwijs op de technische arbeidsmarkt te verbeteren.

Procedurele rechtvaardigheid

Klimaatrechtvaardigheid betekent ook dat er eerlijke procedures zijn. Daarom wordt dit jaar een kabinetsvisie op het betrekken van burgers bij de energie- en klimaattransitie gepresenteerd. In deze visie wordt omschreven hoe op nationaal en lokaal niveau inwoners van Nederland (beter) betrokken kunnen worden bij het maken van beleid. Ook worden er voorbereidingen getroffen voor een mogelijk nationaal burgerforum over klimaat- en energiebeleid. Zie ook par. 1.3.III. “Betrokkenheid belanghebbenden, maatschappelijk middenveld en publiek” van dit hoofdstuk. Eind 2022 is daarnaast het Nationaal Klimaat Platform opgericht om praktijkervaringen van burgers, bedrijven en maatschappelijke instellingen te verbinden met beleid. Het NKP informeert de overheid over wat er in de maatschappij leeft en geeft advies over hoe een meer verbonden en rechtvaardige transitie te realiseren.

Voor algemeen armoedebeleid en schuldenaanpak verwijzen we naar de tekst over energiearmoede in [par. 3.4.IV Energiearmoede](#).

¹³² Aanvalsplan Arbeidsmarkttekorten Techniek, Bouw en Energie, zie [MKB NL Aanvalsplan arbeidstekortenI def.indd \(vno-ncw.nl\)](#).

¹³³ [Aanvalsplan-Chronisch-Tekort-ICTers.pdf \(nidigital.nl\)](#).

ii Regionale samenwerking

Zoals beschreven in hoofdstuk 1.4.1 blijven de Penta-landen, op basis van het eerdere werk aan de Visie 2050, werken aan een gemeenschappelijke politieke visie op een koolstofvrij elektriciteitssysteem, dat zo snel mogelijk en idealiter tegen 2035 gerealiseerd zou moeten zijn. Dit is ook in december 2023 door ministers uitgesproken. Ook draagt NSEC bij aan decarbonisatie gezien de focus op windenergie.

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

Klimaatbeleid heeft verschillende financiële instrumenten om gewenste prikkels te realiseren om de transitie te realiseren. Dit hoofdstuk bespreekt de belangrijkste sector-overstijgende financiële instrumenten. Eerst op de opzet en uitwerking van het Klimaatfonds en tot slot het fiscaal instrumentarium.

Klimaatfonds

Het Klimaatfonds is een van de belangrijkste instrumenten om financiering mogelijk te maken voor maatregelen die bijdragen aan het doel van ten minste 55% CO₂-reductie in 2030.

Doelstelling en reikwijdte

Het Klimaatfonds heeft ten doel het faciliteren van maatregelen die bijdragen aan het terugdringen van emissies van broeikasgassen tot de niveaus bedoeld in artikel 2 van de Klimaatwet, en bijdragen aan de transitie naar een klimaatneutrale energievoorziening, economie en samenleving en om bij te dragen aan een rechtvaardige klimaattransitie door middel van het beschikbaar stellen van financiële middelen voor:

- a. Een broeikasgas-neutrale energievoorziening in 2050. Hieronder wordt verstaan een CO₂-neutrale elektriciteitsproductie waarbij geen broeikasgassen vrijkomen in de atmosfeer of waarbij biomassa als brandstof gebruikt wordt, het aanleggen van de daarvoor benodigde energie-infrastructuur en het realiseren van de benodigde hernieuwbare energiedragers. Onder dit bestedingsdoel wordt daarmee in eerste instantie het volgende bedoeld:
 - een bijdrage aan de bouw van twee kerncentrales, een subsidieregeling voor CO₂-vrije gascentrales. Zodat gascentrales broeikasgasvrij gas kunnen inzetten voor het creëren van broeikasgasvrij regelbaar vermogen. Daarnaast is er een bijdrage voor energie-infrastructuur. Het gaat hier om subsidies voor de realisatie van infrastructuur die noodzakelijk is voor de energietransitie, zoals infrastructuur voor waterstof en warmte en laadinfrastructuur. Er wordt ex ante geen selectie gemaakt voor bepaalde technologieën of sectoren. Tot slot bevat dit bestedingsdoel een bijdrage voor vroege fase opschaling. Vroege fase opschaling betreft een programmatische aanpak voor technologieën voor – in eerste instantie – hoogwaardige hernieuwbare energiedragers die pas kosteneffectieve broeikasgasreductie kunnen faciliteren bij substantiële opschaling.
- b. Het stimuleren van energie-efficiëntie, de toepassing van hernieuwbare energie en overige broeikasgas-reducerende en circulaire technieken en -maatregelen in het bedrijfsleven. Hieronder worden in eerste instantie bindende maatwerkafspraken met de industrie verstaan. Dit is inclusief middelen voor broeikasgas-reducerende innovatie bij het midden- en kleinbedrijf. Deze middelen uit het fonds hebben zowel betrekking op reductie van energetische emissies als niet-energetische emissies. Het moet hier gaan om daadwerkelijk additionele reductie ten opzichte van het bestaande beleid. Hier is sprake van samenloop met energie-infrastructuur en vroege fase opschaling. Onder dit bestedingsdoel wordt daarom ook verstaan: een bijdrage voor vroege fase opschaling van overige broeikasgas-reducerende technieken en maatregelen die pas kosteneffectieve broeikasgasreductie kunnen faciliteren bij substantiële opschaling.
- c. Het stimuleren van energie-efficiëntie, hernieuwbare energie en koolstofvastlegging in de gebouwde omgeving (zoals door biobased bouwen). Hieronder worden maatregelen verstaan die zorgen dat de energievraag in de gebouwde omgeving afneemt en die het gebruik van hernieuwbare energie in de gebouwde omgeving stimuleert. In eerste instantie wordt hiermee bedoeld: Het Nationaal Isolatieprogramma, de verduurzaming van het maatschappelijk vastgoed en de stimulering van hybride warmtepompen.

Besluitvormingsproces

Er is één besluitvormingsmoment per jaar dat aansluit bij de bestaande begrotingscyclus. Departementen die gebruik willen maken van middelen uit het fonds kunnen daarvoor een onderbouwd voorstel indienen bij de fondsbeheerder, zijnde de minister voor Klimaat en Energie. De beoordeling door de fondsbeheerder krijgt haar weerslag in het ontwerp-Meerjarenprogramma Klimaatfonds. Het Planbureau voor de Leefomgeving en sociaaleconomische experts geven onafhankelijke reflecties op de concept-beoordeling van de fondsbeheerder en alle ingediende maatregelen. Deze adviezen worden meegenomen bij het opstellen van het ontwerp-Meerjarenprogramma.

Meerjarenprogramma Klimaatfonds 2024

Als onderdeel van het aanvullend beleidspakket uit april 2023 is het Meerjarenprogramma Klimaatfonds 2024 uitgewerkt.

Ter voorbereiding op de Voorjaarsbesluitvorming voor 2024 zijn in het najaar van 2023 in totaal ruim tachtig maatregelen ingediend bij de minister voor Klimaat en Energie. Het PBL heeft een onafhankelijke reflectie gegeven op de ingediende voorstellen en de eerste beoordeling van de fondsbeheerder. De voorstellen zijn beoordeeld aan de hand van de doelen van het fonds en de criteria (onder meer doeltreffendheid, doelmatigheid, additionaliteit en uitvoerbaarheid). Tijdens de Voorjaarsbesluitvorming zijn maatregelen toegevoegd die volgden uit het integrale aanvullende klimaatpakket. In totaal wordt er 28,0 miljard euro vrijgemaakt voor klimaatuitgaven. Dit wordt gedekt door 24,6 miljard euro uit het Klimaatfonds te onttrekken, 2,5 miljard euro uit de SDE-meevaller, 350 miljoen euro via de BZK-begroting (Coalitieakkoordreeks Energieprestatie-eisen nieuwbouw industrie) en 528 miljoen euro via de opbrengsten van het mobiliteitspakket.

Dit betekent dat een groot deel van het fonds in 2024 al geprogrammeerd is, met uitzondering van het perceel kernenergie. Veel van de uitgaven zijn reserveringen. Daarvoor geldt dat de maatregel nog verder moet worden onderbouwd en uitgewerkt. Middelen die niet worden besteed, vloeien terug naar het fonds. Ook worden veel maatregelen toegekend onder bepaalde voorwaarden. Hier moet eerst aan worden voldaan voordat de middelen worden overgeheveld naar het betreffende Rijksdepartement. De minister van Financiën en de minister voor Klimaat en Energie dienen beide toestemming te geven voor de overheveling van middelen.

Met het Klimaatfonds worden veel extra klimaatuitgaven mogelijk gemaakt. Recentelijk heeft de Algemene Rekenkamer na onderzoek geconstateerd dat de overzichten van de klimaatuitgaven die de Kamer ontvangt niet altijd consistent zijn. Met het (ontwerp-)Meerjarenprogramma beoogt het kabinet een duidelijk overzicht te geven van de voorgenomen uitgaven uit het Klimaatfonds. Het definitieve Meerjarenprogramma is samen met de formele begroting van het fonds op Prinsjesdag aan het parlement aangeboden. Voordat middelen worden overgeboekt worden de uitgaven altijd voorgelegd ter autorisatie bij de Tweede en Eerste Kamer. In het jaarverslag van het Klimaatfonds zal een integrale verantwoording worden opgenomen van de uitputting van de middelen die beschikbaar zijn gesteld uit het Klimaatfonds. Deze verantwoording staat tevens in het jaarverslag van het betreffende departement waar de middelen naar zijn overgeheveld.

De instellingswet voor het Klimaatfonds (Tijdelijke wet Klimaatfonds) is op 19 december 2023 aangenomen door de Eerste Kamer. Het Klimaatfonds is op 1 februari 2024 geformaliseerd. Dit betekent dat het Klimaatfonds vanaf dit jaar een eigen fondsbegroting kent.

In het najaar 2023 is het proces voor het Meerjarenprogramma 2025 gestart. In november 2023 hebben Rijksdepartementen voorstellen tot maatregelen ingediend voor middelen uit het Klimaatfonds. Dit kan gaan om zowel nieuwe maatregelen als het uitwerken van reserveringen uit het Meerjarenprogramma 2024. Deze zijn gedeeld met het PBL en TNO voor onafhankelijke reflecties. Dit heeft geleid tot het ontwerp-Meerjarenprogramma 2025 dat is gepubliceerd gelijktijdig met de Voorjaarsbesluitvorming in april 2024.¹³⁴ Het definitieve Meerjarenprogramma verschijnt op Prinsjesdag in september 2024 bij de Miljoenennota.

Staatssteun

Voor zover bij nationale steunmaatregelen sprake is van staatssteun wordt beoogd zoveel mogelijk gebruik te maken van de mogelijkheden die de Algemene Groepsvrijstellingsverordening (AGVV; verwijzing: Verordening (EU) Nr. 651/2014 van de Europese Commissie van 17 juni 2014 waarbij bepaalde categorieën steun op grond van de artikelen 107 en 108 van het

¹³⁴ Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen. [Zie voor meer informatie het tekstkader over het hoofdlijnenakkoord in hoofdstuk 1 van het INEK.](#)

Verdrag met de interne markt verenigbaar worden verklaard) biedt. Op basis van de AGVV kan namelijk relatief eenvoudig en snel geoorloofd staatssteun worden verstrekt waarbij een kennisgeving aan de Europese Commissie volstaat. De Europese Commissie heeft recent een gerichte herziening van de AGVV in verband met de groene en digitale transitie goedgekeurd, deze treedt op korte termijn in werking. In de gevallen waar geen gebruik kan worden gemaakt van de AGVV, bijvoorbeeld omdat voorgenomen steunverlening niet onder het toepassingsbereik van de AGVV valt of omdat de notificatiedrempel wordt overschreden, dan dient deze steunmaatregel ter voorafgaande goedkering aan de Europese Commissie te worden voorgelegd. De Europese Commissie toets het steunvoornemen dan aan haar staatssteunbeleid, zoals uitgeschreven in diverse richtsnoeren. In dit verband zijn onder meer van belang de Richtsnoeren staatssteun ten behoeve van klimaat, milieubescherming en energie 2022 (2022/ C 80/01), het Tijdelijk crisis- en transitiekader voor staatssteunmaatregelen ter ondersteuning van de economie na de Russische agressie tegen Oekraïne (2023/C 101/03) en de Mededeling van de Europese Commissie met Criteria voor de beoordeling van de verenigbaarheid met de interne markt van staatssteun ter bevordering van de verwezenlijking van belangrijke projecten van gemeenschappelijk Europees belang (IPCEI steunkader, 2021/ C 528/02).

Unie fondsen

Het meerjarig financieel kader 2021-2027 en Next Generation EU kennen verschillende programma's en fondsen die bijdragen aan nationaal klimaatbeleid. In [tabel 5.12](#) van [paragraaf 5.4](#) is een overzicht gegeven van in EU fondsen beschikbare middelen voor investeringen in klimaat- en energie in Nederland.

ETS veilinginkomsten

De veiling van emissierechten in het ETS genereert inkomsten voor Nederland. De nationale begroting kent een scheiding van inkomsten en uitgaven, waardoor specifieke inkomsten niet kunnen worden gekoppeld aan specifieke uitgaven. De ETS inkomsten worden dus niet aan specifieke doeleinden uitgegeven, maar maken onderdeel uit van de nationale inkomsten waaruit ook het nationale klimaatbeleid wordt gefinancierd. De nationale uitgaven aan klimaatbeleid hebben een financiële waarde groter dan de ETS inkomsten waarmee aan de vereisten uit de herziene ETS-richtlijn om alle middelen aan klimaat te besteden wordt voldaan.

Herstel- en Veerkrachtplan (HVP)

De Ecofinraad heeft het Nederlands Herstel- en Veerkrachtplan (HVP) in oktober 2022 goedgekeurd. In oktober 2023 is het gewijzigde plan, inclusief uitbreiding van het REPowerEU-hoofdstuk, goedgekeurd. Dit is geld vrij gemaakt door de EU voor het herstel van EU-landen na de coronacrisis. Nederland heeft in haar Herstel- en Veerkrachtplan maatregelen opgenomen op het gebied van klimaat en energie. Een deel van de maatregelen opgenomen in het Herstel- en Veerkrachtplan maken dus onderdeel uit van de bredere Nederlandse klimaat- en energiebeleidslijnen en zijn opgenomen in dit INEK. Nederland voldoet ruimschoots aan de klimaatvereisten die worden geschetst in de Herstel- en Veerkrachtfaciliteit verordening.¹³⁵ De verordening stelt dat minimaal 37% van de uitgaven aan hervormingen en investeringen de klimaatdoelstellingen moet ondersteunen. In het HVP is dit momenteel 54,9%. De maatregelen richten zich o.a. op de gebouwde omgeving, energie(markt) en transport. Alle maatregelen inclusief mijlpalen en doelstellingen zijn opgenomen in het Addendum van het Raadsuitvoeringsbesluit HVP.¹³⁶

II Hernieuwbare energie

i Beleid en de maatregelen ter verwezenlijking van de nationale bijdrage

Zie [hoofdstuk 2.1.II](#).

ii Specifieke maatregelen voor regionale samenwerking

Zie [hoofdstuk 1.4](#).

¹³⁵ Verordening (EU) 2023/435 van het Europees Parlement en de Raad van 27 februari 2023 tot wijziging van Verordening (EU) 2021/241 wat betreft REPowerEU-hoofdstukken in herstel- en veerkrachtplannen en tot wijziging van Verordeningen (EU) nr. 1303/2013, (EU) 2021/1060 en (EU) 2021/1755 en Richtlijn 2003/87/EG.

¹³⁶ ANNEX to the Proposal for a COUNCIL IMPLEMENTING DECISION amending Implementing Decision (EU) (ST 12275/22 INIT; ST 12275/22 INIT ADD 1) of 4 October 2022 on the approval of the assessment of the recovery and resilience plan for the Netherlands.

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. De belangrijkste hiervan zijn: SDE++.

De regeling Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++) richt zich op grootschalige uitrol van technieken die hernieuwbare energie produceren en andere technieken die de uitstoot van koolstofdioxide (CO₂) verminderen. Dit subsidie-instrument bevat een aantal kenmerken waardoor de regeling volgens internationale maatstaven goed functioneert. Het gaat dan om de kenmerken van techniekneutraliteit, onderlinge concurrentie, sturing op kosteneffectiviteit en meerjarige zekerheid voor investeerders.

In 2020 is de regeling verbreed, zodat naast de productie van hernieuwbare energie ook CO₂-reducerende technieken in aanmerking komen voor subsidie. Hierbij valt te denken aan technieken als CCS en CCU, waterstofproductie via elektrolyse en de productie van hernieuwbare warmte via onder meer industriële warmtepompen en elektrische boilers. Daarnaast wordt in de SDE++ gestuurd op de realisatie van subsidiabele productie uit wind op land en zon-pv (> 15 kilowatt).

Conform het Coalitieakkoord richt het kabinet zich bij de uitwerking van beleidsmaatregelen op een emissiereductie van 60% in 2030. De SDE++ levert een belangrijke bijdrage aan het kosteneffectief realiseren hiervan. De SDE++ richt zich daarom op emissiereductie op Nederlands grondgebied. De SDE++ stimuleert de uitrol van marktrijpe en relatief grootschalige CO₂-reducerende technieken door de onrendabele top van deze technieken af te dekken door middel van een exploitatiesubsidie.

In de openstellingsrondes van 2020, 2021, 2022, 2023 is respectievelijk 4 miljard euro, 5 miljard euro, 13 miljard euro en 8 miljard euro opengesteld. De verwachting is dat de beschikte projecten, als zij allemaal tot realisatie komen, gezamenlijk 9,72 megaton CO₂-eq. reductie per jaar realiseren. Nederland is voornemens de SDE++ in 2024 open te stellen met een budget van 11,5 miljard euro.

Sinds de verbreding van de SDE+ naar de SDE++ in 2020 zijn er voor de industrie mogelijkheden om op relatief korte termijn extra stappen te kunnen zetten. Vanwege de omvang van het CO₂-reductiepotentieel van CCS en het vermogen om op relatief korte termijn en kosteneffectieve wijze CO₂ te reduceren, is het plafond voor CCS in de industrie voor de SDE++-regeling, met ingang van de SDE++ 2023 losgelaten. De 'hekjes' (zie de volgende alinea) zijn in 2023 geïntroduceerd waarmee er voldoende budget overblijft voor andere, minder kosteneffectieve technieken in de SDE++.

Sinds de aanvraagronde van de SDE++ van 2023 zorgen dezogenaamde 'hekjes' ervoor dat technieken voor de productie van laagtemperatuurwarmte, hogetemperatuurwarmte en moleculen meer kans maken op subsidie, omdat deze nu nog minder rendabel zijn maar op de lange termijn kostprijzreducties kunnen realiseren en ze van groot belang zijn voor de klimaattransitie. Een deel van het openstellingsbudget van de SDE++ 2023 was voor deze techniegroepen gereserveerd. In de SDE++ 2024 zal opnieuw met hekjes worden gewerkt.

Het kabinet heeft besloten om op basis van de huidige inzichten in de kasramingen een budget van 11,5 miljard euro open te stellen in 2024. Tevens is een deel van de SDE++-middelen gereserveerd voor een openstellingsbudget van 8 miljard euro in 2025. Hiermee wordt een extra impuls gegeven aan de CO₂-reducerende technieken, zoals de uitrol van hernieuwbare elektriciteit, duurzame warmte en uitrol van CCS. Deze technieken ondersteunen de transitie voor alle sectoren. Daarbij zal het kabinet zoals gebruikelijk ook kijken naar de te verwachten projecten en beschikbare kasruimte. Er blijft daarmee naar huidige inzichten ook na 2025 voldoende ruimte voor deze projecten in de SDE++.

De SDE(+)(+) werden tot 2023 gefinancierd door de Opslag Duurzame Energie (ODE). De uitgaven aan de SDE-regelingen werden gedekt met een heffing op energieverbruik van huishoudens en bedrijven: de Opslag Duurzame Energie en klimaattransitie (ODE). De opbrengsten van de ODE vloeiden naar de algemene begrotingsmiddelen, en dienden in beginsel ter dekking van de totaal gerealiseerde kasuitgaven voor de SDE(+)(+). Met ingang van 2023 is deze koppeling opgeheven. Het tarief voor de ODE is op nul gesteld, en de heffing wordt meegenomen in de energiebelasting. Sinds 2023 bestaat er dus geen koppeling meer tussen de ODE tarieven en de SDE-middelen en wordt de SDE++ gefinancierd vanuit middelen op de EZK-begroting.

SCE

Naast de SDE++ is de Subsidierегeling Coöperatieve Energieopwekking (SCE) specifiek gericht op het helpen van energiecoöperaties en Verenigingen van Eigenaren (VVE's) om kleinschalige duurzame projecten op het gebied van zonne-energie, windenergie en waterkracht met lokaal eigenaarschap te realiseren. Daarmee kan er op korte termijn meer duurzame elektriciteit geproduceerd worden en wordt lokale participatie gestimuleerd.

De projecten die in aanmerkingen komen voor de SCE zijn lokaal en coöperatief. Daarbij gelden er eisen om te zorgen dat het project door voldoende deelnemers in de buurt georganiseerd wordt. De subsidie wordt uitgekeerd aan de hand van de daadwerkelijke hoeveelheid geproduceerde duurzame elektriciteit. De subsidie is net als de SDE++ gericht op de 'onrendabele top' van het project ten opzichte van de marktprijs van elektriciteit. Tijdens de SCE-ronde van 2021 is er 92 miljoen euro beschikbaar gesteld en hebben ruim 650 coöperatieve projecten subsidie ontvangen. In de SCE-ronde van 2022 is er 150 miljoen euro beschikbaar gesteld en zijn er ruim 130 projecten ondersteund. De SCE-ronde van 2023, met een openstellingsbudget van 150 miljoen euro, leidde tot ruim 400 ondersteunde projecten. De SCE-ronde van 2024 staat momenteel open met een budget van 100 miljoen euro.

HER+

De Subsidie Hernieuwbare Energietransitie (HER+) heeft tot doel de energiedoelstellingen in 2030 kosteneffectiever te realiseren via innovatieve projecten. Een HER+ project moet resulteren in een CO₂-reductie, uiterlijk in 2030. Dit gebeurt door het subsidiëren van innovatieve projecten voor de hernieuwbare energieproductie door technieken zoals windenergie, zon-pv en hernieuwbaar gas. Hierbij staat de opgewekte energie gelijk aan een bepaalde hoeveelheid CO₂-reductie. Naast de technieken voor de productie van hernieuwbare energie is het ook mogelijk om innovatieve projecten voor andere CO₂-reducerende technieken te laten subsidiëren. Denk hierbij aan bijvoorbeeld CCS, waterstofproductie en elektrische boilers. Deze technieken zijn toegevoegd om het tempo van de CO₂-reductie op te voeren richting de klimaatdoelen. Vanwege de toevoeging van deze technieken is de HER hernoemd naar HER+.

Hernieuwbare energieprojecten moeten leiden tot hernieuwbare energieproductie in 2030 en tot een besparing op de toekomstige uitgaven aan subsidies in het kader van de SDE++. Die besparing moet groter zijn dan de subsidie die voor het project aangevraagd wordt.

Bij de voorjaarsbesluitvorming is besloten tot continuering van de HER+ tot en met 2027 via de regelingen Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+) en Top Sector Energie/Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling, en Innovatie (TSE/MOOI).]

Vroege fase opschaling

In het Coalitieakkoord is in het kader van het Klimaatfonds afgesproken om indicatief 15 miljard euro te reserveren voor de opschaling van klimaatneutrale productietechnologieën zoals hoogwaardige hernieuwbare energiedragers. In het kader van die afspraak worden vanuit de toegekende en gereserveerde middelen van het ontwerp-Meerjarenprogramma van het Klimaatfonds voor 2024 en 2025 regelingen uitgewerkt voor onder meer de stimulering van waterstofproductie middels elektrolyse, productie van groen gas, hernieuwbare brandstoffen middels vergassing, geothermie, en biopyrolyse, Alcohol-to-Jet en e-fuels voor de productie van duurzame lucht- en scheepvaartbrandstoffen. Daarnaast worden maatregelen uitgewerkt ter stimulering van het gebruik van hernieuwbare energie in de mobiliteit en op binnenvaart- en zeeschepen.. Deze regelingen zullen een extra impuls geven aan het aandeel hernieuwbare energie.

DEI+

De Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+) is gericht op het ondersteunen van pilot- en demonstratieprojecten die bijdragen aan het kosteneffectief reduceren van CO₂-emissies in 2030. Onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van nieuwe of verbeterde technologieën voor hernieuwbare energieopwekking worden ondersteund door de energie-innovatieregelingen. Naast nieuwe, efficiëntere en goedkopere opwerktechnologieën, is het innovatiebeleid omtrent hernieuwbare energie ook sterk gericht integratie in het energiesysteem (zoals opslag en conversie naar energiedragers), ruimtelijke integratie (zoals meervoudig ruimtegebruik binnen energieparken) en ecologische integratie (zoals mitigeren van het effect van windenergie op vogels). Het innovatiebeleid wordt verder toegelicht in de passages over "Onderzoek, innovatie en concurrentievermogen" ([hoofdstuk 2.5](#) en [3.5](#)).

De DEI+ regeling is eind 2023 opnieuw opengesteld waarbij de begin 2023 vernieuwde groepsvrijstelling in het Milieusteunkader is overgenomen. Daarmee wordt het maximum subsidiebedrag verhoogt tot 30 miljoen euro en worden de thema's geactualiseerd zoals circulaire economie, CCUS en duurzame brandstoffen.

ISDE

Via de Investeringssubsidie Duurzame Energie en Energiebesparing (ISDE) wordt subsidie verstrekt voor investeringen voor vijf verschillende type interventies: 1) (hybride) warmtepompen, 2) zonneboilers, 3) isolatiemaatregelen, 4) warmtenetaansluitingen, en 5) de elektrische kookvoorziening. De subsidie voor (hybride) warmtepompen en zonneboilers is beschikbaar voor zakelijke partijen en eigenaar-bewoners. De subsidie voor isolatiemaatregelen, warmtenetaansluitingen de elektrische kookvoorziening is uitsluitend beschikbaar voor eigenaar-bewoners. Het gaat om in de regeling vastgelegde forfaitaire subsidiebedragen.

De subsidie wordt jaarlijks opengesteld. Dit jaar is de ISDE opengesteld voor 600 miljoen euro. Voor subsidie binnen de ISDE voor kleine windturbines is dit jaar 5 miljoen euro beschikbaar. In het Nederlandse Herstel- en Veerkracht Plan (HVP) uit 2022 is een uitbreiding van de Investeringssubsidie Duurzame Energie en Energiebesparing (ISDE) opgenomen. De financiering van de ISDE is verder uitgebreid naar aanleiding van het REPowerEU pakket.

EIA

De Energie-investeringsaftrek (EIA) is een fiscale regeling voor ondernemers die investeren in energiebesparende bedrijfsmiddelen en vermindering van broeikasgasemissies. Met de EIA kan de ondernemer 40% (vanaf 2024) van de kosten van deze bedrijfsmiddelen aftrekken van de fiscale winst. Hierdoor betalen deze ondernemers minder inkomstenbelasting of vennootschapsbelasting. Dit fiscale voordeel is een financiële prikkel die bijdraagt aan de overheidsdoelstellingen op het terrein van energiebesparing, duurzame energie en vermindering van CO₂-emissies. De bedrijfsmiddelen die voor de EIA kunnen worden aangemeld zijn opgenomen op de Energielijst, die jaarlijks wordt geactualiseerd.

De subsidieregeling stimulering duurzame energie en klimaattransitie (SDE++) stimuleert de ontwikkeling van hernieuwbare energie in brede zin. In de EIA is daarnaast een fiscale aftrekmogelijkheid opgenomen voor duurzame elektriciteitsopwekking (zonnepanelen; voor de investering in een netaansluiting voor zonnepanelen waarvoor SDE++ is aangevraagd; voor zonnepanelen zonder aansluiting op het openbare elektriciteitsnetwerk; voor zonnepanelen of zonnefolie op transportmiddelen). Ook is een aftrekmogelijkheid opgenomen voor duurzame warmtesystemen (zonnecollectoren; warmte/koude opslag in zogenoemde aquifers; grondwaterwisselaars).

Indien een ondernemer gebruik maakt van de EIA wordt daarmee bij de toekenning van de SDE++-subsidie rekening gehouden om overstimulering te voorkomen.

MIA en Vamil

De Milieu-investeringsaftrek (MIA) en de Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (Vamil) zijn fiscale voordelen voor ondernemers die investeren in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen.

De milieu-investeringsaftrek (MIA) biedt ondernemers de mogelijkheid om tot 45% van het investeringsbedrag in mindering brengen op de winst. Het percentage van de aftrek is afhankelijk van de milieu-effecten en de gangbaarheid van het bedrijfsmiddel. Met de Vamil kunnen ondernemers een investering op een willekeurig moment afschrijven. De willekeurige afschrijving is beperkt tot 75%.

De MIA en Vamil zijn twee verschillende regelingen maar worden vaak gecombineerd. Beide regelingen maken gebruik van een gezamenlijke lijst, de Milieulijst. Op deze lijst staan alle bedrijfsmiddelen die in aanmerking komen voor MIA en/of Vamil. Ieder jaar verschijnt een nieuwe Milieulijst.

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 2023 is de SDE+ geëvalueerd. De evaluatie richtte zich op de periode van 2020 tot en met 2022. Het grootste deel van het budget dat in deze periode is uitgegeven, heeft nog niet tot projectrealisatie geleid omdat de realisatietermijn nog niet is verstreken. Dit beperkt de mate waarin het onderzoek tot robuuste conclusies kan leiden.

Bij de evaluatie is onderzoek gedaan naar de doeltreffendheid en doelmatigheid van de SDE++ en de consistentie van de SDE++ met ander nationaal en Europees beleid. In het onderzoek wordt geconcludeerd dat de doeltreffendheid van de SDE++ hoog is, maar dat afwijzingen en intrekkingen van aanvragen tot onderbesteding leiden. De meeste projecten zouden niet zonder de SDE++ tot stand zijn gekomen. Voor zon-pv en wind op land bestaat hierover enige twijfel. Ter verhoging van de doeltreffendheid kan de informatievoorziening voor technieken verbeterd worden, een verplichte uitvoeringsovereenkomst en bankgarantie voor meer technieken worden ingevoerd, en een extra bijdrage worden gegeven bij grote kostenstijgingen. De SDE++ heeft voldoende doelmatigheidsborging in de systematiek, maar de ruimte voor overwinsten kan worden ingeperkt. De consistentie wordt beperkt doordat de SDE++ stuurt op kosteneffectieve CO₂-reductie, terwijl het Klimaatakkoord ook vereist dat duurdere technieken worden uitgerold. De recent geïntroduceerde hekjes komen hieraan tegemoet.

De evaluatie heeft niet geleid tot aanpassingen in de SDE++. Wel wordt momenteel gewerkt aan nieuw instrumentarium voor zon-pv en wind op land (2-way contracts for difference), om overstimulering in de toekomst te beperken. Om het risico op overstimulering te verminderen wordt vanaf 2024 al een maatregel ingevoerd: de overwinstbeperking. Dit houdt in dat in het geval van overwinsten, een verrekening mag plaatsvinden met subsidievoorschotten die in het verleden zijn ontvangen of subsidievoorschotten die in de toekomst worden uitgekeerd. Het is de verwachting dat zon-pv en wind op land nog wel ondersteuning nodig hebben, onder meer vanwege volatiele inkomsten uit elektriciteit en een hoger financieringsrisico als de steun vanuit de SDE++ wegvalt. Onderzoek wijst erop dat een 2-way contract for difference, in vergelijking met andere steuninstrumenten, de meeste investeringszekerheid in combinatie met het laagste risico op overstimulering biedt. Door de overgang naar een 2-way contract for difference voor zon-pv en wind op land sluit Nederland aan bij de nieuwe Europese norm vanuit de EMD. De invoering van 2-way contracts for difference is nog wel onder voorbehoud van de juridische mogelijkheden.

Aanpassingen aan de regeling worden met de Europese Commissie (DG Mededinging) uitgebreid doorlopen. Het toevoegen van nieuwe technieken aan de SDE++ wordt aan de Europese Commissie voorgelegd, evenals aanpassingen aan de systematiek, zoals de toevoeging van hekjes in 2023. Tevens wordt de SDE++ in 2023 getoetst aan de nieuwe staatssteunrichtsnoeren (CEEAG).

Er vindt een jaarlijks onafhankelijk adviestraject plaats over de categorieën van technologieën en hoogten van stimuleringsbedragen en effectiviteit hiervan. Bij dit onafhankelijke adviestraject wordt ook een uitgebreide marktconsultatie gehouden. Daarnaast wordt het parlement tweemaal per jaar geïnformeerd over de uitkomst van de aanvragen en beschikte projecten, waarbij ook de kosteneffecten worden meegenomen. De verdelingseffecten (waar het subsidiebedrag aan wordt besteed) van de opbrengsten van de stimulering blijken hieruit. De verdelingseffecten worden regelmatig in kaart gebracht en geëvalueerd.

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 onderzocht of er belemmeringen zijn voor het aangaan van stroom-afnameovereenkomsten, dit blijkt niet het geval. Dit wordt momenteel in het kader van het EMD-voorstel opnieuw bekeken. In [hoofdstuk 2.2.II](#) is beschreven hoe de Nederlandse overheid administratieve procedures stroomlijnt. In [hoofdstuk 1.2.II](#) is beschreven welke stappen Nederland neemt om hoogwaardige opleidingen voor de energietransitie te waarborgen. Met de campagne 'Zet ook de knop om' worden burgers geïnformeerd over de mogelijkheden voor verduurzaming en besparing (zie ook [hoofdstuk 3.2.IV](#)).

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 kleinverbruikers. Naast een 0% btw-tarief voor de levering en installatie van zonnepanelen op of bij een woning, kunnen eigenaren van zonnepanelen die zijn aangesloten op een kleinverbruikersaansluiting 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 en BTW over van het elektriciteitsnet afgenomen elektriciteit te betalen voor zover deze wordt verrekend met aan het net teruggeleverde elektriciteit. Voor elektriciteit die niet gesaldeerd kan worden, krijgt de consument een redelijke vergoeding van de energieleverancier. De duurzaamheidseisen die aan woningen worden

gesteld, zijn ook een prikkel voor huiseigenaren om zonnepanelen aan te schaffen, en in het geval van verhuurders, om voor hun huurders mogelijkheden te scheppen voor zelfconsumptie. Daarnaast wordt hernieuwbare zelfconsumptie bevordert door subsidies en leningsfaciliteiten op diverse overheidsniveaus.

Zoals reeds aangegeven kunnen energievooperaties en VvE's daarnaast gebruik maken van de Subsidieregeling Coöperatieve Energieopwekking (SCE). Met de SCE worden energievooperaties en Verenigingen van Eigenaren (VVE's) gestimuleerd om lokaal en in coöperatief verband hernieuwbare elektriciteit door zonne-energie, windenergie of waterkracht op te wekken middels kleinschalige projecten. Net als de SDE++ dekt de SCE de onrendabele top af door middel van een exploitatiesubsidie. De subsidie wordt uitgekeerd in de vorm van een bedrag per geproduceerde kilowattuur.

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

Nederland wil in 2030 500.000 nieuwe aansluitingen realiseren op warmtenetten (ongeveer een verdubbeling ten opzichte van 2020). Hiervoor is nieuwe infrastructuur nodig. Deze nieuwe netten zullen voor een groot deel gevoed worden met hernieuwbare bronnen. De voorgenomen Wet Collectieve Warmte zal eisen gaan stellen aan de duurzaamheid van warmtenetten. Die eisen worden in de loop van de tijd strenger. Voor de ontwikkeling van deze netten is sinds juni 2023 de Warmtenetten InvesteringsSubsidie (WIS) beschikbaar. De inzet van hernieuwbare bronnen loopt moeizaam bij bestaande warmtenetten, mede omdat de leveringstemperatuur te hoog is. In nieuwe netten kan bij de aanleg rekening gehouden worden met de temperatuur die een duurzame bron kan leveren. Met deze nieuwe netten kunnen hernieuwbare warmtebronnen, zoals geothermie en aquathermie, doorgroeien.

III **Andere elementen van de dimensie**

i **Nationale beleidsinitiatieven en maatregelen die een impact hebben op de ETS sectoren**

Het ETS kent geen nationale doelstelling of verplichting, maar de nationale doelstellingen uit de Nederlandse Klimaatwet omvatten zowel ETS als niet-ETS emissies. Het ETS omvat na de herziening volgens het "Fit-for-55 pakket" van de Europese Commissie de emissies van de industrie, elektriciteit, mobiliteit (incl. lucht- en zeevaart) en de gebouwde omgeving, gezamenlijk ca. 4/5 van de totale Nederlandse broeikasgasemissies. Daarnaast wordt voor aanvullende sectoren gebruik gemaakt van de mogelijkheid voor een opt-in onder ETS2. Veel van de nationale klimaat- en energiebeleidsinitiatieven en maatregelen in deze sectoren (zoals hierboven beschreven) dragen bij aan de Europese doelstellingen voor het ETS.

CO₂-minimumprijs elektriciteit

Nederland kent een CO₂-minimumprijs voor CO₂ uitgestoten bij elektriciteitsopwekking door ETS-bedrijven met de Wet minimum CO₂-prijs voor elektriciteitsopwekking. Via deze maatregel wordt zekerheid geboden aan investeerders in duurzame elektriciteit over de toekomstige CO₂-prijs. Deze garantie heeft een positief effect op de kapitaalkosten (WACC) van deze investeringen waardoor deze duurzame investeringen beter concurreren met de fossiele alternatieven. Sinds de introductie van de CO₂-minimumprijs voor elektriciteitsopwekking is de ETS-prijs fors gestegen.

CO₂-minimumprijs industrie

Sinds januari 2023 is er, naast de CO₂-minimumprijs voor de productie van elektriciteit, ook een CO₂-minimumprijs voor de industrie ingevoerd. Nederland heeft deze CO₂-minimumprijs industrie gelijk ingevoerd met het prijspad van de CO₂-minimumprijs voor de productie van elektriciteit:

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Tarief*	16,40	18,00	19,80	21,80	24,00	26,40	29,00	31,90
ETS-prijs**	78,09	81,96	86,02	90,37	94,90	99,62	104,63	109,82

* Euro per ton CO₂

** Raming PBL (Bron: Nationale Klimaat- en Energieverkenning, PBL 2022)

- In het Coalitieakkoord is afgesproken dat er een CO₂-minimumprijs industrie wordt ingevoerd. De CO₂-minimumprijs industrie is niet ingevoerd om daadwerkelijk CO₂-reductie te realiseren maar om een investeringszekerheid te kunnen bieden voor verduurzaming.

Nationale CO₂-heffing industrie

Er bestaat sinds 2021 een nationale CO₂-heffing die borgt dat het doel van 18,3 megaton uitstootreductie bij de industrie ten opzichte van het PBL-basispad in 2030 wordt gerealiseerd. In het coalitieakkoord is opgenomen dat de emissiereductie die geborgd wordt door de heffing met 4 megaton wordt aangescherpt van 14,3 naar 18,3 megaton. Hiertoe is reeds de nationale reductiefactor aangepast waardoor de beoogde hoeveelheid uitstoot wordt belast. Naast de hoeveelheid is ook de hoogte van de heffing van belang voor het behalen van het heffingsdoel van 18,3 megaton in 2030. In 2024 staat een evaluatie van de CO₂-heffing in de planning. De heffing heeft niet als doel om opbrengsten te genereren, maar om bedrijven aan te zetten de investeringen in Nederland te doen. Mocht de heffing opbrengsten genereren, dan worden die via een terugsluis via het klimaatfonds ingezet voor vergroening van de industrie.

ii Beleidsinitiatieven en maatregelen ter verwezenlijking van andere nationale doelstellingen*Circulaire Economie*

In een circulaire economie gaan we zuinig en slim om met grondstoffen en producten. We gebruiken minder grondstoffen doordat we producten langer gebruiken. Gebruikte grondstoffen zetten we weer in voor nieuwe producten. Ook kiezen we grondstoffen die steeds weer aan te vullen zijn. Dit levert een substantiële bijdrage aan het verminderen en voorkomen van CO₂-emissies. De CO₂-voetafdruk van bedrijven en burgers wordt hiermee kleiner, met naast emissiereductie ook een positief effect op biodiversiteit, schone leefomgeving (terugdringen van milieuschade) en leveringszekerheid van grondstoffen (waaronder kritieke metalen voor de energietransitie). Met een pakket van beleidsmaatregelen gericht op de circulaire economie dragen we nadrukkelijk bij aan het bereiken van de 60% CO₂-reductiedoelstelling uit het Coalitieakkoord, klimaatneutraliteit in 2050 en de energietransitie.

Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030

In februari 2023 is door het kabinet onder coördinatie van de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030 naar de Kamer gestuurd. Dit programma bouwt voort op het Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie 2019-2023 dat de ambitie van het Kabinet om Nederland circulair te maken in 2050 omvat, en is uitgewerkt in vijf transitieagenda's (Consumptiegoederen, Kunststoffen, Bouw, Maakindustrie en Biomassa en Voedsel).

Het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE) bevat generieke maatregelen om de komende jaren zuiniger om te gaan met grondstoffen die gericht zijn op vier aangrijpingspunten: (1) het verminderen van grondstoffengebruik, 2) substitutie van grondstoffen, 3) levensduurverlenging van producten en onderdelen en 4) hoogwaardige verwerking. Daarnaast bevat het NPCE specifieke maatregelen voor prioritaire productketens en ondersteunende maatregelen. Bij ondersteunende maatregelen gaat het bijvoorbeeld om circulair ondernemerschap, het stimuleren van gedragsverandering onder consumenten en onderwijs.

Naast de input voor het klimaatdoel en de samenhang tussen circulariteit en het klimaatbeleid, is ook aangegeven hoe de circulaire economie bijdraagt aan het herstel van biodiversiteit, een schoner milieu en gezonde leefomgeving en een grotere leveringszekerheid van grondstoffen.

Maatregelen voor het ambitieuze klimaatdoel

Nederland ziet een potentie van 2 tot 4 megaton CO₂-emissiereductie die in Nederland bereikt kan worden met beleidsmaatregelen bedoeld om de circulaire economie te stimuleren. In de Voorjaarsbesluitvorming van 2023 en 2024 heeft het kabinet aanvullende maatregelen genomen op het gebied van circulaire economie in lijn met het NPCE. Er zijn zeven maatregelen opgenomen ter bevordering van een circulaire industrie (zie kopje [industrie 3.1.1.i](#)). Drie maatregelen zijn gericht op het normeren en stimuleren van biogebaseerd bouwen, circulaire grond-, weg- en waterbouw, en circulair slopen en zitten daarmee op het snijvlak van industrie en gebouwde omgeving. Deze maatregelen kunnen op korte termijn bijdragen aan de nationale klimaatdoelen, sturen zowel op de voorkant als de achterkant van de keten en bevatten flankerend beleid gericht op kennisopbouw, innovatie, vaardigheden en gedrag.

Daarnaast wil het kabinet toewerken naar duurzame en circulaire ketens die bijdragen aan de nationale én de mondiale klimaatopgave, door reductie van ketenemissies te waarderen. Het kabinet zet zich daarom in voor het reduceren van de broeikasgasvoetafdruk van Nederland. De broeikasgasvoetafdruk gebruikt een ketenbenadering om in kaart te brengen welke emissies door Nederlandse burgers en bedrijvigheid gereduceerd kunnen worden. Ook geeft de voetafdruk inzicht in de emissies in de ketens waar Nederlandse bedrijven handelingsperspectief hebben om deze te reduceren.

In de voorjaarsbesluitvorming van 2024 heeft het kabinet op drie terreinen stappen afgesproken om het grondstofgebruik meer circulair te maken en zo bij te dragen aan de klimaatopgave. Zo wordt meer ingezet op verduurzaming van het koolstofgebruik in met name de chemie, door Europees beleid te bepleiten en te verkennen wat verder nodig is. Verder is afgesproken hogere circulaire ambities in de Rijksinkoop te willen stellen en te onderzoeken hoe dat precies in te vullen. Ten derde wil het kabinet in subsidieregelingen en andere instrumenten van het klimaatbeleid circulair grondstofgebruik als voorwaarde gaan stellen. Daartoe zal worden onderzocht wat de markt al kan leveren en wat er voor nodig is om zulke voorwaarden te kunnen stellen, zoals certificering van gerecyclede grondstoffen.

Betere aansluiting circulariteit en klimaatbeleid

Het kabinet ziet meerdere kansen voor verdere versterking tussen circulaire economie en het klimaat- en energiebeleid. Bij de uitwerking van het Nationale Klimaatfonds, waaronder de maatwerkafspraken, wordt circulariteit ook meegenomen. Ook worden lopende programma's uit het Nationaal Groeifonds die bijdragen aan circulariteit in samenhang meegenomen en benut. Ook worden verschillende bestaande subsidieregelingen geanalyseerd op een (nog betere) plek voor circulariteit als aandachtspunt of randvoorwaarde. Daarnaast ziet Nederland kansen voor circulaire economie in de verschillende klimaatsectoren en daarbuiten. Zo is het bij de energietransitie cruciaal om oplossingen circulair vorm te geven in verband met de leveringszekerheid van kritieke metalen en andere essentiële grondstoffen, en om te borgen dat deze niet in afvalverbrandingsinstallaties of het buitenland belanden. Hierbij ligt een belangrijke link met de Nationale Grondstoffenstrategie. Een van de ontwerpprincipes van het Nationaal Plan Energiesysteem is dan ook dat er voorwaarden worden gesteld aan het circulair en duurzaam grondstoffengebruik van het toekomstige energiesysteem.

Voorbeeldrol overheid

De overheid heeft een voorbeeldrol bij het aanjagen en helpen realiseren van een circulaire economie. Daarnaast geeft de overheid deze voorbeeldrol ook met medeoverheden vorm en wil de overheid marktinnovaties opschalen. Zo is bijvoorbeeld de aandacht vanuit het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat specifiek gericht in 2030 een klimaatneutrale en circulaire infrastructuur te hebben gerealiseerd. Dit is een extra mogelijkheid voor de overheid om een proactieve rol te spelen in de vroege-faseopscaling van innovaties. Het opschalen brengt in eerste instantie extra kosten met zich mee en is daarmee afhankelijk van de middelen beschikbaar zijn; met het bereiken van voldoende schaalgroottes nemen de meerkosten af. De overheid vraagt nadrukkelijk het bedrijfsleven en maatschappelijk middenveld ook een voorbeeldrol op zich te nemen.

iii Beleidsinitiatieven en maatregelen om de omslag te maken naar emissiearme mobiliteit (m.i.v. de elektrificatie van het vervoer)

Zie hiervoor [paragraaf mobiliteit](#) in [hoofdstuk 3.1.1.i](#).

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

Zie hiervoor het onderdeel [afbouw fossiele subsidies](#) en [fiscale vergroening](#) in de [paragraaf sectoroverstijgend](#) in [hoofdstuk 3.1.1.i](#).

3.2 Dimensie energie-efficiëntie

In deze paragraaf worden de geplande beleidslijnen, maatregelen en programma's ter verwezenlijking van de indicatieve nationale energie-efficiëntiebijdragen 2030 als ook energiebesparingsverplichting beschreven. In bijlage 6 is de Potentieel Analyse Warmte & Koude opgenomen, zoals gevraagd in artikel 25 van de EED.

I Verplichtingsregelingen voor energie-efficiëntie en alternatieve beleidsmaatregelen in het kader van artikel 8 van Richtlijn 2023/1791/EU en vast te stellen overeenkomstig bijlage V

Lidstaten van de Europese Unie dienen volgens artikel 8 van de huidige EED (2018 (2023)) te besparen op het eindverbruik van energie door middel van nationale beleidsmaatregelen. Het doel voor de cumulatieve besparing van 2021 tot en met 2030 komt op 1.285 petajoule, wat 361 petajoule hoger is dan het vorige doel van 924 petajoule. Nederland heeft de cumulatieve energiebesparing in de periode 2021-2030 bepaald, uitgaande van (de minimale) 0,8% van het finaal energieverbruik in de jaren 2021 tot en met 2023, 1,3% in de jaren 2024 en 2025, 1,5% in de jaren 2026 en 2027 en 1,9% in de jaren 2028 tot en met 2030. De optelling hiervan resulteert in de cumulatieve energiebesparing in de periode 2021 tot en met 2030.

Tabel 3.1: Cumulatieve energiebesparing in de periode 2021 tot en met 2030 (doelstelling artikel 8)

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Totaal
Multiplier (aantal jaren waarin besparing geteld wordt)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	55
jaarlijkse besparing inclusief multiplier (petajoule)	162	146	130	184	158	152	122	115	77	38	1285

Nederland heeft gekozen voor alternatieve besparingsmaatregelen (volgens artikel 8, lid 2) om te voldoen aan de energiebesparingsverplichting volgens artikel 8, lid 1. Het huidige Nederlandse energie- en klimaatbeleid is verankerd in het Regeerakkoord 2022, het Klimaatplan 2021-2030 en de Klimaatwet. Het Klimaatplan 2021-2030 bevat vele afspraken over acties die worden ondernomen en nieuwe beleidsmaatregelen die zullen worden uitgevoerd om het klimaatdoel van 55% minder broeikasgassen in 2030 te halen. Veel van deze beleidsmaatregelen zullen bijdragen aan het realiseren van de energiebesparingsverplichting volgens artikel 8. Naast nieuwe beleidsmaatregelen, zullen een aantal bestaande beleidsmaatregelen (al dan niet in aangepaste vorm) blijven doorlopen na 2020.

Een specificering van welke beleidsmaatregelen ex-post Nederland meetelt voor artikel 8 en welke berekeningsmethoden worden gebruikt is aangegeven in het overzicht van beleidsmaatregelen (bijlage 2) het Methodedocument Energiebesparing (zie bijlage 3). Ex-ante wordt dit berekend in de Klimaat en energie verkenning (KEV).

Efficiënte warmte- koude in Nederland 2023		
	Volume (GJ)	Percentage
Efficiënte warmte- koude netten	20.030.557	90,6%
niet-efficiënte warmte- koude netten	2.077.915	9,4%
Totaal	22.108.472	100%

Industrie

Voor de sector industrie zijn er verschillende beleidsinstrumenten die ingezet worden. Aan de ene kant hebben industriële bedrijven te maken met de energiebesparingsplicht. Die wordt hierboven in meer detail beschreven. Naast het ETS heeft Nederland een nationale CO₂-heffing voor de industrie geïntroduceerd die in 2030 aanzienlijk hoger is dan de ETS-prijs om extra reductie te borgen. Met de allergrootste industriële bedrijven worden daarnaast maatwerkafspraken gemaakt om nog extra CO₂ reductie en verduurzaming te realiseren.

Naast verplichtingen en beprijzing wordt de industrie in Nederland ook ondersteund om energie te besparen. Zo kunnen bedrijven aanspraak maken op de subsidieregeling Versnelde Klimaatinvesteringen Industrie (VEKI), waar in 2024 130 miljoen euro voor is uitgetrokken. Voor innovatievere projecten kan de industrie aanspraak maken op de subsidieregeling Demonstratie Energie Innovatie (DEI+), waar in 2024 141 miljoen euro voor is begroot. Ook kunnen industriële bedrijven gebruikmaken van fiscale regelingen zoals de Energie-investeringsaftrek (EIA) en de Milieu-investeringsaftrek (MIA/Vamil). Ten slotte kunnen bedrijven aanspraak maken op de Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE++) en de Nationale Investeringsregeling Klimaatprojecten Industrie (NIKI), die momenteel aanvullend op de SDE++ ontwikkeld is.

De naleving van artikel 11 verloopt goed in Nederland. In de periode 2019-2023 zijn er 2.734 EED-auditrapportages ingediend, inclusief ISO-certificering. Naar 64 bedrijven werd last onder dwangsom gestuurd, waarvan er twee zijn verbeurd. Begin 2024 zijn alle dossiers gesloten.

In overeenstemming met artikel 26.3 verstrekt Nederland informatie over het kiezen van criteria 2 voor efficiënte stadsverwarming en -koeling. Criterium 2, zoals gedefinieerd in artikel 26, lid 2, van Richtlijn (EU) 2023/1791, heeft betrekking op duurzaamheidsprestatiecriteria, specifiek gericht op de meting van de broeikasgasemissies van het stadsverwarmings- en -koelingsstelsel per eenheid warmte of koude die aan klanten wordt geleverd. Daarnaast voldoet Nederland aan de verplichting uit hoofde van artikel 24, lid 4, van Richtlijn (EU) 2018/2001. Hieronder staan de details over hoe Nederland voldoet aan de verplichting van 90% efficiënte stadsverwarming.

Mobiliteit

Er is in Nederland subsidie voor de aanschaf van elektrische personenauto's, zowel eerstehands als tweedehands. Daarnaast is er voor zakelijke gebruikers een Subsidieregeling Emissieloze Bedrijfsauto's (SEBA) en een subsidieregeling voor de verduurzaming van binnenvaartschepen. Om de gewenste versnelling naar emissieloos vrachtvervoer in 2050 te bewerkstelligen is het niet langer noodzakelijk om een bestaand voertuig om te bouwen. Ondernemers kunnen tegenwoordig een nieuw emissieloos voertuig bij de dealer aanschaffen. Nederland heeft daarom in 2021 een Aanschafsubsidie ZeroEmissie Trucks (AanZET) aangekondigd. Daarmee moet het voor een onderneming, die de aanschaf van een nieuwe vrachtauto overweegt, aantrekkelijker worden om een emissieloze vrachtauto met batterij- of waterstof-elektrische aandrijving aan te schaffen. Daartoe vergoedt de regeling een deel van de meerkosten van een emissieloze vrachtwagen (klasse N2 en N3) ten opzichte van een dieselvechtauto.

Zoals in [hoofdstuk 3](#) onder mobiliteit is aangegeven zijn partijen bezig met de transitie naar schoner bouw materieel onder het programma Schoon en Emissieloos Bouwen. Via ruim 1 miljard aan middelen en verschillende instrumenten wordt de transitie naar schoner, en op termijn emissieloos, bouw materieel ingezet. Lichter materieel elektrificeert sneller dan zwaarder materieel. Elektrificatie levert energie-efficiëntie op. Daarnaast worden via het kennisprogramma onder andere handvatten ontwikkeld om minder materieel in te zetten, door optimalisatie van processen of ander materiaalgebruik. Ook dat levert een efficiëntere inzet van energie op. Zoals in [hoofdstuk 3](#) onder mobiliteit genoemd, is er ook een specifieke uitkering voor decentrale overheden voor zero-emissiebussen.

Landbouw

De grootste energievraag in de landbouw komt van de glastuinbouw. Deze sector is op verschillende manieren bezig met energiebesparing. Ten eerste komen glastuinbouwbedrijven vanaf 2023 onder de energiebesparingsplicht te vallen. Daarnaast is er in 2022 een convenant energietransitie getekend door de glastuinbouwsector en de overheid om afspraken te maken over de verduurzaming van de sector, waarin het doel is gesteld om in 2030 een energiebesparing te realiseren van ca. 20% in 2030 en 30% in 2040 ten opzichte van het gemiddelde over 2015 tot en met 2017.¹³⁷ Ten slotte worden jaarlijks de subsidieregeling energie-efficiëntie glastuinbouw (EG) en marktintroductie energie-innovaties glastuinbouw (MEI) opengesteld om de toepassing van energiebesparende maatregelen en innovatie op dit vlak te stimuleren.

¹³⁷ Kamerstuk 27879, nr. 94.

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-renovatiestrategie is voor het laatst op 9 maart 2020 aan de Europese Commissie aangeboden. De volgende lange termijn renovatiestrategie zal worden opgesteld naar aanleiding van de nieuwe EPBD. De betreffende rapportageverplichting zal het Nationaal Gebouw Renovatie Plan (NGRP) gaan heten. EPBD is recentelijk vastgesteld en gepubliceerd. Het eerste concept NGRP zal op 31 december 2025 gereed moeten zijn. In [hoofdstuk 3.1 \(dimensie decarbonisatie\)](#) wordt uitgebreider toegelicht wat het beleid op de gebouwde omgeving is, en wat relevante mijlpalen voor energiebesparing in het gebouwenbestand zijn.

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

Nederland stimuleert en subsidieert een initiatief waarbij een nieuwe open standaard wordt ontwikkeld om bedrijfsgebouwen te verduurzamen op basis van een energieprestatiegarantie. Financiering vindt plaats door het verlagen van van de energiekosten. In 2023 is gestart met de marktintroductie hiervan en dit kan verder worden opgeschaald, indien succesvol.

IV Andere geplande beleidslijnen, maatregelen en programma's

Nationaal Programma Energiebesparing

In de herziening van de energie-efficiëntierichtlijn is in 2023 een akkoord bereikt om het energiegebruik in 2030 in de EU met 11,7% te verminderen ten opzichte van het verwachte energiegebruik in 2030. Hier volgt ook een nationale bijdrage uit met een indicatieve streefwaarde van Nederland in 2030. Voor Nederland liggen de streefwaarden finaal verbruik en primair verbruik lager dan het huidige energiegebruik. Daarom werkt het kabinet sinds 2023 aan een Nationaal Programma Energiebesparing om dit EED doel te halen. Ter voorbereiding op dit programma is een onderzoek uitgezet waarin wordt gekeken naar kosteneffectief besparingspotentieel met een onderverdeling in sectorale streefwaarden.

De noodverordeningen verminderen consumptie gas en elektriciteit

Om de leveringszekerheid van gas te vergroten heeft de Europese Unie in augustus 2022 de noodverordening 2022/1369 aangenomen. Alle Europese lidstaten worden aangemoedigd om 15% gas te besparen ten opzichte van het gemiddelde van de afgelopen vijf jaar. Initieel liep de meetverplichting van deze verordening van augustus 2022 tot en met maart 2023. Echter, is de verordening omgezet in een raadsaanbeveling. In de periode tot en met januari is er EU breed 19% gas bespaard.¹³⁸ De hoogste besparing werd gerealiseerd in Finland (-57%) en de laagste in Malta (+12%). Nederland heeft 30% gas bespaard. De grootste besparingen zijn behaald in de industrie, dicht gevolgd door huishoudens.¹³⁹

Ongeveer een derde van de besparingen zijn toe te schrijven aan de zachte winter. Een gedeelte van de besparing wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de hoge energierekening, waardoor bedrijven en burgers minder gas hebben verbruikt. Door middel van de campagne Zet ook de knop om heeft de Rijksoverheid tips geboden aan huishoudens en bedrijven om energie te besparen. Na verschillende gesprekken met branches en medeoverheden zijn er veel maatregelen uitgevoerd die hun vruchten af lijken te werpen. Uit cijfers van het Centraal Bureau voor de Statistiek blijkt dat de Nederlandse industrie in de onderzochte periode meer heeft geproduceerd. Waarschijnlijk komt de besparing dus niet alleen door het stopzetten van processen en het wisselen van energiedrager, maar dus ook omdat er efficiënte maatregelen zijn getroffen.

Aangezien gas ook gebruikt wordt voor het opwekken van elektriciteit heeft de Europese Unie ook afspraken gemaakt over reductie van het elektriciteitsverbruik. Tussen november 2022 en maart 2023 werd er van lidstaten verwacht om 10% elektriciteit te besparen ten opzichte van het gemiddelde verbruik in diezelfde maand in de afgelopen vijf jaar. Tijdens piekuren, wanneer stroom het duurst is en er veel gebruik wordt gemaakt van gas, was er een verplichte reductie van 5% ten opzichte van het gemiddelde gebruik tijdens piekuren in de afgelopen vijf jaar. Deze verordening is niet verder verlengd.

¹³⁸ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/DDN-20230221-1>.

¹³⁹ Gasverbruik Nederland in 2022 laagste in 50 jaar (cbs.nl).

Nederland heeft tijdens de piekuren 7,8% bespaard, ruim boven het doel. Doordat elektrificatie mag worden meegerekend, heeft Nederland 9,8% besparing op maandelijkse basis gehaald. Voor deze noodverordening worden dezelfde instrumenten gebruikt als voor gas besparing.

Om burgers, bedrijven en maatschappelijke organisaties/instellingen te informeren over energiebesparing is in het voorjaar van 2022 de communicatiecampagne Zet Ook De Knop Om gelanceerd. De campagne geeft snelle tips om direct energie te besparen, maar helpt ook bij het vinden van de juiste informatie over structurelere energiebesparende maatregelen, adviesketten en ondersteuning. Bedrijven en instellingen wordt ook geholpen om te begrijpen aan welke regels zij moeten voldoen en welke financiële steun er beschikbaar is om hen hierbij te helpen. De campagne wordt in 2024 verlengd, waarbij de focus meer op klimaatbreed zal liggen in plaats van voornamelijk besparing. Verschillende effectmetingen laten zien dat de campagne effectief is geweest.

Nederland heeft ook specifieke maatregelen om het mkb te ondersteunen op het gebied van energiebesparing. In 2024 start het ontzorgingsprogramma. Binnen dit programma wordt een ondernemer actief gezocht en ondersteund bij inzicht krijgen in hoe te energie te besparen en verder te verduurzamen en bij de uitvoering van de benodigde maatregelen. De belangrijkste kredietregeling voor verduurzaming in het mkb is het groenluis in de BMKB (BMKB-Groen). De BMKB-Groen wordt gemonitord en zal meelopen in de evaluatie 2021–2025 van de gehele BMKB-regeling. De effectiviteit van de BMKB-Groen valt nu nog niet te beoordelen omdat door de alternatieve financiers recent, en door de banken vanaf februari dit jaar, pas mogelijk wordt gemaakt om gebruik te maken van deze borgstelling. Wel is deze kredietregeling precies gericht op de behoefte aan krediet zoals die zijn opgehaald bij het mkb en kredietverstrekkers.

Ten slotte wordt in 2024 een programma energiebesparing gestart, waar onder andere de indicatieve nationale streefwaardes per sector besproken zullen worden. Het programma heeft als doel om energiebesparing, naast CO₂-reductie, een duidelijke rol te geven in ons klimaat- en energiebeleid. Energiebesparing is een belangrijke pijler voor een duurzaam energiesysteem.

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

Zie de toelichting op de Subsidieregeling Coöperatieve Energieopwekking (SCE) onder [hoofdstuk 3.1.II.iii](#) en [3.1.II.vi](#).

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

In de Kamerbrief van juli 2022¹⁴⁰ heeft het kabinet de ambitie uitgesproken dat per 2030 jaarlijks ten minste twee miljard kubieke meter (2 bcm) groen gas in Nederland wordt geproduceerd.

Optimalisatie (incl. betrouwbaarheid en inrichting) van het nationale gasnetwerk vindt plaats onder regie van Gastransportservices (GTS). Significante investeringen in het gassysteem worden voorgelegd aan de markt en ter toetsing aan de ACM en de minister van EZK, het zogenaamde Investeringsplan/ IP. Dit is een 10-jarenplan, dat middels addenda kan worden aangepast, en 2-jaarlijks wordt herzien. De huidige Nederlandse aardgasinfrastructuur, op land als ook op zee, biedt -naast bijmenging met groen gas – grote kansen voor hergebruik, zowel voor toepassing voor CCS als voor waterstof. Dit betreft niet alleen pijpleidingen en gasstations, maar ook LNG-importterminals.

Wel dienen (met name technische) aanpassingen te worden gedaan, die tijdig moeten worden ingepland, en waarvoor investeringen benodigd zullen zijn. Het uiteindelijke waterstofnet (op land) zal naar verwachting van GTS grotendeels (voor ca. 85%) uit bestaande aardgasleidingen bestaan. Deze leidingen zijn nu onderdeel van het aardgasnet van GTS. Uit onderzoek blijkt dat de leidingen technisch zo aangepast kunnen worden dat ook waterstof er veilig door getransporteerd kan worden.

Gasopslagen in zoutkoepels ('cavernes') kunnen worden omgezet/gereedgemaakt voor opslag van waterstof. In Zuidwending (nabij Veendam) is energyStock (dochter van Gasunie) bezig om hiertoe de voorbereidingen te treffen. Conform huidige planning zal de installatie met een eerste caverne in 2028 operationeel zijn. Nog drie cavernes zullen

¹⁴⁰ Kamerstuk 32813, nr. 1063.

snel na 2030 worden gerealiseerd, in lijn met de groei van de markt voor hernieuwbare waterstof. De waterstofopslag wordt toegankelijk voor alle partijen die waterstof willen opslaan; voor korte of langere termijn.

Hierbij geldt de kanttekening dat het voor marktpartijen nog lastig is in te schatten wanneer de overstap naar duurzame energiedragers kan worden gemaakt.¹⁴¹ Hiervoor is onder meer de toename in de vraag naar (en een gelijktijdige sterke toename van het aanbod van) deze energiedragers bepalend. Ook speelt de competitie van het aanbod van 'eigen' (Nederlandse) waterstofproductie gekoppeld aan offshore windparken (middels elektrolyzers) een rol. Eerder heeft de regering haar ambities kenbaar gemaakt op het gebied van waterstofproductie, o.a. via het Nationaal Waterstof Programma (NWP). Bij snelle doorgroei van de waterstofeconomie zal het gebruik van en de vraag naar i.c. LNG snel verminderen, en zullen terminal-eigenaren worden uitgedaagd om snel 'om te schakelen'.

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

VII Eventuele regionale samenwerking op dit gebied

Zie [hoofdstuk 1.4](#).

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

Het PVGO bevat financiële maatregelen om de kosteneffectiviteit van ingrepen in gebouwen te verbeteren en de investeringscapaciteit en -bereidheid van gebouweigenaren te vergroten. Daarnaast kent de Nederlandse aanpak diverse andere maatregelen die helpen om de financiering van investeringen te bevorderen. Enkele belangrijke instrumenten zijn:

- Het programma Verbouwstromen. Dit is een doorontwikkeling van de Renovatieversneller, een programma dat eerder werd ontwikkeld om samenvoeging te bevorderen van projecten tot grotere, makkelijker financierbare investeringen. Ook is een portefeuille-aanpak ontwikkeld waarmee eigenaren van utiliteitsgebouwen hun portfolio versneld kunnen aanpakken.
- Gemeentelijke warmteplannen en standaarden voor gebouwen. Deze bieden partijen zekerheid en verminderen daardoor het risico voor publieke en private investeerders. Die zekerheid is belangrijk omdat de risico's van investeringen vaak lastig zijn in te schatten. Dit komt o.a. door gebrek aan inzicht in toekomstige energiesystemen en de eisen waaraan een gebouw aan de toekomst moet voldoen.
- Bundeling van publiek en privaat geld in het Warmtefonds, zodat aantrekkelijke financiering mogelijk wordt voor gebouweigenaren. De combinatie van publieke en private middelen zorgt voor een opzet waarin veel financiering beschikbaar kan komen (door deelname private partijen) en risico's worden gedeeld (door overheidsdeelname).
- Werken met Routekaarten in de publieke sector. Die maken het mogelijk om gerichte investeringen in verbetering van publieke gebouwen te realiseren. Ook wordt een revolverend fonds opgezet om investeringen in openbare gebouwen te helpen financieren.
- Ondersteuning van gebouweigenaren in hun investeringsbeslissingen, bijvoorbeeld met het platform [verbeterjehuis.nl](#) en met ontzorgingsarrangementen. Zo krijgen gebouweigenaren een centraal aanspreekpunt en ondersteuning in de verduurzaming van gebouwen.

Voor de overige financiële maatregelen, zie [hoofdstuk 3.1.II.iii](#).

¹⁴¹ Kamerstuk 29023, nr. 417.

3.3 Dimensie energiezekerheid

I Het beleid en de maatregelen met betrekking tot de elementen in [paragraaf 2.3](#)

Energie besparen is de eerste stap bij het oplossen van de netcongestie die daarnaast ook de energierekening voor bedrijven en huishoudens verlaagt, ons minder afhankelijk maakt van derde landen voor fossiele brandstoffen en het klimaat spaart. Het is essentieel voor de betaalbaarheid van energie voor burgers, voor een stabiel ondernemersklimaat voor onze bedrijven en voor een robuuste ontwikkeling van ons nationaal energiesysteem. Door minder energie te gebruiken wordt de druk op het net kleiner en daarom wordt er actief ingezet op energie besparen en energie-efficiëntie in de sectoren industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving, en landbouw.

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

Voor elektriciteit bestaan geen doelstellingen voor het verhogen van de diversificatie van energiebronnen en van leveranciers uit derde landen. De doelstellingen voor decarbonisatie en uitbreiding van het aandeel hernieuwbaar opgewekte energie leiden niettemin tot een verandering en verdere diversificatie van opwekkingstechnieken in de elektriciteitsmarkt. Zie daarvoor de [paragrafen 2.1.I en 2.1.II](#). Uit doorrekeningen van de KEV2022 (vastgesteld en voorgenomen beleid) blijkt de geraamde toename van de hernieuwbare elektriciteitsopwekking ertoe te leiden dat in 2025 rond de 60% en in 2030 rond de 85% van het Nederlandse elektriciteitsverbruik wordt opgewekt uit hernieuwbare energie in Nederland. Grofweg een verdubbeling van het aantal petajoule elektriciteit dat wordt opgewekt met zonne- en windenergie. 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 gigawatt in 2016 naar 10,8 gigawatt in 2025. Zie voor meer informatie [hoofdstuk 4](#).

Met de Wet verbod op kolen, in werking getreden in januari 2022, mogen exploitanten van kolencentrales vanaf 2030 geen gebruik meer maken van kolen bij elektriciteitsproductie. 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](#)). Daarnaast zal ook het aandeel kernenergie in de energiemix op termijn toenemen. Dit komt zowel door het langer openhouden van de huidige kerncentrale in Borssele, als door het zetten van de benodigde stappen voor de bouw van twee nieuwe kerncentrales.¹⁴²

Wat betreft het vergroten van flexibiliteit in het systeem wordt de marktordering van de elektriciteitsmarkt in lijn met de Europese regelgeving vastgelegd in de Energiewet. Alle eindafnemers krijgen hiermee onder gelijke voorwaarden toegang tot de markt en kunnen bijvoorbeeld door een dynamisch prijscontract direct reageren op de situatie op de elektriciteitsmarkt.

Aardgas

Het gebruik van aardgas zal dalen 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 en middels het wijzigen van de inzet van aardgas bij de industrie (bijv. elektrificatie, biogas of waterstof). In de Kamerbrief over gasleveringszekerheid van april 2023¹⁴³ wordt aangegeven dat de import van Liquid Natural Gas (LNG) in de komende jaren echter nog noodzakelijk is voor het verzekeren van een goede vraag-aanbod balans.

¹⁴² Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen (zie [tekstvak over hoofdlijnenakkoord hoofdstuk 1](#)).

¹⁴³ Kamerstuk 29023, nr. 417.

Dit wordt ook bevestigd in het rapport *onderzoek naar langetermijnbehoefte LNG in Nederland*.¹⁴⁴ Richting 2030 zal de behoefte van deze importstromen naar verwachting verminderen, de bestaande terminals dienen daarna -gradueel- gereed worden gemaakt voor grootschalige import van duurzame energiedragers (o.a. waterstof, ammoniak, derivaten).

Voorts is momenteel het wetsvoorstel bestrijden energiecrisis in de maak. Dit wetsvoorstel heeft enerzijds tot doel dat de verantwoordelijke Minister effectief en slagvaardig kan ingrijpen ten tijde van een gascrisis en anderzijds tot doel het gassysteem robuuster te maken, om de gasleveringszekerheid beter te borgen. Zo geeft de wet bijvoorbeeld de bevoegdheid om verplichtende maatregelen uit het noodplan gas te treffen zonder dat gebruik moeten worden gemaakt van het staatsnoodrecht. Dit voorjaar wordt het wetsvoorstel geconsulteerd en verwachte inwerkingtreding van dit wetsvoorstel is 1 januari 2026.

Routekaart Energieopslag

De Routekaart Energieopslag brengt in kaart welke acties ondernomen moeten worden om energieopslag te bevorderen, passend bij de verwachte rol ervan in het toekomstige energiesysteem, tot aan 2035 en daarna. In de Routekaart Energieopslag wordt gekeken naar alle vormen van energieopslag, onderverdeeld in elektriciteits-, moleculen- en warmteopslag.

In het energiesysteem van de toekomst is elektriciteit de belangrijkste energiedrager, vervult waterstof een belangrijke systeemrol en vult decentrale duurzame warmtevoorziening een groot deel van de warmtevraag in. De energieproductie in een duurzaam energiesysteem komt voor het grootste deel uit variabele bronnen als wind en zon. De potentiële verschillen tussen vraag en aanbod zullen daardoor groter zijn dan in het vroegere energiesysteem dat vooral bestond uit regelbare elektriciteitscentrales op basis van kolen en gas en verwarming met aardgas. Dit vergroot het zogenaamde 'flexibiliteitsvraagstuk': om het energiesysteem in balans te houden is flexibiliteit nodig, dat in verschillende (veelal samenhangende) vormen kan worden geboden: (1) flexibele vraagsturing, (2) (CO₂-vrij) regelbaar vermogen, (3) interconnectie (met andere landen), ook wel transport genoemd, (4) conversie en ten slotte (5) energieopslag, het onderwerp van deze routekaart.

Energieopslag speelt al geruime tijd een cruciale rol in ons energiesysteem en zal dat ook in de toekomst blijven doen. De Routekaart Energieopslag stelt dat zowel elektriciteits-, moleculen- als warmteopslag nodig (zullen) zijn in ons energiesysteem. Ten eerste omdat ze vraag en aanbod binnen de op zichzelf staande energieketens bij elkaar brengen. Zo kan elektriciteitsopslag zorgen voor meer opwek van wind- en zonne-energie en is warmteopslag cruciaal om gebruik te maken het aanbod van geo- en zonthermie. Ten tweede omdat elektriciteits-, moleculen- als warmteopslag elkaar uitstekend en noodzakelijk aanvullen in termen van vermogen en opslagduur (systeemintegratie c.q. uitwisseling tussen de ketens). Voor korte-termijn opslag zijn met name verschillende vormen van elektriciteitsopslag geschikt, zoals batterijen, perslucht (CAES) of valmeren. Warmteopslag, bijvoorbeeld in buffervaten of ondergronds, is goed geschikt om energie voor de middellange en lange termijn op te slaan. Ten slotte is moleculenopslag, bijvoorbeeld in de vorm van waterstof en waterstofderivaten of biograndstoffen (groen gas, bio-ethanol), goed geschikt om grote hoeveelheden energie voor de lange termijn op te slaan.

Behalve dat elektriciteits-, moleculen- als warmteopslag elkaar moeten aanvullen, zal er ook sprake van (systeem) integratie moeten zijn, om optimaal gebruik te maken van aanvullende conversietechnieken, zoals Power-to-Heat en Power-to-Gas.

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. Deze samenwerking betreft zowel de marktwerking als de leveringszekerheid. In dit verband zijn ook de transmissiesysteembeheerders en de energietoezichthouders betrokken. Daarnaast wordt op overheidsniveau nauw samengewerkt met België, Duitsland en Frankrijk rondom de afbouw van het gebruik van laagcalorisch gas in die landen, ook hierbij zijn de transmissiesysteembeheerders en de energietoezichthouders betrokken.

¹⁴⁴ Kamerstuk 29023, nr. 496.

3.4 Dimensie interne energiemarkt

I Elektriciteitsinfrastructuur

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

Nederland voldoet ruimschoots aan de EU doelstelling van 15% interconnectiviteit. Bij een gemiddeld elektriciteitsverbruik van minder dan 14 gigawatt in 2020, was de interconnectiecapaciteit 9,1 gigawatt.¹⁴⁵ Nederland heeft interconnectie met België, Duitsland, Denemarken, Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk. De interconnectiecapaciteit groeit door naar 9,8 gigawatt in 2025 en 10,8 gigawatt in 2030.

Een hogere, generieke doelstelling voor interconnectie acht Nederland 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 beginsel staat Nederland positief tegenover nieuwe interconnectoren, wanneer de sociaaleconomische en ecologische kosten-batenanalyse daarvoor positieve uitkomsten hebben.

ii Regionale samenwerking op dit gebied

De regionale samenwerking met buurlanden vindt plaats tussen landen van het Pentalaterale energieforum. Netbeheerders werken daarnaast nauw met elkaar samen binnen de zogenaamde Regional Coordination Centres (RCC's). Enkele taken van de nationale netbeheerders zijn middels het EU Clean Energy Package (2019) al overgedragen aan deze RCC's. Bij het plannen van infrastructuurprojecten (via tienjaars ontwikkelingsplannen) werken netbeheerders nauw samen via onder meer het Europese netwerk van netbeheerders (ENTSO-E).

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.

II Infrastructuur voor energietransmissie

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

Zoals beschreven onder [hoofdstuk 2.4.II](#) lopen er diverse trajecten om de netcapaciteit in Nederland te vergroten. Tussen 2016 en 2022 is het Nederlandse aandeel hernieuwbare energie met een factor 3 gegroeid. De hoeveelheid zonne-energie werd in diezelfde periode 11 keer zo groot, terwijl het aandeel elektriciteit uit kolencentrales met 70% afnam. Tussen 2019 en 2021 is 8% van de totale energievraag vervangen door energie uit zon en wind. Samen met Australië en Vietnam kende Nederland de snelste transitie naar wind- en zonne-energie wereldwijd. Ook werden Nederland in de afgelopen jaren een laadpalen geïnstalleerd om het aandeel elektrisch vervoer te vergroten. Al deze ontwikkelingen en nieuwe beleidsvoornemens hebben gevolgen voor de netcapaciteit. Op dit moment ontwikkelt Nederland daarom een raamwerk voor de toewijzing van de huidige netcapaciteit. Tevens is in januari 2023 gestart met de uitvoering van een actieplan waarmee de netverzwaring versneld wordt. Samen met stakeholders als de netbeheerders, toezichthouders en industriële gebruikers van het elektriciteitsnet zijn meer dan 50 acties geïdentificeerd met als doel om 1) de realisatie van de netverzwaring te versnellen. 2) via wetgeving sturen op efficiënt gebruik van het bestaande net, en 3) het vergroten van flexibel gebruik van de beschikbare netcapaciteit door bedrijven en de industrie. Specifiek voor laadfaciliteiten voor elektrische auto's is een nationale agenda gelanceerd om mogelijke knelpunten op te lossen.

Voor de aansluiting van de windparken op zee hanteert TenneT een concept dat uitgaat van standaardplatforms, waarbij voor windparken nabij de kust per platform 700 megawatt aan windenergievermogen aangesloten kan worden. Vijf van deze platforms zijn inmiddels opgeleverd; er volgen er nog twee tot vier. Voor de aansluiting van de windparken verder

¹⁴⁵ [Interconnectiecapaciteit elektriciteit, 2015 - 2021 | Compendium voor de Leefomgeving \(clo.nl\)](#).

op zee gelegen hanteert TenneT standaardplatforms van 2.000 megawatt. De oplevering van acht van deze platforms is voorzien in de periode 2028-2031.

Ten behoeve van de Nederlandse gastransmissie en distributie infrastructuur is een nieuwe, grootschalige stikstof-installatie gebouwd waarmee op jaarbasis 5 tot 7 miljard m³ hoogcalorisch gas kan worden omgezet in laagcalorisch gas. Eind maart 2018 heeft het kabinet besloten om deze extra stikstoffabriek te bouwen, zodat de beëindiging van de productie uit het Groningenveld kan worden opgevangen door het importeren van hoogcalorisch gas. De nieuwe stikstofinstallatie is inmiddels in gebruik genomen.

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

ii Regionale samenwerking op dit gebied

Zie [hoofdstuk 1.4](#).

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

Niet van toepassing.

III 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 marktordering met de Energiewet zodanig in, dat flexibiliteit (ook bij kleinverbruikers) nog verder ontsloten kan worden en kleinverbruikers betere toegang tot de markt krijgen en marktconform worden beloond. Kleinverbruikers krijgen daarbij direct toegang tot de markt, maar kunnen ook gebruik maken van nieuwe marktdeelnemers, zoals de aggregator, die hen hierin ondersteunen. De uitrol van de slimme meters is hiervoor een belangrijke voorwaarde geweest, zie [hoofdstuk 2.4.3.i](#).

In de retailmarkt doen 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 en partijen met opslagassets die inbieden op de verschillende markten.

Onafhankelijk netbeheer verzekert eerlijke concurrentie op leverings- en groothandelsmarkten en vergroot de betrouwbaarheid van de systemen. 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 (met uitzondering van het prijsplafond in reactie op de hoge prijzen als gevolg van de oorlog in Oekraïne) 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.

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. Daarnaast krijgen binnen de Topsector Energie (TSE)

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

Nederland kent echter al de mogelijkheid van twee meters op een aansluiting, zodat meerdere leveranciers verschillende diensten kunnen aanbieden. Daarnaast zit er al veel flexibiliteit in het systeem, maar die is niet als zodanig geïmplementeerd: grootverbruikers die flexibel zijn reageren al op real time prijzen en bieden in op de verschillende markten met hun assets. Dit wordt echter niet apart gemeten maar dit is verweven in de van de markt.

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

Om aan kleinverbruikers te mogen leveren dient een leveringsvergunning te worden aangevraagd. De Autoriteit Consument en Markt (ACM) houdt toezicht op deze vergunningen. De vergunningsverplichtingen zijn onder meer geregeld in Hoofdstuk 8 van de Elektriciteitswet 1998 en in het najaar van 2022 is het toezicht op vergunninghoudende leveranciers aangescherpt.¹⁴⁶ In mei 2022 kende de Nederlandse retailmarkt 57 leveranciers met een vergunning voor het leveren van elektriciteit en of gas aan kleinverbruikers.

Nederlandse consumenten zijn daarnaast beschermd tegen afsluiting 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, worden de kleinverbruikers verzekerd van levering door een supplier of last resort mechanisme. In de regelgeving over dit onderwerp is 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 kwijt raken, 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 als gas. Bij de regeling hebben de landelijk netbeheerders voor elektriciteit (TenneT) respectievelijk voor gas (GTS) een centrale en coördinerende rol. De faillissementsprocedure wordt verduidelijkt in de Energiewet, waarvan de parlementaire behandeling in 2024 gepland staat. Daarnaast zijn in samenwerking met de toezichthouder de eisen en het toezicht op energieleveranciers aangescherpt, zodat consumenten worden belevd door betrouwbare partijen. Dit zal ook verankerd worden in het wetsvoorstel Energiewet. Daarnaast bevat het wetsvoorstel Energiewet diverse bepalingen die gericht zijn op versterking van de positie en keuzevrijheid van energieconsumenten, zoals de verplichting voor energieleveranciers om een modelcontract met vaste tarieven (ten minste een jaar) aan te bieden en het recht op een kosteloos en onafhankelijk vergelijkingsinstrument. Zo wordt door de minister van Economische Zaken een voorstel uitgewerkt waarbij consumenten niet langer zomaar voor telemarktdoeleinde gebeld mogen worden op basis van een klantrelatie. Dit zou betekenen dat klanten alleen nog gebeld mogen worden als zij specifieke toestemming hebben gegeven aan het desbetreffende energiebedrijf. Ook wordt door de minister van Economische Zaken wetgeving voorbereid om in Nederland een verplichte bedenktijd in te voeren bij colportage. Een consument krijgt dan ten minste drie werkdagen de mogelijkheid om na te denken over een aanbod aan de deur dat dus te allen tijde eerst vrijblijvend is.¹⁴⁷ Tot slot, is de versterking van de positie van de consument op de retailmarkt ook één van de voornaamste doelen in het EU Electricity Market Design -package dat naar verwachting dit jaar wordt gepubliceerd. Door de nationale implementatie van deze nieuwe EU-regels, voor zover huidige NL regelgeving nog niet voldoet, zal ook de positie van de energieconsument verder worden verstevigd.

¹⁴⁶ Beleidsregel beoordeling financiële kwaliteiten van leveranciers van elektriciteit of gas aan kleinverbruikers, Staatscourant 2022, 26273, en <https://www.acm.nl/nl/publicaties/beleidsregel-betrouwbare-levering-van-elektriciteit-gas-en-continuïteit-van-energieleveranciers>.

¹⁴⁷ Kamerstuk 27879, nr. 94.

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.

Met de afronding van de behandeling van de Energiewet zal de Nederlandse regelgeving beter aansluiten op de Europese regelgeving. Hiermee worden de mogelijkheden voor eindafnemers om actief deel te nemen aan de energiemarkt, als producent, leveranciers of via flexibiliteits- of energie-efficiëntiediensten ook formeel geborgd. Het gaat onder om het recht op dynamische prijscontracten en de mogelijkheid om deel te nemen aan vraagresponsovereenkomsten.

IV Energiearmoede

Monitoring

Op nationaal en lokaal niveau is er behoefte aan meer inzicht in de ontwikkeling van energiearmoede. Daarom wordt om energiearmoede in Nederland in kaart te brengen, naast (1) inkomen en koopkracht, gekeken naar (2) de betaalbaarheid van energie, (3) de energetische kwaliteit van de woning en (4) de mogelijkheden om te investeren in duurzame verbeteringen van de woning. Conform de verplichting vanuit de herziening van de EED omvat energiearmoede de volgende elementen: het gebrek aan toegang van een huishouden tot betaalbare essentiële energiediensten die de basis vormen voor een behoorlijke levensstandaard en gezondheid, als gevolg van een combinatie van factoren, waaronder onvoldoende besteedbaar inkomen, hoge energie-uitgaven, slechte energetische kwaliteit van woningen en weinig investeringsmogelijkheden voor verduurzaming. In opdracht van de Rijksoverheid is daarom een monitoringssystematiek door het CBS ontwikkeld om beter zicht te krijgen op energiearmoede. In januari 2023 is de eerste monitor uitgebracht op basis van de meest actuele cijfers (2020). Hieruit blijkt dat in 2021 6,4% van de huishoudens moeite hebben met het betalen van hun energierekening (CBS, 2023).

In [hoofdstuk 4.5.V](#) Energiearmoede wordt een toelichting gegeven op de CBS publicatie van de Monitor Energiearmoede.

Aanpak

Het Rijk werkt samen met decentrale overheden aan de aanpak van energiearmoede. Dit doen zij onder andere sinds 2022 binnen het 3-jarig landelijk onderzoeksprogramma Energiearmoede. In dit onderzoeksprogramma wordt ook toegewerkt naar een gezamenlijke ambitie inclusief beleidsdoelstellingen op energiearmoede. Het doel is om deze dit jaar vast te stellen.

Het kabinet is zich bewust van de moeilijke situatie waarin veel huishoudens zich bevinden door de gestegen kosten van levensonderhoud. Het kabinet heeft voor de begroting van 2024 primair gekozen voor een pakket met gerichte koopkrachtmaatregelen voor de aanpak van bredere armoedeproblematiek door middel van inkomensafhankelijke toeslagen en belastingen. De tijdelijke generieke crisismaatregelen in verband met de hoge energieprijzen die voor 2022 en 2023 waren genomen, zoals het prijsplafond en de energietoeslag, zijn daarmee beëindigd. Het Rijk heeft wel opnieuw subsidie verleend voor het Tijdelijk Noodfonds. Vanwege het feit dat de energieprijzen nog steeds hoger liggen dan voor 2021 heeft het kabinet besloten om opnieuw deze bijdrage beschikbaar te stellen, zodat er voor huishoudens met een laag en middenlaag inkomen en een hoge energierekening in 2024 een vangnet beschikbaar is. Binnen het koopkrachtpakket zijn ook specifieke maatregelen genomen om de gevolgen van de hoge energierekening voor huishoudens te dempen. Na een tijdelijke winterregeling in 2022 zijn huishoudens vanaf 1 april 2023 structureel beter beschermd tegen afsluiting van energie als zij hun energierekening niet helemaal kunnen betalen, op voorwaarde dat zij in contact komen met de energieleverancier en een betalingsregeling treffen en nakomen of in een (aanvraag tot) schuldhulpverleningstraject zitten.

Ook heeft een sterke inzet op energiebesparing hieraan bijgedragen. Bijvoorbeeld door de publiekscampagne 'Zet ook de knop om'. Daarnaast zijn er specifieke maatregelen genomen om energiebesparing in de gebouwde omgeving te realiseren.

Tijdelijk prijsplafond

In 2023 is er incidenteel een tijdelijk prijsplafond voor kleinverbruikers voor gas, elektriciteit en warmte ingevoerd, omdat de energiemarkt zich in die periode in een onzekere situatie bevond met hoge prijzen en grote volatiliteit. Om tijdig steun en zekerheid te bieden aan huishoudens is er door middel van het prijsplafond ingegrepen in de energierekening. Door het gehanteerde mechanisme met volumegrenzen van 1200 m³ gas en 2900 kilowattuur elektriciteit per huishouden blijft er voor een deel van de huishoudens wel een volledige marginale prijsprikkel in stand, waardoor er nog steeds -zij het in beperktere mate- sprake is van marktwerking en een prikkel tot verduurzaming.

Analyse van TNO toont aan dat deze financiële compensatie de stijging van energiearmoede sterk heeft geremd. Zonder deze financiële steun was het aantal energiearme huishoudens ten opzichte van 2020 verdubbeld tot bijna één miljoen huishoudens in 2022.¹⁴⁸

Versnelling in de lokale isolatieaanpak

In 2023 versnelt Nederland de inzet van 100 miljoen euro uit de middelen voor het Nationaal Isolatieprogramma uit het Klimaatfonds voor de lokale isolatie aanpak van gemeenten voor structurele isolatiemaatregelen in de koopwoningen. Middelen voor het Nationaal Isolatieprogramma uit latere jaren worden daartoe naar voren gehaald. Het totaal beschikbare bedrag in 2023 stijgt daarmee tot ruim 230 miljoen euro. Gecombineerd met een bedrag van 75 miljoen euro in 2024 dat ook voor deze plannen in de eerste tranche ingezet wordt, vergroot het kabinet hiermee op korte termijn het bereik van de lokale isolatie aanpak van ongeveer 142.000 woningen naar ruim 200.000 woningen. Gemeenten kunnen hierdoor meer middelen in de eerste tranche van de lokale aanpak aanvragen.

Opschaling energiefixers en energiefixteams

De afgelopen jaren zijn energiefixers flink in opkomst. De afgelopen winter zijn veel bewoners actief benaderd en zijn ze geholpen bij het onder controle krijgen van het energiegebruik en het wooncomfort te verbeteren. Met energiefixers bedoelt Nederland alle aanpakken van vrijwilligers tot professionals die bewoners van energieadvies voorzien en kleine tot middelgrote maatregelen in de woning nemen. Vaak helpen energiefixers huishoudens ook met andere vragen binnen het sociaal domein, bijvoorbeeld op financieel gebied, waardoor bewoners ook op andere gebieden een extra steuntje in de rug krijgen.

Voor de opschaling van energiefixteams stelt het kabinet 200 miljoen euro in 2023 beschikbaar waarmee kwetsbare huishoudens in huur- en koopwoningen ondersteund kunnen worden. Deze bedragen komen bovenop de € 368 miljoen die in 2021 en 2022 al beschikbaar zijn gesteld aan gemeenten om energiefixers te ondersteunen.¹⁴⁹ Nederland vindt fixteams en energiecoaches belangrijk om energiearmoede bij kwetsbare huishoudens te verminderen en de hoogte van de energierekening op korte termijn te verlagen. Nederland geeft via extra middelen een impuls hieraan. Met de aanpak van energiefixers in combinatie met het isolatieprogramma worden mensen actief te benaderd en praktische en administratieve zorgen rondom verduurzaming bij mensen uit handen genomen. Energiefixers worden ook gezien als een eerste contact met huishoudens en zijn daarmee waardevol in vervolgacties om woningen mee te nemen in de energietransitie. Nederland zet alles op alles om voor het komend stookseizoen zoveel mogelijk huizen te laten bezoeken. De gemeenten spelen hierbij een cruciale rol. Bij de uitwerking van de voorstellen zal specifiek rekening worden gehouden met de kwetsbare huishoudens in de 20 focusgebieden van het Nationaal Programma Leefbaarheid en Veiligheid.

Huurders ondersteunen bij uitoefenen initiatiefrecht

Nederland zet in op de nodige mogelijkheden om huurders te ondersteunen bij de uitoefening van hun wettelijk recht op initiatief door ondersteuning via de gemeenten. Gemeenten kunnen daartoe de middelen voor de aanpak van energiearmoede inzetten. Veel gemeenten richten zich immers al op ondersteuning van huurders. Dat doen ze in het kader van armoedebestrijding, verduurzaming door inzet van zogenoemde fixteams, en door de inzet van huurteams.

Aanpak Geldzorgen, Armoede en Schulden

Naast de woonkwaliteit is ook bestaanszekerheid een belangrijk element van energiearmoede. In dat kader dient de aanpak Geldzorgen, Armoede en Schulden (2022) ook vermeld te worden. Deze aanpak bestaat uit een groot aantal acties, initiatieven en maatregelen op diverse terreinen. Met als concrete doelen een halvering, ten opzichte van 2015, van het aantal kinderen dat in armoede opgroeit in 2025, en een halvering van het aantal mensen in armoede en het aantal huishoudens met problematische schulden in 2030.

Onder meer gemeenten hebben ook een belangrijke rol bij de aanpak van armoede en schulden. De gemeente kan mensen met een laag inkomen op verschillende manieren helpen. De Commissie sociaal minimum (hierna: de Commissie) voor Europees Nederland heeft op 28 september haar eindrapport 'Een zeker bestaan II' overhandigd aan de Minister voor Armoedebeleid, Participatie en Pensioenen. De Commissie geeft met dit rapport inzicht in de systematiek

¹⁴⁸ TNO (2023) Energiearmoede Nederland 2022, Den Haag, TNO.

¹⁴⁹ Kamerstuk 32847, nr. 1014.

van het sociaal minimum, inclusief mogelijke scenario's hoe de systematiek beter kan aansluiten op wat verschillende typen huishoudens nodig hebben om rond te komen.

Het rapport van de Commissie laat zien dat er structurele beleidswijzigingen nodig zijn om financiële zekerheid te bieden voor de langere termijn en dat een voorspelbaar en toegankelijk stelsel van sociale zekerheid hierbij heel belangrijk is. Uit het eindrapport van de Commissie sociaal minimum blijkt dat huishoudens net boven bijstandsniveau zeer kwetsbaar zijn, omdat zij beschikken over een te kleine financiële buffer. De Commissie vraagt Nederland om aanvullend beleid rond wonen, zorg en energie te ontwikkelen, zodat er meer beschikbare sociale huurwoningen zijn en huishoudens met een laag inkomen beschermd worden tegen hoge uitgaven aan energie en tegen een stapeling van zorgkosten.

Op 10 oktober is de kabinetsreactie aan de Tweede Kamer gestuurd.¹⁵⁰ Nederland onderschrijft de conclusie van de commissie sociaal minimum dat het realiseren van bestaanszekerheid voor mensen van groot belang is en dat er nog belangrijke stappen te zetten zijn richting bestaanszekerheid iedereen in Nederland. In de brief geven de beide bewindspersonen aan dat veel aanbevelingen in het verlengde liggen van de plannen waar het kabinet mee bezig is. Zo is in 2024 mede naar aanleiding van het eerste rapport van de commissie de huurtoeslag en het kindgebondenbudget structureel verhoogd. Daarnaast werkt het kabinet aan aanpassingen van het stelsel. Bijvoorbeeld de aanpassing van de participatiewet, zoals een ruimere bijverdiengrens voor mensen in de bijstand. Bepaalde voorstellen vragen een fundamentele overweging en zijn daarom aan een nieuw kabinet.

¹⁵⁰ Kamerstuk 36410-XV, nr. 21.

3.5 Dimensie onderzoek, innovatie en concurrentievermogen

I Het beleid en de maatregelen met betrekking tot de elementen in [punt 2.5](#)

Onderzoek en Innovatie

Met het innovatiebeleid versnelt Nederland het ontwikkelproces van nieuwe/verbeterde toepassingen die noodzakelijk zijn om de Nederlandse klimaatdoelstellingen te behalen en een betrouwbaar, betaalbaar, duurzaam, veilig en gedragen energiesysteem te behouden. Hierbij wordt focus en massa aangebracht in de innovatie-inzet via *missiegedreven innovatiebeleid*: alle relevante partijen werken toe naar gezamenlijk geformuleerde maatschappelijke missies. Dit focust alle innovatie-inzet (publiek en privaat) langjarig op de innovaties die het meest bijdragen aan deze missies. Dit gebeurt 1) met betrokken overheden, bedrijven en kennisinstellingen; 2) over de gehele innovatieketen van fundamenteel onderzoek tot demonstraties; 3) met verbinding van innovatievraag (vanuit bedrijven, klimaatbeleid) met innovatie-aanbod (vanuit bedrijven en kennisinstellingen); en 4) vanuit een integrale blik over sectoren en doorsnijdende thema's.

Deze missies zijn met een breed stakeholderveld aan kennisinstellingen, bedrijven en maatschappelijke organisaties geformuleerd in een Integrale Kennis en Innovatie Agenda Klimaat en Energie (IKIA) en uitgewerkt tot Meerjarige Missiegedreven Innovatie Programma's (MMIP's; zie ook hoofdstuk 2.5 voor de missiedoelstellingen en MMIP's op Klimaat en Energie).

Middels beleidsmaatregelen adresseren we ten aanzien van deze missies:

- *marktfalen* (geen innovatie door private onder-investering door externe en spillovereffecten)
 - via 'geld' (risicoverlaging door gedeeltelijke publieke financiering en onderzoek);
- *systeemfalen* (vastlopen van innovaties door gebreken in netwerk en kennisuitwisseling)
 - via 'gemeenschap' (samenwerking tussen bedrijven en kennisinstellingen);
- *transitiefalen* (innovatie draagt niet bij aan halen van maatschappelijke uitdagingen)
 - via 'gids' (gezamenlijke, publiek-private missiegedreven programmering).

Marktfalen wordt geadresseerd door een breed pakket aan financieringsinstrumenten over de gehele innovatieketen, zoals gespecificeerd onder kopje III. Middels criteria wordt hierbinnen tevens kennisdisseminatie, publiek-private samenwerking (voorkomen systeemfalen) en aansluiting bij de MMIP's (voorkomen transitiefalen) bevorderd.

Systeemfalen wordt bevorderd via samenwerkingscriteria in de innovatieregelingen uit kopje III; maar tevens ook via het Nederlandse missiegedreven Topsectoren- en innovatiebeleid. De Nederlandse Topsectoren stimuleren in specifieke sectoren publiek-private innovatiesamenwerking en kennisdisseminatie; en werken daarvoor aan netwerkvorming. Vanuit deze netwerken adviseren zij tevens het betreffende ministerie over de programmering van activiteiten en de inzet van (innovatie)beleid. Voor klimaat en energie vervullen de Topsectoren Energie en Chemie een grote rol.

Transitiefalen wordt geadresseerd door een publiek-private programmerings- en monitoringscyclus van de gezamenlijk opgestelde missiedoelen. Hierbij zitten zowel overheden en bedrijven (met specifieke kennisvragen en innovatiebehoeften) om tafel met kennisinstellingen en ondernemers (met specifiek innovatie- en kennisaanbod).

De verhoogde ambities van dit kabinet voor 2030, voor 2035 en voor 2040 hebben geleid tot een aantal aanpassingen ten opzichte van het voorgaande INEK:

- De herijking van IKIA 2019-2023 en MMIP's samen met bedrijfsleven, kennisinstellingen en overheden heeft in 2023 plaatsgevonden en heeft geresulteerd in een nieuwe IKIA Klimaat & Energie en MMIP's voor de periode 2024-2027. Hiermee bepalen we de benodigde innovatie-inzet ten behoeve van het Coalitieakkoord uit 2022.
- Vanuit het klimaatfonds is er een sterkere inzet gekomen op het opschalen van technologieën die betrekking hebben tot de productie van hernieuwbare energiedragers. Dit heeft geleid tot verschillende maatregelen die zijn opgenomen in het Meerjarenprogramma Klimaatfonds 2024 en 2025. (perceel vroege fase opschaling)
- De mogelijkheden die de vergunningverleningsprocedures voor windparken op zee bieden om innovatie te bevorderen, bijvoorbeeld voor betere systeemintegratie, het verminderen van negatieve ecologische effecten en het verhogen van de energie-opbrengst door de inzet van zonneparken in windparken op zee.

Digitalisering

Digitalisering is een belangrijke voorwaarde voor de inrichting van het energiesysteem. Digitale systemen zijn nodig om bijvoorbeeld vraag en aanbod van elektriciteit goed op elkaar af te stemmen en dit waar mogelijk op lokale schaal te doen of beter inzicht te krijgen in het functioneren van het energiesysteem. Zoals beschreven in het NPE wordt er een visie op digitalisering in het energiesysteem uitgewerkt om de kansen en risico's van deze digitalisering in kaart te brengen. Die risico's spelen bijvoorbeeld op het gebied van privacy, cybersecurity en het voorkomen van vendor lock in.

Voor de innovatie-inzet op het gebied van klimaat en energie bestaat er reeds een [digitaliseringsprogramma](#) met inzet op de volgende onderdelen:

1. Missiegedreven Digitalisering

Innoveren met digitale en informatietechnologieën voor het versnellen van de energietransitie binnen de sectoren:

- a. Elektriciteitssysteem
- b. Gebouwde Omgeving
- c. Industrie
- d. Systeemintegratie

2. Digitale succesfactoren

Reflecteren op digitalisering voor een open, eerlijk en democratisch bestuurbaar energiesysteem, via de ontwikkeling van

- a. Referentiearchitectuur
- b. Data governance
- c. Cybersecurity
- d. Digital skills & human capital

Human Capital

Voor arbeidsmarktbeleid op het terrein van de energietransitie is in [hoofdstuk 2.II](#) al het Actieplan Groene en Digitale Banen geschetst. Vanuit innovatie wordt bijgedragen aan de doelstellingen van dat actieplan; door in de innovatie-inzet rekening te houden met human capital aspecten en daarnaast de juiste overkoepelende arbeidsinnovaties te ontwikkelen. De [Human Capital Agenda](#) van de Topsector Energie helpt knelpunten op de arbeidsmarkt wegnemen in de transitie naar een duurzaam energiesysteem. Hier draagt het programma aan bij door te investeren in de behendigheid van professionals die omgaan met veranderingen en het eigen maken van nieuwe skills. Dit gebeurt via een aantal programmalijnen:

- Samenhangende aanpak van arbeidsinnovaties
- Arbeidsbesparende innovaties
- Innoverend leren en werken aan de energietransitie
- Arbeidsmarkt van de toekomst

Concurrentievermogen

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. Binnen deze maatschappelijke uitdagingen liggen duurzame toekomstige groeimarkten, waarmee R&D ten behoeve van deze uitdagingen sterke uitstralingseffecten heeft op de economieën de Nederlandse welvaart.

Het (innovatie)beleid ten aanzien van concurrentievermogen is daarom inherent verweven met het (innovatie)beleid rond maatschappelijke opgaven. Middels de MMIP's wordt de publieke en private inzet gericht op de verdienkansen van maatschappelijke opgaven. Onderdeel hiervan is de toenemende mate van cofinanciering naarmate een innovatie dichterbij de markt komt. Dit stimuleert valorisatie van innovaties met een sterk verdienmodel.

Naast technologische ontwikkeling zijn voor het concurrentievermogen tevens de ontwikkeling van component-productie en toeleverende ketens van belang; in lijn met deze toekomstige markten. Nederland beziet met manieren om dit te kunnen faciliteren. De Europese Commissie heeft via de Green Deal Industrial Plan een voorstel gepubliceerd waarin Europese maakindustrie voor groene technologieën door middel van versnelde vergunningverlening sneller van de grond moet komen: de Net Zero Industry Act (NZIA). In de NZIA zijn een aantal technologieën als strategisch opgenomen. Deze strategische technologieën zijn eindproducten, componenten of productie equipment van onder

andere elektrolyzers, zon-pv, batterijen, windenergie, warmtepompen en CCS. Deze groeimarkten zijn in lijn met aanverwante beleidskaders, zoals het Nationaal Groeifonds en het perspectief op de Nederlandse Economie.

Naast de NZIA zat in de Green deal industrial plan wijzigingen van de staatssteunkaders, specifiek het Tijdelijk Crisis en Transitie Steunkader (TCTF) en de verruiming van de Algemene Groepsvrijstellingsverordening (AGVV). Beide verruiming geven lidstaten meer ruimte om de productie van schone technologieën te stimuleren. Op 3 maart jl. is in dit kader een marktconsultatie afgerond voor een nieuwe subsidie ten behoeve van de maakindustrie in waterstof, batterijen en zonnepanelen: productielijnen en fabrieksomgevingen. Er wordt gestreefd naar publicatie van de regeling in Q2 2024. Dit is afhankelijk van het op te starten notificatietraject naar de Europese Commissie in maart 2024.

Daarnaast is R&D sterk geworteld in regionale samenwerkingsverbanden en sterk verbonden met regionale innovatieclusters en lokale economische sectoren. Daarom wordt het nationale innovatiebeleid in sterke samenhang gezien met regionale inzet en instrumenten. De provincies en Regionale Ontwikkelingsmaatschappijen (ROM's) zijn daarom expliciet onderdeel van de programmerings- en monitoringscyclus rond de innovatie-inzet.

Zoals aangegeven is een van de grootste wijzigingen ten opzichte van het voorgaande INEK de inzet van het Nationaal Groeifonds om de structurele economische groei te bevorderen. Ook innovatieprogramma's die relevant zijn voor klimaat en energie komen hierin naar voren. Er zijn nu drie indieningsrondes van het nationaal Groeifonds geweest van de voorziene vijf rondes.¹⁵¹ Van de eerste drie rondes is de uitslag bekend. Het Nationaal Groeifonds is opgericht om de concurrentiekracht van Nederland te versterken. Daarbij is de primaire doelstelling economisch, maar dit is nauw verweven met de maatschappelijke transitie die de komende decennia plaatsvinden. In de twee afgeronde rondes is 876 miljoen euro vrijgemaakt voor onderzoek, kennisontwikkeling en opschaling op het gebied van productie en gebruik van hernieuwbare waterstof. Ook is er 200 miljoen euro vrijgemaakt voor onderzoek en innovatie op het gebied van warmte infrastructuur. Door deze overheidsmiddelen vrij te maken, wordt ook private financiering op de thema's versterkt. De verwachting is dat 1,5 tot 2 keer zoveel private investering op deze manier wordt gemobiliseerd.

In de derde ronde hebben verschillende voorstellen op het gebied van energie en duurzaamheid subsidies toegekend gekregen. Het voorstel "SolarNL", gericht op het ontwikkelen van een maakindustrie van innovatieve en geïntegreerde zonnepanelen, heeft 412 mln. Toegekend gekregen waarvan 100 mln. lening. Het voorstel "Material Independence & Circular Batteries" heeft 297 mln. Toegekend gekregen en is gericht op de ontwikkeling van een maakindustrie van innovatieve batterijen waarbij duurzaamheid en circulariteit centraal staan. Het voorstel "BioBased Circular" heeft 338 mln. Subsidie toegekend gekregen en is gericht op het creëren en demonstreren van gesloten circulaire waardeketens in Nederland voor kunststofproducten (polymeren) op basis van koolhydraatrijke biograndstoffen.

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 zoals proeftuin te fungeren. Door op een aantal strategisch gekozen onderwerpen internationaal (versterkt) samen te werken, kan Nederland de ambities op klimaat- en energiegebied kosteneffectief realiseren, versterkt Nederland de kennisbasis en concurrentiepositie en kunnen Nederlandse gepositioneerd worden positioneren in een sterk geglobaliseerde energiemarkt. Uitgangspunt voor deze internationale samenwerking is het Klimaatakkoord, de daaraan gekoppelde Integrale Kennis- en Innovatieagenda voor klimaat en energie en de 14 uitgewerkte Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's.

Op internationaal niveau werkt Nederland gericht samen aan energie-innovatie, via het Europese Strategic Energy Technology (SET) plan, Horizon Europe, het International Energy Agency, Mission Innovation en de Clean Energy Ministerial. Hiermee draagt het klimaat- en energie-innovatiebeleid bij aan de missies en doelstellingen uit het nationale Klimaatakkoord en de energie- en klimaatdoelen op EU-niveau.

¹⁵¹ Het Hoofdpijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen (zie tekstvak over hoofdpijnenakkoord hoofdstuk 1).

Samenwerking met Europese lidstaten

Nederland neemt actief deel aan de Steering Group en verschillende Implementation Working Groups (IWG's) van het SET-Plan. De IWG's bieden een forum om kennis en ervaring uit te wisselen tussen lidstaten. Relevante kennis, bijvoorbeeld op het gebied van geothermie, wordt in nationale context gebruikt. Nederland beschikt niet over een aparte subsidiepot voor het SET-plan of andere internationale samenwerkingsverbanden. Nationale subsidieregelingen kunnen hiervoor worden ingezet, mits de activiteiten ten goede komen aan de Nederlandse economie of andere Nederlandse belangen. Daarnaast kunnen op Europees niveau Unie-fondsen worden aangewend.

Overige internationale samenwerking

Mission Innovation

Mission Innovation (MI) is een internationaal samenwerkingsverband van 25 landen en de Europese Commissie, met als doel om innovatie op het gebied van schone energie te versnellen. MI is in 2015 gelanceerd en marge van de klimaatconferentie in Parijs. Inhoudelijk wordt de inzet vormgegeven binnen Missions. Binnen een missie vindt kennisdeling en R&D plaats met andere deelnemende MI-lidstaten en de private sector. Deelnemende landen kunnen zelf bepalen aan welke Missions zij deelnemen.

In 2022 is de *Mission on Integrated Biorefineries* gelanceerd, op initiatief van Nederland en India. Doelstelling is om innovatieve oplossingen te ontwikkelen en demonstreren om zo de commercialisering van geïntegreerde bioraffinaderijen te versnellen, met als doel om in 2030 10% van de fossiele brandstoffen, chemicaliën en materialen te vervangen door biobased alternatieven (ten opzichte van 2020). Nederland heeft gekozen voor co-leadership van deze Missie omdat Nederland sterke agrarische, industriële en logistieke sectoren heeft. Bioraffinage oplossingen zijn hard nodig om de klimaatdoelen te halen. Met deze innovaties wordt de CO₂-uitstoot omlaag gebracht in de transport- en chemiesectoren. Wereldwijd stoten deze sectoren nu grofweg een derde van alle CO₂ uit. Naast Nederland, nemen India (co-lead), Brazilië, Canada, Verenigd Koninkrijk en de Europese Commissie deel.

Clean Energy Ministerial

De Clean Energy Ministerial (CEM) is een groep van 29 landen die als doel heeft om de uitrol van bestaande schone energietechnologieën te stimuleren. Dit gebeurt door middel van initiatieven met betrokkenheid van zowel publieke als private partijen. Aan deze initiatieven kunnen zowel leden als niet-leden deelnemen. Landen kunnen op basis van eigen nationale prioriteiten initiatieven voorstellen. Deze pragmatische aanpak stelt Nederland in staat om selectief in te zetten op beleidsrelevante terreinen waarop we baat hebben bij internationale uitwisseling en waarin Nederlandse partijen zich internationaal kunnen positioneren. Nederland is co-lead van het Hydrogen Initiative en van het Biofuture Initiative.

International Energy Agency

Nederland is actief binnen het IEA en het technologienetwerk en neemt aan ongeveer de helft van de Technology Collaboration Programs (TCP's) deel (18 van de 38). Een TCP ondersteunt het werk van een onafhankelijk internationale groep van experts, die op hun beurt overheden en bedrijven helpen om programma's en projecten op het gebied van energie technologieën en eraan gerelateerde onderwerpen te leiden. Deze experts werken middels deze samenwerking aan de bevordering van onderzoek, ontwikkeling en het naar de markt brengen van de energie technologieën. Nederland is aangesloten bij de volgende TCP's: Energy Technology Systems Analyses (ETSAP), Buildings and Communities (EBC), Energy Efficient End-use Equipment (4E), Energy Storage (ES), Heat Pumping Technologies (HTP), User-Centred Energy Systems (Users TCP), Smart Grids (ISGAN), Industrial Technologies and Systems (IETS), Hybrid and Electric Vehicles (HEV), Bioenergy (BIO), Hydrogen (HIA), Ocean Energy Systems (OES), Photovoltaic Power Systems (PVPS), Solar Heating and Cooling (SHC), Wind Energy Systems (Wind), International Energy Agency Greenhouse Gas R&D Programme (IEAGHG), District Heating & Cooling (DHC), Decarbonization of Cities and Communities (Cities).

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

Zie ook [hoofdstuk 3.1.1.i](#) voor een overzicht van de subsidiemaatregelen.

Specifieke financieringsinstrumenten klimaat en energie

Nederlandse Wetenschapsorganisatie (NWO inclusief NWA en KIC)

We financieren projecten of programma's voor thematisch onderzoek en valorisatie, in samenwerking met externe publieke en/of private partijen. Deze projecten of programma's zijn bedoeld om de economische of maatschappelijke impact van het onderzoek te vergroten en te versnellen. Denk aan programma's van de Nationale Wetenschapsagenda, programma's binnen het kader van het Kennis- en Innovatieconvenant (gericht op grote uitdagingen in onze samenleving, die vragen om meer kennis en baanbrekende innovaties) en programma's gefinancierd uit het Nationaal Groeifonds grootschalige investeringsprojecten en -programma's gericht op economische groei voor de langere termijn).

TNO

TNO werkt met het jaarlijkse budget in opdracht van K&E aan verschillende vraaggestuurde programma's. Vraaggestuurde Programma's (VP's) zijn gericht op een toepassing op de middellange termijn, met Technological Readiness Level (TRL) 4-6, en de onderzoeksdoelen per thema worden jaarlijks afgestemd met overheid (voor de maatschappelijke thema's) en bedrijven (topsectoren). Onderzoeksprogramma's in relatie tot K&E zijn onder andere gericht op de ontwikkeling van innovaties op het gebied van wind- en zonne-energie, duurzaam bouwen, klimaatneutrale industrie en systeemtransities.

Innovatieregelingen

- **Opdrachtmiddelen (€ 7 mln/jr)**
Middelen die binnen één jaar worden aanbesteed aan kleine onderzoeken of innovaties. Bestaat uit budget voor de DST's, kleine opdrachten van TKI's, (internationale) conferenties en reserve.
- **Subsidieters (€ 6 mln/jr)**
Middelen voor publiek-private onderzoekstrajecten en innovatietrajecten. Betreft regelingen die in de Staatscourant worden gepubliceerd en waar meerdere voorstellen met elkaar concurreren. Veelal kunnen meerdere voorstellen worden gehonoreerd.
- **TSE Industrie Studies (€ 8 mln/jr)**
Middelen voor haalbaarheidsstudies en milieustudies voor pilot- en demonstratieprojecten in de industrie.
- **MOOI-regeling (€ 63 mln/2jr)**
Regeling voor grote integrale samenwerkingsverbanden waarin meerdere innovatiefasen, technische, economische, juridische en/of sociale innovaties worden gecombineerd. De regeling wordt eens in de twee jaar opengesteld. Er worden meerdere voorstellen gehonoreerd.
- **Daarnaast heeft de TSE de beschikking over PPS-toeslag (€ 16 mln/jaar).** TKI's ontvangen subsidie op de publiek-private samenwerkingen (PPS'en) die zij het voorgaande jaar hebben gerealiseerd.
- **Mkb Innovatiestimulering regio en Topsectoren (MIT)**
Deze regeling stimuleert innovatieprojecten bij het midden- en kleinbedrijf over regiogrenzen heen die aansluiten bij de innovatie-agenda's van de topsectoren. De MIT biedt daarvoor verschillende instrumenten die een ondernemer kan aanvragen: kennisvouchers (€ 2 mln.), haalbaarheidsprojecten (niet in 2023), R&D-samenwerkingsprojecten (€ 3,1 mln.), netwerkactiviteiten en innovatiemakelaars (€ 2,2 mln.).

Demonstratieregeling Energie-Innovatie

- **DEI+-regeling**
Generieke regeling voor pilots en demo's gericht op CCU (pilots), CCS (pilots), Circulaire economie (>€ 3 mln), energie-efficiëntie, hernieuwbare energie, flexibilisering van het energiesysteem (pilots), lokale infrastructuur en CO₂-reducerende maatregelen.
- **DEI+ Aardgasloze woningen, wijken, woongebouwen en utiliteitsgebouwen (±€ 9 mln/jr)**
Regeling voor pilots en demo's die helpen woningen, wijken, woongebouwen en utiliteitsgebouwen aardgasloos te maken.
- **DEI+ Waterstof en groene chemie (GroenvermogenNL) (±€ 40 mln)**
Regeling voor pilots'en demo's voor waterstof. Bijvoorbeeld voor de productie van waterstof, transport en opslag of vernieuwend gebruik van waterstof en duurzaam opgewekte elektronen.
- **DEI+ Circulaire economie**
Regeling voor pilots en demo's (<€ 3 mln) voor de recycling van afval, hergebruik van producten of onderdelen, of pilotprojecten voor biobased grondstoffen; die bijdragen aan minder CO₂ in Nederland.
- **DEI+ Vergassing van reststromen (Klimaatfonds Vroege Fase Opschaling (€ 100 mln)**
Het klimaatfondspereel "vroege fase opschaling" heeft als doel om de technologieën voor de productie van

hernieuwbare hoogwaardige energiedragers op te schalen. Een van de maatregelen is het vergassen van biogene en niet-biogene reststromen om vervolgens groen gas, biobrandstoffen of biobased/circulaire grondstoffen te produceren. Via deze regeling worden demonstratie projecten ondersteund om vergassing van reststromen op te schalen.

Important Projects of Common European Interest (IPCEI)

- Een Important Project of Common European Interest (IPCEI) is een geïntegreerd Europees project dat bestaat uit meerdere nationale projecten van bedrijven en/of onderzoeksinstituten uit diverse EU-lidstaten die complementair zijn, synergie hebben en bijdragen aan verduurzaming, digitalisering, soevereiniteit en een gelijk speelveld voor bedrijven. Momenteel neemt Nederland deel aan één IPCEI die relevant is voor de verduurzaming van de industrie: de IPCEI waterstof. Dit bestaat uit:
 - Technologie (wave 1 HyzTech);
 - Waterstofproductie door elektrolyse (wave 2 HyzUse);
 - Import en opslag (wave 3 RHATL); en
 - Waterstoftoepassingen in mobiliteit en transport (wave 4 Mobility and Transport).

Hiervoor zijn de volgende bedragen beschikbaar gesteld: € 35 miljoen voor wave 1, € 783,5 miljoen voor wave 2, € 600 miljoen voor wave 3 en naar verwachting 200 miljoen voor wave 4.

Nationaal Groeifonds (NGF)

Momenteel lopen er gehonoreerde voorstellen op de volgende onderwerpen die raken aan de verduurzaming:

- **Circulaire Zonnepanelen:** Dit project richt zich op de ontwikkeling en industrialisatie van nieuwe zon-pv-technologieën en zorgt voor de ontwikkeling van de volgende generatie volledig circulaire zonnepanelen. Het Nationaal Groeifonds investeert maximaal € 412 miljoen in het project. Van dit bedrag is € 135 miljoen definitief toegekend en € 177 miljoen voorwaardelijk toegekend. Daarnaast is er € 100 miljoen geserveerd voor een mogelijke lening voor één van de consortiumdeelnemers.
- **Circular Batteries:** Het project richt zich op het realiseren van een sterke positie voor de Nederlandse maakindustrie in de mondiale batterijketen, waarbij duurzaamheid en circulariteit centraal staan. Het Nationaal Groeifonds investeert maximaal € 296 miljoen in het project. Van dit bedrag is € 118 miljoen voorwaardelijk toegekend en € 178 miljoen als een reservering.
- **GroenvermogenNL en Groenvermogen II:** GroenvermogenNL helpt bij de klimaatopgave door het innovatieve ecosysteem rond groene waterstof en groene chemie op te schalen. GroenvermogenNL versnelt de totstandkoming van een ecosysteem voor groene waterstof en groene chemie in Nederland. Voor dit project is € 250 miljoen toegekend uit het Nationaal Groeifonds in 2022. Daarnaast is € 250 miljoen voorwaardelijk toegekend, waarmee € 1250 miljoen aan investeringen kan worden ontsloten. Met de honorering van GroenvermogenNL uit de 1e ronde van het Nationaal Groeifonds is inmiddels voor het totale GroenvermogenNL programma € 838 miljoen beschikbaar gesteld uit het Nationaal Groeifonds.
- **Circulaire Plastics:** Dit project wil de recycling van kunststoffen nationaal een impuls geven door huidige knelpunten weg te nemen op het gebied van ontwerp van materialen, sortering van afval, mechanische en chemische recycling en opschaling. Voor dit project is € 220 miljoen toegekend uit het Nationaal Groeifonds in 2022. Hiervan is € 124 miljoen omgezet in een definitieve toekenning, een bedrag van € 96 miljoen blijft voorwaardelijk toegekend.
- **Nieuwe Warmte Nu!:** Versnelt de aanleg van duurzame collectieve warmtesystemen tegen lage maatschappelijke kosten. Voor dit project is € 200 miljoen toegekend uit het Nationaal Groeifonds in 2022.
- **Toekomstbestendige Leefomgeving:** Dit voorstel heeft als doel een goed functionerend, zichzelf versterkend, innovatie-ecosysteem te realiseren dat partijen met elkaar laat innoveren en een continue stroom van (ver)nieuwe(nde) technologieën, producten, diensten en aanbestedingsvormen produceert in de ontwerp-, bouw- en technieksector. Het investeringsprogramma heeft een totale omvang van ongeveer € 800 miljoen. In 2022 is besloten om € 100 miljoen te reserveren voor dit project. De adviescommissie heeft in februari 2023 geadviseerd deze reservering om te zetten in een toekenning van € 60 miljoen en een voorwaardelijke toekenning van € 40 miljoen.

Generieke financieringsinstrumenten

Nederlandse Wetenschapsorganisatie (NWO)

- **Open Competitie**
We financieren vrij en ongebonden onderzoek binnen vier wetenschapsdomeinen. We geven onderzoekers de mogelijkheid onderzoek te verrichten naar een onderwerp van eigen keuze, zónder thematische randvoorwaarden.
- **Talent**
We faciliteren persoonsgebonden financiering voor individuele onderzoekers in de verschillende fasen van hun carrière, al dan niet in teamverband. We financieren vrij en ongebonden onderzoek, onder meer via het Talentprogramma (Veni, Vidi, Vici), afgestemd op de verschillende fasen in de loopbaan van onderzoekers.^{152, 153}
- **Praktijkgericht onderzoek**
We investeren in professionalisering, kwaliteitsversterking en zelforganisatie van het praktijkgericht onderzoek van hogescholen. Hiervoor hanteren we verschillende financieringsinstrumenten, onder verantwoordelijkheid van ons Regieorgaan SIA.
- **Wetenschappelijke infrastructuur**
We dragen bij aan het realiseren en ontsluiten van (grootschalige) wetenschappelijke infrastructuur via onder meer de Nationale Roadmap Grootschalige Wetenschappelijke Infrastructuur. Financiële ondersteuning voor de verdere opbouw van de Nederlandse digitale onderzoeks- en data-infrastructuur, bijvoorbeeld voor eScience en rekenfaciliteiten, en het stimuleren van coördinatie en samenwerking via Thematische Digitale Competence Centers (TDCCs).

Nationaal Groeifonds (NGF)

Het Nationaal Groeifonds investeert in projecten die een zo groot mogelijke bijdrage leveren aan duurzame en structurele economische groei. Het gaat om gerichte investeringen op 'Kennisonwikkeling' en 'Onderzoek, ontwikkeling en innovatie'. (Voor gehonoreerde voorstellen op het terrein van Klimaat en Energie: zie het subkopje specifieke financieringsinstrumenten).

Innovatiekrediet

Het Innovatiekrediet is bedoeld voor de ontwikkeling van innovatieve ontwikkelprojecten met flinke technische risico's en een uitstekend marktperspectief. In 2023 is er € 30 miljoen voor technische ontwikkelingsprojecten en € 30 miljoen voor klinische ontwikkelingsprojecten.

SEED Business Angel Regeling

Regeling om met andere investeerders een technische of creatieve start-up te financieren. Er kan een lening aangevraagd worden van max € 1 mln voor het opzetten van een fonds.

Vroege fase financiering (VFF)

Lening voor mkb'ers en starters voor haalbaarheidsonderzoek.

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 (WBSO)

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.

¹⁵² [NWO Talentprogramma Veni | Vidi | Vici](#).

¹⁵³ [Rubicon](#).

Garantie Ondernemersfinanciering (GO)

50% Staatsgarantie op middelgrote en grote leningen.

InvestNL

Investeringsfonds voor businessdevelopment en financiering op focusthema's, wanneer geen private financiering mogelijk is. Invest-NL verschaft maximaal 50% van het risicokapitaal en investeert in principe tussen de € 5 miljoen - € 50 miljoen. De totale financieringsvraag, dus inclusief andere financiers, is groter dan € 10 miljoen.

Regionale Ontwikkelingsmaatschappijen (RO's)

ROM's zijn organisaties die duurzame groei van de regionale economie en werkgelegenheid stimuleren. Dit doen zij door innovatie te stimuleren; te investeren in snelgroeiende bedrijven en het aantrekken van buitenlandse bedrijven.

Deel B

Analytische basis

4 Huidige situatie en projecties met vastgesteld beleid

Dit hoofdstuk beschrijft de ontwikkelingen in Nederland ten aanzien van de vijf Europese energiedimensies uitgaande van het vastgestelde beleid zoals dat per 1 mei 2022 bekend was. Voor de verwachte ontwikkelingen wordt gebruik gemaakt van de Nationale Klimaat- en Energieverkenning (KEV) van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) uit 2022 (PBL, 2022a). Hierna wordt daar de verwijzing “KEV2022” voor gebruikt. Nieuwe(re) statistieken en inzichten zijn daar waar mogelijk verwerkt in de tekst en voorzien van een bronvermelding.

In dit hoofdstuk worden de ontwikkelingen op basis de KEV2022 met alleen het vastgestelde beleid besproken.¹⁵⁴ De definitieve update van het INEK-plan 2021-2030 maakt voor de projecties met vastgesteld beleid ook weer gebruik van de KEV2022, omdat de KEV uit 2023 geen aparte beleidsvariant met alleen vastgesteld beleid bevat. Het INEK-plan uit 2019 bevatte de projecties volgens de Klimaat en Energie Verkenning uit 2019 (PBL, 2019a). De belangrijkste verschillen met de projecties volgens de KEV2022 zijn in tekstbox 4.1 toegelicht.

De effecten van het voorgenomen en geagendeerde beleid zoals dat per 1 mei 2023 bekend was worden in [hoofdstuk 5](#) op basis van de KEV2023 besproken, voor zover een kwantitatieve effectinschatting mogelijk was. Gedetailleerde cijfers en parameters op basis van de KEV2022 kunnen worden gevonden in de bijlagen 4 en 5.¹⁵⁵

De KEV2022 beschrijft zowel de realisaties (vanaf 2000) als de verwachte ontwikkelingen tot en met 2030 (inclusief een doorkijk naar 2040). De projecties hebben gebruik gemaakt van relevante informatie die op 1 mei 2022 beschikbaar was, zoals verwachtingen over economische en sectorale ontwikkelingen, technologische ontwikkelingen, energie- en CO₂-prijzen en beleid (zie ook [paragraaf 4.1](#)). Doorgaans betreffen dit cijfers over het jaar 2020 en waar mogelijk 2021. Recentere informatie is daar waar mogelijk verwerkt in teksten en figuren, maar kon niet worden gebruikt in de projecties. Het gaat dan bijvoorbeeld om de nieuwe (voorlopige) energie- en emissiestatistieken, recente ontwikkelingen van de economie en energie- en CO₂-prijzen. Tenzij anders aangegeven zijn cijfers die betrekking hebben op realisaties afkomstig van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

De KEV2022 geeft de meest plausibel geachte ontwikkelingen rond energie en broeikasgasemissies tot en met 2030 weer. De geschetste ontwikkelingen bevatten echter inherente onzekerheden, bijvoorbeeld rond de ontwikkeling van de prijzen van energiedragers en CO₂-emissierechten, onzekerheden over de gevolgen van beleid en de interactie met buitenlandse energiemarkten. Daarom worden rond de belangrijkste resultaten bandbreedtes gegeven die deze onzekerheden reflecteren. Voor de emissies door de elektriciteitssector wordt bovendien geen centrale projectie meer gegeven, maar alleen een bandbreedte (los van de hiervoor genoemde bandbreedte). Deze bandbreedte geeft uiting aan de (grote) onzekerheden over productiepatronen binnen de Noordwest Europese elektriciteitsmarkt waar Nederland deel van uit maakt.

De KEV2022 geeft voor de periode na 2030 tot en met 2040 een doorkijk, uitgaande van een voortzetting van het vastgestelde en voorgenomen beleid zoals bekend per 1 mei 2022. Dit moet als doorkijk worden beschouwd, omdat de onzekerheden na 2030 aanzienlijk zijn, mede doordat beleid doorgaans tot 2030 is geformuleerd. Om ook een beeld van de ontwikkelingen in de periode 2040 tot en met 2050 te geven is gebruik gemaakt van de studie “Referentiescenario broeikasgasemissies 2040-2050 ten behoeve van de INEK-rapportage 2023” (TNO, 2023a). In deze studie zijn de inputparameters en de projectieresultaten uit de KEV2022 (tot en met 2040) gebruikt voor de modellering van de broeikasgasemissies en het energieverbruik in de periode na 2040.

¹⁵⁴ In tabel 1 van bijlage 2 is een volledig overzicht van welke beleidsmaatregelen zijn meegenomen in de projectie met vastgesteld beleid.

¹⁵⁵ Gedetailleerde projectieresultaten zijn opgenomen voor de varianten met vastgesteld beleid ('WEM') en met vastgesteld en voorgenomen beleid ('WAM') volgens de KEV2022. Deze informatie was niet beschikbaar op basis van de KEV2023.

Na kwaliteitscontroles zijn enkele cijfers in bijlage 5 nog aangepast ten opzichte van bijlage 5 van de concept update INEK uit 2023.

Tekstbox 4.1 Belangrijkste verschillen tussen projecties in het INEK uit 2019 en de voorliggende update

De projecties in hoofdstuk 4 van het INEK uit 2019 met vastgesteld beleid waren gebaseerd op de KEV2019 met 'vastgesteld beleid'. Een belangrijk verschil met de KEV2022 is dat de meeste beleidsmaatregelen uit het nationale Klimaatakkoord uit 2019 nu wel zijn meegenomen als vastgesteld dan wel voorgenomen beleid. Voor zover voldoende concreet, zijn ook voorgenomen en geagendeerde beleidsmaatregelen van het kabinet Rutte IV meegenomen. Vanwege geopolitieke spanningen zijn de gebruikte CO₂- en energieprijzen daarnaast aanzienlijk hoger dan in de KEV2019. Een ander verschil met de KEV2019 is dat de KEV2022 gebruik maakt van de Global Warming Potentials (GWP's) volgens het 5^e (in plaats van het 4^e) Assessment Report van het IPCC.

Afspraken uit het Coalitieakkoord uit 2022, het Beleidsprogramma Klimaat 2022 en de voorstellen uit het "Fit-for-55 pakket" van de Europese Commissie konden nog maar beperkt worden meegenomen in de projecties volgens de KEV2022 met alleen vastgesteld beleid. De wetsvoorstellen uit het Fit-for-55 pakket werden in de meeste gevallen als geagendeerd beleid beschouwd. In enkele gevallen waren de wetsvoorstellen voldoende concreet om als voorgenomen beleid meegenomen te worden in de projecties. Het gaat om de herziening van de LULUCF verordening, aanpassing van ETS-voorwaarden voor de luchtvaart, aanscherping van CO₂-emissie-standaarden van personenauto's en bestelwagens, herziening van de alternatieve brandstoffen infrastructuur verordening en de ReFuelEU Aviation verordening. Alhoewel de herziening van de ETS-richtlijn als geagendeerd beleid is beschouwd, resulteert de herziening toch in hogere CO₂-prijzen bij vastgesteld en voorgenomen beleid doordat marktpartijen daar al deels op anticiperen.

In de KEV2019 werd voor 2030 met alleen vastgesteld beleid een emissie van 145 [136-159] megaton CO₂-eq. verwacht. Met voorgenomen beleid werd een emissie van 144 [135-159] megaton CO₂-eq. verwacht. In de KEV2022 wordt in beide varianten een emissie verwacht van 113-138 megaton CO₂-eq. (uitgaande van GWP's volgens het 4^e Assessment Report). Dit verschil komt met name door lagere emissies in de elektriciteitssector en de industrie. Hier dragen de sluiting van kolencentrales in (uiterlijk) 2030, hogere CO₂- en energieprijzen en de CO₂-heffing voor de industrie in grote mate aan bij. De verschillen tussen de beleidsvarianten met vastgesteld en voorgenomen beleid in de KEV worden in [hoofdstuk 5](#) besproken.

4.1 Factoren van invloed op de energiehuishouding en emissie van broeikasgassen

In deze paragraaf worden de factoren beschreven die van belang zijn voor de verwachte ontwikkeling van de energiehuishouding en broeikasgasemissies, zoals economische ontwikkelingen en energieprijzen. Hierin is zoveel mogelijk uitgegaan van de cijfers en inzichten zoals die zijn verondersteld in de KEV2022 (PBL, 2022a) en het Referentiescenario broeikasgasemissies 2040-2050 (TNO, 2023a). Wel zijn enkele statistieken rond bevolking, economie en energieprijzen in de lopende teksten geactualiseerd.

I Macro-economische ontwikkelingen

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

Bevolking en aantal huishoudens groeit

Eind 2023 bedroeg de bevolkingsomvang 17,9 miljoen mensen (CBS, 2024a). De bevolking neemt naar verwachting toe tot 18,5 miljoen mensen in 2030 en groeit verder door naar 19,2 miljoen mensen in 2040 (zie tabel 4.1). Door de vergrijzing is de potentiële beroepsbevolking de laatste jaren gestabiliseerd. Door de verhoging van de pensioengerechtigde leeftijd zal de potentiële beroepsbevolking de komende jaren toenemen, maar na 2030 langzaam weer afnemen. 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 decennialang af en die trend zet zich in de toekomst voort. De groei van het aantal huishoudens is dan ook groter dan de groei van de bevolking.

Tabel 4.1 Demografische ontwikkelingen in de KEV2022 (bron: PBL, 2022a)

	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2025	2030	2040
Bevolking (miljoen)	15,9	16,3	16,6	16,9	17,4	17,5	18,0	18,5	19,2
Potentiële beroepsbevolking¹ (miljoen)	10,8	11,0	11,1	11,1	11,6	11,6	11,9	12,0	11,9
Particuliere huishoudens (miljoen)	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0	8,0	8,4	8,7	9,0
wv eenpersoonshuishoudens (miljoen)	2,3	2,4	2,7	2,9	3,1	3,1	3,3	3,5	3,7
Gemiddelde huishoudensgrootte	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

¹ De potentiële beroepsbevolking bestaat uit alle personen tussen 15 jaar en de AOW-leeftijd.

Economisch herstel na coronacrisis zet door

De waarde van het BBP overschreed in 2023 voor het eerst de 1 biljoen euro (CBS, 2024b). Ten opzichte van 2022 is de economie met 0,1% (gecorrigeerd voor prijsveranderingen) gegroeid. Dat was een stuk minder dan in 2021 en 2022, toen de economie met een groei van respectievelijk 6,2 en 4,3% sterk herstelde van de coronapandemie in 2020. Twee jaar op rij met deze groeicijfers waren deze eeuw nog niet voorgekomen. De bescheiden groei in 2023 ging samen met een hoge inflatie en een gestegen rente. Verder was het volume van de wereldhandel lager dan in 2022. In de KEV2022 groeit het BBP (in 2021 prijzen) gemiddeld genomen met 2,2% per jaar in de periode 2020 t/m 2030 (zie tabel 4.2).

Economische groei op de langere termijn geremd door vergrijzing

KEV2022 verwacht dat op de langere termijn vergrijzing van de bevolking het arbeidsaanbod remt en daarmee de potentiële economische groei (CPB, 2022a). De groei van de bevolking tussen de 15 en 75 jaar vlak de komende jaren verder af. In de meeste leeftijdscategorieën neemt de arbeidsparticipatie verder toe, maar minder snel dan in de afgelopen jaren. Bovendien wordt de bevolking in de beroepsgeschikte leeftijden ouder, waardoor de gemiddelde participatiegraad lager uitkomt. De gemiddelde groei van het BBP vlak daarmee af naar 1,4% per jaar in de periode 2030 t/m 2040.

Uitvoer blijft een belangrijke bijdrage leveren aan de economische groei, naast investeringen en consumptie door huishoudens. De groei van de consumptie door de overheid is vanaf 2040 naar verwachting lager dan de economische groei.

Tabel 4.2 Macro-economische ontwikkelingen in de KEV2022 (index 2021=100) (bron PBL, 2022a)

	2000	2005	2010	2015	2020 ¹	2021 ¹	2025	2030	2040
Economische groei (groei bruto binnenlands product)	76,1	81,3	87,1	90,4	95,4	100,0	109,3	116,0	129,2
Consumptie huishoudens	91,4	95,8	96,6	96,9	96,5	100,0	110,0	117,4	129,1
Consumptie overheid	64,3	72,6	88,4	87,5	95,0	100,0	109,5	119,7	125,1
Investeringen vaste activa bedrijven	76,6	75,7	76,9	93,6	96,9	100,0	116,5	123,7	141,2
Uitvoer van goederen en diensten	50,4	60,0	69,0	86,2	95,0	100,0	116,0	130,6	167,8
Invoer van goederen en diensten	51,5	60,6	69,9	89,7	96,1	100,0	119,2	136,2	173,9

¹ Voorlopige gegevens.

II Sectorale ontwikkelingen

Vooraf sectorale ontwikkeling bepalend voor energieverbruik

In deze paragraaf worden de sectorale ontwikkelingen, zoals verwacht in de KEV2022, 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 tabel 4.3). 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 industrie heeft als eerste profijt gehad van het herstel van de economie na de crisis. Dit had als gevolg dat haar aandeel in de Nederlandse economie aanvankelijk iets toenam. Verwacht wordt dat het industriële aandeel in het BBP na 2020 weer daalt.

Tabel 4.3 Aandeel bruto toegevoegde waarde naar sector¹ in de KEV2022 (in procenten) (bron: PBL, 2022a)

	2000	2005	2010	2015	2020	2021 ²	2025	2030	2040
Energiebedrijven³	0,9	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2
Industrie (incl. aardolie-industrie) en delfstoffenwinning	15,9	15,7	14,8	14,0	13,4	13,5	12,3	12,1	11,8
Bouw, milieudienstverlening en watervoorziening	6,2	5,8	5,2	4,9	5,9	5,7	5,6	5,3	4,7
Handel, vervoer en zakelijke dienstverlening	53,8	53,2	54,0	55,5	55,8	56,2	56,5	56,8	58,4
Overheid, onderwijs, zorg, cultuur en recreatie	21,2	22,3	22,9	22,3	21,6	21,4	22,6	23,0	22,3
Landbouw, bosbouw en visserij	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,7	1,7	1,6

¹ Indeling naar sector op basis van hoofdactiviteit van bedrijf op basis van de Standaard Bedrijfsindeling van het CBS.

² Voorlopige gegevens.

³ Producenten elektriciteit en warmte, netwerkbedrijven.

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 (zie tabel 4.4). Het aandeel van de dienstensector in de productie is lager dan het aandeel van de dienstensector in de toegevoegde waarde of werkgelegenheid. In 2021 was het aandeel van de dienstensector zo'n 65% van de productie (in euro's). De industrie, die relatief veel materialen en halffabricaten gebruikt, heeft juist een hoger aandeel (in euro's) in de productie dan in de toegevoegde waarde of werkgelegenheid. Het productieaandeel (in euro's) van de industrie lag in 2021 op zo'n 22% en zal naar verwachting ongeveer hetzelfde aandeel houden in de periode daarna.

Tabel 4.4 Aandeel productie naar sector¹ in de KEV2022 (in procenten) (bron: PBL, 2022a)

	2000	2005	2010	2015	2020	2021 ²	2025	2030	2040
Energiebedrijven³	1,3	1,5	1,5	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1
Industrie (incl. aardolie-industrie) en delfstoffenwinning	25,2	24,7	23,7	24,1	22,3	22,1	21,3	21,7	21,8
Bouw, milieudienstverlening en watervoorziening	8,7	8,3	7,7	7,1	8,4	8,3	8,3	7,8	7,1
Handel, vervoer en zakelijke dienstverlening	47,6	47,4	48,0	49,5	50,5	50,8	51,0	50,9	52,0
Overheid, onderwijs, zorg, cultuur en recreatie	14,7	15,8	16,8	15,7	15,3	15,4	16,2	16,4	16,0
Landbouw, bosbouw en visserij	2,4	2,3	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9

¹ Indeling naar sector op basis van hoofdactiviteit van bedrijf op basis van de Standaard Bedrijfsindeling van het CBS.

² Voorlopige gegevens.

³ Producenten elektriciteit en warmte, netwerkbedrijven.

III Mondiale energietrends, internationale prijzen voor fossiele brandstoffen, de ETS-koolstofprijs

In deze paragraaf worden de prijsontwikkelingen van energiedragers zoals verondersteld in de KEV2022 besproken, die volledig of in belangrijke mate op internationale markten door Nederland worden geïmporteerd. Ook wordt de ontwikkeling van de prijs voor emissierechten in het Europese ETS besproken. Deze prijzen zijn belangrijke exogene parameters voor de projecties van het energieverbruik, de energiemix en broeikasgasemissies.

Recente ontwikkelingen energiemarkten

De vraag naar fossiele brandstoffen is met de afname van de coronamaatregelen in de loop van 2021 weer sterk gestegen ten opzichte van eerdere jaren (CBS, PBL, RIVM en WUR, 2024). De Russische inval in Oekraïne heeft tot een ongekende verdere stijging van de energieprijzen geleid, waardoor de brandstofprijzen in 2022 naar historisch hoge niveaus stegen.

Na een scherpe daling van de wereldolieprijs tot net geen 27 dollar per vat rond april 2020, was aan de prijs eind 2020 al weer hersteld naar 50 dollar per vat (CBS, 2024c). In 2021 zijn de prijzen verder gestegen met een piek in november van 80 dollar per vat. In 2022 zijn de prijzen verder gestegen naar een hogere piek van 116 dollar per vat in juni, mede door het weer aantrekken van de economie in bijna heel de wereld. De prijzen voor aardgas kenden van 2010 tot en met de eerste helft van 2021 een relatief stabiel prijsverloop, van rond de 20 eurocent per m³. Eind 2021 schoten de prijzen omhoog en in 2022 nog veel meer, met name door de uitgebroken oorlog en alle gevolgen voor leveringszekerheid en afhankelijkheid van Rusland. In 2022 en 2023 lag het jaargemiddelde op respectievelijk 86 en 52 eurocent per m³. De kolenprijs kende een dalende trend tot 2017, maar is tot en met eind 2018 flink toegenomen. De gemiddelde jaarprijs in 2018 lag op 88 euro per ton. Daarna zakte de prijs weer tot de tweede helft van 2021, waarna de prijs verdubbelde in de tweede helft van het jaar door de hoge prijzen van andere energiedragers. Eind 2022 kwam de prijs voor kolen een aantal maanden boven de 300 euro per ton.

Toekomstige ontwikkeling prijzen energiedragers

Ontwikkelingen op de markten voor brandstoffen en CO₂-emissierechten spelen een grote rol bij het functioneren van het energiesysteem. De toekomstige ontwikkeling van de prijzen op deze markten is inherent onzeker en gevoelig voor onverwachte gebeurtenissen, zoals ook wordt geïllustreerd door de impact op de brandstofprijzen van de Russische inval in Oekraïne in februari 2022. De onzekerheid zal ook op de langere termijn groter zijn door de oorlog in Oekraïne.

Een manier om met deze onzekerheden om te gaan is door gebruik te maken van verschillende prijsscenario's. De alternatieve prijsscenario's voor de KEV2022 daarentegen zijn niet noodzakelijk minder waarschijnlijk dan het integraal doorgerekende centrale prijsscenario. Naast het centrale scenario waarmee de KEV integraal wordt doorgerekend, zijn er dit jaar daarom twee alternatieve prijsscenario's voor olie, kolen, gas en CO₂ gebruikt: een prijspad met hogere en één met lagere prijzen. Met deze alternatieve prijsscenario's zijn ook elektriciteitsprijzen berekend voor alle zichtjaren van de KEV, en de verschillende prijzen voor 2030 zijn gebruikt in de onzekerheidsanalyses van alle sectoren.

De brandstofprijzen in de projecties van de KEV2022 in tabel 4.5 zijn gebaseerd op een advies van de Europese Commissie uit april 2022 aan de lidstaten ten behoeve van hun rapportage in 2023 over de emissies van broeikasgassen (EC, 2022). De prijzen voor de eerstkomende jaren in dit advies zijn gebaseerd op de prijzen op de termijnmarkten; in de KEV werd de afgelopen jaren eenzelfde aanpak gevolgd voor de prijzen op de kortere termijn.

Tabel 4.5 Prijzen in de KEV2022 met vastgesteld en voorgenomen beleid (constante prijzen gemiddeld voor 2021)
(Bron: PBL, 2022a)

	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2025	2030	Laag 2030	Hoog 2030	2040
Olie North Sea Brent (euro per vat)	46	58	71	53	39	60	92	92	70	107	97
Groothandelsprijs aardgas (euro per m³)			0,22	0,23	0,13	0,31	0,43	0,37	0,21	0,45	0,37
Import ketelkolen Nederland (euro per ton)	48	71	82	65	58	94	81	81	60	120	86
Groothandelsprijs elektriciteit basislast (euro per MWh)	63	56	58	44	33	103	93	73	50	93	87
CO₂ Europees emissiehandels-systeem (ETS) (euro per ton)			17	8	26	53	86	110	87	149	179

IV Ontwikkeling van technologiekosten

Voor de projecties van de toekomstige ontwikkelingen in het energiesysteem wordt gebruik gemaakt van het Nationale Energieverkenningen rekensysteem, een modellen suite met verschillende modellen voor aanbod- en vraagsectoren.¹⁵⁶ De gebruikte data en informatie over de verwachte kosten, potentiële en technische karakteristieken wordt regelmatig aangepast op basis van nieuwe inzichten uit studies van bijvoorbeeld TNO, IEA, IRENA en van wetenschappelijke literatuur (zie tabel 4.6). PBL maakt ook gebruik 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.

Tabel 4.6 Overzicht gebruikte bronnen voor verwachte kostenontwikkelingen energietechnologieën in de KEV2022
(bronnen: PBL, 2022b; TNO, 2023b)

Technologie	Auteur(s)	Jaar	Titel	Referentie(s)
Aardwarmte	CE delft, IF Technology	2018	Weg van Gas, kansen voor de nieuwe concepten Lage Temperatuur Aardwarmte en Mijwater	Delft, CE Delft, mei 2018, zie rapport op CE-website
Biobrandstoffen	IEA	2020	Advanced biofuels-potential for cost reduction	
Biobrandstoffen	PNNL	2013	Process Design and Economics for the Conversion of Lignocellulosic Biomass to Hydrocarbon Fuels Fast Pyrolysis and Hydrotreating Bio-oil Pathway	
Biobrandstoffen	PNNL	2015	Biomass Direct Liquefaction Options: TechnoEconomic and Life Cycle Assessment	

¹⁵⁶ Zie voor meer informatie [Rekenmodellen Klimaat- en Energieverkenning \(KEV\) | PBL Planbureau voor de Leefomgeving](#).

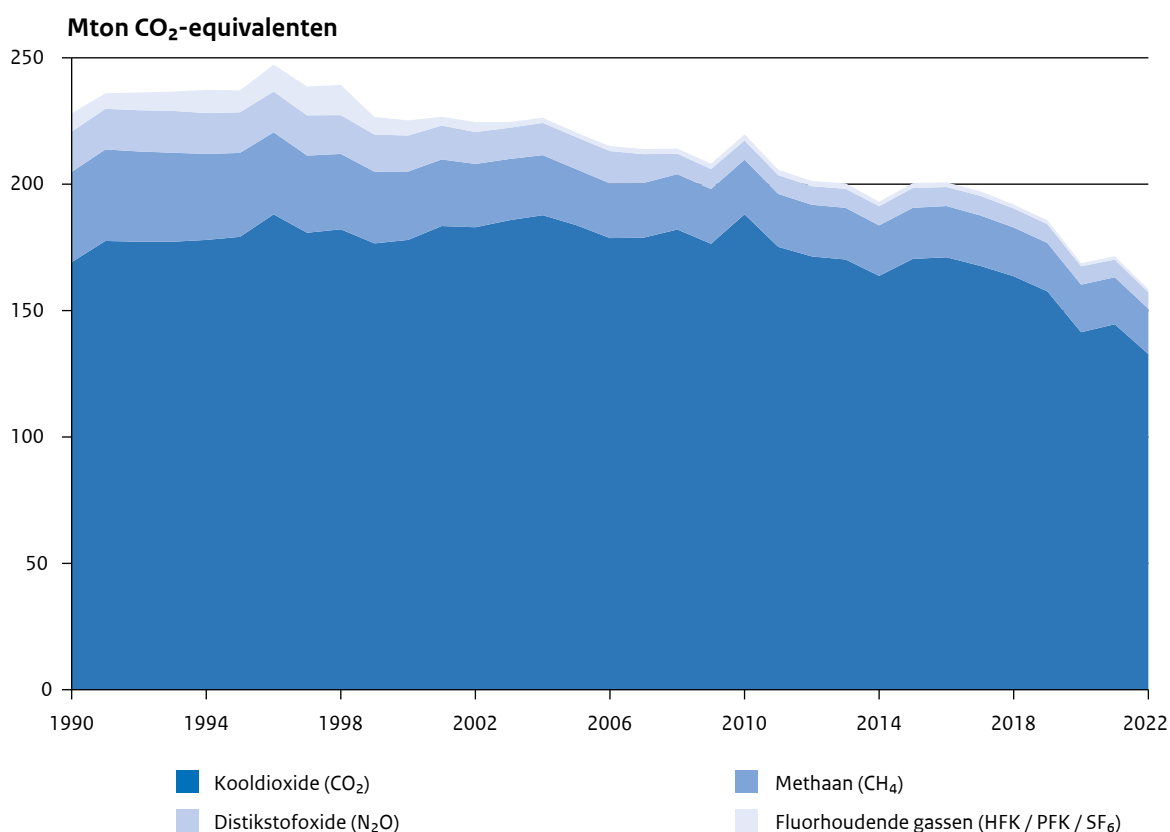
Technologie	Auteur(s)	Jaar	Titel	Referentie(s)
Biobrandstoffen	Zhang Z, Zhu Z, Shen B, Liu L	2019	Insights into biochar and hydrochar production and applications: a review	Energy
Biogas	Qie, S., Hailg, L., Longcheng, L., Zhixin ., Xinhai, Y.	2015	Selection of appropriate biogas upgrading technology-a review of biogas cleaning, upgrading and utilisation	Renewable and Sustainable Energy Reviews 51(2015)521-532
Biogrondstoffen chemie	JRC	2019	Insights into the European market for bio-based chemicals	
Biomassa	Dimitriou, I., Goldingay H., Bridgwater A.V.	2018	Techno-economic and life cycle analysis of Biomass to Liquid (BTL) systems for transport fuel production	Renewable and sustainable Energy Reviews 88 (2018) 160-175
Bio-methaan	Capra, F., Magli, F., Gatti, M.	2019	Biomethane liquefaction: A systematic comparative analysis of refrigeration technologies	Applied thermal Engineering 158(2019)113815
Bio-olie	Elliott, D.C.	2007	Historical Developments in Hydroprocessing Bio-oil	Energy & Fuels
Diverse hernieuwbare electriciteit technologieën	IRENA	2021	Renewable Power Generation Costs in 2020	
Geavanceerde biobrandstoffen	Landälv, I., Waldheim L.	2017	Building up the future cost of bio fuel	
Methanol	IRENA	2020	Innovation outlook-Renewable Methanol	
Waterstof	EIGA	2013	Best Available Techniques for the Co-production of Hydrogen, Carbon Monoxide & their Mixtures by Steam Reforming	
Waterstof	IEA	2019	The Future of Hydrogen, Report prepared by the IEA for the G20	
Waterstof	IEA	2017	Techno-Economic Evaluation of SMR Based Standalone (Merchant) Hydrogen Plant with CCS.	
Waterstof	NOW	2018	Industrialisierung der Wasserelektrolyse in Deutschland	
Wind op land	IRENA	2019	Future of wind	https://www.irena.org/publications/2019/Oct/Future-of-wind
Wind op land	Beurskens, L. (TNO)	2021	Technology factsheet wind onshore	https://energy.nl/wp-content/uploads/technology-factsheet-wind-onshore-9.pdf
Wind op zee	Beurskens, L. (TNO)	2021	Technology factsheet wind offshore	https://energy.nl/wp-content/uploads/technology-factsheet-wind-offshore-9.pdf

Technologie	Auteur(s)	Jaar	Titel	Referentie(s)
Zon PV	Beurskens, L. (TNO)	2019	Various technology factsheets on solar PV	https://energy.nl/wp-content/uploads/solar_pv_15_kwp-1_mwp_south-1-7.pdf https://energy.nl/wp-content/uploads/solar_pv_15_kwp-1_mwp_east-west-1-7.pdf https://energy.nl/wp-content/uploads/solar_pv_groundbased_above_1_mwp_south-1-7.pdf https://energy.nl/wp-content/uploads/solar_pv_floating_above_1_mwp_south-1-7.pdf

4.2 Dimensie decarbonisatie

I Trends en projecties emissie en vastlegging van broeikasgassen

Figuur 4.1 Emissie van broeikasgassen in Nederland van 1990 tot en met 2022 in megaton CO₂-eq. (inclusief LULUCF) (Bron: CBS et al., 2024b)



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 4.1). In 2022 bedroegen de emissies 158 megaton CO₂-eq. (inclusief LULUCF), 31% onder het niveau van 1990. De CO₂-emissies daalden tussen 1990 en 2022 met ca. 36 megaton, waarvan een groot deel na 2016. Dit komt voor een groot deel door de sluiting van kolencentrales en een toename van de opwekking van energie uit hernieuwbare bronnen. In het laatste jaar, van 2021 op 2022, was de daling met name het gevolg van de hoge aardgasprijzen. Deze hebben geleid tot een fors lager aardgasgebruik in de industrie, gebouwde omgeving en landbouw.

Bij de niet-CO₂ emissies was al langer een dalende trend zichtbaar. Bij methaanemissies kwam de daling vooral door de afname van het gebruik van stortplaatsen; emissies van fluorhoudende gassen zijn vooral afgenomen door regelgeving. De grootste reductie bij lachgasemissies was het gevolg van een verandering in het proces van salpeterzuurproductie.

Uit voorlopige cijfers blijkt dat de daling van broeikasgasemissies zich in 2023 heeft voortgezet: in dat jaar daalde de uitstoot van broeikasgassen met nog eens 6% ten opzichte van 2022 (CBS, 2024d).¹⁵⁷

¹⁵⁷ De voorlopige cijfers over 2023 waren wegens een beperkt detailniveau niet goed geschikt om te verwerken in teksten, figuren en tabellen.

i Projectie nationale broeikasgasemissies tot en met 2030

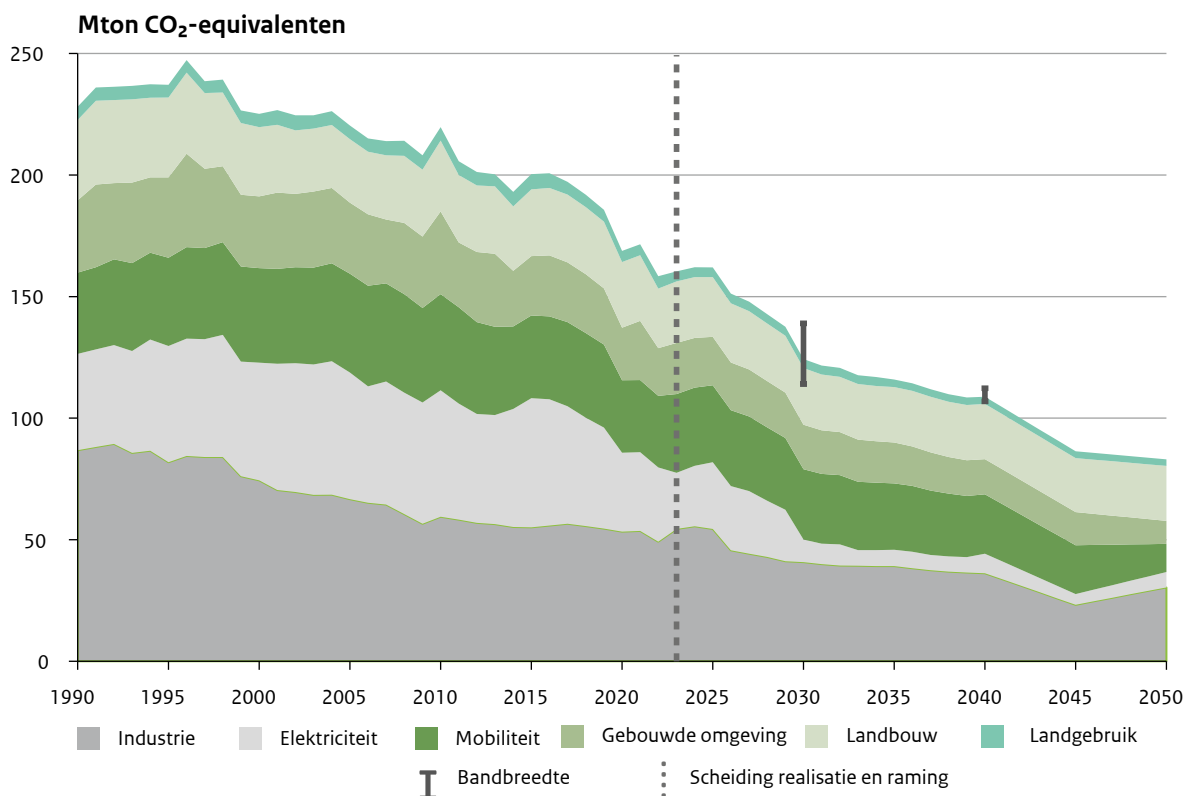
In de beleidsvariant 'vastgesteld beleid' dalen de nationale broeikasgasemissies tot 122,5-127,9 [114 -139] megaton CO₂-eq. in 2030. Dit is een daling van 44,5 megaton CO₂-eq. ten opzichte van 2020 (zie figuur 4.2) (bron: PBL, 2022a). Van deze verwachte daling komt bijna 12,5 megaton CO₂-eq. door ontwikkelingen in de industrie (zie tabel 4.7).

De daling komt voornamelijk door de introductie van CO₂ emissie reducerende technieken die rendabel worden door de combinatie van de hoge CO₂-prijs in het Europese ETS, de SDE++ en de nationale CO₂-heffing voor de industrie. De grootste bijdrage komt daarbij van CO₂-afvang en -opslag (CCS), elektrificatie, energiebesparing, en reducties in methaan- en lachgasuitstoot.

In de gebouwde omgeving (huishoudens en diensten) dalen de emissies tussen 2020 en 2030 volgens de raming met 3,5 megaton CO₂-eq. Hoewel het aantal huishoudens stijgt, dalen naar verwachting het gasverbruik en de bijbehorende emissies. Dit komt door duurzame nieuwbouw, verduurzaming tijdens reguliere woningverbetering, warmere winters en zuinig stookgedrag door hoge gasprijzen. Bij gebouwen in de dienstensector zien we dezelfde ontwikkelingen.

In de sector mobiliteit zijn de emissiereducties tussen 2020 en 2030 in de beleidsvariant 'vastgesteld beleid' geraamd op 1,7 megaton CO₂-eq., een gevolg van een versnelde groei van elektrische auto's en het gebruik van meer hernieuwbare brandstoffen. In de landbouw daalt de uitstoot tussen 2020 en 2030 met bijna 4 megaton CO₂-eq. volgens de raming, vooral door een lager gasverbruik in de glastuinbouw. De emissies bij veeteelt en akkerbouw dalen door minder kunstmestgebruik en een kleinere veestapel. De netto-emissies uit landgebruik dalen naar verwachting met 0,6 megaton CO₂-eq. in 2030 ten opzichte van 2020, als gevolg van minder areaal grasland, beleidsmaatregelen waardoor veen- en moerige gronden minder CO₂ emitteren en een grotere CO₂-vastlegging in de bestaande bossen.

Figuur 4.2 Historische en verwachte broeikasgasemissies in de periode 1990-2050 per sector (inclusief LULUCF)
(Bronnen: Emissieregistratie, 2024a (realisaties); PBL, 2022a (projecties met vastgesteld beleid tot 2040); en TNO, 2023a (projecties tot 2050))



ii Projectie nationale broeikasgasemissies tussen 2030 en 2050

In de periode na 2030 dalen de nationale broeikasgasemissies naar verwachting verder bij het vastgesteld beleid. De daling van de emissies na 2030 wordt voornamelijk verklaard door de verwachte ontwikkelingen in de industrie, mobiliteit en gebouwde omgeving. De emissies in deze sectoren dalen tussen 2030 en 2040 met 13 megaton CO₂-eq. (zie tabel 4.7). EZK heeft TNO gevraagd om, als aanvulling op de KEV2022, een referentiescenario te maken van broeikasgasemissies van 2040 tot en met 2050 dat aansluit op de projecties van de KEV2022 (TNO, 2023a). Volgens deze studie dalen de verwachte emissies tot 83 megaton CO₂-eq. in 2050. Daarmee komt de emissiereductie in 2050 uit op ruim 63% ten opzichte van 1990. Uit figuur 4.2 kan worden opgemaakt dat de emissies na 2040 dalen, maar een lichte afvlakking vertonen tussen 2045 en 2050. Enerzijds komt dit door dalende emissies in de sectoren gebouwde omgeving en transport, anderzijds wordt een stijging verwacht in de sectoren energie en industrie richting 2050.

Tabel 4.7 Gerealiseerde en verwachte broeikasgasemissies per klimaatsector (in megaton CO₂-eq.) (Bronnen: Emissieregistratie, 2024a (realisaties); PBL, 2022a (projecties met vastgesteld beleid tot 2040); en TNO, 2023a (projecties 2050))

Sector ¹	Realisaties				Projecties		
	1990	2005	2021	2022	2030	2040	2050
Elektriciteit	39,6	52,1	32,4	30,5	7,5-12,9	6,2-11,6	6,3
Industrie	86,8	66,7	53,6	49,2	40,8	36,2	30,4
Gebouwde Omgeving	29,7	29,3	24,3	19,6	18,3	14,5	9,5
Landbouw (excl. landgebruik)	33,0	26,1	27,0	24,5	23,3	22,7	22,6
Landgebruik	5,4	5,5	4,4	5,1	3,7	2,9	2,7
Mobiliteit ²	33,4	40,6	29,7	29,5	28,9	24,4	11,6
Totaal	228,1	220,4	171,5	158,4	122,5-127,9	106,9-112,3	83
Reductie vanaf 1990 [%]	-	3%	25%	31%	44-46%	51-53%	63%

¹ Sectorindeling op basis van het Klimaatplan 2021-2030. Dit wijkt af van de CRF-indeling gebruikt in EU- en VN-rapportages. Zo vallen emissies door mobiele werktuigen in deze tabel allemaal onder mobiliteit. In de bijlage [5] zijn de emissies volgens de CRF-indeling gepresenteerd.

² Exclusief internationale lucht- en scheepvaart.

Grote onzekerheden in projecties

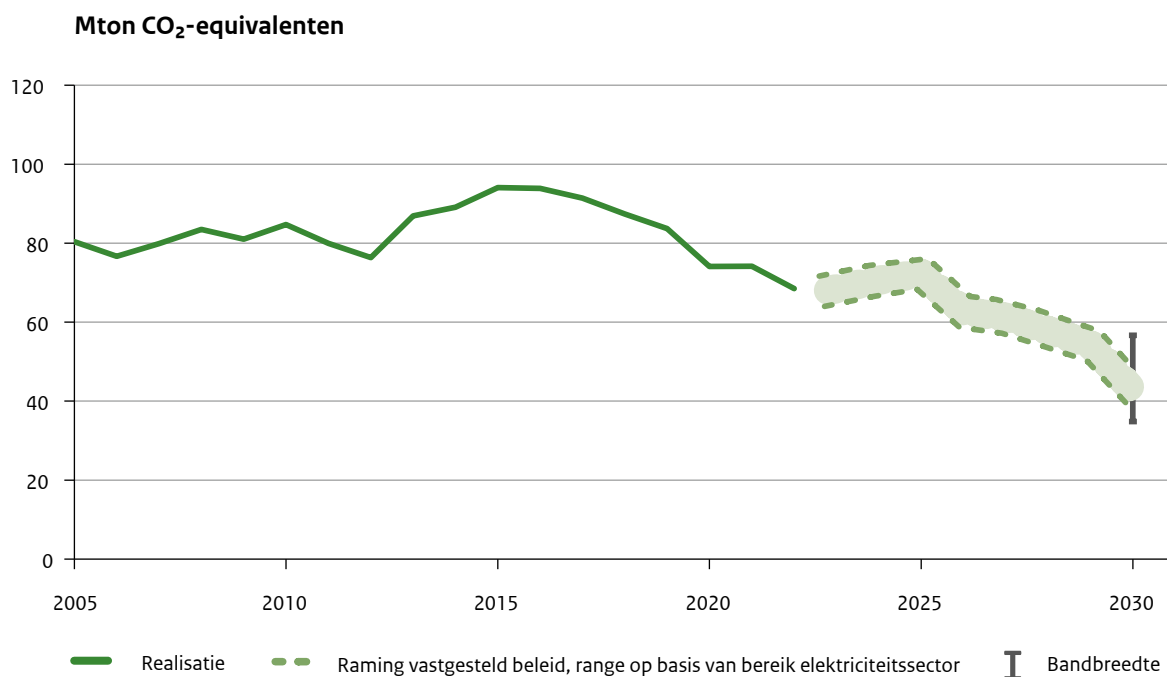
De Klimaat- en Energieverkenning (PBL, 2022a) is in 2022 uitgebracht in een context met grote onzekerheden. De Russische inval in Oekraïne zorgt voor onrust en schaarste op de energiemarkten. Ook de mate waarin sprake is van een relatief koud of juist warm stookjaar is een belangrijke onzekerheid voor de emissies in een specifiek jaar. De geraamde emissies uit de KEV2022 volgens de beleidsvariant 'vastgesteld beleid' voor 2030 en 2040 zijn daarom gepubliceerd met bandbreedtes. De onzekerheden voor 2050 zijn nog groter, aangezien hier nauwelijks nog beleid voor is geformuleerd. Hier is echter alleen een puntwaarde voor bepaald (TNO, 2023a).

iii Trends en projectie emissie van broeikasgassen in ETS sectoren

In de periode 2005-2012 schommelden de emissies van de Nederlandse bedrijven die deelnemen aan het Europese emissiehandelssysteem rond 80 megaton CO₂-eq. In 2013 stegen de ETS-emissies fors door hoofdzakelijk een administratieve reallocatie van activiteiten (met emissies) van niet-ETS naar ETS. In 2015 en 2016 stegen de totale ETS-emissies tot ongeveer 94 megaton CO₂-eq. door een grote uitstoot in de elektriciteitssector en ze daalden vervolgens tot 69 megaton CO₂-eq. in 2022. Deze daling in ETS-emissies tot 2022 is vooral veroorzaakt door afnemende emissies in de elektriciteitssector (van 50 megaton in 2015 naar 30 megaton in 2022). Voor deze trend zijn er diverse redenen, waaronder het toegenomen gebruik van hernieuwbare energie en een lagere elektriciteitsproductie uit kolen. De ETS-emissies uit de Nederlandse industrie lagen op ongeveer 44 megaton CO₂-eq. in 2013 en dalen naar 39 megaton CO₂-eq. in 2022.

De verwachting is dat de ETS-emissies naar een 33-55 megaton CO₂-eq. zullen dalen tot 2030 (zie figuur 4.3). Deze daling wordt veroorzaakt door de afname van elektriciteitsproductie uit kolen en gas (zie toelichting hierboven).

Figuur 4.3 Historische en verwachte broeikasgasemissies door ETS-sectoren in de periode 2005-2030 (Bronnen: Emissieregistratie, 2024b (realisaties); PBL, 2022a (projecties met vastgesteld beleid))



iv Trends en projectie emissie van broeikasgassen in niet-ETS sectoren

In Europa zijn nationale doelen afgesproken voor de broeikasgasemissies die niet onder het Europese emissiehandelssysteem vallen, hier verder niet-ETS genoemd. Hieronder vallen onder meer de emissies uit mobiliteit, vrijwel alle emissies uit de gebouwde omgeving, het grootste deel van de landbouw en een beperkt deel van de industrie. Emissies door landgebruik vallen niet onder de doelen voor niet-ETS, maar onder de LULUCF-verordening die hieronder apart worden besproken. Voor de periode 2013-2020 zijn de niet-ETS-doelen en regelgeving vastgelegd in de zogeheten Effort Sharing Decision (ESD). Binnen de ESD had Nederland een emissiereductieopgave van 16% in 2020 ten opzichte van 2005. Deze opgave was vertaald in een reeks jaarlijkse plafonds van de toegestane hoeveelheid emissies in de periode 2013-2020, die samen als cumulatieve doelstelling voor de gehele periode golden. De maximaal toegestane cumulatieve emissie voor Nederland onder de ESD voor de periode 2013-2020 bedroeg 921 megaton CO₂-eq.

Voor de periode 2021-2030 staat de Nederlandse niet-ETS-opgave in de Effort Sharing Regulation (ESR). In de ESR staat voor Nederland een (bijgestelde) emissiereductieopgave van 48% in 2030, ook ten opzichte van 2005. Ook deze opgave is vertaald in dalende Annual emission allowances (AEA's) en cumulatieve doelstellingen voor 2021-2025 en 2026-2030. Voor de hele periode 2021-2030 worden deze ingeschat op 833 megaton CO₂-eq., maar dit moet voor 2026-2030 nog definitief worden vastgesteld.

De niet-ETS emissies zijn van 135 megaton CO₂-eq. in 2005 gedaald tot 109 megaton in 2013 (zie figuur 4.4). De daling in de periode 2005-2013 komt vooral doordat de niet-ETS-emissies uit de industrie met ca. 20 megaton CO₂-eq. zijn gedaald. Ook in de sectoren elektriciteitsproductie (3 megaton) en mobiliteit (4 megaton) werden in die periode reducties gerealiseerd. In 2013 daalden de niet-ETS-emissies door onder meer een administratieve reallocatie van activiteiten (met emissies) van niet-ETS naar ETS. Tussen 2015 en 2018 stabiliseerden de niet-ETS-emissies zich rond de 100 megaton CO₂-eq. Ook de emissies van niet-CO₂ broeikasgassen namen in deze periode met 8 megaton aanzienlijk af, voornamelijk door reductiemaatregelen bij de productie van salpeterzuur.

De maximaal toegestane cumulatieve emissie voor Nederland voor de periode 2013-2020 bedraagt 921 megaton CO₂-eq. De totale emissies voor die periode komen uit op 787 megaton CO₂-eq., ruim onder het verplichte cumulatieve emissieplafond (zie figuur 4.4).

Tabel 4.8 Emissie van niet-ETS broeikasgassen 2005 t/m 2030 op basis van vastgesteld beleid (in megaton CO₂-eq.; exclusief LULUCF; scope volgens de derde ETS handelsperiode van 2013 t/m 2020) (Bronnen: Emissieregistratie, 2024b (realisaties) en PBL, 2022a (projecties))

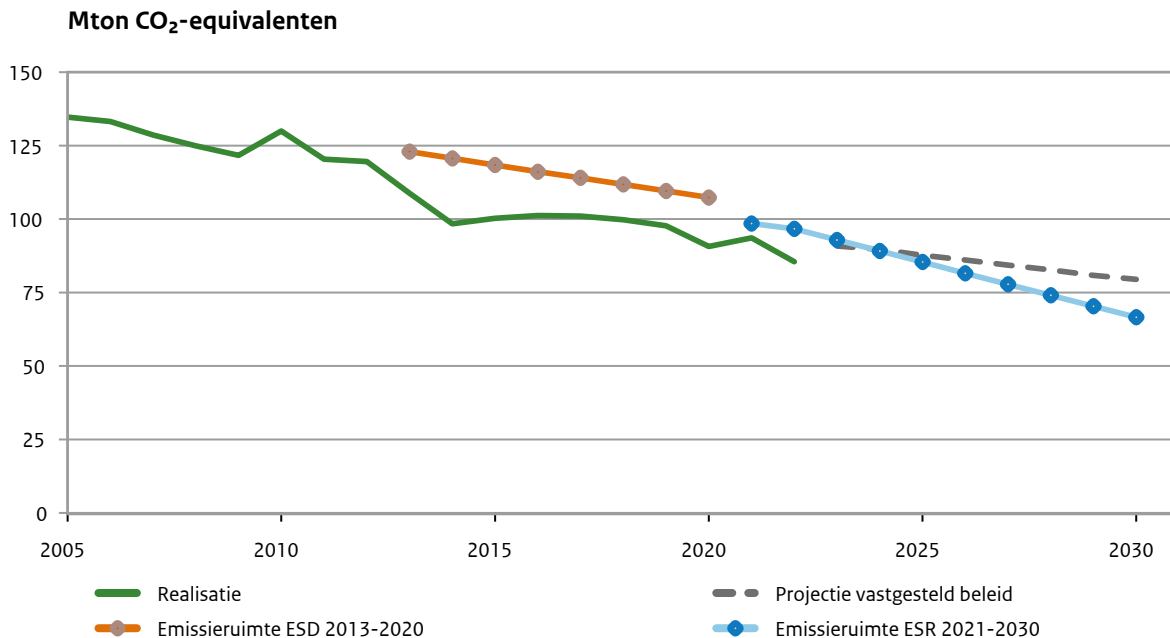
Sector ¹	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2025	2030
Elektriciteit	5,2	2,5	3,2	0,5	0,8	1,0	0,2	0,2
Industrie	33,8	26,7	12,0	12,1	12,0	11,3	11,7	9,1
Mobiliteit ²	40,8	39,8	34,1	29,9	29,8	29,6	31,6	28,9
Gebouwde omgeving	29,3	33,8	24,3	21,6	24,2	19,6	19,7	18,1
Land- en tuinbouw	25,7	27,1	26,7	26,5	26,7	24,1	24,2	23,2
Totalen	134,7	130,0	100,3	90,7	93,6	85,5	87,7	79,5

¹ Sectorindeling op basis van het Klimaatakkoord. Dit wijkt af van de CRF-indeling. Zo vallen emissies door mobiele werktuigen in deze tabel allemaal onder mobiliteit. In de bijlage 5 zijn de emissies volgens de CRF-indeling gepresenteerd.

² Exclusief internationale lucht- en zeevaart.

De maximaal toegestane cumulatieve emissie voor Nederland voor de periode 2021-2030 bedraagt naar verwachting 833 megaton CO₂-eq. Uitgaande van vastgesteld beleid komt de cumulatieve geraamde niet-ETS-emissie voor 2021-2030 uit op 861 megaton CO₂-eq.

Figuur 4.4 Historische en verwachte broeikasgasemissies door niet-ETS-sectoren in de periode 2005-2030 (Bronnen: Emissieregistratie, 2024b (realisaties); PBL, 2022a (projecties met vastgesteld beleid))



v Sectorale ontwikkelingen emissie van broeikasgassen in niet-ETS sectoren

Gebouwde omgeving

De emissies in de gebouwde omgeving zijn sinds 2005 geleidelijk gedaald van 30 megaton CO₂-equivalenten naar 20 megaton in 2022 (zonder temperatuurcorrectie, waarvan 0,3 megaton onder ETS valt), ondanks dat in deze periode het aantal huishoudens is gestegen van 7,1 naar 8,1 miljoen (CBS, 2023a) en het vloeroppervlak van utiliteitsgebouwen is toegenomen. Naar verwachting dalen de emissies tot 18 megaton CO₂ equivalenten in 2030 (waarvan 0,2 megaton onder ETS valt) (PBL, 2022a).

De daling bij huishoudens komt door een verminderd aardgasverbruik als gevolg van isolatiemaatregelen en het gebruik van efficiëntere warmteketels in de bestaande bouw, door sloop en door de bouw van energiezuinige nieuwbouw. De daling in de dienstensector is het gevolg van energiebesparing in de bestaande bouw, sloop, energiezuinige nieuwbouw, minder ruimteverwarming door het opwarmen van het klimaat, een toenemend gebruik van elektrische warmtepompen in plaats van aardgasgestookte ketels en minder gebruik van warmte/krachtkoppeling. Binnen de dienstensector is vanaf 2011 ook een dalende trend zichtbaar als gevolg van efficiëntie-eisen vanuit de Ecodesign richtlijn aan verlichting, ICT, pompen en ventilatoren in gebouwen. In de periode vanaf 2021 speelt ook de energiebesparingsplicht een rol in verdere daling van energieverbruik.

Industrie

Een beperkt deel van de broeikasgasemissies uit de industrie valt niet onder ETS (ongeveer 11 megaton CO₂-eq. in 2022). De eerdergenoemde ontwikkelingen die van belang zijn voor de ETS-emissies van de industrie zijn ook relevant voor de niet-ETS emissies. Naar verwachting dalen de niet-ETS CO₂-emissies in de periode tot 2030 geleidelijk tot ca. 9 megaton. Dit komt vooral door dalende emissies van methaan vanuit stortplaatsen en F-gassen als gevolg van de implementatie van de Europese F-gassenverordening.

Mobiliteit

Tussen 1990 en 2008 zijn de CO₂-emissies met ongeveer 8 megaton toegenomen door een toename van het binnenlands verkeer en vervoer als gevolg van economische groei. Na de economische crisis van 2008 daalden de emissies snel. Ondanks dat economie zich herstelde, bleven de emissies in de periode 2015-2019 min of meer gelijk rond de 35 megaton CO₂-eq. De relatief forse groei van de vervoersvolumes in 2018 werd gecompenseerd door een efficiënter wordend wagenpark en een toenemend gebruik van biobrandstoffen voor mobiliteit. In de periode 2020 tot 2022 zijn de emissies gedaald tot 30 megaton CO₂-eq., mede als gevolg van de coronapandemie en gestegen energieprijzen. Naar verwachting dalen de broeikasgasemissies nog licht tot 29 megaton CO₂-eq. in 2030. Deze daling is grotendeels toe te schrijven aan het aangescherpte Europese bronbeleid voor de CO₂-uitstoot van nieuwe voertuigen, ondanks groeiende verkeersvolumes.

De uitstoot van broeikasgassen uit verbranding van bunkerbrandstoffen van de internationale lucht- en scheepvaart wordt niet tot de nationale emissietotalen gerekend. Tussen 2000 en 2007 is deze uitstoot toegenomen van 53 naar 67 megaton CO₂-eq. Daarna daalde de uitstoot tot ongeveer 44 megaton in 2021. In 2022 was er een stijging te zien en bedroeg deze uitstoot 46 megaton. Bij vastgesteld beleid wordt voor deze post een groei verwacht naar 49 megaton CO₂-eq. in 2030.

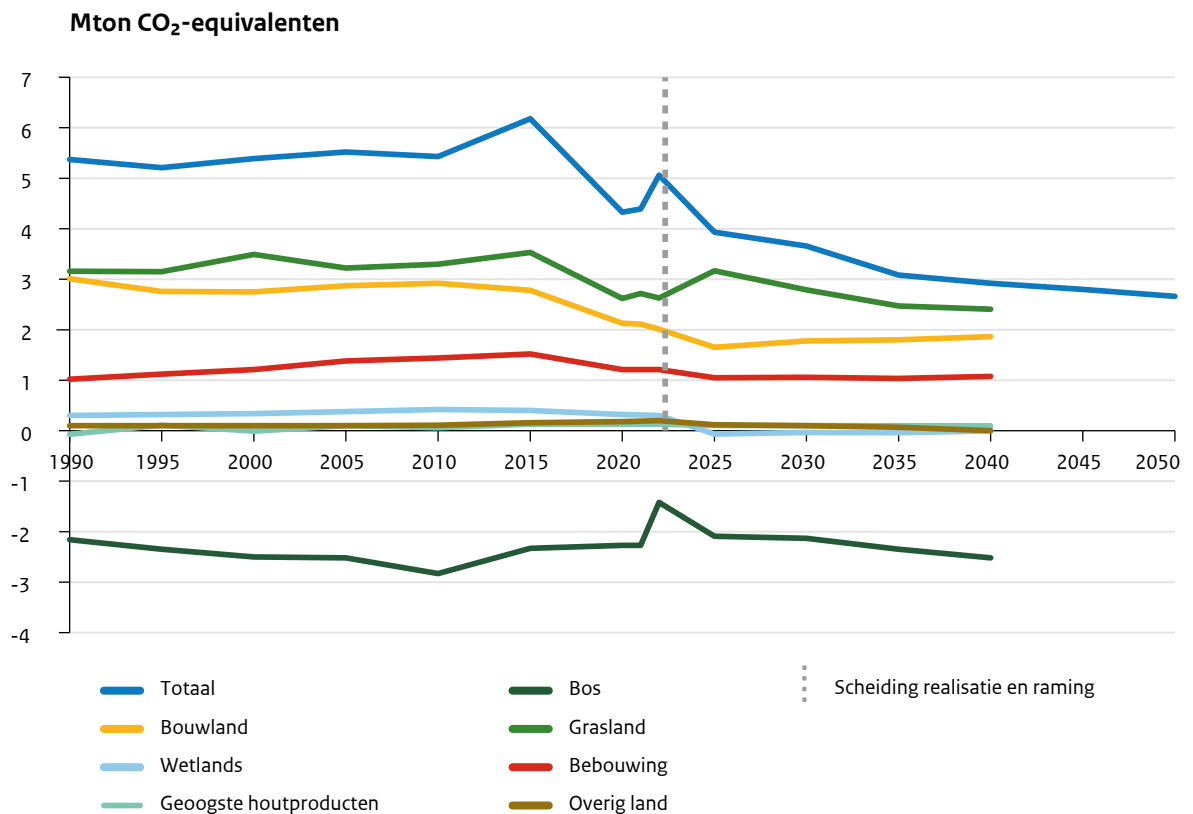
De afzet van bunkerbrandstoffen aan de internationale zeescheepvaart blijft de komende jaren naar verwachting stabiel. Deze is in 2030 geraamd op 34 megaton en ligt daarmee op hetzelfde niveau als in 2021. Ook de uitstoot door afzet van bunkerbrandstoffen aan de binnenvaart blijft stabiel en wordt geraamd op 2,8 megaton CO₂-eq. in 2030. De emissie door afzet van bunkerbrandstoffen aan de internationale luchtvaart in 2030 is met vastgesteld beleid geraamd op 11,9 megaton CO₂-eq., een niveau vergelijkbaar met de emissies in de periode 2017-2019. De coronapandemie veroorzaakte een sterke daling tot ca. 7 megaton CO₂-eq. in 2020 en 2021, in 2022 was deze emissie gestegen tot 9,6 megaton.

Land- en tuinbouw

De uitstoot van broeikasgassen door de land- en tuinbouw bedroeg in 2022 ongeveer 24,4 megaton CO₂-eq. Een groot deel hiervan (ca. 19 megaton) bestaat uit methaan en lachgas, voornamelijk afkomstig van de veehouderij en akkerbouw. Onder invloed van onder andere een krimpende veestapel door beëindiging en extensivering en aanvullende reductiemaatregelen daalt deze uitstoot bij vastgesteld beleid naar verwachting naar 18,2 megaton CO₂-eq. in 2030. De CO₂-uitstoot in 2021 bedroeg 5,5 megaton (Emissieregistratie, 2024a). Het grootste deel van de CO₂-emissies uit de landbouw is afkomstig uit de glastuinbouw. Daar wordt energie verbruikt om kassen te verwarmen, te belichten en te bemesten met CO₂. Het totaal areaal kassen fluctueerde de laatste jaren: na een geleidelijke stijging tussen 2000 en 2010 en daalde het areaal tot 2018 met 15%. Daarna is het areaal weer sterk toegenomen met 18% tot 10.637 ha in 2022). Desondanks waren de CO₂ emissies in 2022 op een zeer laag niveau (5,5 megaton, 29% ten opzichte van 2021), met name door hoge aardgasprijzen. In de beleidsvariant met alleen vastgesteld beleid wordt verwacht dat de CO₂-emissies in de land- en tuinbouw door efficiëntere en innovatieve kassen uitkomt op ca. 5 megaton in 2030 (waarvan 0,1 megaton binnen ETS).

vi Trends en projectie emissie van broeikasgassen in de LULUCF sector

Figuur 4.5 Emissies en vastlegging van broeikasgassen door de LULUCF-sector, uitgedrukt in megaton CO₂-eq. (Bron: Emissieregistratie, 2024a (realisatie); PBL, 2022a (raming))



Emissies door LULUCF dalen

In Nederland zijn graslanden, landbouwgronden en bebouwde grond de belangrijkste bronnen van de zogenaamde Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF)-emissies. Bossen leggen netto CO₂ vast. De netto emissie van alle landgebruikscategorieën samen laat vanaf 1990 tot en met 2022 een dalende trend zien van 5,4 naar 5,1 megaton CO₂-eq. per jaar (zie figuur 4.5). Deze emissie bestaat, naast een kleine bijdrage van lachgas en methaan (respectievelijk 0,1 en 0,6 megaton CO₂-eq.), bijna volledig uit CO₂. De trend van de netto emissie is het resultaat van dalende emissies door veranderd agrarisch landgebruik (kleiner areaal, minder veengronden), een toename als gevolg van uitbreiding van het bebouwde areaal, en een geringere netto opname door bossen. De opname door bossen is geleidelijk afgenomen, van 2,2 naar 1,4 megaton CO₂-eq.; dit had een significant effect op de emissies in 2022. De emissie door agrarisch landgebruik (bouwland en grasland) over de periode 1990-2022 laat een dalende trend zien, van 6,2 naar 4,6 megaton CO₂-eq. Deze trend is het gevolg van een afname van het landbouwareaal en het areaal veengronden. De emissie door toename van het stedelijk areaal (bebouwing) is in deze periode toegenomen van 1,0 naar 1,2 megaton CO₂-eq.

Verwachte emissies LULUCF

De totale netto LULUCF-emissies nemen volgens de raming op basis van vastgesteld en voorgenomen beleid af tot 3,7 megaton CO₂-eq. in 2030 (PBL, 2022a). Deze daling wordt voornamelijk veroorzaakt door een afname van emissies vanuit graslanden. Binnen de raming is er een daling in zowel het areaal grasland alsmede het areaal veen- en moerige gronden. Daarnaast is de verwachting dat emissies zullen dalen als gevolg van de uitvoering van beleidsmaatregelen. De effecten van de geplande aanplant van nieuw bos onder de bossenstrategie en de effecten van de regionale veenweidestrategieën van provincies Friesland en Utrecht zijn doorgerekend (Arets *et al.*, 2022). De verwachting is dat er 13.425 ha nieuw bos zal worden aangeplant tegen 2030 ter compensatie van omvorming van bos naar andere natuur. Tezamen met een vermindering in ontbossing is de schatting dat dit zal leiden tot een additionele vastlegging in bossen van 157 kton CO₂ in 2030 ten opzichte van 2020. De effecten van de veenweidestrategieën zijn doorgerekend aan de

hand van de onderzoeksresultaten van het nationaal onderzoeksprogramma broeikasgassen veenweiden (NOBV) en het registratiesysteem SOMERS (Erkens *et al.*, 2022). Een verhoging van het grondwaterpeil in Friesland resulteert in een emissiereductie van 244 kton CO₂ per jaar, terwijl de inzet van waterinfiltratietechnieken en transitie naar natte natuur/landbouw in Utrecht tot een reductie van 64 kton CO₂ per jaar zal leiden. In de periode na 2030 wordt verwacht dat deze trends zich voortzetten en dat bossen per saldo meer megaton CO₂-eq. broeikasgassen gaan vastleggen. De raming op basis van vastgesteld en voorgenomen beleid voor 2040 voor de totale netto LULUCF-emissies ligt op 2,9 megaton CO₂-eq. Volgens het referentiescenario van TNO zet de daling zich voort naar 2,7 megaton CO₂-eq. in 2050 (TNO, 2023a).

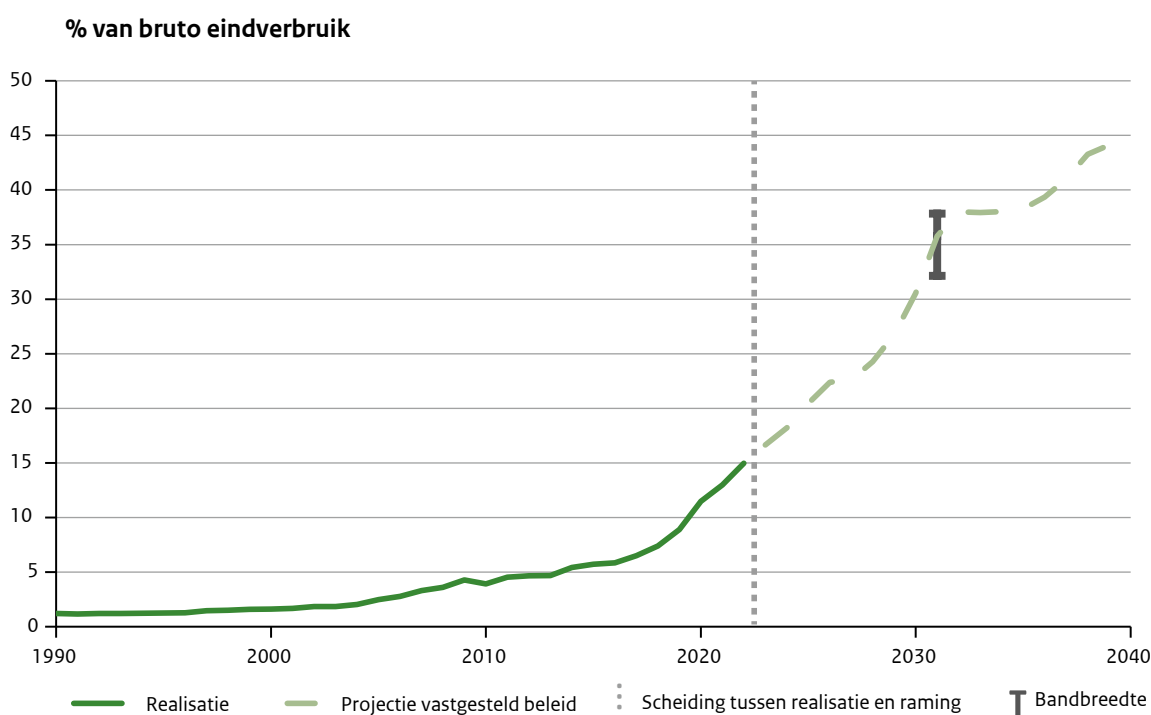
Status implementatie LULUCF-verordening

De projecties van de emissies en verwijderingen volgens de KEV2022 laat zien dat er aan het einde van beide prestatieperiodes onder de herziene LULUCF-verordening, 2025 en 2030, een jaarlijks netto overschot in het emissiebudget (credit) wordt verwacht van, respectievelijk, gemiddeld 1 megaton CO₂-eq. en 0,65 megaton CO₂-eq. In de eerste prestatieperiode (2021-2025) is de netto credit daardoor 4,9 megaton CO₂-eq. en in de tweede prestatieperiode (2026-2030) is dit 3,2 megaton CO₂-eq. Hiermee is de verwachting dat de streefdoelen onder de LULUCF-verordening gehaald zullen worden met het huidige, vastgestelde beleid.

Om aan de aangescherpte monitoringseisen vanuit de herziene verordening te kunnen voldoen, wordt er gewerkt aan het verbeteren van de LULUCF-methodieken om deze zodoende naar een hoger IPCC Tier niveau te tillen. In 2023 is een Tier 3 methode voor veranderingen in koolstofvoorraad in minerale landbouwbodems ingevoerd. Er wordt daarnaast geïnvesteerd in de ontwikkeling van verbeterde methodes voor het monitoren van broeikasgasemissies uit veenweidegebieden en het verhogen van het Tier niveau voor emissies uit Wetlands. Er is door Wageningen University & Research een analyse uitgevoerd naar de Tier niveaus van de toegepaste methodieken in de eerste prestatieperiode, welke uitwijst dat Nederland zal voldoen aan de monitoringseisen vanuit de verordening in deze periode. Voor de tweede prestatieperiode wordt op dit moment onderzocht welke verdere verbeteringen vereist zijn om te kunnen voldoen aan de aangescherpte eisen.

II Trends en projectie van hernieuwbare energie

Figuur 4.6 Ontwikkeling aandeel hernieuwbare energie met vastgesteld beleid als aandeel van het bruto eindverbruik tussen 2000 en 2030 (Bron: PBL, 2022a; CBS, 2023b)



i Historische trend aandeel hernieuwbare energie

Het aandeel hernieuwbare energie volgens de Europese hernieuwbare energierichtlijn (2009/28/EG) is sinds 2000 gestegen van 1,6% naar 15% in 2022 (CBS, 2023b; zie figuur 4.6). Met een administratieve inkoop ('statistische overdracht') van 2,5% (49 petajoule) van Denemarken, is in 2020 toch voldaan aan het Europese doel dat voor Nederland was gesteld een aandeel hernieuwbare energie van 14,0%. In 2021 is het binnenlandse aandeel verder gestegen naar 13,0% en tot 15% in 2022 (CBS, 2023b). Belangrijke oorzaken voor de stijging zijn de invoering van de subsidieregelingen voor hernieuwbare energie (MEP in 2003 en SDE in 2008, SDE+ in 2011 en SDE++ in 2020) en de bijmengplicht van hernieuwbare brandstoffen in vervoer vanaf 2007. In 2022 bedroeg het totale bruto eindverbruik 1.850 petajoule (7% lager dan 2021), waarvan 277 petajoule afkomstig is van hernieuwbare energiebronnen (CBS, 2023b). Het aandeel biograndstoffen bedroeg in 2022 110 petajoule: 40% van het totaal aan hernieuwbare energie (CBS, 2023b). In 2021 was het aandeel nog 49%. Deze daling is het gevolg van een afname van de meestook van vaste biomassa bij elektriciteitscentrales en aangescherpte duurzaamheidseisen vanuit de REDII. De bijdrage van windenergie aan het totale eindverbruik van hernieuwbare energie in Nederland was in 2022 28% en de bijdrage van zonne-energie 22%. Aardwarmte en bodemenergie zijn de laatste jaren relatief fors gegroeid. Aardwarmte was in 2022 goed voor 2% van het eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen. Buitenluchtwarmte en bodemenergie zijn samen goed voor 7% van het eindverbruik in 2022 (CBS, 2023b).

Het verbruik van hernieuwbare elektriciteit is eveneens toegenomen, waarbij hernieuwbare elektriciteit uit biograndstoffen in de laatste jaren is gestabiliseerd, terwijl elektriciteit uit wind en zon juist snel is toegenomen. In 2022 was de bruto genormaliseerde binnenlandse productie van hernieuwbare elektriciteit 40% van het elektriciteitsverbruik (CBS, 2023c).

Het aandeel hernieuwbare warmte in het totale eindverbruik van energie voor warmte nam sinds 2000 langzaam toe tot 8,8% in 2022 (CBS, 2023c).

Het aandeel hernieuwbare energie voor vervoer op basis van het fysieke verbruik van hernieuwbare energie is sinds 2005 gestegen tot 11% in 2022 (CBS, 2023c), met name in de vorm van biobrandstoffen. Het gerealiseerde aandeel hernieuwbare energie voor vervoer loopt door definitieverschillen niet precies gelijk op met de nationale verplichting voor de bedrijven die biobrandstoffen leveren. Zo is het mogelijk voor brandstofleveranciers om administratieve voorraden aan te houden. Volgens de Nederlandse Emissieautoriteit hebben brandstofleveranciers voldaan aan hun nationale bijmengverplichting voor hernieuwbare energie, dit aandeel bedroeg in 2022 17,9% (NEa, 2023a).

ii Projectie ontwikkeling aandeel hernieuwbare energie

Het aandeel hernieuwbare energie neemt met alleen vastgesteld beleid naar verwachting toe van 13,0% in 2021 tot 30,5 [26,9-32,6] % in 2030 en 44,6% in 2040 (zie figuur 4.6, PBL, 2022a). In het Integraal Nationaal Energie- en Klimaatplan 2021-2030 uit 2019 is een indicatief traject opgenomen waarin de bijdrage van hernieuwbare energie in 2025 minimaal 19,6% bedraagt en in 2030 dit 27%. Door beleidsaanpassingen die in het afgelopen jaar zijn ingezet, vooral om extra windparken op zee te laten bouwen, is het waarschijnlijk dat het initiële indicatieve doel voor 2030 gehaald wordt. In het kader van de REDIII en REPowerEU zijn de Europese Raad en het Europees Parlement tot een akkoord gekomen om het aandeel hernieuwbare energie in 2030 op Europees niveau te verhogen van 32 naar 42,5%. Hierdoor zal de bijdrage van Nederland uitkomen op een aandeel van ten minste 39%. Om dit te bereiken zou dus een aanzienlijke extra inspanning nodig zijn ten opzichte van het vastgestelde beleid volgens de KEV2022. In hoofdstuk vijf wordt ingegaan op de effecten inclusief voorgenomen en geagendeerd beleid volgens de KEV2023.

In 2022 was 110 petajoule, ofwel 40%, van het hernieuwbare energieverbruik afkomstig van biograndstoffen (zie figuur 4.7). Het verbruik van energie uit biograndstoffen laat in 2022 voor het eerst sinds 2016 een daling zien (-13% ten opzichte van 2021). Dit is het gevolg van een afname van de meestook van vaste biomassa bij elektriciteitscentrales en aangescherpte duurzaamheidseisen vanuit de REDII.

Het CBS publiceert elk jaar de meest actuele gegevens over biomassaverbruik, waaronder de inzet in verschillende sectoren en huishoudens (CBS, 2023d, 2023e). Binnen het totale verbruik door de gezamenlijke sectoren in 2022 (185.022 TJ) zien we naast verbranding van biomassa voor energie (energiesector, afvalverwerkers, huishoudens) ook de productie van biogas (7.725 TJ) en productie van biotransportbrandstoffen (26.557 TJ) als bestemming voor diverse soorten biomassa.

Platform Bio-Economie rapporteert jaarlijks over de inzet en de bron van houtige biograndstoffen voor energie in Nederland (PBE, 2023). Het betreft hier installaties van 1 MW en groter voor warmte en/of elektriciteit. In 2022 is er door deze sector ruim 4 mln ton houtige biomassa ingezet waarvan ca. een derde van eigen bodem komt.

Daarnaast voert CE Delft een onderzoek uit naar het vraag en aanbod van verschillende hernieuwbare energiedragers en duurzame koolstofdragers – waaronder biograndstoffen – op Europees niveau. Dit onderzoek zal de totale vraag en aanbod in kaart brengen en zal een mogelijke kloof tussen vraag en aanbod inzichtelijk maken en de noodzaak van import en vermindering van de vraag in kaart brengen. Voor 2040 wordt 184 petajoule energieverbruik uit biograndstoffen verwacht, voornamelijk door een groei van energieverbruik uit biogas (KEV2022).

De opgestelde capaciteit van windturbines nam toe van 4,4 gigawatt in 2017 naar 8,8 gigawatt 2022 (CBS, 2023c). In de komende jaren wordt een zeer grote toename verwacht: het opgesteld vermogen van windenergie stijgt in de raming bij vastgesteld beleid tot 23,2 gigawatt in 2030, waarvan 15,8 gigawatt door offshore windenergie. In 2040 is dit gegroeid tot 28,3 gigawatt, waarvan 21,2 gigawatt door offshore windenergie (KEV2022).

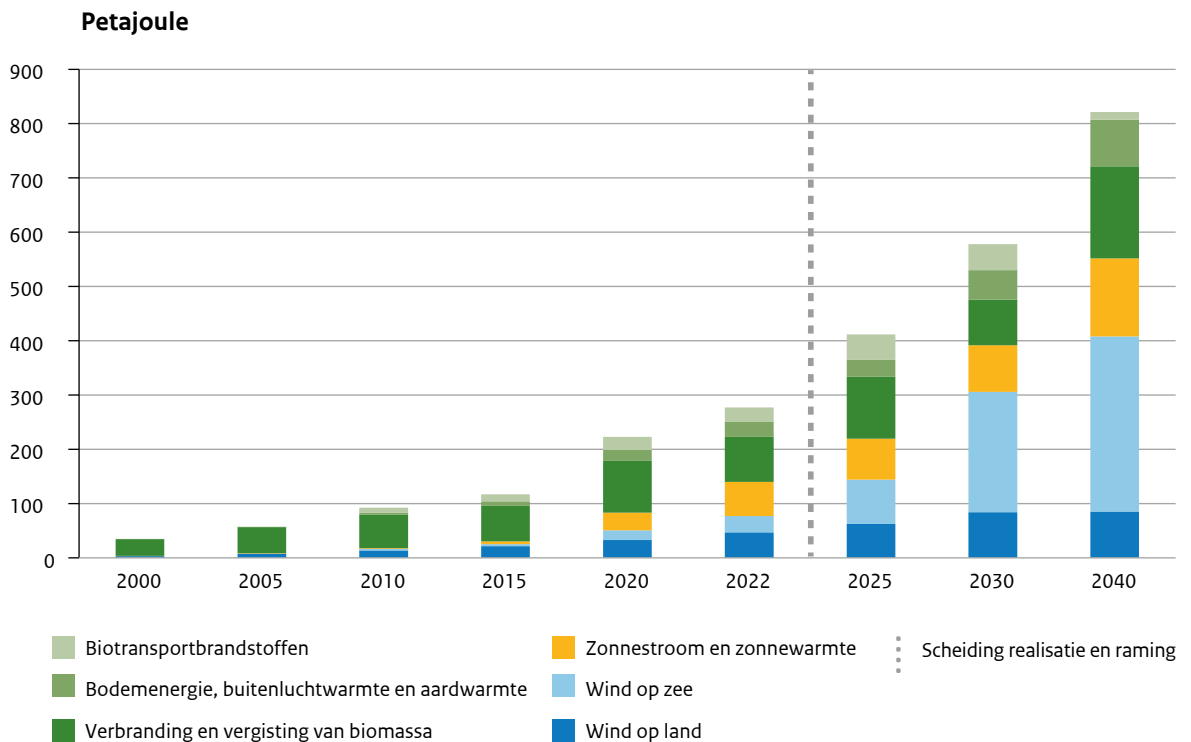
Het verbruik van zonne-energie (vooral elektriciteit) steeg tussen 2018 en 2022 van 15 naar 62 petajoule. De opgestelde capaciteit van zonnepanelen voor zonnestroom steeg van 4,6 gigawatt in 2018 naar in totaal 19,1 gigawatt eind 2022 (CBS, 2023c). De opgestelde capaciteit groeit naar verwachting verder naar 22,7 gigawatt in 2025 en 25,7 gigawatt in 2030 en tot 42,6 gigawatt in 2040 (KEV2022). Ondanks de verwachte groei wordt productiecapaciteit uit zon beperkt vanwege knelpunten op elektriciteitsnetten. Subsidie voor kleinschalige zonnepanelen via de ISDE was tot en met 2023 beschikbaar. In het kader van de SDE++ wordt gezocht naar een alternatieve vorm van stimulering voor zon-pv en wind op land, die een lichtere mate van financiële steun biedt dan de SDE++, zodat overwinsten in de toekomst kunnen worden voorkomen.

Het verwachte aandeel hernieuwbare energie in het bruto elektriciteitsverbruik zal door deze ontwikkelingen bijna verdubbelen, van 40% in 2022 (CBS, 2023c) tot ca. 86,2% in 2030 en 95,5% in 2040 (KEV2022).

Het gebruik van hernieuwbare energie in de gebouwde omgeving laat een sterk stijgende trend zien die zich de komende jaren voortzet. 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 (waarin meer budget beschikbaar is) en de uitrol van nul-op-de-meterrenovaties in huurwoningen. Buitenluchtwarmte en bodemenergie verdubbelen naar verwachting van ruim 20 petajoule in 2022 (CBS, 2023c) naar 38,2 petajoule in 2030 en 57,6 petajoule in 2040 (KEV2022). Diepe geothermie neemt naar verwachting toe van 6,8 petajoule in 2022 (CBS, 2023c) naar 15,9 petajoule in 2030 en 28,3 petajoule in 2040 (KEV2022).

Het aandeel hernieuwbare warmte was in 2022 8,8% van het totale eindverbruik van energie voor warmte (CBS, 2023c). Dit aandeel verdubbelt volgens de KEV2022 en stijgt naar 14% in 2030 en stijgt verder naar 21% in 2040. Het verbruik van biogas neemt toe van 7,7 petajoule in 2022 (CBS, 2023b) tot respectievelijk 17,6 en 63,8 petajoule in 2030 en 2040 (KEV2022).

Figuur 4.7 Ontwikkeling van hernieuwbare energie technologieën met vastgesteld beleid (Bronnen: realisaties CBS (2023c) en projecties PBL (2022a))



Het gebruik van hernieuwbare energie voor vervoer wordt in Nederland gereguleerd in de vorm van een verplichting voor brandstofleveranciers om een steeds groter deel van de aan vervoer geleverde energie hernieuwbaar te maken. Deze jaarverplichting neemt als onderdeel van de REDIII implementatie verder toe tot 2030; Nederland kiest ervoor om deze jaarverplichting onder de REDIII uit te drukken in de omvang van de emissiereductie en wel met 14,5% in 2030 (NEa, 2023b). Daarnaast zijn met de REDIII ook de sectoren luchtvaart en scheepvaart onderdeel geworden van de jaarverplichting van de sector vervoer. Binnen deze verplichting geldt een minimum voor de inzet van geavanceerde biobrandstoffen (biobrandstoffen uit specifieke in de Europese regelgeving vastgelegde soorten afvalstoffen en residuen) en Renewable Fuels of Non Biological Origin (RFNBO's). Er geldt een maximum voor de inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen en grondstoffen uit annex 9b van de REDIII (zoals gebruikt frituurvet). De verplichting kan worden ingevuld door verschillende vormen van hernieuwbare energie in te zetten.

De oplopende jaarverplichting voor hernieuwbare energie tot 2030 wordt naar verwachting voor een steeds groter deel ingevuld met hernieuwbare elektriciteit. Tot op heden is de verplichting voor het overgrote deel ingevuld met de inzet van biobrandstoffen, maar dat gaat in de komende jaren veranderen.

Onder invloed van de oplopende jaarverplichting neemt het aandeel biobrandstoffen in het energieverbruik van de sector mobiliteit toe van 6% in 2021 naar 9% in 2030 (KEV2022). Het aandeel hernieuwbare energie voor vervoer dat is berekend in de Europese richtlijn is veel groter, onder andere omdat voor die richtlijn sommige biobrandstoffen dubbel mogen tellen en ook elektriciteitsgebruik een bijdrage levert.

De bijdrage van hernieuwbare elektriciteit die daadwerkelijk is ingeboekt onder de jaarverplichting bedroeg in 2022 2,7% (NEa, 2023a). De verwachting is dat dit aandeel richting 2030 aanzienlijk zal toenemen. Het elektriciteitsverbruik in het wegverkeer neemt relatief snel toe en een steeds groter deel daarvan is afkomstig uit hernieuwbare bronnen. Ook in andere vormen van mobiliteit komt de elektrificatie inmiddels van de grond (zoals binnenvaart en bouwmachines).

4.3 Dimensie energie-efficiëntie

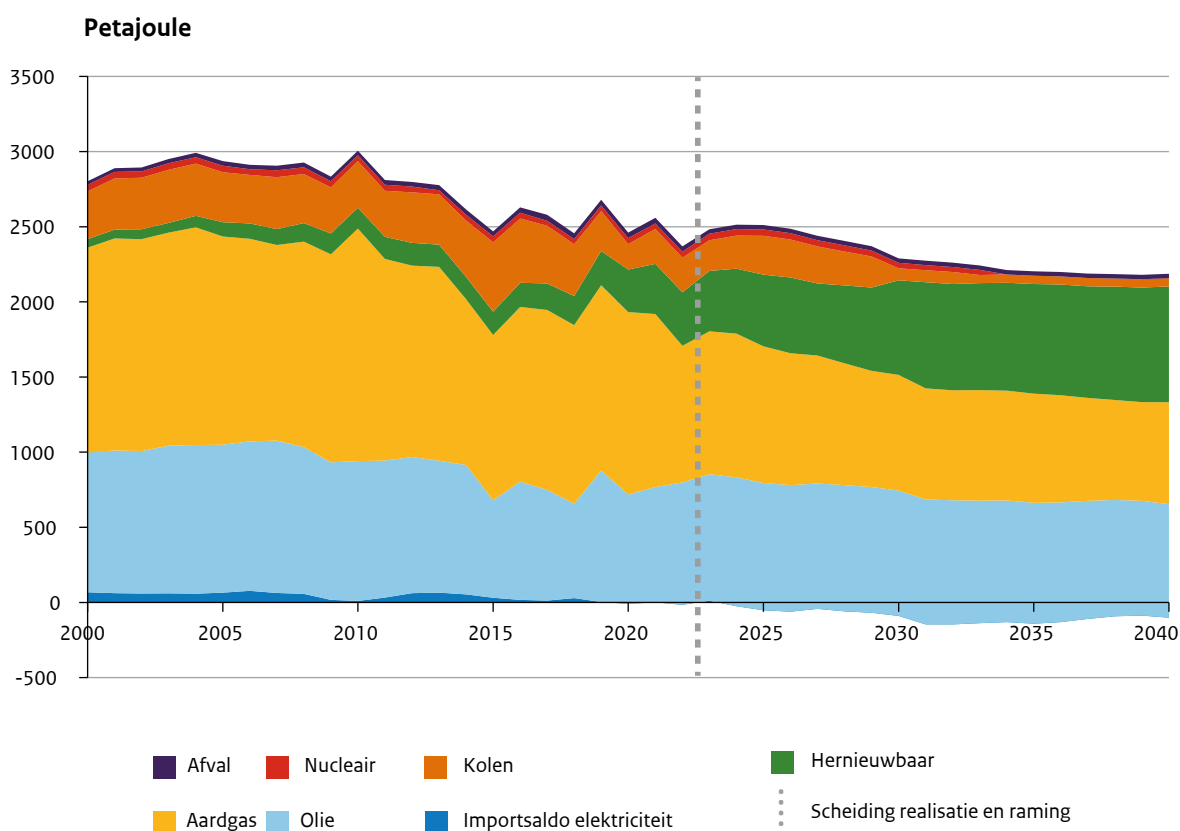
I Historische ontwikkeling van het energieverbruik¹⁵⁸

Dalend primair energieverbruik 2000-2022

Het totale primair energieverbruik in 2022 bedroeg 2.348 petajoule, 16% lager dan 2.803 petajoule in 2000 (zie figuur 4.8) (Eurostat, 2023a). Sinds de oliecrisis begin jaren tachtig nam het primaire energieverbruik geleidelijk toe, tot een piek in 2010, toen het verbruik met 3.003 petajoule bedroeg.

Sinds 2000 daalde het aardgasverbruik sterk, van 1.364 petajoule in 2000 naar 1.151 petajoule in 2021 en 910 petajoule in 2022 (een daling van respectievelijk 16% en 33%). Deze daling komt voornamelijk door een dalend eindverbruik van aardgas voor warmte. De daling in 2022 werd vooral veroorzaakt door de sterk gestegen aardgasprijzen. Het verbruik van hernieuwbare energiebronnen is in de periode 2000 – 2022 sterk gestegen, van 56 petajoule naar 355 petajoule. Het kolenverbruik is met de ingebruikname van drie nieuwe kolencentrales en vanwege prijsontwikkelingen van aardgas en kolen tussen 2000 en 2017 met 20% gestegen, maar in de periode daarna weer scherp gedaald tot een niveau dat in 2022 met 28% onder dat van 2000 lag. Het verbruik van nucleaire brandstoffen lag in 2022 net iets onder het niveau in 2000; het verbruik van aardolie lag 12% lager.

Figuur 4.8 Realisatie en projectie primair energieverbruik per energiedrager (exclusief niet-energetisch verbruik) (Bronnen: Eurostat (realisaties), Eurostat 2023a; PBL (projecties met vastgesteld beleid), PBL, 2022a)



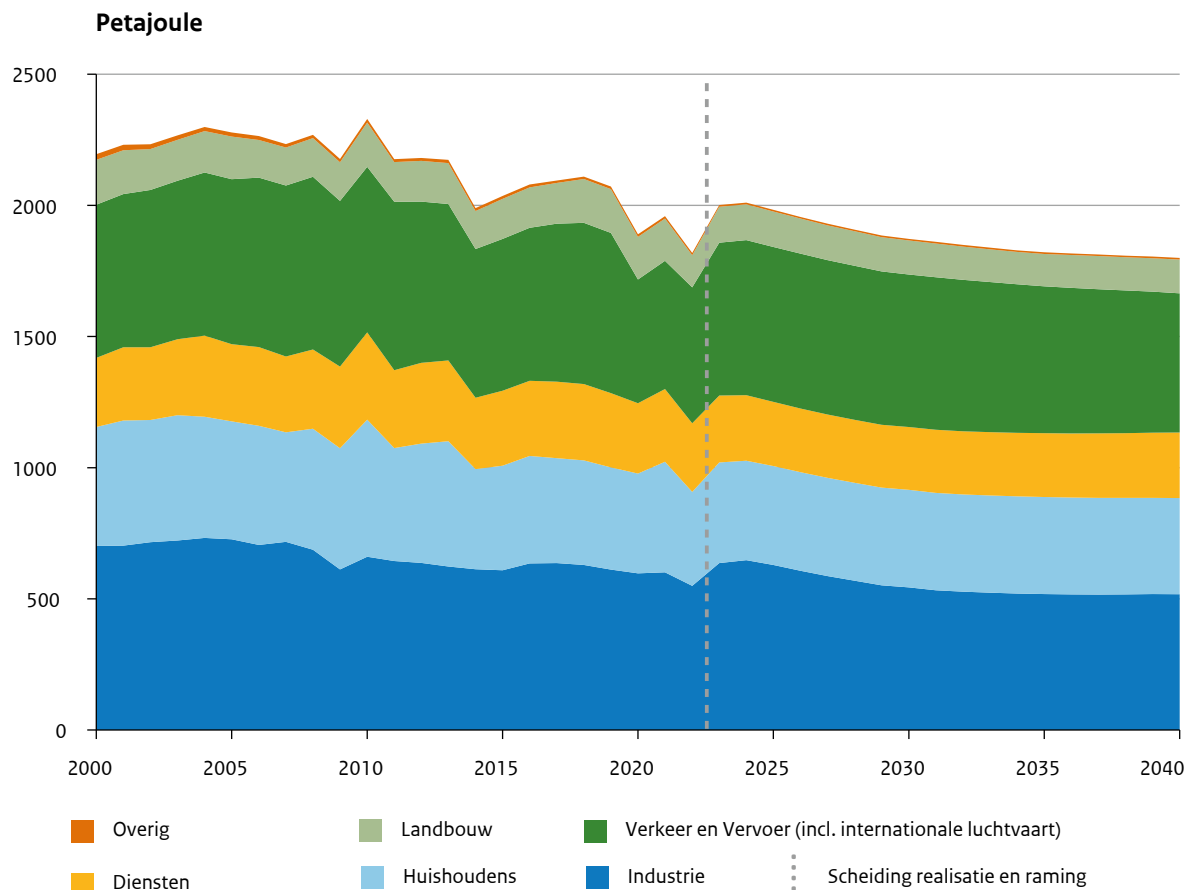
¹⁵⁸ In deze paragrafen is het primaire energieverbruik en het finale energieverbruik uitgegaan van de Eurostat '2020-2030' definitie (beiden exclusief niet-energetisch verbruik).

Dalend finaal energieverbruik 2000-2022

Het finaal energieverbruik in Nederland is tussen 2000 en 2022 gedaald, van 2.181 petajoule naar 1.819 petajoule (Eurostat, 2023b; zie figuur 4.9) hoewel er tussen 2000 en 2010 een stijging van het finaal gebruik was. Sinds 2010 is er een geleidelijk dalende trend zichtbaar, met een extra grote daling in 2020 en 2021 als gevolg van de coronapandemie. Ook in 2022 bleef het finaal energiegebruik laag vanwege de hoge energieprijzen. De trend was vooral sterk bij huishoudens, hier is vanaf 2000 het energiegebruik met 21% is gedaald. Naast hoge energieprijzen in 2022, kwam dit met name door een verbeterde isolatiegraad van woningen en efficiëntieverbetering van de warmtevoorziening, zowel door renovaties als door nieuwbouw.

Het totale eindverbruik in de industrie nam met 13% af in de periode 2000 tot en met 2021, het eindverbruik in de industrie lag in 2022 nog veel lager: op 20% onder het niveau van 2000. Bij verkeer en vervoer is het verbruik tussen 2014 en 2019 toegenomen, een toename die min of meer in lijn was met de ontwikkeling van de verkeers- en vervoersmodules. In 2020 daalde het energieverbruik door de coronacrisis met 23% ten opzichte van 2019, en in 2021 lag het niveau nog steeds 20% lager dan in 2019. In 2022 was het niveau 15% lager dan in 2019. Het finale energieverbruik in de landbouw, waaronder de glastuinbouw, daalde met 6% tussen 2000 en 2021, en in 2022 lag het finale energieverbruik 28% lager dan in 2000. Het verbruik voor warmte wordt binnen deze sector voornamelijk gedomineerd door de glastuinbouw. Het is afgenomen door besparingsmaatregelen, door renovatie en schaalvergroting van bedrijven (PBL, 2022a). Het elektriciteitsverbruik nam binnen de landbouwsector tot 2019 toe, onder andere door belichtingsintensivering. In 2020 en 2021 daalde dit verbruik weer, onder meer vanwege een lagere productafzet door de coronapandemie. De grote daling in 2022 werd ook hier veroorzaakt door de sterk gestegen energieprijzen.

Figuur 4.9 Realisatie en projectie finaal energieverbruik per sector (exclusief niet-energetisch verbruik) (Bronnen: Eurostat (realisaties), Eurostat, 2023b; PBL (projecties met vastgesteld beleid), PBL, 2022a).



II Projectie van het energieverbruik

Gebruik fossiele energiedragers neemt geleidelijk af

Het primaire energieverbruik neemt in de beleidsvariant ‘vastgesteld beleid’ naar verwachting af tot 2.238-2.279 [2.085-2.447] petajoule in 2030 en verder tot 2.113-2.156 petajoule in 2040. Dit ligt boven het streefverbruik van 1.935 petajoule in 2030. Het verbruik van aardgas zal dalen (zie figuur 4.8) 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. Het verbruik van kolen zal ook na 2020 verder dalen, en de verwachting is dat het resterende verbruik van kolen voor elektriciteitsproductie in 2030 zal worden beëindigd.

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. In het scenario met vastgesteld beleid zijn er geen nieuwe investeringen in kernenergie en sluit de kerncentrale in Borssele in 2033. De bijdrage van hernieuwbare bronnen zal in de komende jaren naar verwachting nog verder stijgen, met name door de groei van de hernieuwbare elektriciteitsproductie (zie [paragraaf 4.2.2](#)).

Finaal energieverbruik daalt verder

Tot 2018 is het energetisch eindverbruik weer gestegen, waarschijnlijk door de aantrekkende economie. In 2019 was er een lichte daling zichtbaar, gevolgd door een sterke daling in 2020 en 2021 vanwege de coronapandemie en een laag niveau in 2022 vanwege de hoge energieprijzen als gevolg van de energiecrisis. In de projectie wordt een verdere dalende trend voorzien. Het finale energieverbruik daalt in de beleidsvariant ‘vastgesteld beleid’ naar verwachting verder tot 1.872 petajoule in 2030, dus nog ver boven het streefverbruik van 1.609 petajoule in 2030. De verdere daling komt vooral door minder warmteverbruik in de gebouwde omgeving onder invloed van sloop, nieuwbouw, energiebesparende maatregelen. Het finale energieverbruik daalt in de beleidsvariant met alleen vastgesteld beleid naar verwachting verder tot 1.800 petajoule in 2040. Onzekerheid over de omvang van economische activiteiten en de ontwikkeling van energieprijzen zijn belangrijke factoren 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 eindverbruik in de projectie per saldo gelijk, maar naar verwachting daalt het verbruik van aardgas en stijgt het verbruik van elektriciteit. De toename van elektriciteitsverbruik komt door de inzet van elektrische boilers, industriële warmtepompen, CCS-installaties en door de productie van waterstof door middel van elektrolyse. Door ingroei van alternatieve warmteproductie, bijvoorbeeld door biograndstoffen-ketels en elektrificatie van de warmtevoorziening, neemt de rol van met name fossiel gestookte WKK-installaties af.

De afname van het aardgasverbruik hangt sterk af van de energieprijzen. In de raming neemt het niet-energetisch verbruik iets toe. Deze ontwikkeling hangt met name samen met een beperkte groei van de petrochemische industrie (CE Delft, 2021), maar dit volume-effect is onzeker. Het finaal energieverbruik voor verkeer en vervoer (inclusief internationale luchtvaart) ligt in 2030 ruim 6% lager dan het pre-corona niveau van 2019. Deze daling komt voornamelijk doordat het gebruik van energie in elektrische voertuigen efficiënter is dan in voertuigen die op brandstoffen rijden.

In de landbouw daalt het finaal verbruik met name door besparingen en verduurzaming van het energieverbruik.

Verwachte energiebesparing ruim boven doel Artikel 7 van de EED voor 2014-2020

Artikel 7 van de Europese energie-efficiëntierichtlijn (EED) uit 2018 verplichtte Nederland tot het realiseren van 482 petajoule cumulatieve energiebesparing in de periode 2014 tot en met 2020. Alleen besparing die toe te schrijven was aan Nederlands beleid telde hierbij mee. Met de uitvoering van de MJA/MEE, EIA en het beleid in de gebouwde omgeving is er in deze periode 672 petajoule bespaard en is dit doel ruimschoots gehaald.

Voor de periode 2021 tot en met 2030 geldt een cumulatieve energiebesparing van 1.285 petajoule in finale termen, op basis van artikel 8 (voorheen artikel 7) uit de herziende EED van 2023 (zie ook [paragraaf 2.2](#)). Voor deze cumulatieve energiebesparing zijn op basis van de beleidsvariant met vastgesteld beleid geen ramingen gemaakt (zie voor raming met vastgesteld en voorgenomen beleid [paragraaf 5.2](#)). Wel is er in de KEV2023 een inschatting gemaakt van de verwachte cumulatieve energiebesparing op basis van het beleid dat per 1 mei 2023 bekend en doorrekenbaar was (zie [paragraaf 5.1](#)).

III Ontwikkelingen en potentieel voor warmte-krachtkoppeling en stadsverwarming en stadskoeling

Productie met warmtekrachtkoppeling

Tot 2010 groeide de inzet van WKK-installaties door eindverbruikers: zo nam tussen 2005 en 2010 de capaciteit in de glastuinbouw toe van ruim 1.200 tot 3.000 megawatt opgesteld elektrisch vermogen (KEV2022). De periode 2012-2016 werd gekenmerkt door een minder gunstige situatie voor WKK-installaties: het verschil tussen de verkoopprijs van elektriciteit en de inkoopprijs van gas werd in die periode kleiner. In de laatste na 2016 zag deze verhouding er gunstiger uit; dit leidde niet tot een vermogenstoename bij eindverbruikers, maar wel tot een verdere toename van het aantal draaiuren van de WKK-installaties. De geleverde warmte en elektriciteit door eindverbruikers wordt voor 51% geproduceerd uit aardgas en verder vooral uit de brandstoffen afval, procesgas en een klein deel steenkool.

Sterke daling in 2022

Door hoge aardgasprijzen in 2022 werd in de glastuinbouw veel minder aardgas gebruikt, zowel in WKK-installaties als in ketels. De elektriciteitsproductie voor eigen verbruik nam bij WKK-installaties meer af dan productie voor teruglevering aan het net. Dit kwam doordat de *spark spread* vaak nog voldoende gunstig was voor teruglevering van elektriciteit aan het net (PBL, 2023a). Daarnaast nam de elektriciteitsvraag in de glastuinbouw in 2022 af met ruim 30%, voornamelijk door minder belichten en andere besparing.

Komende jaren daling van WKK verwacht

In de beleidsvariant met alleen vastgesteld beleid wordt er in de periode vanaf 2022 een kleine toename in vermogen verwacht door een gunstige *spark spread* voor teruglevering. Deze is in de glastuinbouw positiever dan voor de industrie. In de landbouw staan voornamelijk gasmotoren, terwijl in de industrie voornamelijk stoom- en gasturbines zijn opgesteld met andere karakteristieken. Wel wordt verwacht dat zowel voor de industrie als de glastuinbouw het aantal draaiuren richting 2030 daalt bij een redelijk constant vermogen aan WKK-installaties.

Stadsverwarming heeft klein aandeel Nederland

Het aandeel woningen dat is aangesloten op warmtenetten neemt in Nederland toe. In 2022 was volgens voorlopige cijfers 6,7% van de woningen aangesloten op warmtenetten (CBS, 2024e). Het aantal aansluiting is sinds 2010 (4,6%) gegroeid, met name door een aantal grote nieuwbouwprojecten. De levering van warmte aan huishoudens is gestegen van 8 petajoule in 2000 naar 13 petajoule in 2021. In 2030 zal dit verder zijn toegenomen naar ca. 16 petajoule volgens vastgesteld beleid (KEV2022).

Ook diverse industriecomplexen hebben een warmtenet. Het gaat dan om stoomproductie, meestal uit een WKK. In totaal was dit 62 petajoule in 2021 (CBS op basis van District Heating rapportage in het kader van EED aan Eurostat). 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.

IV Ontwikkeling energieprestatie-eisen in de gebouwde omgeving

Historische ontwikkeling energieprestatie-eisen 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.

Nieuwe methodiek en energieprestatie-eisen gebouwde omgeving

In juni 2019 is de nieuwe methodiek om de energieprestatie van gebouwen vast te stellen, de NTA 8800, gepubliceerd en per 1 januari 2021 aangewezen in de bouwregelgeving. Aan de hand van deze methodiek kan de energieprestatie worden bepaald voor zowel de bestaande bouw (bij renovatie) als voor nieuwbouw. Tevens worden aan de hand van de NTA 8800 en de opnameprotocollen de energielabels van woningen en gebouwen gegenereerd.

Voor alle nieuwbouw, zowel woningbouw als utiliteitsbouw, geldt dat de aanvraag omgevingsvergunning vanaf 1 januari 2021 moet voldoen aan de eisen voor bijna energieneutrale gebouwen (de zgn. BENG-eisen en de Tojuli-eis). BENG vloeit voort uit het Energieakkoord voor duurzame groei en uit de EPBD. De energieprestatie wordt vastgesteld aan de hand van drie indicatoren:

1. De energiebehoefte in kilowattuur per m² gebruiksoppervlak per jaar;
2. Het primair fossiel energiegebruik in kilowattuur per m² gebruiksoppervlak per jaar;
3. Het aandeel hernieuwbare energie in procenten.

Ten behoeve van de bestaande bouw stelt de bouwregelgeving onder meer eisen in situatie van

- Verbouw (het gedeeltelijk vernieuwen, veranderen of het vergroten van een bouwwerk);
- Vernieuwen of vervangen van isolatielagen;
- Vernieuwen of vervangen van ramen, deuren en kozijnen;
- Ingrijpende renovatie;
- Verbouw met aanpassing van het technisch bouwsysteem (installatie).

Verwachte ontwikkelingen energieprestatie gebouwde omgeving

De EPBD II (2010/31/EU) verplicht lidstaten iedere vijf jaar te rapporteren over de kostenoptimaliteit van de minimum energieprestatie-eisen die gelden binnen de gebouwde omgeving. Conform de Europese Verordening (244/2012) moeten de eisen worden aangescherpt als het kostenoptimale niveau van de onderzochte situaties waar de bouwregelgeving eisen aan stelt, meer dan 15% afwijkt van de gestelde eisen. De studies hiervoor zijn eind 2023 afgerond en de aanscherpingsadviezen zijn door RVO opgesteld. De verwachting is dat het Ministerie van BZK in 2024, mede op basis van de verplichtingen die voortvloeien uit de herziene EPBD (IV) die in 2024 is overeengekomen, een besluit neemt over de eventuele aanscherping van de energieprestatie-eisen in 2025.

4.4 Dimensie energiezekerheid

Zoals besproken in [paragraaf 4.2](#) is de verwachting dat de energiemix in het lopende decennium zal veranderen. Het aardgas- en kolengebruik zal dalen, terwijl het gebruik van hernieuwbare bronnen zal stijgen. De winning van aardgas wordt grotendeels afgebouwd en de oorlog in Oekraïne leidt tot een verdere diversificatie van (geïmporteerde) energiebronnen. Onder invloed van de groei in productie van duurzame elektriciteit zal het (internationaal) transport van elektriciteit stijgen. Dit zal aanpassingen vragen van het elektriciteits- en gasnetwerk (zie [paragraaf 4.5](#)). In deze paragraaf worden de trends en projecties per energiedrager besproken.

I 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 (PBL, 2022a). Vanwege het aardbevingsrisico in Groningen is in 2019 besloten de winning uit het Groningenveld zo snel te beëindigen als verantwoord is, waarbij jaarlijks de winningshoeveelheid werd vastgesteld. Voor het gasjaar 2021-2022 was de maximale gaswinning vastgesteld op 4,5 miljard kubieke meter, voor het gasjaar 2022-2023 was dit 2,8 miljard kubieke meter. Voor het gasjaar 2023-2024 gold dat er in principe geen gas uit Groningen kwam. Alleen in heel bijzondere situaties bleef het mogelijk om een kleine hoeveelheid gas te winnen op de nog 11 bestaande productielocaties.¹⁵⁹ Per 19 april 2024 is het Groningenveld definitief gesloten.

Om de geplande afbouw van de winning van laagcalorisch aardgas uit Groningen te realiseren, zijn maatregelen genomen om meer laagcalorisch gas te produceren uit hoogcalorisch gas en dit tijdelijk ondergronds op te slaan, om de export van laagcalorisch gas af te bouwen en om grootverbruikers om te laten schakelen naar hoogcalorisch gas.

Vanwege het besluit om de gaswinning uit het Groningenveld volledig af te bouwen is Nederland sinds 2018 een netto-importeur van aardgas. Nederland importeerde in 2022 40,2 miljard kubieke meter gasvormig aardgas (CBS, 2024f); dit is een afname met 10,1% ten opzichte van 2021.

Nederland exporteerde in 2022 via pijpleidingen ook 38,4 miljard kubieke meter aardgas, al dan niet na hervergassing van vloeibaar aardgas (LNG); dat is 3,3% minder dan in 2021. De import van LNG nam sterk toe: in 2021 werd 18,8 miljard kubieke meter vloeibaar gas ingevoerd, tegenover 9,8 miljard kubieke meter in 2021 (CBS, 2024f). Nederland voerde in 2022 ook ongeveer 0,6 miljard kubieke meter LNG door (CBS, 2024f). Naar aanleiding van de Russische invasie in Oekraïne heeft Nederland begin 2022 besloten om zo spoedig mogelijk toe te werken naar onafhankelijkheid van import van Russisch gas.

Sinds eind 2021 staat gasopslag in Nederland volop in de belangstelling, met zorgen over voldoende gasaanbod in tijden van hoge vraag. De invoer op jaarbasis in gasopslagen in Nederlandse bodem bedroeg in 2021 6,8 miljard kubieke meter en er werd 11,6 miljard kubieke meter uit terug geleverd. Nederland bezat twee ondergrondse locaties voor opslag van hoogcalorisch gas (Bergermeer en Grijpskerk), maar in 2021 is Grijpskerk omgebouwd naar een opslag voor laagcalorisch gas en in 2022 is deze opslag als zodanig in gebruik genomen. Dit komt bij de drie bestaande opslagen voor laagcalorisch gas (Norg, Zuidwending en Alkmaar). De totale ondergrondse gasopslag in Nederland heeft een volume van 14,9 miljard kubieke meter, waarbij Norg de grootste opslag is met een maximale opslagcapaciteit van 6 miljard kubieke meter (PBL, 2022a). Sinds 2022 is een zesde gasopslag bij Nüttermoor, Duitsland, exclusief aangemerkt voor de Nederlandse markt. Daarnaast zijn nog enkele (L-gas) cavernes in Epe (Duitsland) aangesloten op het Nederlandse net.

Deze gasopslagen samen hebben voldoende opslag- en onttrekkingscapaciteit om op dit moment te voorzien in de belangrijkste functies, namelijk seizoensopslag, pieklevering en het balanceren van het net door marktpartijen (EZK, 2023a).

¹⁵⁹ [Afbouw gaswinning Groningen | Gaswinning in Groningen | Rijksoverheid.nl](#).

II Voorzieningszekerheid steenkool

Steenkool wordt in Nederland ingezet voor elektriciteitsopwekking en staalproductie. In Nederland is de winning van kolen sinds de jaren 70 stilgelegd, ondanks de aanwezigheid van eigen reserves. Nederland is daarom voor kolen volledig afhankelijk van import. De import van kolen bedroeg in 2021 en 2022 ongeveer 9 megaton (CBS, 2024g) waarmee Nederland tot één van de grootste kolenimporteurs in de EU behoort. Een groot deel van de steenkool wordt weer geëxporteerd naar andere Europese landen. Voor steenkool zijn er weinig zorgen rond de voorzieningszekerheid aangezien het op diverse continenten in ruime mate beschikbaar is. In 2022 waren kolen (en andere vaste fossiele brandstoffen) voornamelijk afkomstig uit de Verenigde Staten (30%), Zuid-Afrika (21%) en Australië (18%) (Eurostat, 2024).

Het kolenverbruik is na de ingebruikname van drie nieuwe kolencentrales tussen 2013 en 2015 met ruim een derde gestegen, en daarna flink gedaald, tot 172 petajoule in 2020 en 231 petajoule in 2022 (PBL, 2023a). De eerste fase van deze daling was een gevolg van de sluiting van vijf oudere kolencentrales. Daarna speelde de verslechterde concurrentiepositie van de kolencentrales ten opzichte van de gascentrales een rol (vooral in 2020) en vanaf 2020 de toename van het meestoken van biograndstoffen en het tijdelijk stilliggen van de kolencentrale Onyx op de Maasvlakte.

Door het productieplafond voor kolencentrales en de hoge CO₂-prijs in het Europese emissiehandelssysteem (ETS) zal het kolenverbruik in de komende jaren laag blijven. Ook de meestook van biograndstoffen zal het kolenverbruik in de komende jaren drukken. Het kolenverbruik zal in 2030 volgens de raming sterk afnemen, omdat er met ingang van dat jaar geen elektriciteit meer mag worden opgewekt met behulp van steenkool. Wat aan steenkoolverbruik overblijft (3% van het primair verbruik), komt voor het grootste deel op het conto van de staalindustrie. Daarmee neemt de import afhankelijkheid van kolen verder af.¹⁶⁰

III Voorzieningszekerheid aardolie

Nederland importeerde in 2023 voor 103 megaton aan aardolie en aardgascondensaat (CBS, 2024h). De voornaamste landen van herkomst waren de Verenigde Staten (21%), Noorwegen (14%) en het Verenigd Koninkrijk (11%). De herkomstlanden van de olie zijn in de loop van 2022 sterk veranderd. Zo werd het wegvallen van Russische ruwe olie eind 2022 gecompenseerd door extra import uit Saoedi-Arabië, Irak en Kazachstan (CBS, 2023f). De helft van de import wordt direct doorgevoerd naar andere landen zoals Duitsland en België. De andere helft wordt verbruikt door de raffinaderijen in Nederland.

De Nederlandse raffinaderijen hebben een internationale afzetmarkt, met name binnen Noordwest-Europa, maar voor een kleiner deel ook intercontinentaal, hoofdzakelijk in landen gelegen aan de Atlantische Oceaan. Naar verwachting neemt de vraag naar olieproducten in ontwikkelde economieën – zoals die in Noordwest-Europa – verder af, en dat zet ook de raffinaderijen onder economische druk (IEA, 2021). Deels wordt deze druk opgevangen door zoveel mogelijk kwaliteitsproducten te destilleren en zo min mogelijk residuale olie op de markt te brengen.

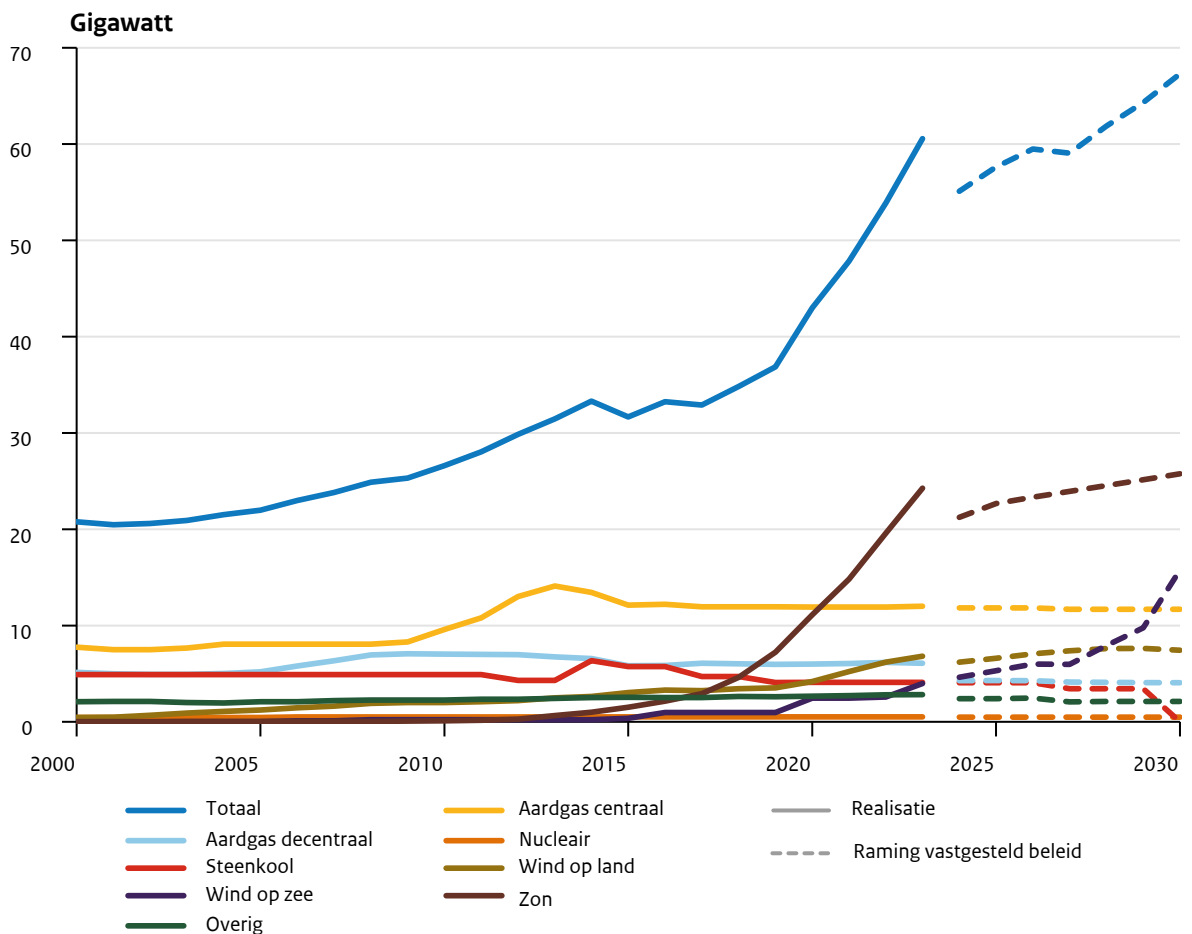
Als resultaat van de EU-sancties is de import van Russische ruwe olie en olieproducten naar de EU inmiddels nagenoeg volledig gestopt, met uitzondering van een aantal landen die nog gebruik maken van specifieke uitzonderingen. Ook is er een price cap ingegaan en zijn beperkingen ingesteld voor de westerse dienstverlening ten behoeve van vervoer van Russische olie naar andere delen van de wereld. Europese partijen hebben nieuwe leveranciers van olie en olieproducten gevonden, de mondiale handelsstromen hebben zich verlegd en er is geen schaarste van olie of olieproducten ontstaan. Ook de prijs is op een stabiel niveau gebleven, en zelfs iets gezakt, wat productieverlagingen van de OPEC+ in de hand heeft gewerkt. Het blijft overigens mogelijk dat Russische olie zich, via verwerkte producten alsnog naar de Europese markt komt, dit is onder de huidige sancties niet verboden.

¹⁶⁰ Kamerstuk 30196, nr. 567.

IV Voorzieningszekerheid elektriciteit

De binnenlandse productiecapaciteit is in Nederland toegenomen van bijna 21 gigawatt in 2000 tot 61 gigawatt in 2023 (CBS, 2024i). Het kolenvermogen neemt sterk af met het aanstaande verbod op kolenstook in Nederland (de Amercentrale mag in 2025 geen kolen meer gebruiken voor elektriciteitsproductie, en de Rotterdamcentrale, de Eemshavencentrale en de Onyxcentrale volgen in 2030). Het wind- en zonvermogen is daarentegen sterk toegenomen en neemt volgens de KEV2022 met alleen vastgesteld beleid nog verder toe tot 2030 (zie figuur 4.10). Daarnaast neemt de vraag naar andere bronnen toe, zoals de vraag naar elektriciteit voor elektrische voertuigen of voor warmte in de industrie en door opslag in batterijen. Het centrale gasgestookte vermogen was in 2023 ruim 12 gigawatt; dit blijft in de beleidsvariant met alleen vastgesteld beleid ruwweg gelijk tot 2030.

Figuur 4.10 Opgesteld elektrisch vermogen (met vastgesteld beleid) (Bronnen: CBS, 2024i (realisatie), PBL (projectie); in PBL, 2022a)



Overig bestaat uit installaties met de primaire energiedragers: fossiele brandstoffen centraal en decentraal anders dan steenkool en aardgas, afval, waterkracht, biomassa, stoom, gasexpansie, batterijen \geq 1MWh.

De totale elektriciteitsproductie nam in 2021 af met 2 terawattuur, ondanks een beperkte toename van de vraag met 0,6 terawattuur ten opzichte van 2020. De import en export van elektriciteit waren in Nederland in 2021 zo goed als in balans, terwijl er in 2020 nog een netto-export was van 2,7 terawattuur. Op de langere termijn zal Nederland naar verwachting op jaarbasis netto-exporteur zijn (PBL, 2022a). Dit komt onder andere doordat in Duitsland en België nucleaire elektriciteitscentrales uit productie worden genomen en in Duitsland ook de capaciteit van steenkool- en bruinkoolcentrales wordt afgebouwd.

Tot 2025 is in Nederland voldoende binnenlandse productiecapaciteit aanwezig om in de nationale elektriciteitsvraag te voorzien en is er ook in extreme weer- en uitvalscenario's geen overschrijding te verwachten van de Loss of Load Expectation (voor deze norm geldt een maximum van 4 uur per jaar met een gedeeltelijk tekort aan elektriciteitsaanbod ten opzichte van de vraag). De leveringszekerheid ligt dus op een zeer hoog niveau (TenneT, 2023a).

Op de middellange termijn nemen de onzekerheden echter toe. Dit komt door verdere elektrificatie van de samenleving, een verdere afname van het operationeel thermisch vermogen en een toename van het aandeel duurzame opwekking met variabele productie, waarmee het systeem in toenemende mate weersafhankelijk wordt.

Vanaf 2030 neemt de leveringszekerheid af (ten opzichte van eerdere scenario's) en wordt de norm in het basisscenario overschreden met een LOLE van 4,5 uur per jaar. Dit ondanks dat er een toename van de beschikbare flexibiliteit door grotere batterijcapaciteit wordt verwacht. De afname van de leveringszekerheid wordt vrijwel geheel veroorzaakt door een versnelling van de afname van beschikbare flexibiliteit in de omringende landen, met name door extra buitenbedrijfstelling van conventioneel vermogen en verhoging van de elektriciteitsvraag.

4.5 Dimensie interne energiemarkt

I Interconnectiviteit elektriciteit

i Huidige interconnectiviteit

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, Noorwegen en Denemarken met een totale import/export capaciteit van 9,1 gigawatt in 2020 (TenneT, 2023a). Tabel 4.9 toont inschattingen van de interconnectiecapaciteit voor de komende jaren.

Tabel 4.9 Interconnectiecapaciteit Nederland in gigawatt (Bron: TenneT, 2024a)

Grens met NL	Maximale uitwisseling [GW]		
	2028	2030	2033
DK	0,7	0,7	0,7
NLLL ^a	N/A	N/A	2,0
NO	0,7	0,7	0,7
UK	1,0	1,0	1,0
CORE ^b	10,0	11,5	13,3
Totaal^c	12,2	13,0	15,6

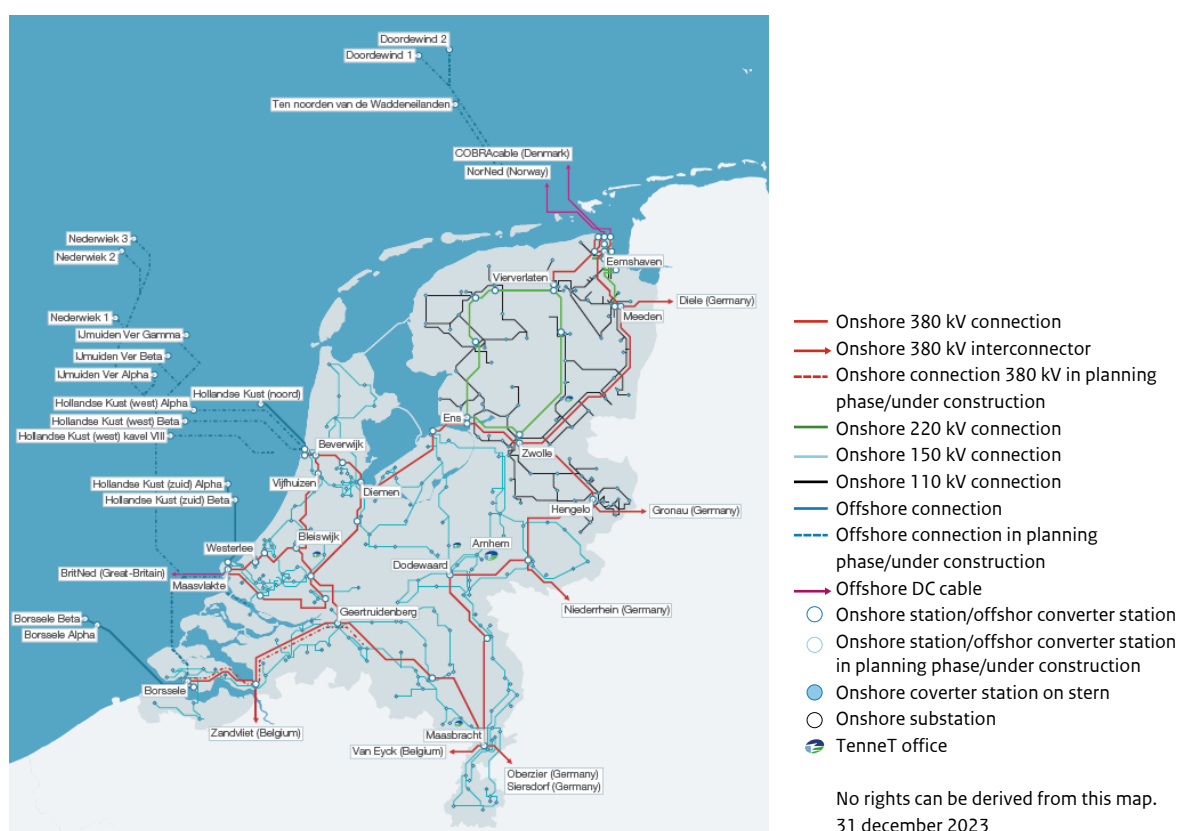
^a De Hybride LionLink interconnector tussen Nederland en UK wordt gemodelleerd als eigen offshore marktzone NLLL, de directe capaciteit tussen Nederland en UK komt daarbovenop.

^b De uitwisselingen met het CORE-gebied betreft de marktuitswisselingen met het met Nederland verbonden AC netwerk, en bestrijkt dus de verbindingen met Duitsland en België. Totaal bevat maximaal daadwerkelijk gelijktijdig gerealiseerd vermogen over alle interconnectoren.

^c Totaal is het maximale in de marktsimulaties gerealiseerde importvermogen.

De elektriciteitsmarkten van België, Frankrijk en Nederland zijn sinds 2008 geïntegreerd. Later zijn ook de markten van Duitsland (sinds 2010) en het Verenigd Koninkrijk (sinds 2014) gekoppeld met de Nederlandse markt. Ook zijn er koppelingen met deze regionale markt gemaakt met de Scandinavische en centraal Europese markten (TenneT, 2018). Daarmee tekent zich een sterk geïntegreerde (Noordwest) Europese elektriciteitsmarkt af waarin Nederland een belangrijke spilfunctie vervult. Deze integratie draagt bij aan de concurrentie op de energiemarkt, versterkt de leveringszekerheid en maakt de inpassing van hernieuwbare elektriciteit eenvoudiger. Met een hoge mate van verbondenheid kunnen nationale overschotten of tekorten van elektriciteit immers eenvoudiger worden opgevangen. In figuur 4.11 is het transmissienetwerk weergegeven.

Figuur 4.11 Transmissienetwerk en interconnectoren (Bron: TenneT, 2023b)



ii Verwachte uitbreidingen van interconnectiviteit

Verbindingen elektriciteitsnetwerk met Duitsland en België nemen toe

Momenteel heeft Nederland directe verbindingen met Duitsland, België, Groot-Brittannië, Noorwegen en Denemarken. Vanwege uitbreidingen neemt dit toe van 9,1 naar 10,8 gigawatt in 2030. Voor de verbindingen met Noorwegen, Denemarken en Groot-Brittannië zijn er geen concrete uitbreidingsplannen. Tussen Nederland en Denemarken is in 2019 de de COBRA kabel van 700 megawatt operationeel geworden. De capaciteit tussen België en Nederland neemt voor 2025 toe van 2 naar 3,4 gigawatt door de oplevering van het transformatorstation Rilland, de plaatsing van een extra dwarsregelaar bij Maaseik in België en interne versterkingen in het Belgische net met het oog op de sluiting van de kerncentrale Doel.

Naar aanleiding van het besluit van de Europese Raad van 23 Oktober 2014 om in 2020 10% en in 2030 15% Europese interconnectiviteit te hebben, heeft de Europese Commissie een *expert group* samengesteld die op 15 november 2017 een rapport heeft uitgebracht over de verwachte Europese interconnectiecapaciteit die nodig is tot 2030. In dit rapport worden twee nieuwe manieren van het meten van interconnectiviteit aangehaald, waarbij Nederland met beide alternatieve meetmethoden de doelen ruim haalt (EC, 2017a). In tabel 4.10 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.

Tabel 4.10 Interconnecties, capaciteit elektriciteitsproductie en interconnectiviteit (Bronnen capaciteit elektriciteitsproductie: PBL, 2022a (projectie met vastgesteld beleid))

	2019	2020	2025	2030
Totale capaciteit interconnecties (GW)	7,1	9,1	9,8	10,8
Capaciteit elektriciteitsproductie (GWe)	37,1	43,1	57,6	67,4
Interconnectiviteit (%)	19,1%	21,1%	17,0%	16,0%

Ontwikkelingen verbindingen gasnetwerk

Na de aardbeving in januari 2018 nabij Zeerijp heeft de minister van EZK besloten om de gaswinning uit het Groningenveld te beëindigen. Per 19 april 2024 is het Groningenveld definitief gesloten. 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, waterstof of groen gas, dit als gevolg van de afbouw van het gebruik van laagcalorisch en de mogelijke toename van het gebruik van hoogcalorisch aardgas, waterstof en groen gas.

Het laatste investeringsplan van de beheerder van het landelijke gastransportnet (GTS, 2023) voorziet voor de periode tot 2025 in investeringen in de omschakeling van gasopslag Grijpskerk van H-gas naar L-gas en uitbreiding van de stikstofcapaciteit door de constructie van stikstofinstallatie Zuidbroek en de ombouw G-H-gas.

Er zijn momenteel geen plannen voor uitbreiding van verbindingen met het gasnetwerk.

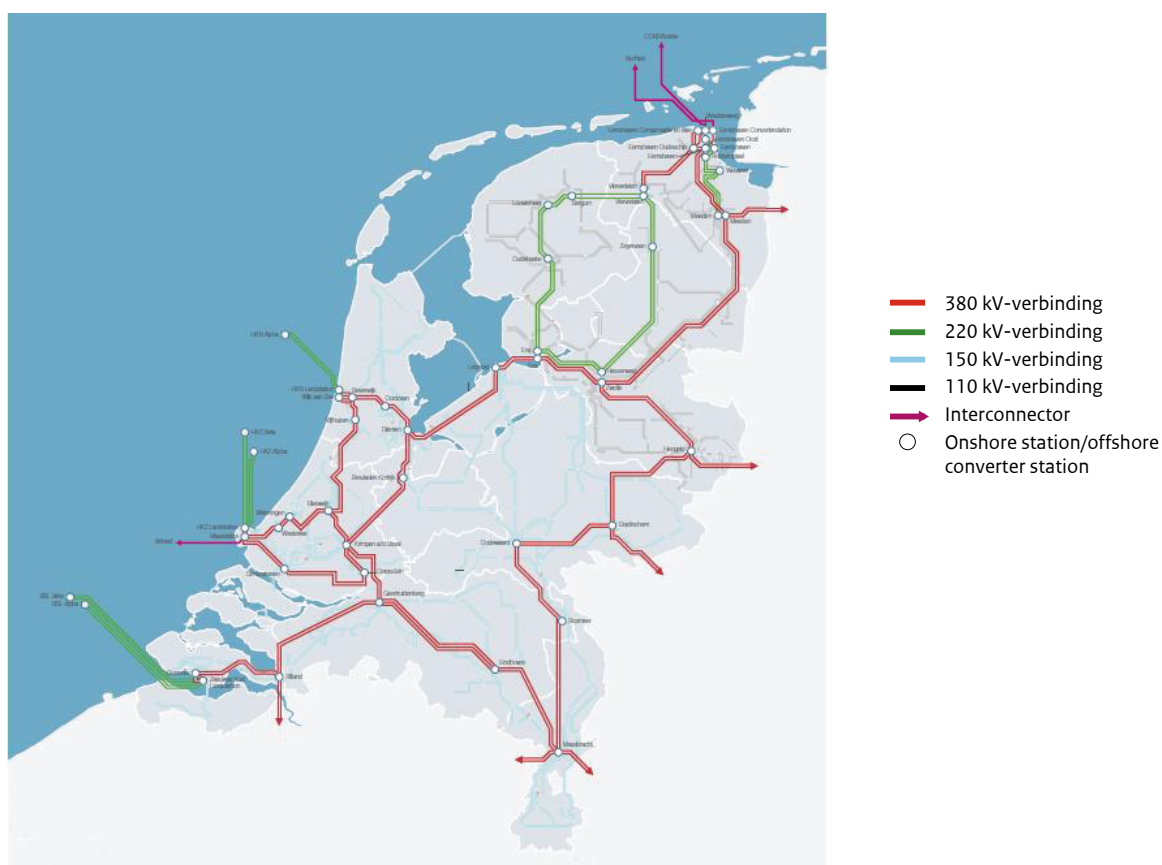
II Infrastructuur energietransmissie

i Kenmerken van bestaande transmissie infrastructuur

Omvang en spanningsniveau netwerk elektriciteit

Het hoogspanningsnet verbindt het extra hoogspanningsnet met de distributienetten. Op het hoogspanningsnet zijn onder andere elektriciteitscentrales, energie-intensieve industrie en grotere windparken (35 tot 500 megavoltampère) aangesloten. Het hoogspanningsnet bestaat voornamelijk uit netten met een spanningsniveau van 50 kilovolt, 110 kilovolt of 150 kilovolt, waarbij netten met de laatste twee genoemde spanningsniveaus sinds 1 januari 2008 in beheer zijn van TenneT. Het hoogspanningsnet bestaat uit ca. 10.000 kilometer bovengrondse lijn en ondergrondse kabels. Verder zijn er de hoogspanningskabels op 220 kV en 380 kV, die worden formeel het koppelnet genoemd. In figuur 4.12 zijn links in het (licht)groen de 220 kV verbindingen te zien, met onder meer koppelingen naar wind op zee projecten. Het 380 kV koppelnetwerk is midden in rood weergegeven. Rechts in het paars zijn de interconnecties naar andere landen weergegeven, de HVDC netten, variërend van 300 kV tot 450 kV.

Figuur 4.12. Netkaart van het 380 kV- en 220 kV-net per 1-1-2024 (Bron: TenneT, 2024b)



Transmissie netwerk aardgas

De transportnetten die door Gasunie Transport Services (GTS) worden beheerd, bestaan uit leidingen en stations. De transportnetten zijn op basis van drukklasse onderverdeeld in een hoofdtransportleidingnet (HTL) en een regionaal transportleidingnet (RTL). Het HTL is op basis van de gassoort die door het net stroomt onderverdeeld in een Groningen gas (G-gas) transportnet en een hoogcalorisch gas transportgasnet (zie figuur 4.13).

Figuur 4.13 Transmissienetwerk voor hoogcalorisch gas (geel) en Groningen gas (zwart) (Bron: GTS, 2023)



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 entrypuncten. 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). Vanuit het Verenigd Koninkrijk is via de Bacton Balgzand Line (BBL) een verbinding mogelijk gemaakt, met een capaciteit van 20,600,000 kWh/h (About BBL > BBL Company).

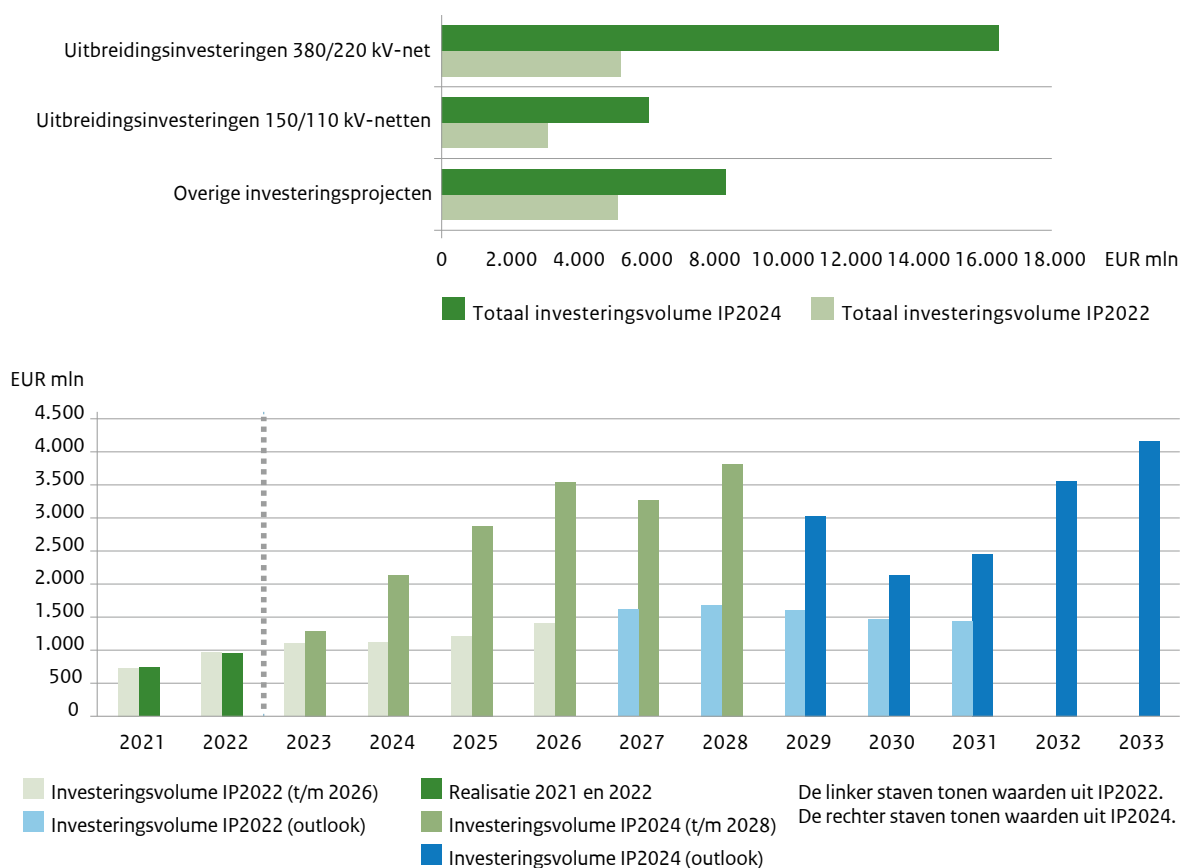
Gas wordt na transport onttrokken aan het HTL op exitpunten of op meet- en regelstations. Exitpunten zijn de overslagpunten voor binnenlandse afnemers (de gasontvangststations), grenspunten waar gas naar andere netten wordt overgedragen en punten die verbonden zijn met gasopslaginstallaties. Het RTL begint met een meet- en regelstation waar vanuit het HTL-gas wordt ingevoerd en op haar beurt worden de netten van de regionale netbeheerders grotendeels beleverd door exits op het RTL. Het RTL wordt vrijwel alleen gebruikt voor het transport van G-gas.

ii Verwachte uitbreiding transmissie infrastructuur

Ontwikkelingen transmissienetwerk elektriciteit

Nederland beschikt over een van de meest betrouwbare landelijke elektriciteitsnetten ter wereld met een betrouwbaarheid van 99,99% (Netbeheer Nederland, 2023). Om de elektriciteitsmarkt optimaal te bedienen en een betrouwbare energielevering te continueren, wordt de capaciteit van het hoogspanningsnet de komende jaren uitgebreid.

Figuur 4.14 Het totaal investeringsvolume van 2022 tot aan 2033, met een vergelijking tussen het investeringsplan in 2022 gemaakt. (Bron: TenneT, 2024b)

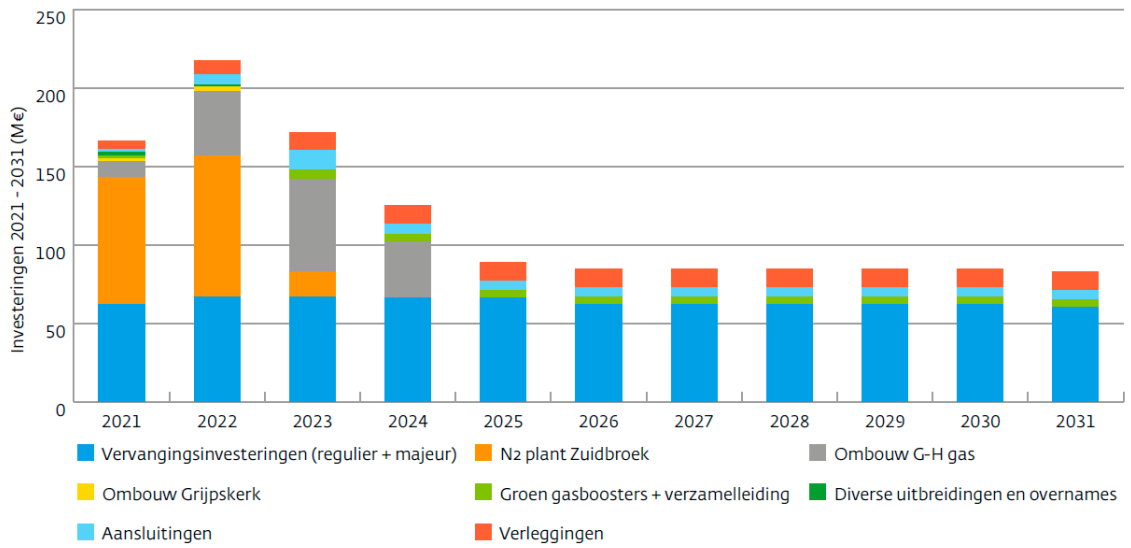


Ontwikkelingen transmissienetwerk aardgas

GTS stelt tweejaarlijks een Investeringsplan (IP) op, het meest recente IP is het hiervoor genoemde IP 2024 (zie ook hierboven).

De binnenlandse productie neemt sneller af dan de teruglopende binnenlandse gasvraag. Het is daarom evident dat er additionele import nodig is om de wegvallende Groningen productie te compenseren. De additionele import wordt niet meer ingevuld door Russisch gas, wegens de inval in Oekraïne en de ingestelde internationale sancties. Wel kan er LNG via Gate Terminal en/of België worden geïmporteerd en wordt er uit de VS meer geïmporteerd.

Figuur 4.15 Totale investeringen GTS (Bron: GTS, 2023)



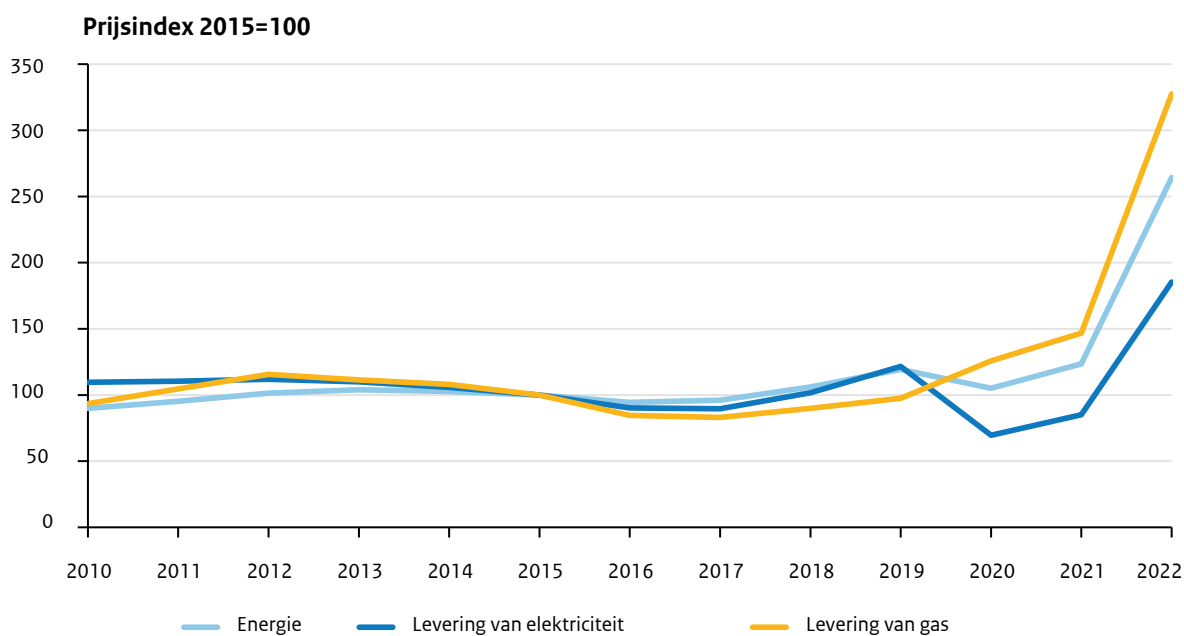
III Elektriciteit- en gasmarkten en -prijzen

i Trends energiemarkten en -prijzen

Energieprijzen voor eindverbruikers

De consumentenprijsindex (CPI) energie geeft de prijsontwikkeling weer van het aardgas- en elektriciteitsverbruik door huishoudens (zie figuur 4.16). De energierekening van huishoudens is sinds 2000 met gemiddeld 9,5% per jaar toegenomen, terwijl de inflatie op een jaargemiddelde van 2,2% ligt. De relatief grote toename van energieprijzen voor huishoudens wordt veroorzaakt door de grote stijgingen in 2020 en 2021. De CPI energie daalde tijdens de crisis van eind 2008 flink, waarna zij een weer een voorlopig maximum bereikte begin 2013. Sindsdien is er een flinke daling geweest (CBS, 2023g).

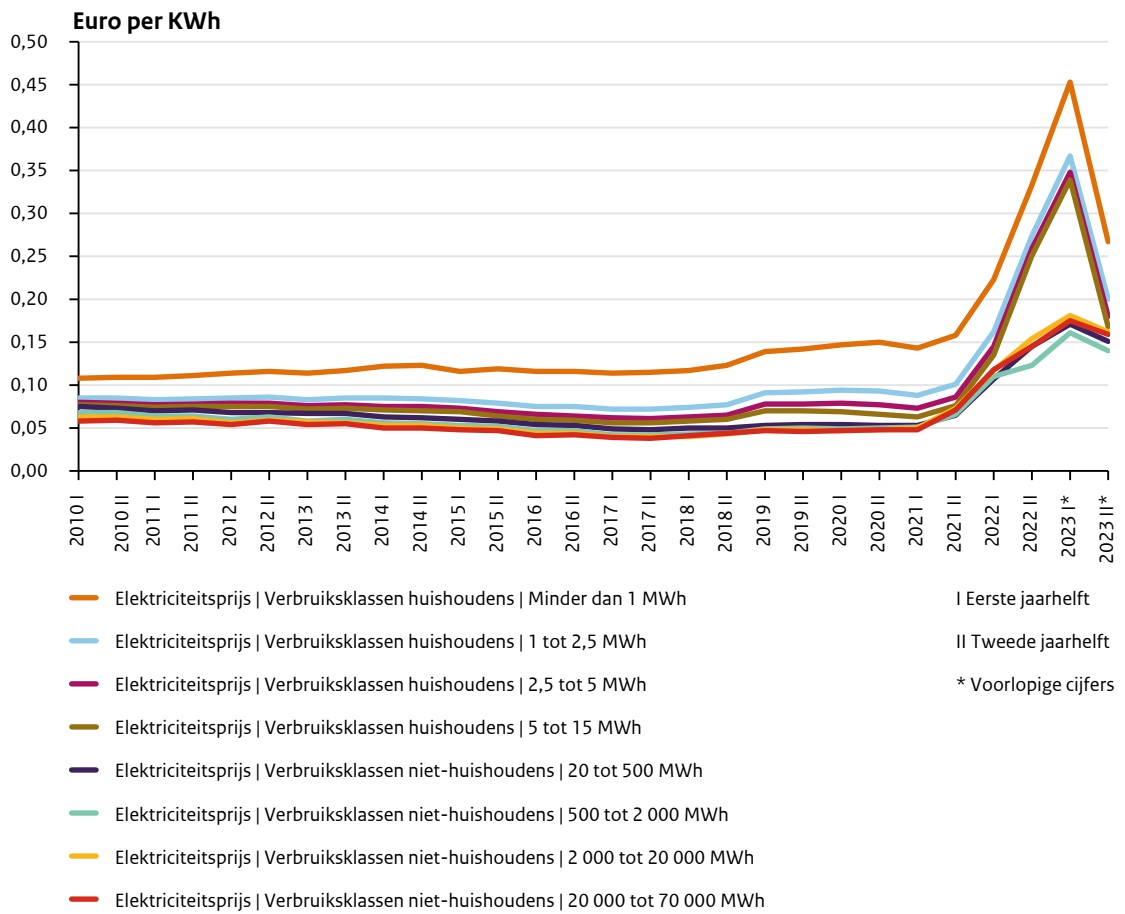
Figuur 4.16 Consumentenprijsindex (CPI) energie, elektriciteit en gas (Bron: CBS, 2023g; CBS, 2023h)



Elektriciteitsprijs voor eindverbruikers

De elektriciteitsprijs hangt onder andere af van de brandstofprijzen van olie, kolen en aardgas (zie figuur 4.17). Een andere belangrijke component wordt gevormd door de kosten voor de transportnetten en distributienetten. De oorlog in Oekraïne heeft de prijzen van alle eindverbruikers verhoogd.

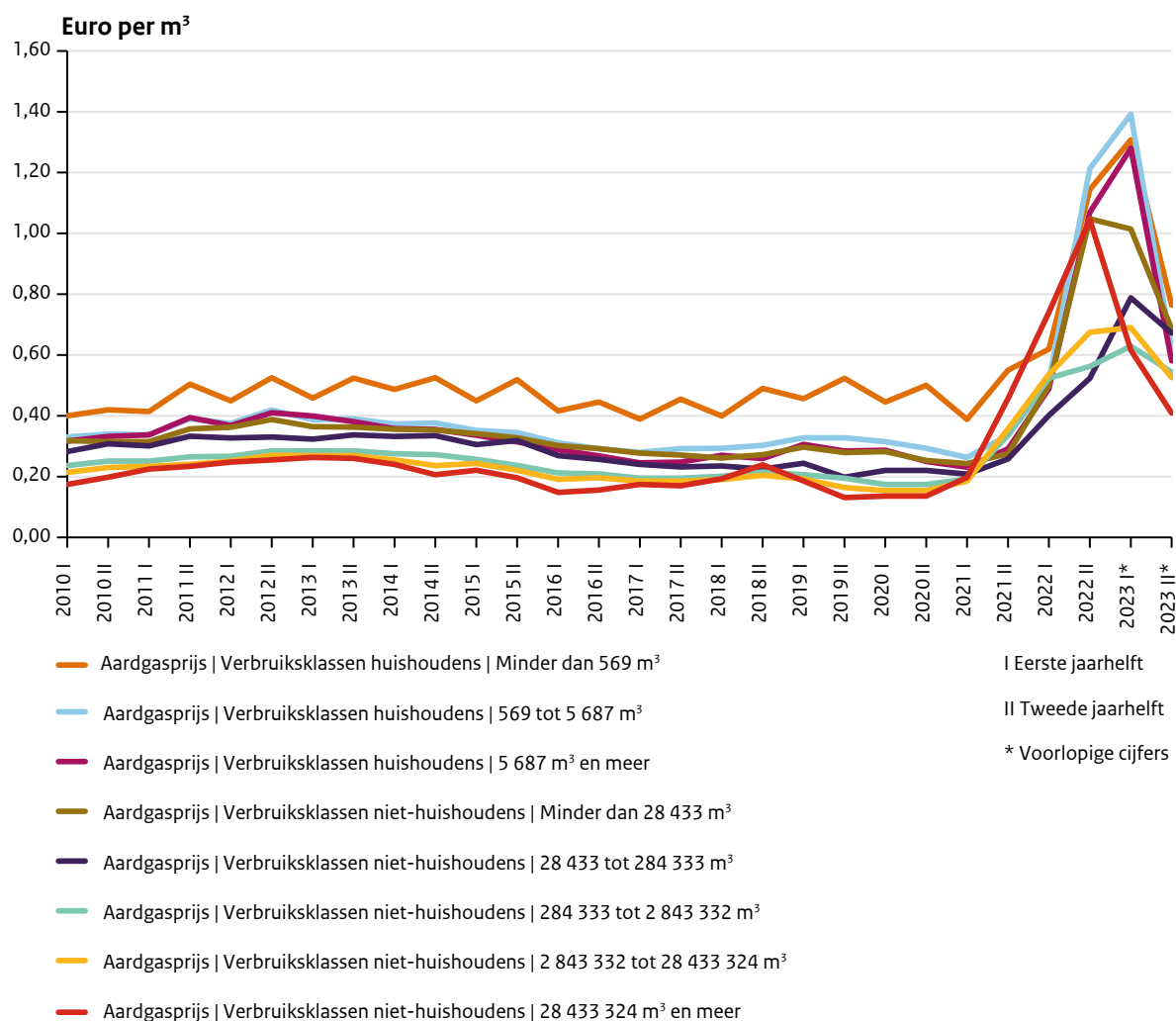
Figuur 4.17 Elektriciteitsprijs voor eindverbruikers, gegevens per half jaar (Bron: CBS, 2023i)



Aardgasprijs voor eindverbruikers

Figuur 4.18 geeft de ontwikkeling van de aardgasprijs vanaf 2010 voor eindverbruikers weer. In het algemeen volgt de aardgasprijs de prijs van ruwe aardolie. De schommelingen van de prijs voor huishoudens binnen een jaar komen door de sterke vraag naar aardgas tijdens de winterperiode. Ook belangrijke wereldgebeurtenissen hebben hun uitwerking op de aardgasprijs, zoals in het bijzonder de Russische inval in Oekraïne.

Figuur 4.18 Aardgasprijs voor eindverbruikers, gegevens per half jaar (Bron: CBS 2023i)



ii Projectie ontwikkelingen elektriciteitsmarkt

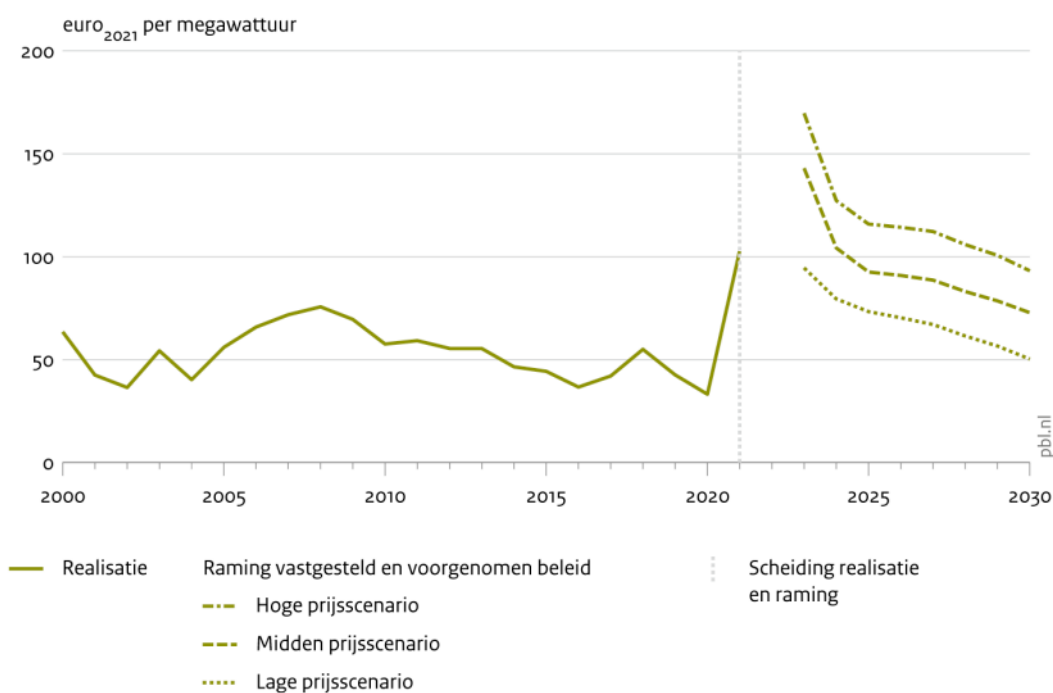
De gemiddelde elektriciteitsprijs was in 2021 ruim driemaal zo hoog als in 2020, met een gemiddelde day-ahead-prijs van 103 euro per megawattuur (Bron CBS, 2024c). Die hoge prijs heeft te maken met de sterke stijging van de gas- en kolenprijzen. De elektriciteitsprijs is begin 2022 na de Russische inval in Oekraïne verder gestegen vanwege de sterke verdere stijging van de gas- en kolenprijzen naar een recordhoogte van meer dan 240 euro per megawattuur. In 2023 is weer een daling zichtbaar naar een jaargemiddelde prijs van 96 euro per megawattuur.

Voor de elektriciteitssector zijn er meerdere mogelijke toekomstige ontwikkelingen denkbaar, waarbij er niet één specifiek scenario is dat het meest waarschijnlijk is. Een reden hiervoor is de grote onzekerheid in de ontwikkeling van de vraag naar en het aanbod van elektriciteit in het buitenland. De Nederlandse elektriciteitsmarkt is namelijk sterk geïntegreerd in de Noordwest-Europese markt. Daarnaast is de ontwikkeling van de brandstof- en CO₂-prijzen onzeker; wijzigingen in de relatieve prijzen (ook op de korte termijn) kunnen een forse impact hebben op de marktpositie van de Nederlandse kolen- en gascentrales en daarmee op de import en export van elektriciteit. Bovendien hebben

incidentele ontwikkelingen, zoals sterk stijgende prijzen door de oorlog in Oekraïne, de uitval van centrales zoals de huidige lage beschikbaarheid van kerncentrales in Frankrijk, en de invloed van het weer op waterkracht en elektriciteit uit wind- en zonne-energie, eveneens een grote impact op de handel in elektriciteit tussen landen, en daarmee op de elektriciteitsopwekking in Nederland.

Ondanks de onzekerheid over de toekomstige elektriciteitsproductie zijn er wel enkele trends aan te wijzen. Een eerste trend is dat de opwekking van elektriciteit uit kolen en gas op de lange termijn over de hele bandbreedte afneemt. De belangrijkste redenen voor deze dalende trend zijn het verbod op kolen in de elektriciteitsproductie in 2030 en de toename van hernieuwbare elektriciteitsopwekking in zowel Nederland als andere landen. Daarnaast stijgt de transportcapaciteit tussen Nederland en omliggende landen (interconnectie), waardoor er meer ruimte is voor de uitwisseling van elektriciteit tussen landen. Dit leidt ertoe dat er in een land minder conventionele productie nodig is om periodes met een lage hernieuwbare productie op te vangen, omdat deze periodes en de vraagpieken niet in alle verbonden landen tegelijk vallen.

Figuur 4.19 Ontwikkeling van de gemiddelde groothandelsprijs van elektriciteit (Bron: PBL, 2022a)



Bron: CBS (realisatie); KEV-raming 2022

Figuur 4.19 laat de verwachte groothandelsprijs volgens de KEV2022 in Nederland zien voor drie scenario's. Voor deze prijsscenario's zijn ook elektriciteitsprijzen berekend, waarbij is uitgegaan van de brandstof- en CO₂-prijzen in een drietal scenario's. De aannames over de ontwikkeling van de brandstof- en CO₂-prijzen zijn gebaseerd op cijfers van de Europese Commissie. Deze aannames bepalen in hoge mate de ontwikkeling van de elektriciteitsprijs, andere prijsontwikkelingen voor kolen, gas en CO₂ zullen tot andere elektriciteitsprijzen leiden. In het hoge prijsscenario komt de elektriciteitsprijs richting 2030 uit op 93 euro per megawattuur. In het lage prijsscenario wordt de elektriciteitsprijs in 2030 50 euro per megawattuur.

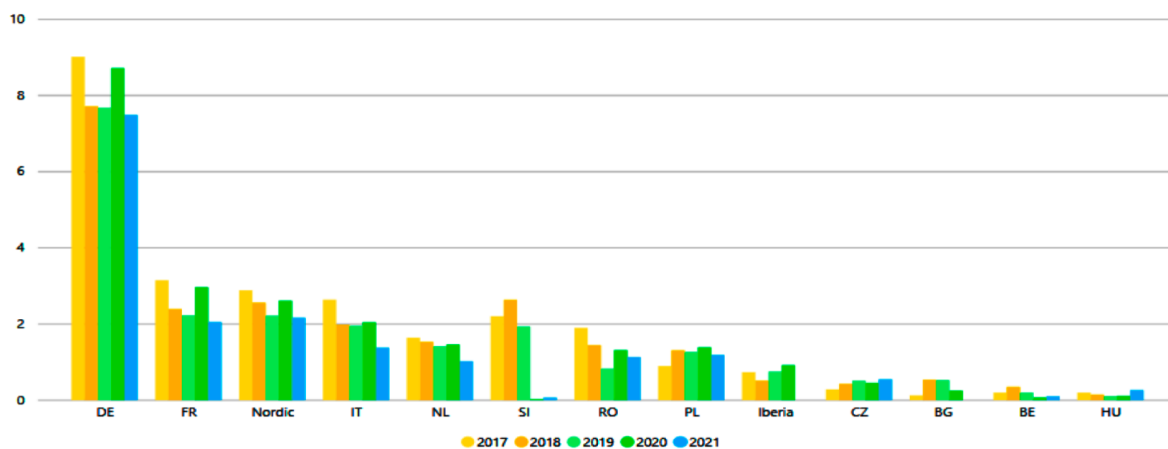
IV Werking elektriciteit- en gasmarkt

Deze paragraaf biedt op basis van kwantitatieve gegevens meer inzicht in de werking van de energiemarkten in Nederland. Hierbij is gebruik gemaakt van de jaarlijkse rapporten die het Agency for the Cooperation of Energy Regulators (ACER) opstelt met de resultaten van de monitoring van de interne markt voor elektriciteit en gas. ACER stelt in samenwerking met nationale toezichthouders rapporten op over de groothandelsmarkten, de detailhandelsmarkten en consumentenbescherming in Europa.¹⁶¹ In deze rapporten wordt onder andere aandacht besteed aan ontwikkelingen in vraag en aanbod, prijzen en liquiditeit van energiemarkten. Kortheidshalve wordt hier een toelichting gegeven op de liquiditeit van de groothandelsmarkten gas en elektriciteit en enkele indicatoren voor “marktgezondheid” bij groothandel voor gas. Voor uitgebreide informatie over de beschikbaarheid van grensoverschrijdende capaciteit en het efficiënte gebruik daarvan wordt verwezen naar de rapporten zelf.

De liquiditeit van de groothandelsmarkt voor elektriciteit

De liquiditeit kan op verschillende manieren gemeten worden. De “churn factor” is het volume dat wordt verhandeld via beurzen en bemiddelaars ten opzichte van de fysieke consumptie. Hoe hoger deze factor hoe hoger de liquiditeit is. In Nederland is churn factor in de periode 2017-2021 met ca. 30% afgenomen (zie figuur 4.20). Een verklaring voor de daling zou kunnen zijn dat correctie heeft plaatsgevonden voor een stijging veroorzaakt door de coronapandemie in 2020 en de focus op een kortere termijn horizon.

Figuur 4.20 Churn factoren in belangrijke Europese forward markten 2017-2021 (bron: ACER/CEER, 2022a).

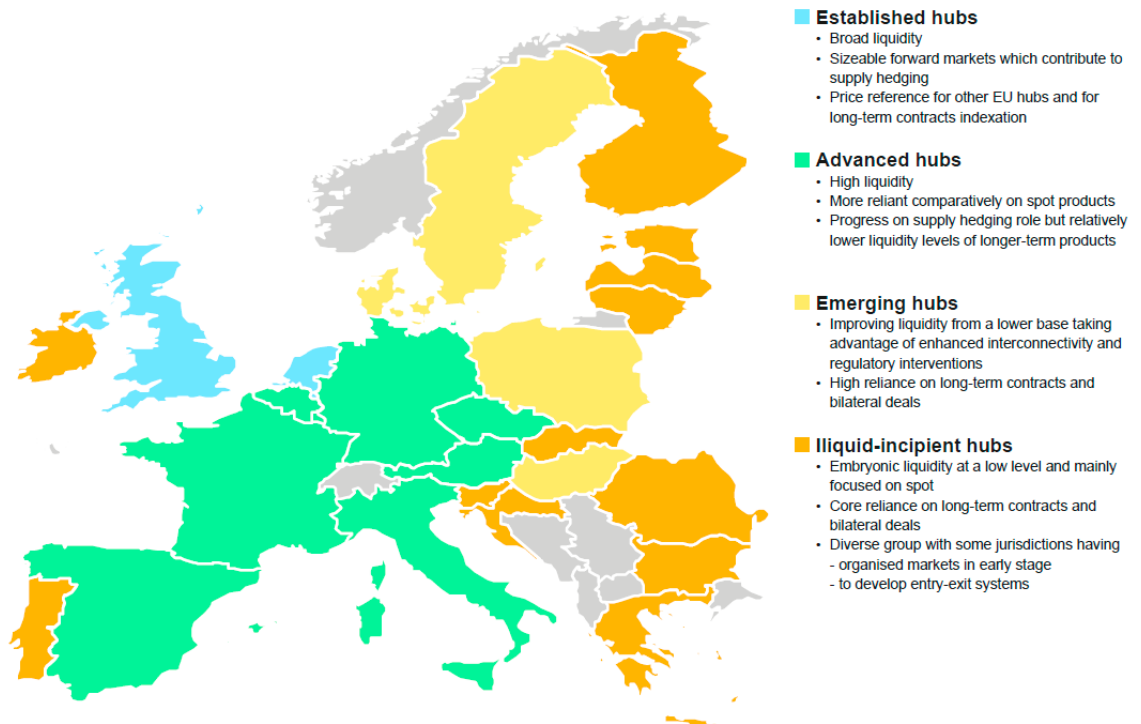


¹⁶¹ https://www.ceer.eu/eeer_publications/mmr_-_national_reports.

De liquiditeit van de groothandelsmarkt voor aardgas

De Nederlandse gasmarkt behoort als gevestigde hub tot de hoogste categorie van hubs met een brede liquiditeit, omvangrijke forward markten die bijdragen aan de mogelijkheden om aanbodrisico's af te dekken en als referentieprijs dient voor andere hubs in de Europese Unie en voor het indexeren van lange termijncontracten (zie figuur 4.21).

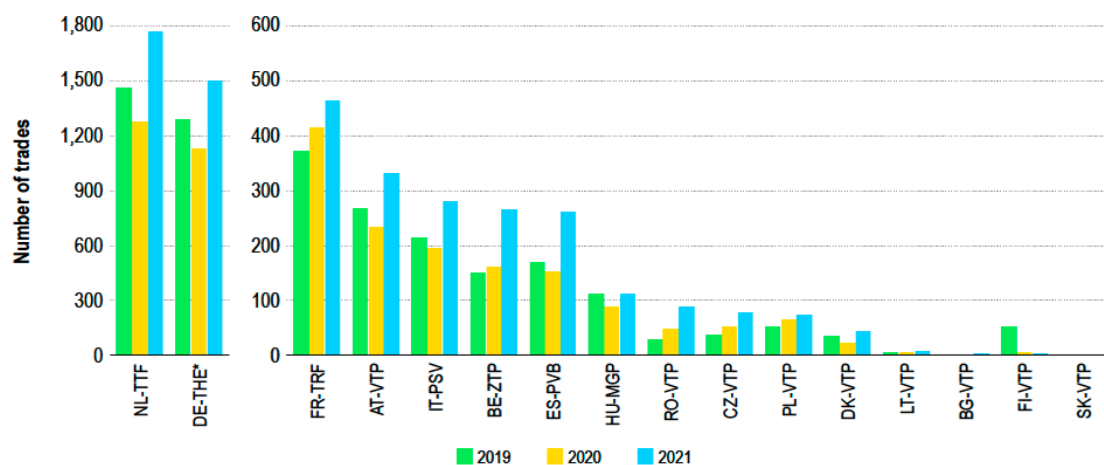
Figuur 4.21 Rangorde van hubs in de EU gebaseerd op monitoring data over 2021 (Bron: ACER/CEER, 2022b)



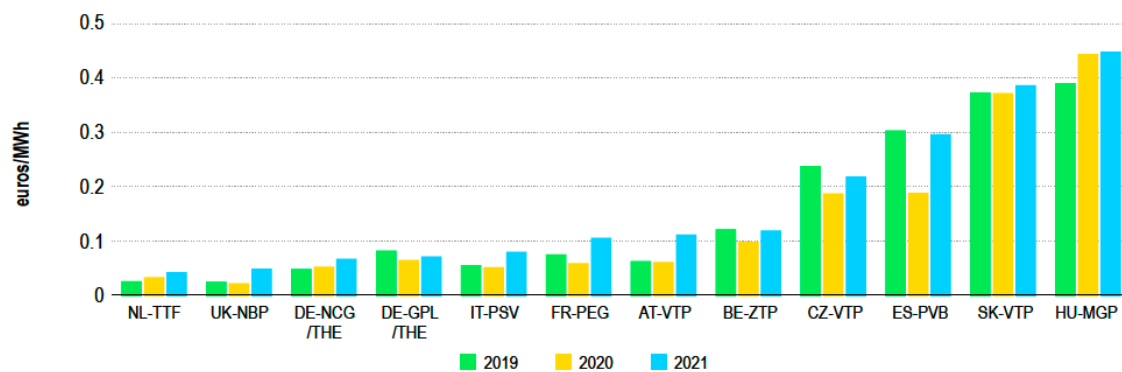
Source: ACER estimate based on AGTM metric results

De Nederlandse markt voor Title Transfer Facilities (TTF) voor “day-ahead (DA) gas” is de grootste van de EU. In de periode 2019-2021 is het aantal transacties gestegen met met ca. 25% op de spotmarkt. Via TTF kan gas dat zich al op het Nederlandse netwerk bevindt worden overgedragen zonder dat het het netwerk verlaat, hierdoor wordt liquiditeit van de markt bevorderd. Zie figuren 4.22 en 4.23.

Figuur 4.22 Spot markt transacties (Bron: ACER/CEER, 2022b)



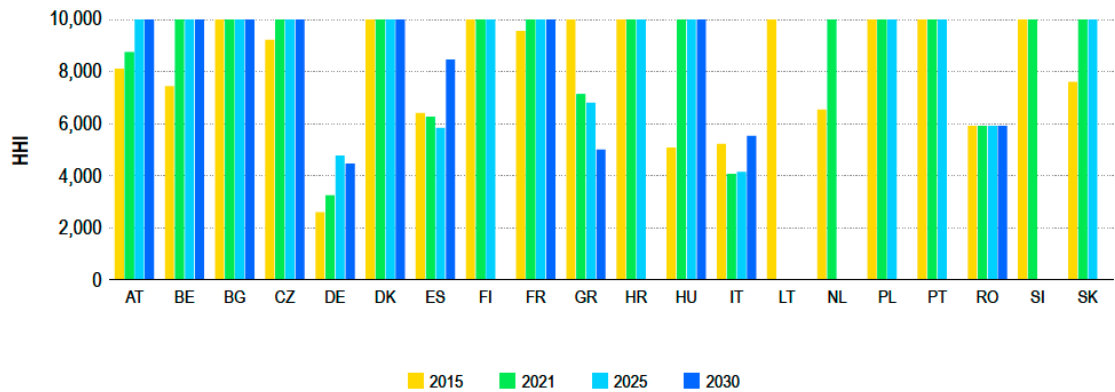
Figuur 4.23 Bid-ask spread spot markt (Bron: ACER/CEER, 2022b)



Figuren 4.22 en 4.23: de gemiddelde bid-ask spread van de day-ahead gasmarkt in geselecteerde Euhubs in 2019 tot en met 2021 (zie figuur 4.23) en het aantal uitgevoerde “trades” daggemiddelde van day-ahead producten in 2019 tot en met 2021 (ACER/CEER, 2022b).

In het eerdergenoemde rapport over de groothandelsmarkt voor gas zijn ook indicatoren opgenomen voor de “markt gezondheid” (zie figuur 4.24). Ter illustratie wordt hier vermeld hoe Nederland scoort op de indicatoren (Herfindahl-Hirschmann Index (HHI)). Hoe hoger de HHI hoe groter het marktaandeel van de grootste aanbieders is.

Figuur 4.24 Overzicht van indicatoren voor “marktgezondheid” per EU-lidstaat in 2021 (Bron: ACER/CEER, 2022b)

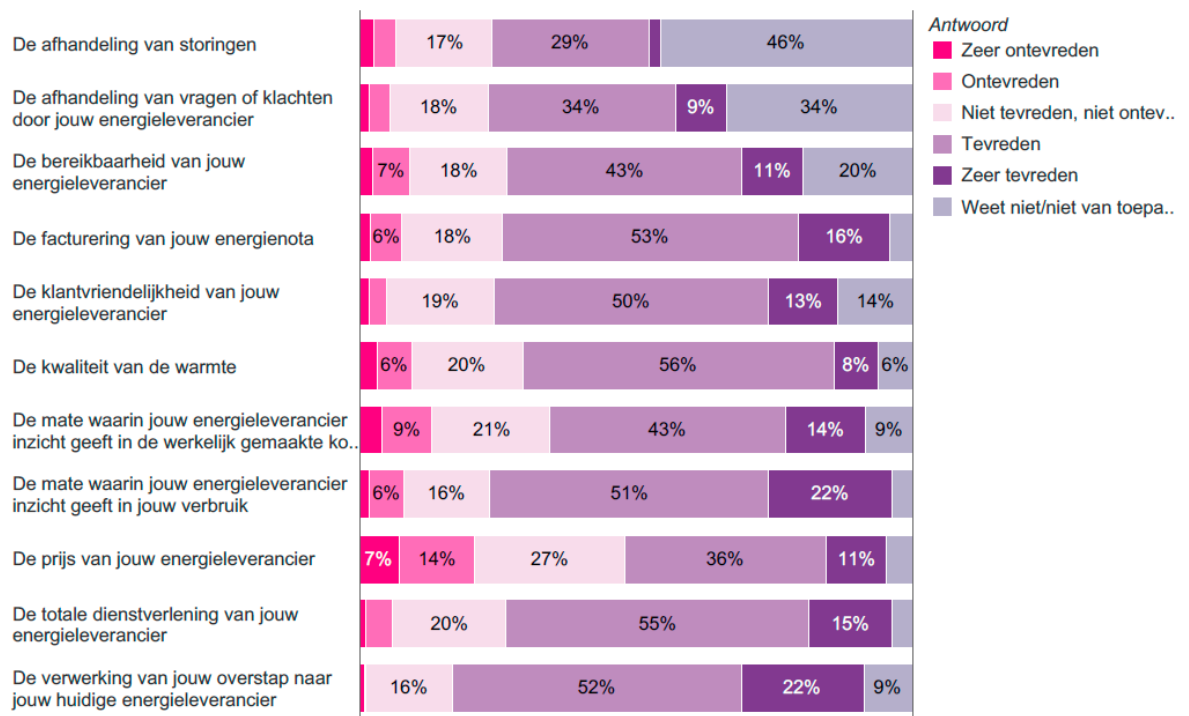


Consumententevredenheid over energieleveranciers

Figuur 4.25 Consumenten tevredenheid over energieleveranciers (Bron: ACM, 2024)

Tevredenheid energieleverancier

In hoeverre ben je tevreden of ontevreden over jouw huidige energieleverancier over deze aspecten?



ACM (2024) geeft aan dat de tevredenheid over de dienstverlening van energieleveranciers over het algemeen hoog is, maar in 2023 wel gedaald is ten opzichte van 2022.

V Energiearmoede

Nederland heeft meerdere beleidssporen die bijdragen aan het terugdringen van energiearmoede en werkt aan strategisch beleid hierop (zie hoofdstuk 3.4.4). Om verder en strategisch beleid te kunnen ontwikkelen in Nederland, is data en kennis over energiearmoede in Nederland nodig. Sinds 2018 doet TNO onderzoek naar energiearmoede in Nederland. In samenwerking met het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK), het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) en het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) is TNO in 2022 het landelijke Onderzoeksprogramma Energiearmoede gestart, met als doel om energiearmoede te monitoren op nationale en lokale schaal, kennis uit te wisselen en uiteindelijk strategisch beleid te ontwikkelen gericht op het bestrijden van energiearmoede. Daarnaast heeft het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) in 2022 het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) de opdracht gegeven om een jaarlijks te herhalen Monitor Energiearmoede te ontwikkelen, met het onderzoek van TNO (2021) als basis (CBS, 2023j).

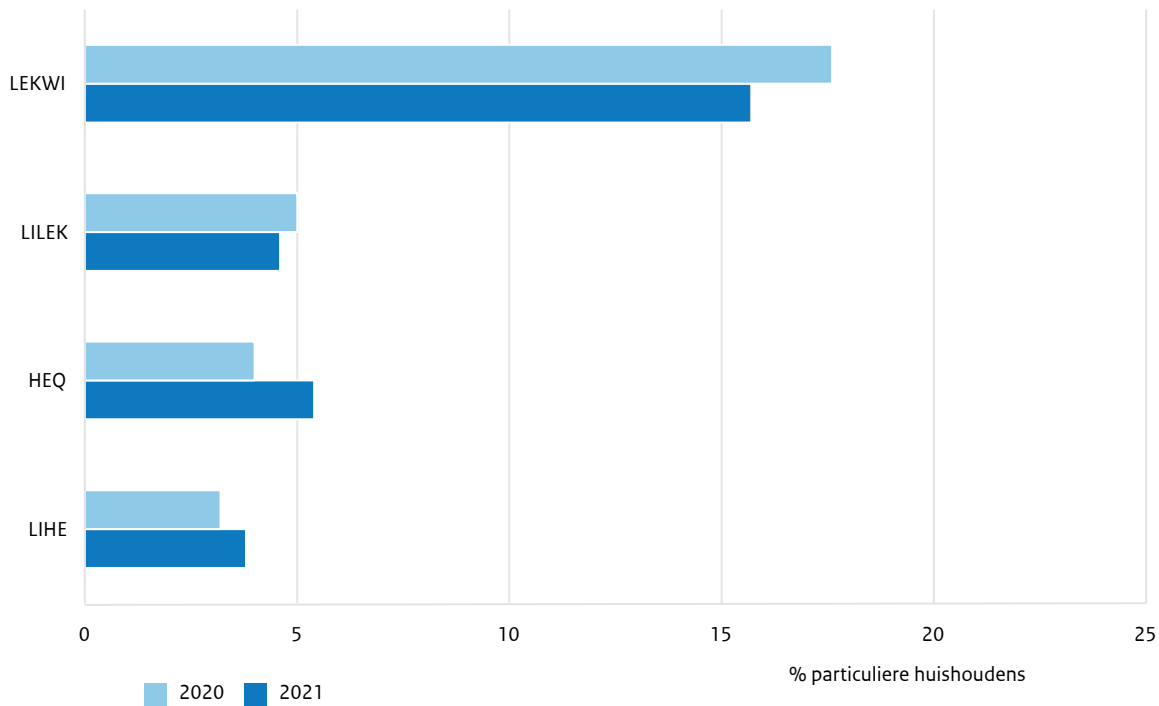
TNO hanteert een gebrek aan toegang tot betaalbare moderne vormen van energie in huis als definitie voor energiearmoede (TNO, 2021). Vaak hebben energiearme huishoudens hoge energiekosten ten opzichte van hun inkomen, omdat ze veelal in slecht geïsoleerde huizen wonen en niet de (financiële) mogelijkheid hebben om hun huis te renoveren, of dit niet doen omdat ze het huis huren. Daarnaast zijn er energiearme huishoudens die ervoor kiezen om hun huis niet te verwarmen om op energiekosten te besparen (verborgen energiearmoede). TNO en het CBS gebruiken vier primaire indicatoren voor energiearmoede:

- HEQ: een hoge energiequote. De energiequote is het gedeelte van het inkomen wat besteed wordt aan de energiekosten. De energiequote wordt gezien als hoog als een huishouden meer dan 10% van het inkomen betaalt aan energiekosten.
- LIHE: een laag inkomen gecombineerd met een hoge energierekening. Een laag inkomen wordt hier gezien als een inkomen tot 130% van de lage inkomensgrens, uitgezonderd huishoudens met een financieel vermogen behorend tot de hoogste 10% van Nederland.
- LILEK: een laag inkomen gecombineerd met een woning van een lage energetische kwaliteit. Huishoudens die vallen onder deze indicator kunnen problemen ervaren in wooncomfort, bijvoorbeeld door tochtige ruimtes of omdat de woning moeilijk te verwarmen is. Daarnaast is deze groep kwetsbaar voor prijsstijgingen van energiekosten. Als aanvulling op deze indicator wordt er ook nog een onderscheid gemaakt van huishoudens met een zeer slechte energetische kwaliteit (LEK), waarbij het zeer lastig is om de woning comfortabel te maken.
- LEKWI: een laag inkomen gecombineerd met een woning van lage energetische kwaliteit en weinig investeringsruimte om de woning te verbeteren. Een huishouden met een laag inkomen zoals gedefinieerd bij LIHE of een huishouden waarvan het financiële vermogen en de overwaarde van de woning in totaal minder is dan 40.000 euro, wordt gezien als een huishouden met weinig investeringsruimte. Specifiek toont LEKWI aan hoeveel huishoudens financieel niet in staat zijn om hun woning door de energietransitie te krijgen.

De combinatie van een laag inkomen en hoge energiekosten (LIHE) en/of een slechte woning (LILEK) is in deze rapportage gebruikt als hoofd-indicator voor het aantonen van energiearmoede in Nederland. In de CBS monitor is deze indicator onder de afkorting LIHELEK te vinden. Deze combinatie-indicator geeft een goede inschatting van de omvang van het energiearmoede probleem: het telt niet alleen huishoudens met een laag inkomen en een hoge energierekening maar ook huishoudens met een laag inkomen en een huis met lage energetische kwaliteit, waarbij er gecorrigeerd wordt voor de (aanzienlijke) overlap tussen deze twee groepen.

Op 23 november 2023 is de tweede Monitor Energiearmoede gepubliceerd door het CBS welke is gebaseerd op cijfers van 2021.

Figuur 4.26 Huishoudens met een vorm van energiearmoede (Bron: CBS, 2023j)



Van de verschillende vormen van energiearmoede is de groep huishoudens met een slechte woning en weinig investeringsruimte (LEKWI) het grootst. De groep huishoudens met een laag inkomen en een slechte woning zijn in vergelijking tot 2020 iets kleiner geworden (LILEK). De andere vormen van energiearmoede zijn gestegen. Uit de monitor van het CBS blijkt dat in Nederland in 2021 van de 7 miljoen huishoudens, ruim 456.000 huishoudens moeite hebben met het betalen van hun energierekening (CBS, 2023j), wat neerkomt op 6,4% energiearme huishoudens in Nederland.

Het overgrote merendeel van deze groep woont in een huurwoning (88,7% waarvan 67,9% in een corporatie huurwoning en 20,8% in particuliere huur). Ongeveer 11% heeft een koopwoning.

De data is gebaseerd op de Woonbase en sluit daarmee aan op recente, integraal beschikbare cijfers over de woningmarkt. De populatie in de monitor is gebaseerd op de populatie particuliere huishoudens in de Woonbase op 1 januari van het rapportage jaar. De kenmerken van de huishoudens en woningen, zoals bijvoorbeeld inkomen en energieverbruiken, hebben betrekking op het hele rapportagejaar. Deze monitor zal jaarlijks worden herhaald door Centraal Bureau Statistiek (CBS) om de ontwikkelingen in Nederland goed te kunnen volgen, in lijn met de aanbevelingen van de Europese Commissie bij het Integraal Nationaal Energie- en Klimaatplan (INEK).

4.6 Dimensie Onderzoek, innovatie en concurrentievermogen

I Trends in de koolstofarme technologieën sector

Trends in de koolstofarme technologieën 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 hernieuwbare energie. In deze sectie wordt onderscheid gemaakt tussen energie-exploitatie en activiteiten gerelateerd aan energie-investeringen.¹⁶² 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. De beschikbare gegevens die in dit hoofdstuk zijn gebruikt hebben echter nog vooral betrekking op energie gerelateerde activiteiten. Ze geven een van de totale energie gerelateerde sector en vervolgens de ontwikkelingen van de aandelen van duurzame energie c.q. energie gerelateerde koolstofarme technologie in dat totaal. In latere rapportages worden waar mogelijk ook overige klimaatrelevante activiteiten betrokken die niet energie gerelateerd zijn.

Internationale positie

Internationaal wordt er nog gewerkt aan vergelijkbare definities en data van low-carbon technologieën en de bijbehorende 'sector'. Veel definities en data zijn nog onvergelijkbaar en het is dus moeilijk om officiële, vergelijkbare data te geven rond de internationale positie van koolstofarme technologieën van landen.

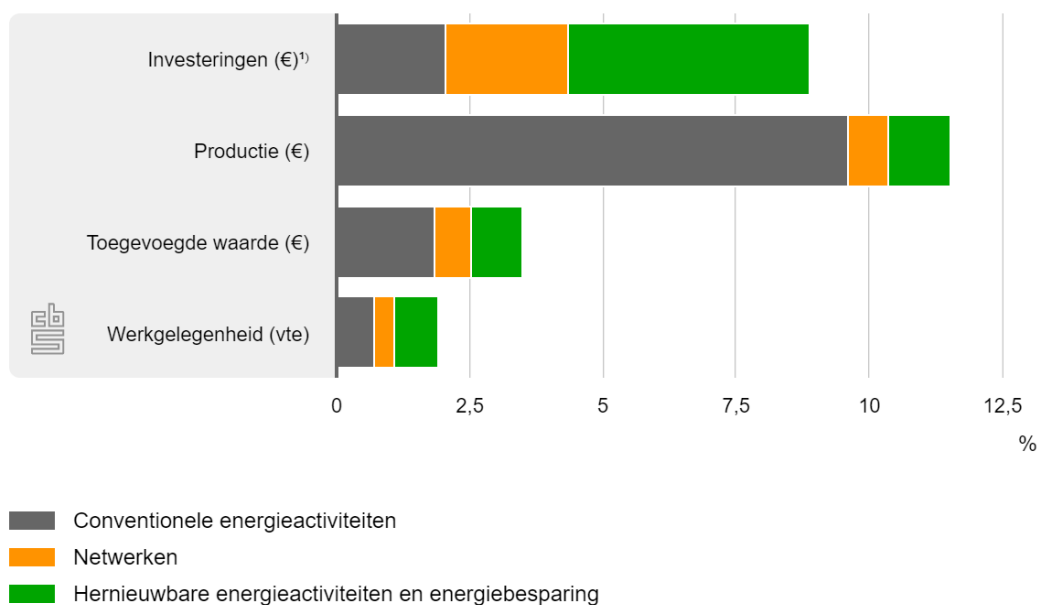
De beschikbare gegevens die in dit hoofdstuk zijn gebruikt hebben echter nog vooral betrekking op energie gerelateerde activiteiten. Ze proberen een beeld te geven van de totale energie gerelateerde sector en vervolgens de ontwikkelingen aan te geven van de aandelen van duurzame energie c.q. energie gerelateerde low carbon technologie in dat totaal. In latere rapportages worden waar mogelijk ook overige klimaatrelevante activiteiten betrokken die niet energie gerelateerd zijn.

¹⁶² Energie-exploitatie bestaat uit activiteiten die betrekking hebben op de winning, productie, omzetting, handel, opslag, transport en levering van energie (o.a. raffinaderijen, olie- en gaswinning, tankstations en productie hernieuwbare energie). Om te zorgen dat deze activiteiten op hetzelfde peil kunnen blijven of mee groeien met de vraag van eindverbruikers worden er investeringen gedaan door de exploitatiesectoren. Bovendien doen de eindverbruikers van energie zelf ook investeringen, bijvoorbeeld in nieuwe energiezuinige industriële ketels of isolatie. Deze investeringen van exploitatiesectoren en eindverbruikers leiden weer tot economische activiteiten binnen andere sectoren, zoals bij bouw- en installatiebedrijven, producten van technologie, R&D, overheid, consultancy en overige dienstverlening, en worden aangeduid als 'activiteiten uit investeringen'. Voor meer informatie over de afbakening en definities van energie-gerelateerde activiteiten en het onderscheid tussen conventioneel en duurzaam wordt verwezen naar achtergrondrapportages (CBS 2015, Van Dril et al. 2016).

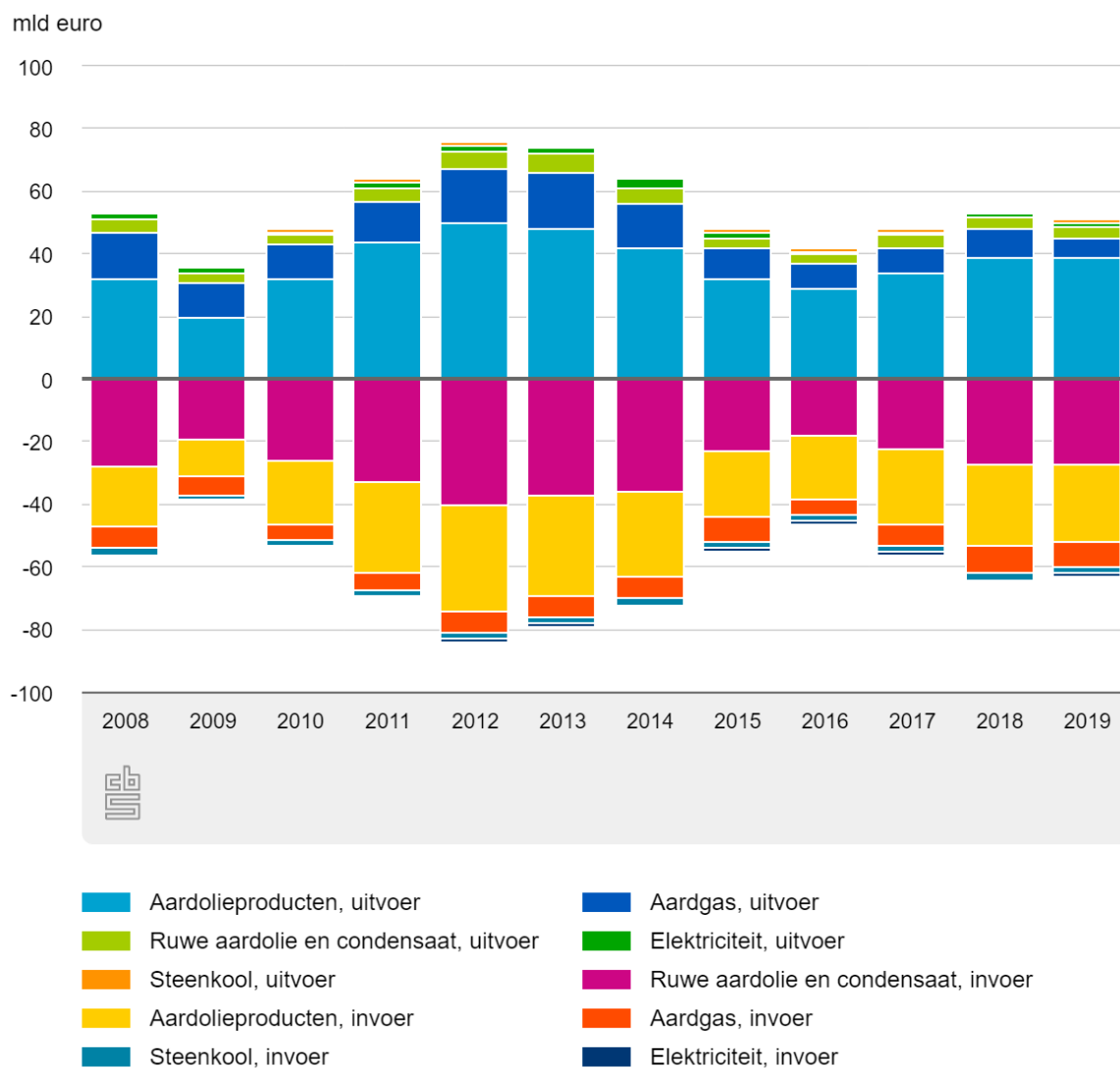
Economische kernindicatoren van de energiesector

De totale bijdrage van energiesector aan het bruto binnenlands product bedraagt 3,5% in 2019 (CBS, 2020). Deze sector is kapitaalintensief; het aandeel van de investeringen (8,9%) is vier maal zo hoog als het aandeel werkgelegenheid (1,9%). Een eerste overzicht van het economische belang van de energiesector binnen de Nederlandse economie in 2019 is geschetst in figuur 4.27 aan de hand van enkele kernindicatoren.

Figuur 4.27 Aandeel van energie-activiteiten ten opzichte van de gehele Nederlandse economie voor verschillende economische indicatoren in 2019 (bron: CBS, 2020)



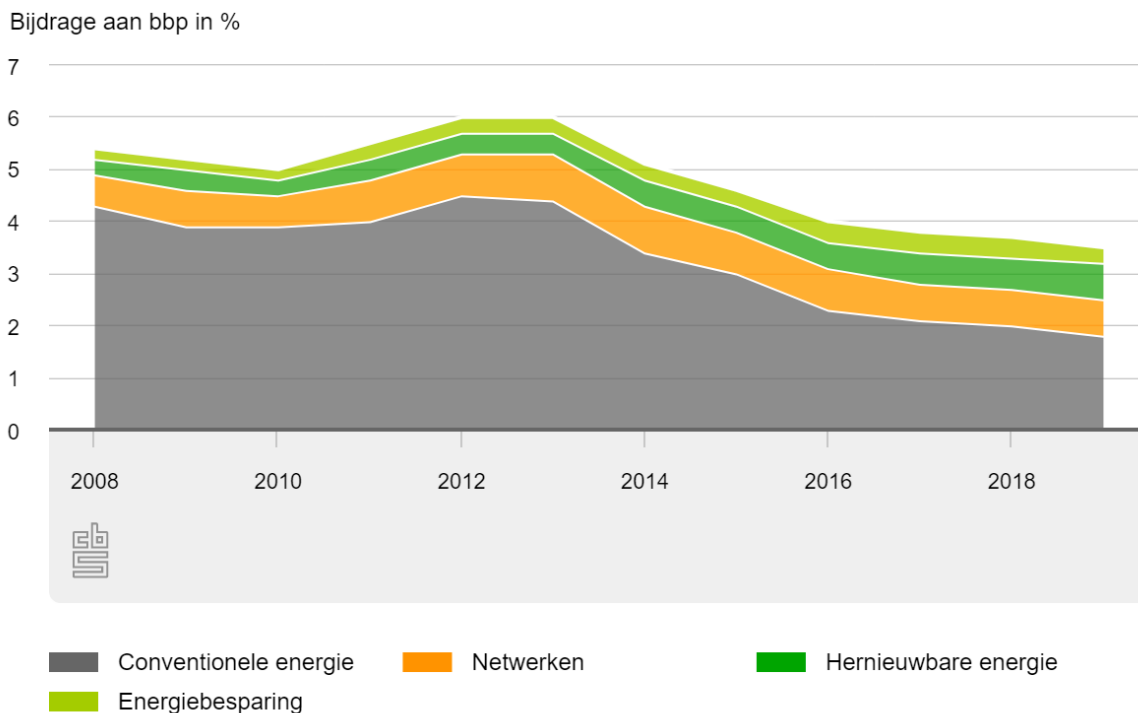
1) gemiddelde van 2016-2018

Figuur 4.28 In- en uitvoer van energieproducten tussen 2008 en 2019, in lopende prijzen (Bron: CBS, 2020)

De periode 2015-2019 laat een variatie zien in de totale invoerwaarde van 45 miljard tot 66 miljard en de uitvoerwaarde van 40 miljard tot 54 miljard (zie figuur 4.28). Deze variatie wordt verklaard door zowel schommelingen in prijs als volume. Met name tussen 2014 en 2016 daalde de olieprijs sterk, wat te zien is in de invoer- en uitvoerwaarde van energieproducten. Sinds 2016 zijn energieprijzen weer aangetrokken. De waarde van de uitvoer van aardgas piekte in 2012, mede als gevolg van de hoge gaswinning in Groningen. In de daaropvolgende jaren daalde de uitvoer van aardgas, mede als gevolg van de verminderde gaswinning in Groningen en een daling in de gasprijs.

De volgende secties beschrijven nader omzet, investeringen en werkgelegenheid in de energiesector, daarbij apart ingaand op de voor de koolstofarme technologie-positie relevante aandelen rond hernieuwbare energie- en energiebesparende technologie.

Figuur 4.29 Bijdrage van energie gerelateerde activiteiten aan de Nederlandse economie, uitgedrukt als percentage van het totale BBP (bron: CBS, 2020)

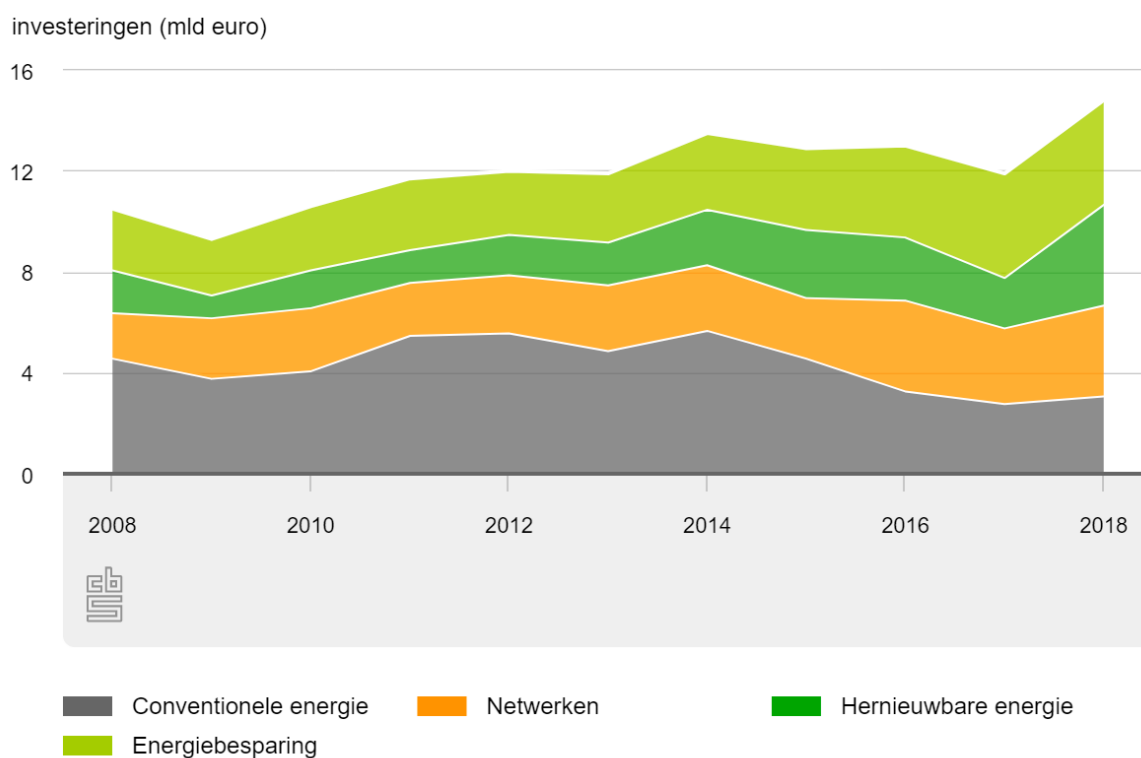


De bijdrage van energie gerelateerde activiteiten voor conventionele en hernieuwbare energie aan de Nederlandse economie is geschetst in figuur 4.29. De piek in de jaren 2012 en 2013 was voornamelijk gerelateerd aan een relatief hoge hoeveelheid aardgaswinning, investeringen in nieuwe kolencentrales en hoge energieprijzen, waardoor de conventionele energiesectoren een tijdelijke stijging in de toegevoegde waarde lieten zien. Na deze piek zijn er geen grote investeringen meer gedaan in conventionele energiecentrales en is de aardgaswinning teruggelopen. Dit is ook te zien in de forse daling in de toegevoegde waarde van de conventionele sectoren in recente jaren. De toegevoegde waarde van hernieuwbare energie laat vanaf 2008 een stijgende trend zien, van 0,3% in 2010 tot 0,7% in 2019.

Hoewel de nominale toegevoegde waarde van hernieuwbare energie relatief klein is, is deze de laatste jaren gestaag gegroeid, van 0,1 miljard euro in 2000 tot bijna 2,9 miljard euro in 2019. Doordat het BBP van de Nederlandse economie als geheel in deze periode minder hard toenam, nam het aandeel hernieuwbare energie en energiebesparing in het totale BBP toe van 0,02% in 2000 tot 0,36% in 2019.

De totale investeringen in energie zijn tot en met 2014 geleidelijk toegenomen, maar zijn in de jaren 2015 tot en met 2017 weer iets afgenomen (zie figuur 4.30). De daling in de deze periode is het resultaat van tegengestelde trends in de onderliggende sectoren. De investeringen in conventionele sectoren zijn sinds 2014 sterk gedaald, terwijl de investeringen in hernieuwbare energie en energiebesparing zijn gestegen. De investeringen in netwerken zijn in deze periode ook licht gestegen.

Figuur 4.30 Ontwikkeling van de investeringen in energie-installaties en energiebesparing, in lopende prijzen (Bron: CBS, 2020)

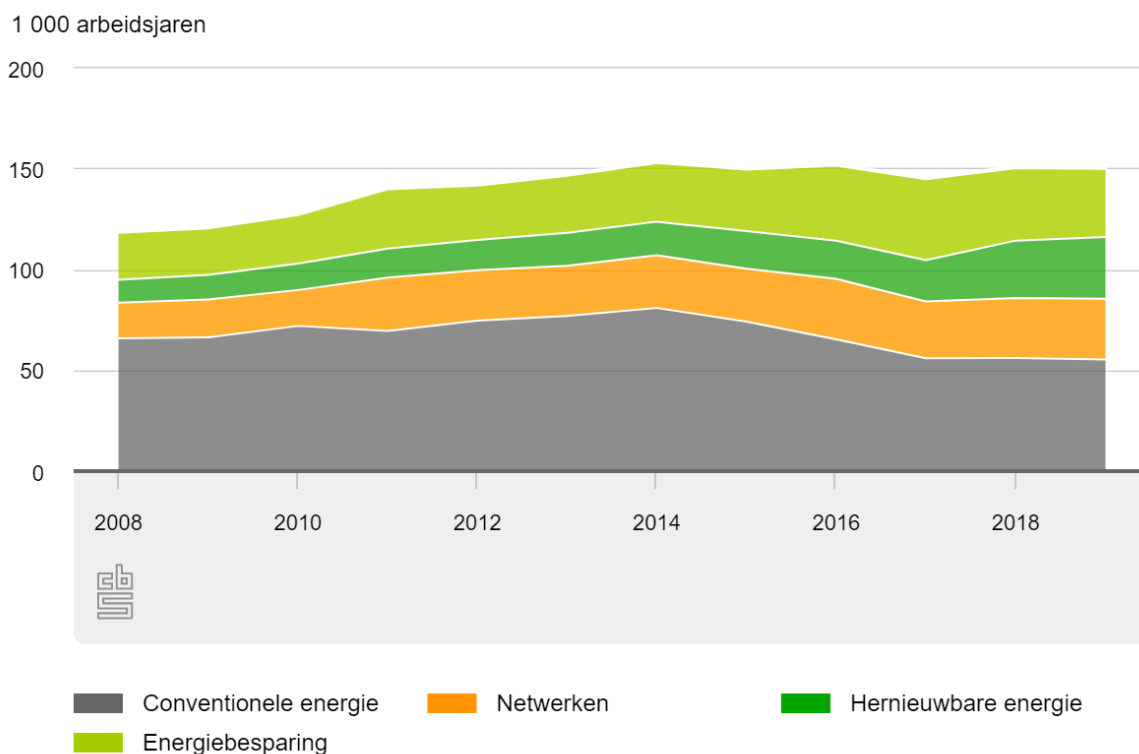


De totale investeringen zijn tussen 2008 en 2018 gestegen van ruim 10 tot bijna 15 miljard euro. Waar er in 2008 nog meer werd geïnvesteerd in conventionele energie (4,6 miljard euro) dan in hernieuwbare energie en energiebesparing samen (4,1 miljard euro), werd er in 2018 zowel in hernieuwbare energie (4 miljard euro) als in energiebesparing (4,1 miljard euro) afzonderlijk meer geïnvesteerd dan in conventionele energie (3,1 miljard euro). Hier heeft het afgelopen decennium een omslag plaatsgevonden. Daarnaast zijn ook de investeringen in energienetwerken, zoals het elektriciteitsnet, toegenomen. De investeringen in hernieuwbare energie zijn in 2018 sterk gestegen, na een dipje in 2017. Dit komt vooral op het conto van zonne- en windenergie en dan met name off-shore windparken, maar ook de overige vormen van hernieuwbare energie laten een stijging zien.

De investeringen in de benodigde infrastructuur voor het transporteren en distribueren van gas en elektriciteit zijn toegenomen van 2,6 miljard euro in 2014 tot 3,6 miljard euro in 2018.

De hiervoor genoemde investeringen heeft gezorgd voor een stijgende werkgelegenheid (zie figuur 4.31). De totale werkgelegenheid in activiteiten die voortvloeien uit investeringen in energiegerelateerde activiteiten is tot en met 2014 toegenomen tot 104 duizend voltijdequivalenten (voltijdbanen). Gedurende de periode 2008 tot en met 2014 vond de grootste stijging in werkgelegenheid plaats, door investeringen in conventionele energie (ruim 15 duizend voltijdbanen), gevolgd door die in netwerken (bijna 7 duizend voltijdbanen). Na 2014 daalde de werkgelegenheid in conventionele sectoren sterk, terwijl de werkgelegenheid in hernieuwbare energie, netwerken en energiebesparing is gestegen.

Figuur 4.31 Ontwikkeling van de energiegerelateerde bruto werkgelegenheid (Bron: CBS, 2020)

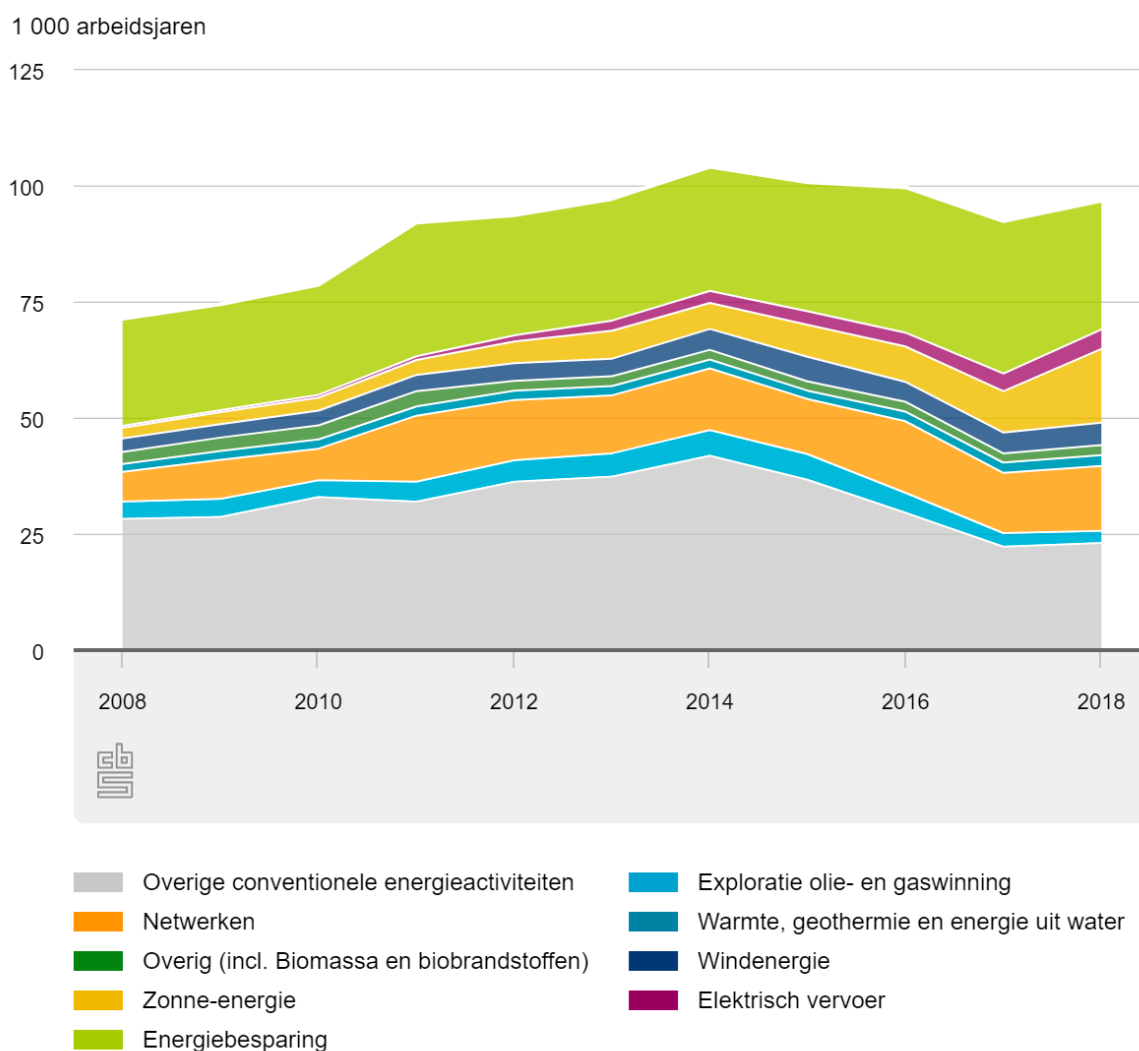


Werkgelegenheid in koolstofarme technologie sectoren door investeringen

In de totale energie gerelateerde werkgelegenheid is ongeveer een derde gerelateerd aan energie-exploitatie en twee derde is gerelateerd aan investeringen. Ontwikkelingen in de investeringen kunnen worden vertaald naar economische activiteiten die hieruit voortkomen, oftewel de verwachte directe vraag naar arbeid uit investeringen. Of deze vraag naar arbeid ook wordt omgezet in werkgelegenheid hangt af van de arbeidsproductiviteit en of bedrijven geschikte werknemers kunnen vinden.

De directe vraag naar arbeid in Nederland verschilt voor verschillende technologieën. Een groot deel van de gebruikte energietechnologie wordt geïmporteerd, waardoor dit niet resulteert in vraag naar arbeid in Nederland om deze technologie te produceren. De installatie van de technologie wordt doorgaans wel gedaan door Nederlandse bedrijven. Dit is verwerkt in de realisaties van de activiteiten uit investeringen (van Dril, 2019) (zie figuur 4.32).

Met name de activiteiten gerelateerd aan energiebesparing en zonne-energie resulteren in relatief veel vraag naar arbeid binnen Nederland. Het gaat hierbij om activiteiten zoals het isoleren van woningen en het plaatsen van zonnepanelen. Dit is arbeidsintensief werk. Voor zonne-energie is de werkgelegenheid tussen 2014 en 2018 bijna verdrievoudigd. Ook de gestegen investeringen in andere technologieën, zoals windenergie en elektrisch vervoer, leveren een additionele vraag naar arbeid op. De werkzaamheden voor deze technologieën kennen echter een hoger importaandeel en door de hogere kosten per arbeidsjaar resulteert een even hoge investering in minder voltijdbanen. De stijging in de investeringen in windenergie van de afgelopen jaren heeft zich daarom niet direct vertaald naar een stijging in de werkgelegenheid in de windenergie-sector. Deze is nu weer op het niveau van 2014.

Figuur 4.32 Bruto werkgelegenheid in activiteiten uit investeringen in de periode 2008-2018 (Bron: CBS, 2020)

In 2018 leverden investeringen in elektrisch vervoer ruim 4.200 arbeidsjaren op in Nederland. Het ging hierbij om een verscheidenheid aan activiteiten, zoals het plaatsen van de laadpalen, maar ook om de ontwikkeling en productie van batterijen, software, aandrijftechniek en voertuigen. Sinds 2008 stijgt de Nederlandse werkgelegenheid in elektrisch vervoer.

II Trends in bestedingen, onderzoek en innovatie naar koolstofarme technologieën

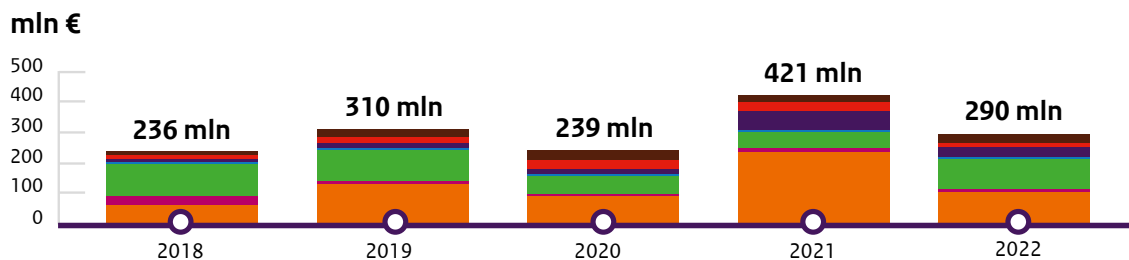
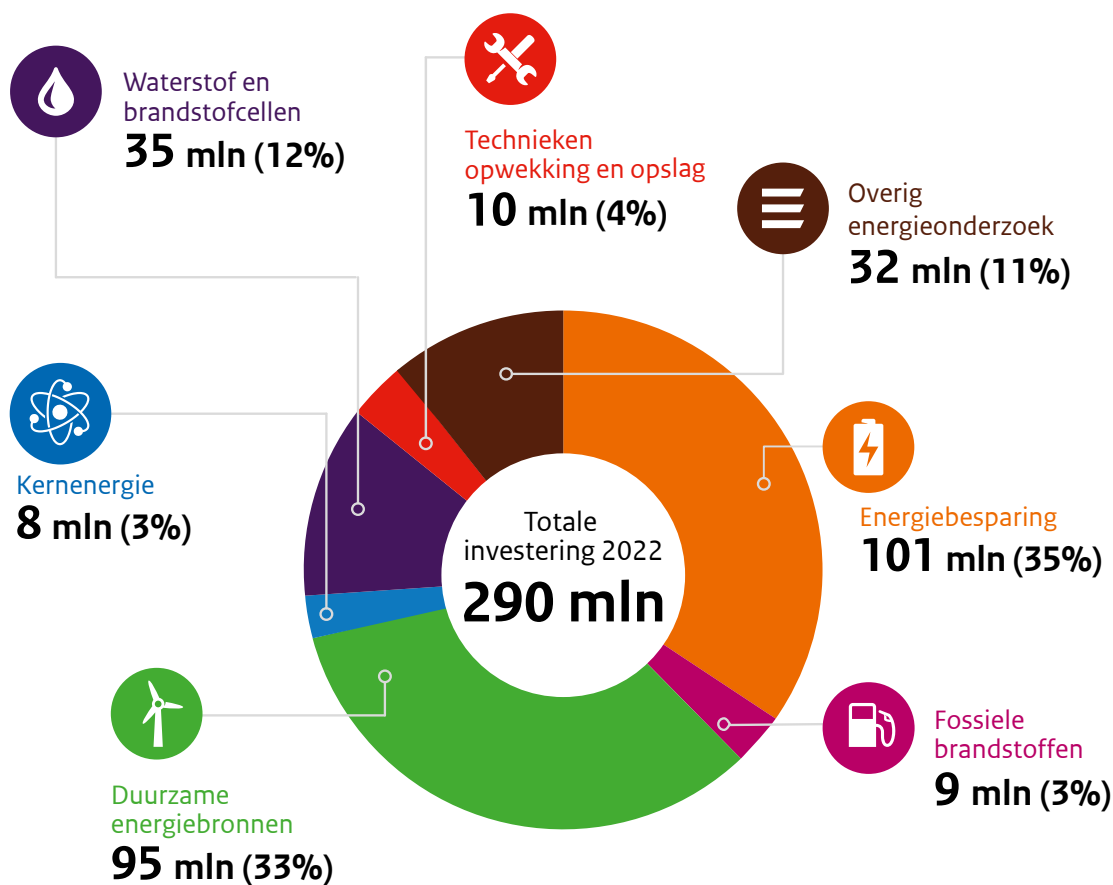
Jaarlijks brengt RVO in opdracht van het ministerie (EZK) de monitor 'Publiek gefinancierd energieonderzoek' uit (RVO, 2023). Dit rapport wordt gebruikt voor rapportage aan de IEA. Dit biedt zicht op de uitgaven van de Nederlandse rijksoverheid aan energieonderzoek van kennisinstellingen, universiteiten 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.

In 2022 heeft de Rijksoverheid 290 miljoen euro aan publieke middelen geïnvesteerd in energieonderzoek en ontwikkeling (RVO, 2023), een daling ten opzichte van het jaar daarvoor (zie figuur 4.33). Dit is met name een gevolg van een reductie in additionele middelen beschikbaar gesteld ten behoeve van onderzoek naar energiebesparing. In 2022 is bijna een derde (95 miljoen euro) van de middelen besteed in innovatieprojecten voor duurzame energiebronnen en 101 miljoen euro aan onderzoek in, en ontwikkeling van energiebesparende maatregelen. De publieke investeringen in energieonderzoek

naar waterstof zijn bijna gehalveerd ten opzichte van 2021. Investerings in onderzoek naar fossiele brandstoffen (conventionele energie) zijn beperkt en richten zich met name op carbon capture and storage (CCS).

In figuur 4.33 zijn de eigen (private) uitgaven van bedrijven binnen de energie-innovatie projecten niet weergegeven. In de Topsector Energie aanpak schommelt de omvang hiervan sinds de start van het Topsectorbeleid in 2012 rond de 100-150 miljoen euro per jaar, ca. 40% van de totale investeringen. Hiermee zijn niet alle investeringen in energie-innovatie in beeld gebracht, omdat bedrijven ook zelf investeren in energie-innovatie, maar deze informatie niet altijd publiekelijk beschikbaar stellen.

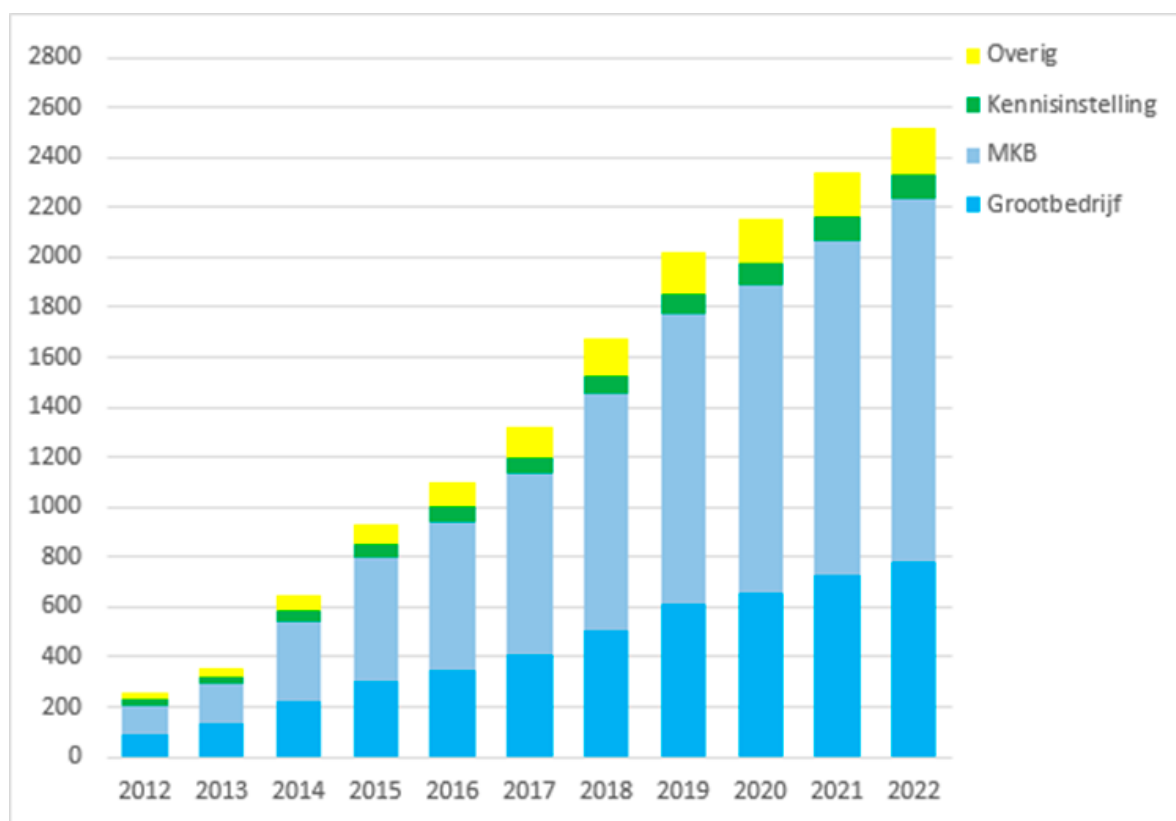
Figuur 4.33 Publieke investeringen in energieonderzoek op basis van gecommitteerde subsidie, in lopende prijzen (Bron: RVO, 2023)



Aantallen bedrijven

Een van de doelen van het Topsectorenbeleid is om bedrijven, waaronder het MKB beter te laten samenwerken met kennisinstellingen. RVO monitort mede het aantal en type organisaties betrokken in de energie-innovatieprojecten. Figuur 4.34 geeft weer hoe het energie-innovatienetwerk van de Topsector Energie is gegroeid tussen 2012 en 2018. Daarin wordt onderscheid gemaakt in de deelnames van de verschillende type organisaties.

Figuur 4.34 Aantal unieke organisaties betrokken in energie-innovatieprojecten Topsector Energie (Bron: RVO, 2023)

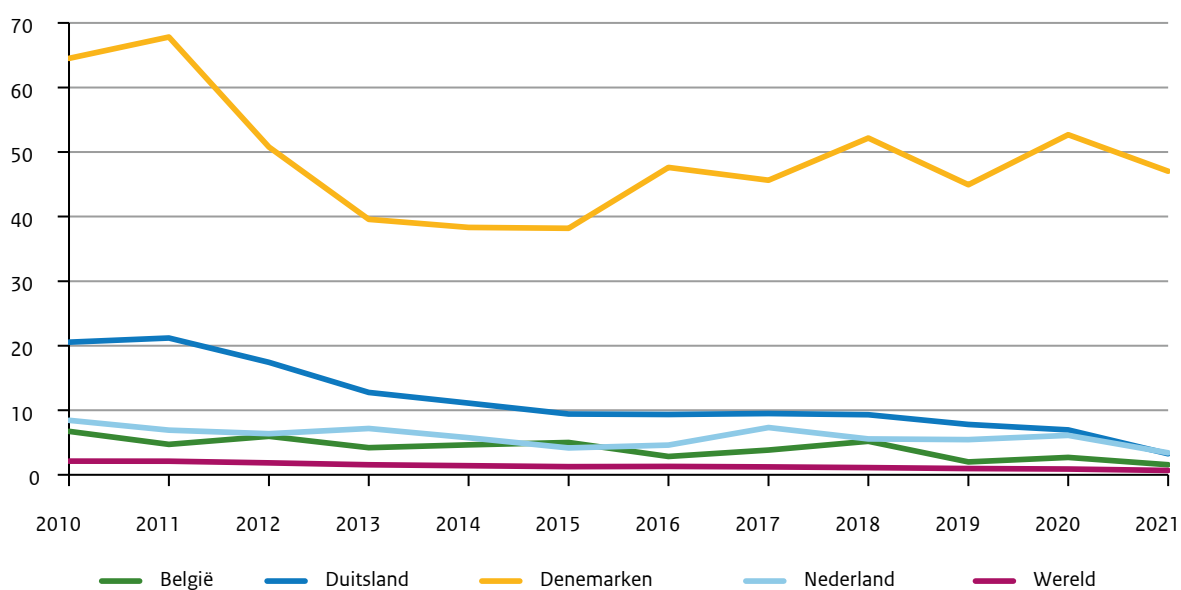


In totaal doen ruim 2.500 unieke organisaties mee. In een project werken gemiddeld drie deelnemers samen. Het aantal mkb-bedrijven dat deelneemt in de projecten is sinds 2012 flink toegenomen. Dat geldt zowel in absolute aantallen als relatief ten opzichte van de andere organisatietypes. Inmiddels vormen mkb-bedrijven meer dan 60% van de deelnemers. Het aantal organisaties in de categorie 'Overig' neemt ook nog steeds toe. Het gaat hier onder meer om overheidsorganisaties zoals waterschappen.

Octrooiaanvragen in hernieuwbare energie

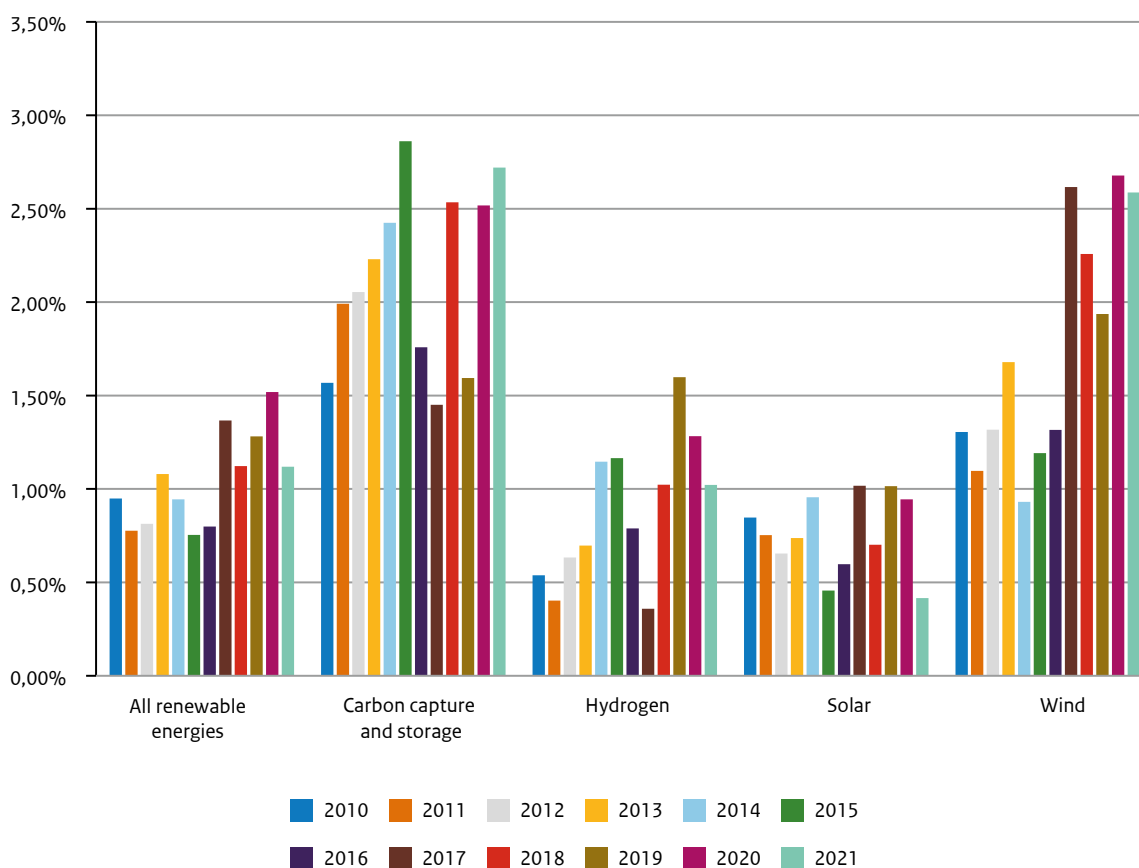
Cijfers over het aantal octrooiaanvragen geven een beeld van resultaten van de inspanningen op het gebied van innovatie. Figuur 4.35 laat het aantal octrooiaanvragen per miljoen inwoners op het gebied van hernieuwbare energie zien dat vanuit Nederland en een aantal andere Europese landen is ingediend. Ook het aantal octrooiaanvragen per miljoen inwoners wereldwijd is weergegeven. Het aantal vanuit Nederland schommelt gedurende de laatste 10 jaren. De aantallen per miljoen inwoners zijn hoger dan het wereldwijde gemiddelde, maar lager dan in Duitsland en Denemarken.

Figuur 4.35 Aantal clean energy patents per miljoen inwoners (Bron: OECD, 2024; bewerkt door RVO)



De OECD kijkt ook naar de trends in octrooiaanvragen voor verschillende deelttechnologieën voor diverse landen en de wereld als geheel. Figuur 4.36 toont het verloop van het aandeel van Nederland in de octrooiaanvragen wereldwijd voor een aantal specifieke technologieën. Het aandeel van Nederland is vooral groot in windenergie en in “Carbon capture and storage”. Met name voor wind is een sterke groei zichtbaar. Sinds 2017 groeit ook het Nederlandse aandeel in waterstof gerelateerde octrooiaanvragen.

Figuur 4.36 Ontwikkeling aandeel Nederlandse octrooiaanvragen in totaal wereldwijd voor specifieke technologieën (Bron: OECD, 2024; bewerkt door RVO)



Aantal onderzoekers

Zoals eerder in deze paragraaf aangegeven stijgt de energie gerelateerde werkgelegenheid door de investeringen in hernieuwbare energie. CBS heeft een inschatting gemaakt van de verdeling van de werkgelegenheid bij investeringen in hernieuwbare energie en energiebesparing in de periode 2008 tot en met 2016, zowel naar productprofiel (energietechnologie) als naar procesprofiel (type werk). Volgens dit onderzoek bedraagt het aantal arbeidsjaren voor onderzoekers door investeringen in hernieuwbare energie en energiebesparing sinds 2010 ruim 3.200 (CBS, 2018).¹⁶³ Er zijn geen recente gegevens beschikbaar over het totale aantal energie gerelateerde arbeidsjaren van onderzoekers in heel Nederland.

¹⁶³ <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2018/50/de-impact-van-de-energietransitie-op-de-werkgelegenheid>.

III Opbouw van huidige energieprijzen en subsidies voor (fossiele) energie

In Nederland geldt een gedifferentieerd stelsel van belastingen en toeslagen die invloed hebben op het energieverbruik. In principe dienen verbruikers energiebelasting te betalen 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. Nederland kent een zogenoemde degressieve tariefstructuur: hoe hoger het verbruik, des te lager de belastingtarieven. Daarbij is het van belang dat alle afnemers alle belastingschijven op identieke wijze doorlopen. De tarieven verschillen ook per belastingsoort en worden jaarlijks beleidsmatig aangepast en tevens voor inflatie geïndexeerd. De tarieven zijn beschikbaar in tabellen bij de Belastingdienst.¹⁶⁴

Er zijn diverse uitzonderingen op de belastingheffing van kracht, die onder andere zien op het behouden van een gelijk economisch speelveld van Nederlandse bedrijven ten opzichte van hun buitenlandse concurrenten. Het gaat dan onder andere om een vrijstelling voor mineralogische en metallurgische procedés, een onder voorwaarden toepasbaar verlaagd belastingtarief voor aardgas gebruikt door de sector glastuinbouw, een vrijstelling voor zogenoemd duaal verbruik van kolen bij de productie van staal en een vrijstelling voor de inzet van elektriciteit bij de productie van aluminium, chloor en andere elektrolytische processen.

Daarnaast gelden onder voorwaarden vrijstellingen op de energiebelasting bij 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.
- Vrijstelling van belasting bij de inzet van kolen en aardgas in elektriciteitscentrales.

Ook voor de levering van elektriciteit aan walstroombestemmingen geldt er een verlaagd tarief. Als een coöperatie of 'vereniging van eigenaren' (VvE) duurzame elektriciteit opwekt, geldt de zogenoemde Subsidieregeling Coöperatieve Energieopwekking (SCE).

Voor alle afnemers van elektriciteit geldt een belastingvermindering op de energiebelasting. Dit is een vast bedrag waarvoor iedere afnemer met een elektriciteitsaansluiting in aanmerking komt. Het bedrag is onafhankelijk van de hoeveelheid energie die is verbruikt. Het bedrag in 2022 is 824,77 euro (inclusief 21% btw. Hierin is het tijdelijk verlaagde btw-tarief van 1 juli tot en met 31 december 2022 nog niet verrekend). De overheid heeft de belastingvermindering in 2022 tijdelijk verhoogd, als tegemoetkoming voor de hoge energieprijzen. Het bedrag in 2023 is 596,86 euro (inclusief 21% btw).

Netbeheer- en transportkosten

Netbeheerkosten worden ook wel netwerkkosten of capaciteitstarief genoemd. De kosten zijn opgebouwd uit: vastrecht net, capaciteitstarief, periodieke aansluitvergoeding en meterhuur. Deze verschillen per netbeheerder. Iedere regio heeft zijn eigen netbeheerder, welke zijn eigen capaciteitstarieven vaststelt. Gemiddeld genomen bedragen de netbeheerkosten in 2023 559 euro (342 euro voor elektriciteit en 217 euro voor gas, inclusief 21% btw (Milieucentraal, 2023)).

De energieleverancier rekent vaste kosten voor het leveren van gas en stroom (vastrecht). Hiervan betalen leveranciers bijvoorbeeld hun bedrijfskosten en administratie. Het energiebedrijf mag deze vaste kosten zelf bepalen. Gemiddeld betaald een huishouden 72 euro voor gas en 73 euro voor stroom. De verschillen tussen leveranciers zijn echter groot.

¹⁶⁴ https://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/connect/bldcontentnl/belastingdienst/zakelijk/overige_belastingen/belastingen_op_milieugrondslag/tarieven_milieubelastingen/tabellen_tarieven_milieubelastingen.

IV Overzicht van uitgaven en gedeerde inkomsten die samenhangen met fossiele brandstoffen en hernieuwbare energieopwekking

Er bestaan in Nederland geen subsidies, die exclusief gericht zijn op het bevorderen van het verbruik van energie uit fossiele bronnen. Wel leiden de uitzonderingen op de energiebelasting en lagere tarieven tot gemiste belasting-inkomsten die conform de definitie van de WTO als subsidie wordt gekenschetst. Deze ‘subsidie’ leidt mogelijk in bredere zin tot een hoger verbruik van zowel fossiele als hernieuwbare energie.

De afgelopen tijd is er steeds meer maatschappelijke discussie over voordelen voor gebruikers van fossiele brand- en grondstoffen waardoor duurzame alternatieven onvoldoende tot stand kunnen komen. Nederland kent geen structurele directe prijs subsidies op brandstoffen. Wel zijn er diverse uitgavenregelingen (indirect) gelieerd aan fossiel energieverbruik, fiscale vrijstellingen, kortingen en aangepaste belastingtarieven (zoals hiervoor beschreven). Het kabinet heeft in de Miljoenennota 2024 een overzicht gegeven van dergelijke regelingen. Dit overzicht zal jaarlijks worden geactualiseerd.

Onderstaande tabellen 4.11 en 4.12 geven een overzicht van de begrootte uitgaven uit de Rijksbegroting 2024 die betrekking hebben op fossiele brandstoffen en subsidies om innovatie en het gebruik van verschillende vormen van hernieuwbare energie te bevorderen en daardoor het gebruik van fossiele brandstoffen af te bouwen. Het gaat hier om zowel subsidies (tabel 4.11) als om fiscale regelingen (tabel 4.12). Een belangrijke kanttekening is dat er niet een eenduidig onderscheid is tussen fossiele en groene brandstof. Van sommige brandstoffen en technologieën is duidelijk dat ze fossiel zijn (denk aan steenkool en aardgas), maar dat is soms minder evident, bijvoorbeeld bij efficiency, energiebesparing of bij elektriciteitsverbruik. Door de groei van de hernieuwbare elektriciteitsproductie neemt het aandeel hiervan in de totale elektriciteitsproductie steeds verder toe de komende jaren. Bij CCS (carbon capture and storage) geldt dat nog sterker: dit is zelf geen fossiele brandstof, maar kan ingezet worden om CO₂-uitstoot, die bijvoorbeeld vrijkomt bij de inzet van fossiele brandstoffen, op te slaan. Dit afbakeningsprobleem geldt ook voor de mate waarin de overheid een directe of indirecte subsidie geeft aan de winning en gebruik van brandstoffen. Deze tabel gaat bij twijfel uit van een brede definitie, ook al gaat het soms om maatregelen of technologieën die per saldo bij (kunnen) dragen aan minder CO₂-uitstoot.

Tabel 4.11 Overzicht energiesubsidies (Rijksbegroting 2024)

Beleidsmaatregel	Sector	Energiedrager(s)	Type instrument	Subsidie volume (euros)				
				2020	2021	2022	2023	2024
DEI+ Demonstratie energie- en klimaatinnovatie	Economische sectoren	Hernieuwbare energie	Subsidie	95 Mln	53 Mln	71 Mln	77 Mln	90 Mln
DKTI Demonstratieregeling Klimaattechnologieën en -innovaties in transport	Transport Economische en niet-economische	Hernieuwbare energie	Subsidie	N/A	37 Mln	N/A	N/A	N/A
EG Regeling investeringen in energie-efficiëntie glastuinbouw	Landbouw	Hernieuwbare energie	Subsidie	9 Mln	17 Mln	47 Mln	29 Mln	53 Mln
Compensatieregeling Indirecte emissiekosten ETS	Energie-intensieve industrie	Alle energiebronnen	Andere	110 Mln	173 Mln	88 Mln	0 Mln	0 Mln
Subsidie Hernieuwbare Energie (HER)	Economische en niet-economische sectoren	Hernieuwbare energie	Subsidie	38 Mln	26Mln	30 Mln	45 Mln	42 Mln
ISDE Investeringssubsidie Duurzame Energie en Energiebesparing (ISDE/ISDE-KA)	Huishoudens	Hernieuwbare energie	Subsidie	101 Mln	112 Mln	250 Mln	591 Mln	686 Mln
MEI Marktintroductie energie-innovaties glastuinbouw	Landbouw	Hernieuwbare energie	Subsidie	4 Mln	8Mln	3 Mln	2 Mln	6 Mln
MOOI (regeling Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie)	Economische en niet-economische sectoren	Hernieuwbare energie	Subsidie	98 Mln	55Mln	60 Mln	64 Mln	55 Mln
Nationaal Groeifonds – project groenvermogen van de Nederlandse economie	Economische en niet-economische sectoren	Hernieuwbare energie	Subsidie	nvt	nvt	11 Mln	315 Mln	85 Mln
Publiek Private Samenwerking (PPS)	Economische en niet-economische sectoren	Hernieuwbare energie	Subsidie	nvt	172 Mln	200 Mln	220 Mln	201 Mln
RVV Verduurzaming (Regeling Vermindering Verhuurderheffing Verduurzaming)	Huishoudens	Hernieuwbare energie	Belastingverlaging	nvt	2408 Mln	656 Mln	0 Mln	0 Mln
Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen (onderdeel Startmotor)	Huishoudens	Hernieuwbare energie	Subsidie	29 Mln	14 Mln	4 Mln	42 Mln	N/A
Subsidieregeling Coöperatieve Energieopwekking (SCE)	Economische en niet-economische sectoren	Hernieuwbare energie	Subsidie	0 Mln	19 Mln	496 Mln	0 Mln	0 Mln
SDE++ Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie en klimaattransitie	Economische en niet-economische sectoren	Hernieuwbare energie	Subsidie	1633 Mln	2537 Mln	873 Mln	1318 Mln	788 Mln
Topsector Energie Studies (TSE Studies)	Economische en niet-economische sectoren	Hernieuwbare energie	Subsidie	12 Mln	11 Mln	14 Mln	N/A	N/A
VEKI Versnelde klimaatinvesteringen industrie	Industrie	Hernieuwbare energie	Subsidie	21 Mln	73 Mln	32 Mln	30 Mln	N/A

Tabel 4.12 Overzicht fiscale maatregelen energie (bron: Miljoenennota, 2024)

OVERZICHT FISCALE GROENE SUBSIDIES (EUR)	2020	2021	2022	2023	2024
EIA (Energie Investeringsaftrek)	146 Mln	186 Mln	297 MLn	249 Mln	259 Mln
MIA (Milieu Investeringsaftrek)	75 Mln	101 Mln	206 Mln	192 Mln	192 Mln
VAMIL (Vrije Afschrijving Milieu Investerings)	15 Mln	18 Mln	23 Mln	25 Mln	25 Mln
Fiscale stimulering EV personenauto's (KA-pakket)	38 Mln	332 MLn	390 Mln	378 Mln	483 Mln
Fiscale stimulering EV (niet toepassen HADK, stimulering meer richten op particulieren i.p.v. zakelijk)			20 Mln	191 Mln	217 Mln
Energiebelasting – salderingsregeling	454 Mln	502 Mln	335 Mln	607 Mln	564 Mln
Energiebelasting – verlaagd tarief laadpalen EV	8 Mln	14 Mln	9 Mln	30 Mln	41 Mln
Energiebelasting – verlaagd tarief lokaal opgewerkte duurzame energie	7 Mln	0 Mln	0 Mln	0 Mln	0 Mln

Aangekondigde aanpassingen energiebelasting

Zoals beschreven in hoofdstuk drie, heeft het kabinet eind april 2023 een nieuw pakket aan beleidsmaatregelen aangekondigd om de emissies in 2030 minimaal met 55% te kunnen reduceren.¹⁶⁵ In dat pakket zijn ook voorstellen opgenomen om fiscale voordelen voor fossiele brand- en grondstoffen af te bouwen en de energiebelasting te herzien.

Het kabinet heeft de afgelopen jaren al diverse van deze regelingen afgebouwd. Zo is de teruggaafregeling in de energiebelasting op elektriciteit ten gunste van energie-intensieve bedrijven per 1 januari 2023 afgeschaft. Voor de zogenoemde indirecte kostencompensatie voor ETS-bedrijven is vanaf 2023 geen budget beschikbaar gesteld. Daarnaast worden de komende paar jaar fiscale voordelen in de energiebelasting afgebouwd: de energiebelasting wordt minder degressief en een aantal uitzonderingen in de sfeer van de energiebelasting worden stapsgewijs aangepast. Het gaat daarbij om het geleidelijk afschaffen van het verlaagd tarief in de energiebelasting op aardgas voor de sector glastuinbouw en het beperken van de bestaande inputvrijstelling ten aanzien van de energiebelasting op aardgas voor toepassing in installaties voor zogenoemde warmtekrachtkoppeling (WKK's). Daarnaast zorgen onder meer de maatwerkafspraken, de bijmengverplichting voor plastics en de aangescherpte eisen uit de Europese derde richtlijn hernieuwbare energie (REDIII) de komende jaren voor verdere afbouw van fossiele brand- en grondstoffen. En de Nederlandse inzet bij onderhandelingen over de Europese Richtlijn Energiebelasting (ETD) is gericht op versnelde fiscale vergroening in de gehele EU.

De afbouw van fossiele regelingen moet zorgvuldig worden gewogen en moet geen doel op zichzelf zijn, maar in een breder perspectief van het beprijzen van externe effecten en de doelen van het klimaatbeleid worden gezien. Verdere afbouw van deze regelingen dient dan ook zorgvuldig te worden afgewogen, waarbij rekening wordt gehouden met o.a. (stapelings van) lasten en lastenverdeling, weglekeffecten en het effect op nieuwe bedrijvigheid.

Recentelijk is in het rapport Bouwstenen voor een beter belastingstelsel verschenen, waarin voor de verschillende regelingen uit de Miljoenennota mogelijke afbouwpaden zijn uitgewerkt. Een volgend kabinet zal een besluit moeten nemen over of en in hoeverre deze maatregelen kunnen worden afgebouwd.

¹⁶⁵ Kamerstuk 32813, nr. 23.

5 Effectbeoordeling van geplande beleidslijnen en maatregelen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de effecten van geplande beleidslijnen en maatregelen zoals genoemd in [hoofdstuk drie](#). Deze zijn gebaseerd op de projecties volgens de KEV2023 waarin het beleid, zoals dat per 1 mei 2023 bekend was, is meegenomen (zie tabel 2 van bijlage 2).

De aanpak in de KEV2023 is anders dan die van de KEV2022, die als basis diende voor de projecties in de concept update van het INEK uit 2023. In de KEV2023 zijn de projecties uit de KEV2022 alleen op hoofdlijnen geactualiseerd. Dat houdt in dat alleen die (beleids)wijzigingen van na de KEV2022 zijn geanalyseerd die een substantieel effect hebben op de geraamde broeikasgasemissies, hernieuwbare energie en energiebesparing. De projecties voor het verbruik van bunkerbrandstoffen zijn niet geactualiseerd.

De belangrijkste beleidswijzigingen komen uit de Europese besluitvorming over het “Fit-for-55 pakket” en het REPowerEU voorstel van de Europese Commissie, en uit nationale besluitvorming zoals het voorjaarspakket uit 2023. Ook belangrijke wijzigingen van wat in de KEV2022 als vastgesteld en voorgenomen beleid werd gezien zijn meegenomen. De peildatum daarvoor was 1 mei 2023. Wijzigingen in statistieken, modellen en sectorale ontwikkelingen zijn alleen meegenomen als ze een substantieel effect hebben op broeikasgasemissies, hernieuwbare energie en energiebesparing.

In de volgende paragraaf worden de belangrijkste resultaten van de KEV2023 besproken. Aangezien de KEV2023 geen verschillende beleidsvarianten kent, is dit niet uitgesplitst naar vastgesteld, voorgenomen of geagendeerd beleid.

5.1 Gevolgen van geplande beleidslijnen en maatregelen op het energiesysteem en broeikasgasemissies en -verwijderingen

I Broeikasgasemissies

In de KEV2023 zijn de ramingen uit de KEV2022 op hoofdlijnen geactualiseerd, naar aanleiding van de wijzigingen in klimaatbeleid die een substantieel effect hebben op broeikasgasemissies, hernieuwbare energie en energiebesparing in 2030 (PBL, 2023a; hierna de KEV2023). De belangrijkste bronnen daarvoor zijn de Voorjaarsnota 2023 (EZK, 2023b; hierna: voorjaarspakket), bestaande geagendeerde nationale klimaatbeleidsplannen en Europees beleid. Daarnaast zijn ook enkele wijzigingen in statistieken, modellen en sectorale ontwikkelingen meegenomen als ze een substantieel effect hebben. Op basis van deze wijzigingen is één nieuwe raming opgesteld voor broeikasgasemissies voor het zichtjaar 2030.

Een groot deel van de bestaande klimaatplannen en het extra voorjaarspakket waren echter nog onvoldoende concreet. Voor een deel van deze plannen op hoofdlijnen inschattingen worden gemaakt van de mogelijke emissiereductie-effecten in 2030, voor een ander deel van de plannen was dat niet mogelijk, omdat hiervoor nog onvoldoende aanknopingspunten waren. Tabel 5.1 bevat een overzicht van de belangrijkste geagendeerde klimaat- en energiebeleidsmaatregelen waarvoor een effectinschatting is gemaakt.

Tabel 5.1 De belangrijkste verschillen in klimaat- en energiebeleidsmaatregelen tussen de KEV2023 en de KEV2022 (Bron: PBL, 2023a)¹⁶⁶

Sector	Beleidsinstrument beleid met effectschatting
Elektriciteit	Beperking vrijstelling energiebelasting op aardgasinput WKK-installaties Aanvullende inzet zonne-energie op gebouwen 3 gigawatt zon op zee
Industrie	Vervallen dispensatierechten bij maatwerk Normeren van plastics (verplicht aandeel recycleert of biogebaseerd plastic)
Gebouwde Omgeving	Aanvullende prestatieafspraken met woningcorporaties, uitfasering huurwoningen labels EFG per 2029 Normering verwarmingsinstallaties Stimulering hybride warmtepompen bestaande bouw Aanvulling ISDE Subsidierегeling duurzaam maatschappelijk vastgoed (DUMAVA) Uitfaseren slechtste energielabels utiliteitsbouw Introductie energieprestatie eisen voor gebouwen met industriefunctie Duurzaam Rijksvastgoed Nationale subsidierегeling warmtenetten
Landbouw – veeteelt en akkerbouw	Nieuwe derogatiebeschikking (inclusief verlaging mestproductieplafonds) Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met piekbelasting (Lbv plus) Maatregel gerichte aankoop (MGA-1) Maatregel Gerichte Aankoop en beëindiging veehouderijen (MGAB)
Landbouw – energie (m.n. glastuinbouw)	Beperking vrijstelling energiebelasting op aardgasinput WKK-installaties Gewijzigd ingroei-pad afschaffen verlaagd energiebelastingtarief glastuinbouw Energiebesparingsregeling (EG-regeling) Impact verplichte erkende maatregelenlijst glastuinbouw (EML) vanaf 1-7-2023 Subsidierегeling warmtenetten glastuinbouw
Landgebruik	12.000 hectare extra bos (vanuit de specifieke uitkeringen natuur-SPUKS)

¹⁶⁶ Bijlage 2 bevat een compleet overzicht van welke beleidsmaatregelen zijn meegenomen in de KEV2023.

Sector	Beleidsinstrument beleid met effectschatting
Mobiliteit	Renewable Energy Directive (REDIII) Inzet biobrandstoffen wegverkeer verhoogd met 20 petajoule Betalen naar Gebruik Aanscherpen CO ₂ -prestaties goederenvervoer Afschaffen bpm-vrijstelling bestelauto's Invoeren CO ₂ -grondslag emissievrije vrachtwagens in vrachtwagenheffing Routekaart en covenant Schoon en Emissieloos Bouwen Subsidie voor laadinfrastructuur bouw Opschaling infratechnieken GWW (grond-, weg- en waterbouw) Laadinfrastructuur voor wegvervoer Uitbreiden zero-emissiezones voor gemeenten
Sectoroverstijgend	Bijmengverplichting groen gas Introductie ETS2 per 2027 Tariefaanpassing energiebelasting (technisch uitgangspunt) Aanscherping energiebesparingsplicht terugverdientijd-eis naar 7 jaar Elektrolyse onshore (500-1.000 megawatt) Elektrolyse offshore (500 megawatt) Hogere openstellingronde SDE++ 2024 en 2025 Stimulering projecten vergassing (600 miljoen euro)

Wanneer het per 1 mei 2023 bekende beleid (waarvoor een effectschatting kon worden gemaakt) in alle sectoren tijdig zou zijn uitgewerkt en geïmplementeerd, dan is het denkbaar dat in 2030 de totale emissie van broeikasgassen 46 tot 57% onder het niveau van 1990 ligt (zie tabel 5.3). Daarmee liggen de emissies zo'n 16 megaton CO₂-eq. lager dan de raming met alleen vastgesteld beleid volgens de KEV2022 (zoals beschreven in [hoofdstuk vier](#)). Hiermee komt het streefdoel van -55% binnen bereik.

Tabel 5.3 Raming broeikasgasemissies in 2030 volgens de KEV2022 (met alleen vastgesteld beleid) en de KEV2023 (inclusief geagendeerd beleid), en de sectorale restemissies (beleidsmatig gekozen sectordoelen die bepalen hoeveel een sector mag uitstoten in 2030) in megaton CO₂-eq. (Bron: PBL, 2023a)

Sector	Bandbreedte raming emissies met vastgesteld beleid in 2030 (KEV2022)	Bandbreedte raming emissies met vastgesteld, voorgenomen en geagendeerd beleid in 2030 (KEV2023)	Indicatieve restemissies in 2030
Elektriciteit	6 - 21	9 - 23	13,0
Industrie	32 - 47	27 - 42	29,1
Gebouwde Omgeving	15 - 21	12 - 18	13,2
Mobiliteit	27 - 32	18 - 25	21,0
Landbouw	21 - 24	19 - 22	17,9
Landgebruik	3,0 - 4,2	2,5 - 3,7	1,8
Totaal	114 - 139	97 - 123	
Reductie vanaf 1990	39% - 50%	46% - 57%	

De relatief grootste emissiereducties door geagendeerd beleid worden verwacht in de industrie en bij de gebouwde omgeving. In de industrie gaat het daarbij om de realisatie van maatwerkafspraken met grote uitstoters en de stimulering van de inzet van hernieuwbare waterstof bij de industrie en raffinage, naar aanleiding van de doelen uit de REDIII.

Het (emissie-)effect van de maatregelen voor het beprijzen van afvalverbranding en de verplichting om met ingang van 2027 een minimumaandeel plastic recycleat of biogebaseerd plastic toe te passen bij de productie van plastics is nog onduidelijk, aangezien deze maatregelen nog niet in detail zijn uitgewerkt.

In de gebouwde omgeving wordt emissiereductie door geagendeerd beleid vooral verwacht van het stimuleren van hybride warmtepompen, aanvullende prestatieafspraken met woningcorporaties na afschaffing van de verhuurdersheffing en de verduurzaming van utiliteitsgebouwen in het kader van de EED en Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). Van de beleidsmaatregelen die zijn gericht op de dienstensector wordt een besparingseffect verwacht van handhaving van de energiebesparingsplicht.

De geagendeerde maatregel ‘bijmengverplichting voor groen gas in de gebouwde omgeving’ is niet toegekend aan de sector gebouwde omgeving, maar wel meegenomen in de bandbreedte voor het nationale totaal inclusief ingeschat geagendeerd beleid, aangezien groen gas wordt bijgemengd in het aardgasnet en dat ook leidt tot emissiereductie in andere sectoren.

Kleinere bijdragen van het deel van het geagendeerde beleid waarvoor een effectinschatting kon worden gemaakt, worden verwacht van de sectoren mobiliteit, landgebruik en landbouw. Het gaat bij mobiliteit dan bijvoorbeeld om maatregelen als de afschaffing van de bpm-vrijstelling voor bestelauto's van ondernemers, extra bijmenging van biobrandstoffen bij het wegverkeer en de introductie van een systeem van Betalen naar Gebruik in 2030. Bij landbouw wordt een daling van emissies verwacht door fiscale maatregelen in de glastuinbouw en de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv). Bij landgebruik spelen de veenweidestrategieën en de maatregelen uit de bossenstrategie een rol.

Het geagendeerde beleid waarvan de effecten wel zijn ingeschat, leidt in een aantal sectoren tot een extra elektriciteitsvraag. Dit zien we vooral in de industrie, de gebouwde omgeving en de mobiliteit. Daardoor nemen de emissies van de elektriciteitssector in 2030 toe ten opzichte van de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid. In de eerste jaren na 2030 zullen de emissies van de elektriciteitssector naar verwachting weer dalen door de verdere toename van windenergie op zee.

Met het deel van de geagendeerde maatregelen voor 2030 waarvoor in de KEV2023 geen effectinschatting kon worden gemaakt, kan richting 2030 en daarna nog een aanvullende emissiereductie worden bereikt. Voorbeelden van geagendeerde maatregelen voor 2030 zonder effectinschatting in de KEV2023 zijn de implementatie van de Fuel EU Maritime vanaf 2025, regelingen voor CO₂-vrije gascentrales en negatieve emissies en de verplichting voor batterijen bij grote zonneparken.¹⁶⁷ Er zijn ook voorbeelden van geagendeerde maatregelen zonder effectinschatting die meer gericht zijn op de periode na 2030. Dat zijn onder andere de introductie van de ZEB (zero emissions buildings) norm voor woningen, de bouw van nieuwe kerncentrales en het langer openhouden van de kerncentrale in Borssele.

Doelbereik ESR-emissiebudget

Voor Nederland is het indicatieve ESR-emissiebudget voor de periode 2021-2030 afgerond 833 megaton CO₂-eq. Volgens de KEV2023 is dit doel in zicht: met alle klimaatplannen komt Nederland uit op 794-834 megaton CO₂-eq. Dit komt neer op een cumulatief overschot van 39 megaton tot een tekort van 1 megaton CO₂-eq. De uitstoot is lager dan die in de KEV2022 met het vastgestelde en voorgenomen beleid was ingeschat. Het verschil is met name toe te schrijven aan extra reducties in de mobiliteitssector en de gebouwde omgeving.

LULUCF emissies

De totale netto LULUCF-emissies nemen volgens de raming inclusief het geagendeerd beleid uit het voorjaarspakket af tot 2,5 tot 3,7 megaton CO₂-eq. in 2030 (PBL, 2023a). De daling wordt verklaard door een afname van de emissies uit met name grasland, en extra opname door bossen.

Het nationale streefdoel voor Nederland voor 2030 - een reductie van 0,435 megaton CO₂-eq. ten opzichte van het gemiddelde van 2016-2018 - wordt ook in de raming inclusief geagendeerd beleid behaald. De cumulatieve doelen voor 2021-2025 en 2026-2030 zijn tevens binnen bereik: uitgaande van de KEV2023 zou dit in beide perioden een positief saldo aan credits opleveren.

II Hernieuwbare energie

In de KEV2022 werd met alleen vastgesteld beleid verwacht dat het aandeel hernieuwbare energie in 2030 zou stijgen naar 30,5 [26,9-32,6] procent (zie hoofdstuk vier). In de KEV2023 wordt dat met de beleidswijzigingen waarvan een effectinschatting kan worden gemaakt 32 tot 42 procent. De verwachte minimale bijdrage van 39%% die volgt uit de REDIII ligt binnen de bandbreedte van de raming. Daarmee zou de nieuwe doelstelling haalbaar moeten zijn met het in de KEV2023 doorgerekende beleid. Voorwaarden zijn wel dat de klimaatplannen worden uitgewerkt en geïmplementeerd

¹⁶⁷ Zie tabel 1.2 van de KEV2023 (p. 27) voor een overzicht van de belangrijkste beleidswijzigingen die op 1 mei 2023 onvoldoende waren uitgewerkt om een effectinschatting van te kunnen maken.

zoals beoogd en dat ook niet-stuurbare factoren (zoals energieprijzen en het weer) gunstig uitpakken voor het aandeel hernieuwbare energie.

In de raming van de KEV2023 wordt 100 tot 106 petajoule meer hernieuwbare energie in 2030 verwacht dan in de KEV2022 met alleen vastgesteld beleid. Dit is het effect van verschillende beleidswijzigingen. De grootste bijdrage wordt verwacht van de extra inzet van biobrandstoffen als gevolg van de implementatie van de REDIII en de maatregel uit het voorjaarspakket om extra biobrandstoffen in te zetten in het wegverkeer, samen goed voor zo'n 20 tot 60 petajoule extra hernieuwbare energie. Ook is in de KEV2023 de verwachte groei van zonnestroom in de gebouwde omgeving omhoog bijgesteld met 10 tot 16 petajoule en de toename van hernieuwbare elektriciteit op land met 4 tot 36 petajoule. Door normering van verwarmingsinstallaties wordt in de gebouwde omgeving 15 tot 21 petajoule extra omgevingswarmte verwacht. De bijmengverplichting groen gas zou 0 tot 13 petajoule extra groen gas kunnen opleveren. Daarnaast ligt het bruto finaal energieverbruik is 93 tot 97 petajoule lager dan in de KEV2022. Deze daling van het bruto finaal energieverbruik draagt ook bij aan een hoger aandeel hernieuwbare energie.

Ook worden in de REDIII subdoelen voor de sectoren industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving en warmte geïntroduceerd en aangescherpt. Dit moet het gebruik van hernieuwbare energie bevorderen in sectoren waar dit nog moeizaam verloopt. Bij subdoelen voor specifieke sectoren zijn in de berekeningswijze van de betreffende indicatoren nog meerdere interpretaties mogelijk. De conclusies over doelbereik zijn daarom indicatief.

i **Hernieuwbare energie in industrie**

Het eerste subdoel voor de industrie is een indicatieve jaarlijkse stijging van 1,6 procentpunt hernieuwbare energie in het finaal energetisch en finaal non-energetisch verbruik in de industrie. In 2020 was het aandeel hernieuwbare energie in de industrie 5 procent. In de KEV2023 komt het aandeel hernieuwbaar in de industrie in 2030 uit op 10-17 procent, dus een gemiddelde jaarlijkse stijging van 0,6 tot 1,3% per jaar. Daarmee wordt het subdoel van 1,6% jaarlijkse stijging nog niet gehaald. De groei van hernieuwbare elektriciteitsproductie in Nederland is verantwoordelijk voor het grootste deel van deze stijging.

Het tweede subdoel voor de industrie betreft het gebruik van hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong (*renewable fuels of non-biological origin*, afgekort RFNBO's) voor finaal energetisch en finaal non-energetisch verbruik. Dit moet ten minste 42% van het waterstofverbruik in de industrie zijn in 2030 en 60% in 2035. In 2020 was het totale waterstofgebruik in de industrie en raffinage naar schatting ongeveer 180 petajoule. Een deel daarvan valt niet onder de verplichting omdat het waterstof betreft dat een bijproduct is of uit restgassen wordt gemaakt.

Van het waterstofgebruik in raffinaderijen telt alleen de productie van bouwstenen voor de chemische industrie mee; het waterstofgebruik voor de productie van motorbrandstoffen blijft buiten beschouwing. Het waterstofgebruik in de industrie en raffinage dat bij de berekening van het aandeel van 42% moet worden betrokken is ca. 81 petajoule.

In de KEV2023 wordt in 2030 27-40 petajoule groene waterstof uit elektrolyse ingezet in de industrie en de raffinagesector als geheel. De onderkant van de schatting is gebaseerd op de beschikbaarheid van subsidies en de bovenkant gaat ervan uit dat de RFNBO-verplichting via een afnameverplichting wordt gerealiseerd. Bij minimale inzet van groene waterstof in de raffinage om het transportdoel te halen, is er voldoende binnenlandse productie van groene waterstof beschikbaar om het industriedoel te halen. Maar als een groter aandeel van de groene waterstof naar de raffinage gaat, wordt het industriedoel niet gehaald.

ii **Hernieuwbare energie in mobiliteit**

De reikwijdte van de verplichting voor inzet van hernieuwbare energie in de sector mobiliteit wordt in de REDIII uitgebreid naar de totale levering van brandstoffen aan vervoer, inclusief de bunker-brandstoffen voor de internationale lucht- en scheepvaart. Nederland heeft gekozen voor de (bindende) doelstelling van 14,5% vermindering van de broeikasgasintensiteit in de transportsector in 2030. De totale vraag naar hernieuwbare energie in de mobiliteit om aan de REDIII te voldoen wordt geschat op ongeveer 160 petajoule. Hiervan wordt de bijdrage van biobrandstoffen geschat op 130 petajoule, van hernieuwbare elektriciteit op 24 petajoule en van RFNBO's op 5 petajoule. In 2022 was het totale verbruik van biobrandstoffen voor internationaal transport en wegverkeer gelijk aan 45 petajoule. Om dit subdoel te halen is dus nog een forse opschaling nodig van de inzet van biobrandstoffen.

iii **Hernieuwbare energie in de gebouwde omgeving**

Als onderdeel van de REDIII is een indicatieve subdoelstelling afgesproken om het aandeel hernieuwbare energie in het energieverbruik van de gebouwde omgeving in de Europese Unie te laten toenemen naar 49% in 2030. Lidstaten mogen

zelf een nationale bijdrage aan dit doel vast-stellen, die consistent is met dit doel. Artikel 15a van de REDIII vermeldt dat het daarbij gaat om hernieuwbare energie die ter plekke of dichtbij geproduceerd wordt of geleverd wordt vanuit een netwerk zoals het elektriciteitsnet, warmtenet of gasnet. Omdat de Europese Commissie de rekenmethode nog moet uitwerken, hebben we in de berekeningswijze zelf een aantal keuzes moeten maken. Zo gaan we ervan uit dat de gebouwde omgeving bestaat uit de sectoren residential en commercial and public services in de Eurostat-statistiek. Met de beleidswijzigingen in de KEV2023 stijgt het aandeel hernieuwbare energie in de gebouwde omgeving mogelijk verder naar 41 tot 49% in 2030. De stijging is met name het gevolg van de verwachte groei van het gebruik van warmtepompen en de groei van levering van hernieuwbare elektriciteit. In vergelijking met het aandeel hernieuwbare energie in de gebouwde omgeving van 17% in 2021 stelt het REDIII-doel van 49% in 2030 bijna een verdrievoudiging voor in een tijd van nog geen tien jaar. De uitdaging is dus fors. Het subdoel ligt precies op de bovengrens van de bandbreedte die in de KEV2023 berekend is.

iv **Hernieuwbare warmte**

In de REDIII is de indicatieve doelstelling voor een jaarlijkse stijging van het aandeel hernieuwbare energie voor warmte aangepast. Inclusief de indicatieve top-up resulteert dit voor Nederland in een streefwaarde voor de groei van hernieuwbare warmte van 1,9 procentpunt per jaar over de gehele periode 2021-2030. In 2020 was het aandeel hernieuwbare warmte 8,1 procent. Dit aandeel is in 2021 op een vergelijkbaar niveau gebleven. In 2022 was het aandeel hernieuwbare warmte 8,8 procent. In de KEV2023 neemt het aandeel hernieuwbare warmte toe naar 17 tot 24% in 2030, wat een groei betekent van 0,9 tot 1,6 procentpunt per jaar in de periode 2021-2030. De bandbreedte wordt bepaald door onzekerheid rond succesvolle implementatie van klimaatplannen. Belangrijk daarbij is de toename van het aantal warmtepompen. De besparing op energieverbruik voor warmte draagt ook bij aan een stijging van het aandeel. Met de extra klimaatplannen in de KEV2023 ligt het bindende deel van het subdoel voor groei van hernieuwbare warmte van ca. 0,95 procentpunt per jaar gemiddeld over de periode 2021-2030 wel binnen bereik, maar de streefwaarde inclusief de indicatieve top-up van 1,9 procentpunt per jaar nog niet.

Daarnaast staat als subdoel in de REDIII dat lidstaten ernaar streven het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen en uit restwarmte in stadsverwarming te doen toenemen met een indicatief cijfer van ten minste 2,2 procentpunt per jaar in de periode 2021-2030 ten opzichte van 2020. Uit de warmte-etiquetten van grote warmtenetten blijkt dat in 2020 het aandeel hernieuwbare energie in de totaal geproduceerde warmte 36,5% was en het aandeel restwarmte 8 procent, samen 44,5 procent. In de KEV2022 stijgt het aandeel hernieuwbare warmte in stadsverwarming naar 51% in 2030 en het aandeel restwarmte naar 13 procent, samen 64 procent, een toename van gemiddeld 2 procentpunt per jaar. In de KEV2023 is geen nieuwe raming van deze aandelen hernieuwbare energie en restwarmte in stadsverwarming gemaakt.

III **Energie-efficiëntie**

Als onderdeel van het “Fit-for-55-pakket” van de Europese Commissie is de herziene Europese energie-efficiëntierichtlijn, de Energy Efficiency Directive (EED), in oktober 2023 gepubliceerd. De lidstaten moeten volgens artikel 4 gezamenlijk zorgen voor een reductie van het finaal energieverbruik in 2030 met minimaal 11,7% ten opzichte van de prognoses voor het energieverbruik voor 2030. Dit vertaalt zich in een bovengrens voor het finaal energieverbruik van Nederland van 1.609 petajoule en voor primair energieverbruik van 1.935 petajoule.¹⁶⁸ De verbruiksgrens voor finaal verbruik is bindend voor de lidstaten gezamenlijk, terwijl de doelstelling voor primair energieverbruik indicatief is. Het finaal energiegebruik is het energiegebruik van eindgebruikers, terwijl bij primair energieverbruik ook de productie en levering van energie (inclusief transport- en energie-omzettingsverliezen) daarbij worden meegeteld.

In [hoofdstuk 4.2](#) is beschreven dat het finaal energiegebruik van Nederland in 2030 bij vastgesteld beleid uit de KEV2022, wordt geraamd op 1.872 petajoule. De KEV2023 verwacht een finaal energiegebruik van 1.566 tot 1.818 petajoule in 2030. Dat betekent dat het aangescherpte doel van 1.609 petajoule binnen de bandbreedte van de raming ligt, maar dit is alleen haalbaar als alles meezit, waaronder niet-stuurbare invloeden zoals energieprijzen en het weer (PBL 2023b). De klimaatplannen uit het voorjaarspakket dragen bij aan besparing op finaal energieverbruik door stimulering van (hybride) warmtepompen, verduurzaming van huurwoningen met een slecht energielabel, de energiebesparingsplicht, Betalen naar Gebruik in de mobiliteit, en maatwerkafspraken in de industrie.

¹⁶⁸ Nederland heeft gekozen om bij de berekening van de doelen uit te gaan van de EU-referentiescenario's uit 2020.

Het indicatieve aangescherpte doel voor primair energiegebruik van 1.935 petajoule in 2030 ligt echter nog buiten bereik. Volgens de KEV2023 wordt een primair energieverbruik van 1.951 tot 2.323 petajoule in 2030 verwacht.

Daarnaast bevat de EED ook een bindende energiebesparingsverplichting op het cumulatieve, finale energieverbruik door nationaal beleid voor de periode 2021-2030 (artikel 8). De lidstaten zullen in deze periode moeten zorgen voor jaarlijkse besparingen ter grootte van 0,8% van het finaal energieverbruik in de jaren 2021 tot en met 2023, 1,3% in de jaren 2024 en 2025, 1,5% in de jaren 2026 en 2027 oplopend tot 1,9% in de jaren 2028 tot en met 2030. Lidstaten mogen daarbij alleen de energiebesparingen meetellen die gerealiseerd zijn door beleidsmaatregelen. Het cumulatieve effect zorgt ervoor dat besparingen over de jaren heen worden opgesteld en dus dat hoe eerder een (structureel) besparingseffect wordt bereikt, hoe langer deze mee mag tellen.

Het aangescherpte doel van de cumulatieve besparing voor 2021-2030 bedraagt voor Nederland 1.285 petajoule (zie voor een toelichting in bijlage 3 Methodedocument Energiebesparing). Met het beleid dat is meegenomen in de KEV2023 wordt een cumulatieve besparing van 1.168 – 1.415 petajoule verwacht. Hiermee ligt de doelstelling binnen bereik, op voorwaarde dat de implementatie van de klimaatplannen tot een maximaal effect leiden en dat energiebesparing via monitoring kan worden onderbouwd in de rapportages aan de Europese Commissie.¹⁶⁹

¹⁶⁹ Zie bijlage 3 voor een beschrijving van de monitoringsmethode energiebesparing.

5.2 Effecten van geplande beleidslijnen en maatregelen op de economie

Deze paragraaf gaat in op de effecten van het klimaat- en energiebeleid op de macro-economie, inkomens en werkgelegenheid. De effecten van het klimaat- en energiebeleid op veiligheid, gezondheid en natuur wordt in paragraaf 5.3 besproken.

I Economische beschouwing van het Europese “Fit-for-55 pakket”

Het Centraal Planbureau (CPB) heeft in 2022 een economische beschouwing van het Fit-for-55 pakket gegeven dat op 14 juli 2021 is voorgesteld door de Europese Commissie (CPB, 2022b). De economische beschouwing bekijkt kwalitatief in hoeverre het pakket CO₂-reductie op een kostenefficiënte wijze kan realiseren en wat de mogelijke gevolgen zijn voor Nederland. Aandacht wordt besteed aan de belangrijkste onderdelen van het pakket en aan het pakket in totaliteit. Een doorrekening van het pakket op overheidsfinanciën en lastenverzwaring voor bedrijven en huishoudens was op dat moment nog niet mogelijk. Dit is onder andere omdat het pakket doelen en verplichtingen voorschrijft die nog concreet ingevuld moeten worden, vooral met nationale maatregelen. De economische beschouwing houdt dus niet (expliciet) rekening met (nieuw) nationaal beleid dat invulling moet geven aan de hogere, zowel nationale als Europese, ambities voor 2030. Wel geeft de economische beschouwing een (kwalitatieve) indicatie van de mogelijke economische gevolgen van een aangescherpt Europees klimaat- en energiebeleid voor Nederland.

In totaliteit zet het pakket een stap om CO₂-reductie kostenefficiënter te realiseren. Met het “Fit-for-55-pakket” van de Europese Commissie wordt breed ingezet op beprijzen van CO₂-emissies, waardoor bedrijven en huishoudens gestimuleerd worden om meer rekening te houden met de negatieve externe effecten van CO₂-emissies. Het pakket zal de risico's van een verslechterde concurrentiepositie van Europese bedrijven en een weglek van CO₂-emissies naar landen buiten de EU verkleinen met een EU grensheffing (CBAM; zie een recente analyse hierover hieronder).

De macro-economische effecten van het pakket blijven naar verwachting beperkt. Het impact assessment rapport van de Europese Commissie laat modelschattingen zien tussen de -0,4% en +0,5% voor het BBP in de EU in 2030 (EC, 2020). De concurrentiekracht van bedrijven wordt grotendeels in stand gehouden door het verstrekken van gratis rechten en door de invoering van het Europese Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) (zie een nadere analyse daarover hieronder). Voor huishoudens zijn de koopkrachteffecten van een hogere CO₂-prijs niet per se gelijk verdeeld. Ook kunnen er grote verschillen ontstaan tussen landen en sectoren. Landen die relatief hard geraakt worden door de verhoogde CO₂-prijzen worden gecompenseerd via fondsen, die gevuld worden door ETS-opbrengsten. Verder vloeit een deel van de ETS-opbrengsten naar lidstaten. Voor Nederland kunnen deze opbrengsten optellen tot ongeveer 3,4 miljard euro in 2030. Dat is aanzienlijk meer dan de opbrengst van 0,9 miljard euro in 2021. Dit komt voornamelijk door de hogere CO₂-prijs en de opbrengsten uit het nieuwe ETS₂.

De energie-intensieve industrie in Nederland zal door de hogere ETS-prijzen sneller moeten verduurzamen. Bedrijven zonder goedkope reductiemogelijkheden zullen te maken krijgen met een lastenverzwaring. Zoals beschreven in hoofdstuk 2.2 lijken de weglekeffecten, productieverliezen en werkgelegenheidseffecten op macroniveau beperkt te zijn. De industrie wordt in Nederland daarnaast ondersteund door onder andere de SDE++-subsidierегeling. Voor specifieke sectoren en bedrijven kunnen de effecten echter veel groter zijn. Aan de andere kant is met een hogere ETS-prijs de onrendabele top van CO₂-reducerende projecten kleiner en daarmee het subsidiebedrag per project kleiner.

De invoering van emissiehandel voor gebouwen en wegtransport zal tot een lastenverzwaring voor huishoudens en bedrijven leiden. Hoeveel hangt af van de CO₂-prijs, maar ook in welke mate de accijnzen en energiebelastingen zullen worden aangepast in reactie op deze prijsstijgingen. De krappe arbeidsmarkt in Nederland maakt snelle verduurzaming in de gebouwde omgeving lastig. Er zijn voldoende vakmensen en monteurs nodig om alle huizen te isoleren en warmtepompen te installeren. Dit is vanwege de krappe arbeidsmarkt in Nederland op dit moment een uitdaging. In 2022 heeft het PBL onderzoek gedaan naar knelpunten in de arbeidsmarkt bij uitvoering van klimaatbeleid om de nationale emissie van broeikasgassen in 2030 met (minimaal) 55% te verminderen. Daaruit blijkt dat de grootste knelpunten voor het uitvoeren van het klimaatbeleid worden verwacht voor techniekberoepen op hoger onderwijsniveau zoals ingenieurs en architecten en in iets mindere mate voor techniek- en ambachtsberoepen op mbo-niveau, zoals machinemonteurs, metaalbewerkers en constructiewerkers (PBL, 2022c).

De verhoogde minimumtarieven in de voorgestelde wijziging van de Energiebelastingrichtlijn leiden niet tot substantiële veranderingen voor Nederland. In Nederland liggen de huidige tarieven al boven de voorgestelde minima. Volgens het voorstel zal elektriciteit lager belast moeten worden dan aardgas. Dit vraagt dus om een flinke herziening van de huidige verhouding van tarieven en heeft implicaties voor kosten voor eindgebruikers. Het aanpassen van de energiebelastingstructuur heeft in potentie grote effecten voor de overheidsbegroting, huishoudens en bedrijven. Uit een indicatief rekenvoorbeeld blijkt dat het aanpassen van de tariefhoogte grote budgettaire gevolgen kan hebben, in de orde van -10 tot +6 miljard euro per jaar.

II Gevolgen koolstofbeprijzing industriële bedrijvigheid

Bedrijven worden met het huidige beleid aangemoedigd om het gebruik van fossiele energie te verminderen. Dit wordt ondermeer gedaan door koolstof expliciet te beprizen met een CO₂-belasting of emissiehandelssysteem, maar ook via brandstofaccijnzen, subsidies, normen en restricties. Al deze beleidsmaatregelen bepalen, expliciet of impliciet, hoe duur of aantrekkelijk het is voor bedrijven om koolstof uit te stoten. Stijgende koolstofkosten kunnen de economische activiteit en de concurrentiepositie van bedrijven wellicht schaden. Bovendien kunnen bedrijven mogelijk de lokaal verhoogde koolstofkosten vermijden door hun activiteiten te verplaatsen naar zwakker gereguleerde jurisdicties. Dit kan samengaan met een extra toename van CO₂-emissies elders in de wereld. Dergelijke zogeheten CO₂-weglekeffecten maken binnenlandse klimaatmaatregelen minder effectief.

Het CPB heeft in 2023 onderzoek gedaan naar bewijs op internationaal bedrijfsniveau over het effect van expliciete en impliciete koolstofkosten op economische activiteit (CPB, 2023a). Hiervoor zijn productiegegevens van 3,1 miljoen bedrijven uit 32 landen en 15 industriële sectoren in de periode 2000–2019 gebruikt. Het onderzoek vindt weinig bewijs voor negatieve effecten op de prestaties, zoals winst, productiviteit en omzetgroei van een gemiddeld industrieel bedrijf. De studie vindt wel een beperkte vermindering van de werkgelegenheid in de orde van 2% bij een USD 50/tCO₂ toename van de koolstofkosten. Investerings worden daarentegen juist opgevoerd. De effecten verschillen echter aanzienlijk tussen subgroepen van bedrijven. Prestatie-effecten zijn het meest uitgesproken in sectoren die gevoelig zijn voor CO₂-weglek en in EU-landen. In het bijzonder worden beperkte werkgelegenheidsdalingen waargenomen in kapitaalintensieve bedrijven en kleine bedrijven in weglekgevoelige sectoren, voornamelijk in de mijnbouw, cement en basismetalen. In weglekgevoelige sectoren zien we verder dat kapitaalintensieve bedrijven hun investeringen opvoerden en dat kleine bedrijven hun productiviteit verbeterden. In alle subgroepen worden winstgevendheid en de kans op exit nauwelijks beïnvloed door koolstofkosten.

Deze resultaten suggereren dat bedrijven voornamelijk reageren op stijgende koolstofkosten door hun productieproces aan te passen in plaats van te verplaatsen. Toch zouden verplaatsing en CO₂-weglek belangrijker kunnen worden voor landen die ambitieuzer klimaatbeleid invoeren dan andere landen. Dit hangt mede af van een groot aantal andere factoren dan directe koolstofprijzen zoals onder meer agglomeratievoordelen, het belastingstelsel, beleidsontwerp en institutionele factoren. Bovendien anticiperen toekomstgerichte bedrijven op aankomende veranderingen in het klimaatbeleid en mogelijk ander consumptiegedrag over de hele wereld. Deze studie onderstreept dat klimaatbeleid, zeker internationaal, kan worden aangescherpt met beperkte economische schade.

III Intergenerationele verdeling van financiële lasten door klimaatverandering

Het CPB heeft in 2023 een verkennende studie uitgevoerd naar de intergenerationele effecten van klimaatverandering en -beleid (CPB, 2023b). Om de intergenerationele verdeling in beeld te brengen is een inschatting van de kosten van klimaatverandering gemaakt. Er zijn drie typen kosten onderzocht. Ten eerste schade: door klimaatverandering zal Nederland geconfronteerd worden met veranderingen in de fysieke omgeving. Te denken valt aan droogte, hitte, wateroverlast, rivieroverstromingen en zeespiegelstijging. Ten tweede, om het hoofd te bieden aan deze fysieke gevolgen kan adaptatiebeleid gevoerd worden, zoals het verhogen van dijken. Ten derde is er mitigatiebeleid: het Nederlandse demissionaire kabinet wil dat Nederland in 2050 klimaatneutraal is. Alle drie deze ontwikkelingen brengen kosten met zich mee die mogelijk deels via de overheid lopen. In hoeverre de overheid de kosten zal dragen, is een beleidskeuze. Zo zullen maatregelen die de uitstoot van CO₂ ontmoedigen of verbieden de overheid weinig kosten, terwijl subsidies wel een beslag leggen op de begroting. Tegelijkertijd zullen de kosten die niet door de overheid worden gedragen wel bij huishoudens en bedrijven terechtkomen.

Het grootste deel van de kosten van klimaatverandering en klimaatbeleid komt waarschijnlijk terecht bij toekomstige generaties. De kosten van klimaatverandering zullen in Nederland in de toekomst waarschijnlijk verder toenemen, net als de financiële lasten van klimaatbeleid. Bovendien ondervinden de toekomstige generaties ook de negatieve gevolgen van klimaatverandering die niet of lastig zijn uit te drukken in monetaire eenheden. Door de kosten van klimaatverandering te financieren met schuld kunnen de financiële lasten voor toekomstige generaties verder toenemen.

Rondom de inschattingen van de kosten bestaat grote onzekerheid, zeker naarmate de tijdshorizon langer is. Desondanks is het aannemelijk dat de kosten substantieel zullen zijn. De gevolgen van klimaatverandering voor Nederland hangen daarnaast sterk af van internationale inspanningen om klimaatverandering te beperken.

IV Effecten Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)

De EU heeft in 2023 besloten om voor een aantal sectoren die onder het ETS vallen het zogenoemde Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) in te voeren. Dit moet de 'weglek van CO₂-uitstoot' vanwege productieverplaatsing te verminderen. Een importeur van producten die onder CBAM vallen gaat in de toekomst een importheffing betalen over de CO₂-uitstoot die vrijkomt bij de productie die gelijk is aan de ETS-prijs. Als er in het land van herkomst bij het produceren van het product al een prijs voor CO₂ is betaald, dan wordt deze in mindering gebracht op de verschuldigde importheffing. Gedurende een periode van negen jaar, tussen 2026 en 2034, wordt CBAM geleidelijk ingevoerd en worden gratis rechten voor de betreffende sectoren geleidelijk afgeschaft, in een sneller tempo dan de gratis rechten voor andere ETS bedrijven worden afgebouwd.

In een gezamenlijke studie van het Centraal Planbureau (CPB) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) worden de effecten van CBAM onderzocht ten opzichte van de oude situatie, waarin bedrijven in CBAM-sectoren gratis rechten ontvingen (CPB en PBL, 2024). Uit de studie blijkt dat CBAM effectiever is dan gratis rechten in het beperken van CO₂-weglek. De verwachte weglek bij CBAM is ongeveer een derde kleiner dan bij ETS met gratis rechten. CBAM verhoogt de importkosten door de CO₂-inhoud van een geïmporteerd product te beprizen. Gratis rechten compenseren daarentegen de stijging van de productiekosten van een bedrijf door het eigen Europese klimaatbeleid. Gemiddeld is de productie buiten de EU vervuilender dan binnen de EU. De stijging van de importkosten door CBAM zal daardoor groter zijn dan de daling van de eigen productiekosten door gratis rechten. CBAM verbetert dus de concurrentiepositie van Europese bedrijven op de Europese markt ten opzichte van bedrijven buiten de EU. Daarom leidt CBAM naar verwachting tot meer eigen productie in de EU en minder relatief vervuilendere import uit niet-EU-landen, en daarmee ook tot een kleinere CO₂-weglek door productieverplaatsing.

5.3 Effecten van geplande beleidslijnen en maatregelen op de veiligheid, gezondheid en natuur

De beleidsmaatregelen in het nationale klimaat- en energiebeleid zorgt voor een verminderd gebruik van fossiele bronnen wat doorgaans winst oplevert voor gezondheid, veiligheid en natuur. Zo daalt met de emissie van broeikasgassen meestal ook de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen (zie een nadere toelichting hieronder). Deze stoffen hebben invloed op de luchtkwaliteit en daarmee ook op natuur en gezondheid.

I Europese emissiedoelen voor luchtvervuiling

PBL geeft tweejaarlijks een beeld van de verwachte toekomstige ontwikkeling in de nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen, als aanvulling op de Klimaat- en Energieverkenning. In 2023 heeft PBL de verwachte emissies van stikstofoxiden (NO_x), ammoniak (NH₃), zwaveldioxide (SO₂), fijnstof (PM_{2,5} en PM₁₀) en niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS) bepaald op basis van de KEV2022.

De uitstoot van luchtverontreinigende stoffen is de afgelopen decennia flink gedaald en de daling zet de komende jaren waarschijnlijk door (PBL, 2023b). Daarmee zijn de Europese emissiedoelen voor de luchtverontreinigende stoffen in 2030 binnen bereik (zie tabel 5.5). De Europese doelen vergen geen ingrijpende veranderingen en zullen grotendeels worden gehaald dankzij Europese emissie-eisen aan nieuwe voer- en vaartuigen en industriële installaties. Bovendien zorgen minder gebruik van fossiele brandstoffen door klimaatbeleid voor meewind in de emissiereductie. De effecten van het voorgenomen beleid (als verschil met de variant met alleen vastgesteld beleid) zijn genoemd in tabel 5.6. De verschillen met alleen vastgesteld beleid zijn beperkt.

Tabel 5.5 Raming van emissies van NO_x, NH₃, fijnstof, SO₂ en NMVOS bij vastgesteld en voorgenomen beleid en in vergelijking met Europese reductiedoelen; in kiloton (bron: PBL, 2023b)

	2005	2020	EU-NEC-doel 2020	Raming 2030	EU-NEC-doel 2030
NO_x	396	180	218	138 – 140 [125 – 157]	154
NH₃	153	124	133	116 [108 – 122]	121
Fijnstof (PM_{2,5})	27,8	14,6	17,5	12,9 [12,3 – 13,7]	15,3
SO₂	67	20	49	20 [15 – 22]	32
NMVOS	209	186	192	149 [141 – 159]	177

Tabel 5.6 Reductie effect van voorgenomen beleid op emissies van luchtverontreinigende stoffen volgens NEC-richtlijn; in kiloton (Bron: PBL, 2023b)

	2025	2030	2035	2040
NO_x	3	4,5	4,5	5
NH₃	0	0	1	1
SO₂	0,05	0	0,1	0,2
Fijnstof (PM_{2,5})	0	0,1	0,1	0,1
NMVOS	1	2	3	4

In aanvulling op de doorgerekende emissie-effecten van vastgesteld en voorgenomen beleid is er ook een inschatting gemaakt van de denkbare emissie-effecten in 2030 van geagendeerd beleid (zie tabel 5.7). In de KEV is het geagendeerde beleid onderverdeeld in geagendeerd beleid waarvoor een (kwantitatieve) inschatting kon worden gemaakt, en geagendeerd beleid waarvoor er onvoldoende aanknopingspunten waren voor kwantificering (zie ook paragraaf 4.1).

Tabel 5.7 Reductie effect van geagendeerd beleid op emissies van luchtverontreinigende stoffen volgens NEC-richtlijn; in kiloton (Bron: PBL, 2023b)

	2030	Opmerking
NO_x	8	Als gevolg van nationaal beleid voor een versnelde uitrol van emissievrije bouwmachines en een Europese walstroomverplichting voor zeeschepen
NH₃	7	Exclusief geagendeerd Omschakelprogramma Duurzame Landbouw (NLPG)
SO₂	-	Geagendeerd beleid onvoldoende concreet
Fijnstof (PM_{2,5})	0,215	Exclusief geagendeerd beleid industrie
NMVOs	0,8	Als gevolg van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties

II Veiligheids- en gezondheidseffecten van klimaatbeleid

Het RIVM heeft in 2021 onderzoek gedaan de mogelijke gezondheidseffecten en veiligheidsrisico's van de maatregelen in het Klimaatakkoord uit 2019 in kaart te brengen (RIVM, 2021a).

De meeste gezondheidswinst wordt gehaald door een betere luchtkwaliteit. Als er steeds minder verbrandingsmotoren zijn, komen er minder stikstofoxiden en fijnstof in de lucht. Daardoor hebben mensen minder vaak astma, longaandoeningen en hart- en vaatziekten. In Nederland leven we gemiddeld negen maanden korter door luchtvervuiling. Die negen maanden worden door de maatregelen in het Klimaatakkoord in 2030 met ruim 2% ingekort. We leven dus gemiddeld iets langer.

Omgevingsgeluid wordt ook minder als verbrandingsmotoren wegvallen. Elektromotoren zijn stiller, vooral bij lage snelheden binnen de bebouwde kom. Het autoverkeer op deze wegen maakt 1 decibel minder geluid in 2030 en 3 tot 4 decibel in 2050. Hierdoor kan slaapverstoring door verkeer in 2050 met een derde afnemen.

Op de werkvloer is de belangrijkste winst van het Klimaatakkoord dat apparaten in 2050 geen dieselrook meer produceren. Hierdoor komt er minder longkanker voor onder werknemers. Dit scheelt ongeveer 3% van de totale gezondheidsschade door blootstelling van werknemers aan stoffen op het werk.

Voor veiligheid is de winst vooral dat er geen koolmonoxidevergiftiging meer worden veroorzaakt door aardgasinstallaties in huis. Als deze installaties er in 2050 niet meer zijn, dan scheelt dat 10 tot 50 doden per jaar.

Per saldo verwacht het RIVM dat de energietransitie zal zorgen voor gezondheidswinst, maar nieuwe energievormen kunnen ook zorgen voor gezondheidsklachten, onder andere door geluidsoverlast bij omwonenden. Aanvullende maatregelen om de negatieve gezondheidsgevolgen van nieuwe energievormen te beperken, zijn daarom ook van belang.

III Gezondheidseffecten klimaatverandering in Nederland

Het RIVM heeft de effecten van klimaatverandering op de gezondheid en veiligheid in kaart gebracht (RIVM, 2021b). Onderzocht is hoe deze effecten zich in Nederland zullen ontwikkelen in een situatie met en zonder internationaal klimaatbeleid. De zeespiegel zal door internationaal beleid minder en langzamer stijgen, en extreem weer, zoals heftige buien, zal minder vaak voorkomen. Dit verkleint de kans op overstromingen en daarmee ook de risico's voor de veiligheid. In 2024 heeft het RIVM een actualisatie van de gezondheidsgevolgen van klimaatverandering gepubliceerd (RIVM, 2024). Het RIVM heeft daarbij gekeken naar hitte, luchtkwaliteit, mentale gezondheid, uv(ultraviolet)-straling, (pollen)allergieën en infectieziekten.

Het best onderbouwde effect van klimaatverandering op gezondheid is het aantal extra sterfgevallen door de hogere gemiddelde jaartemperatuur: gemiddeld 250 doden per jaar. Door klimaatverandering zijn er onder andere meer warme dagen (boven de 20 graden). Ook komen er meer hittegolven voor, die langer duren en heter zijn. Hierdoor sterven meer mensen dan normaal. In de Klimaatscenario's 2023 van het KNMI is dit verder doorgerekend (KNMI, 2023). Door klimaatverandering neemt in de toekomst het aantal sterfgevallen gerelateerd aan warmte toe en gerelateerd aan koude af. De bevolkingsomvang neemt in de toekomst toe. Omdat ook het aandeel ouderen stijgt, groeit de groep mensen die kwetsbaar is voor extreme temperaturen. In het huidige klimaat hebben we meer sterfgevallen gerelateerd aan koude (5800 gevallen per jaar) dan aan warmte (660 gevallen per jaar). Rond 2100 is dit mogelijk omgedraaid: in het hoge uitstootscenario (Hd) zijn er meer doden gerelateerd aan warmte (11.000 gevallen per jaar) dan aan koude (6600 gevallen per jaar). Bij een hoge uitstoot van broeikasgassen (Hd) overlijden rond 2100 ruim 8000 mensen meer vroegtijdig aan warmte dan bij een lage uitstoot (Ld). Ongeveer de helft van de toekomstige temperatuurgerelateerde sterfte is mede het gevolg van de bevolkingsgroei en de vergrijzing. In de berekeningen is geen rekening gehouden met gewinning aan hitte of met adaptatiemaatregelen zoals meer bomen en meer zonwering.

Hitte en droogte gaan vaak samen met veel pollen in de lucht en hoge concentraties ozon (zomersmog). Hierdoor kunnen mensen het benauwd krijgen, zeker als zij al aandoeningen aan de luchtwegen hebben. Het groeiseizoen duurt langer en er zijn meer pollen in de lucht. Meer mensen kunnen hooikoorts krijgen of hun klachten kunnen erger worden. Daarnaast staan mensen om verschillende redenen aan meer UV-straling bloot. Bijvoorbeeld omdat de zon meer uren schijnt, er minder wolken zijn en mensen meer buiten zijn met zonnig weer. Hierdoor is de kans op huidkanker groter. Verder komen bepaalde infectieziekten, zoals legionellose, door klimaatverandering nu vaker voor. De Legionella-bacterie, die deze ziekte veroorzaakt, vermeerdert zich in warm water en kan via nevel worden ingeademd. Bijvoorbeeld als het na een warme en droge periode hard regent. Verder zijn teken een langere periode in het jaar actief, waardoor de kans om de ziekte van Lyme te krijgen groter is geworden. Daarnaast kan klimaatverandering een negatief effect hebben op de mentale gezondheid door de dreiging die ervan uitgaat en ervaringen met extreem weer.

In de Volksgezondheid Toekomst Verkenning (VTV) die het RIVM naar verwachting in juni 2024 publiceert, zullen ook de verwachte gezondheidsgevolgen van klimaatverandering worden beschreven en de meest kwetsbare groepen daarvoor.

5.4 Overzicht van de noodzakelijke investeringen

De in deze paragraaf gepresenteerde cijfers geven een indicatief en voorlopig beeld van de verwachte en benodigde investeringen.

I Bestaande investeringsstromen en toekomstige geplande investeringen met betrekking tot de geplande beleidslijnen en maatregelen

Jaarlijks legt het kabinet met de Klimaatnota verantwoording af over het klimaatbeleid. Als bijlage bij de Klimaatnota wordt ook een financieel overzicht opgenomen met de gerealiseerde publieke financiering per beleidsmaatregel voor het voorgaande jaar, de (voorlopige) financiering voor het huidige jaar en de verwachte financiering voor de komende vijf jaar.¹⁷⁰ Dit overzicht wordt jaarlijks geactualiseerd door de verantwoordelijke ministeries en is uitgesplitst per (aankomende) klimaatmaatregel onderverdeeld naar de sectoren elektriciteit, industrie, gebouwde omgeving, landbouw en landgebruik, mobiliteit en sector overstijgende maatregelen. Dit overzicht biedt inzicht in de gerealiseerde en verwachte publieke investeringen als gevolg van klimaatbeleid met een tijdshorizon van vijf jaar. Er is echter geen specifieke analyse beschikbaar over de benodigde investeringen om de doelen in 2030 te halen.

Indicatief beeld nationale kosten beleidsmaatregelen voor 49% reductie

De eerdere doorrekening van het (ontwerp)Klimaatakkoord door PBL (2019a & 2019b) gaf inzicht in de destijds verwachte nationale kosten¹⁷¹ en investeringen om het destijds geldende klimaatdoel van 49% reductie in 2030 te realiseren. Daaruit bleek dat de nationale kosten in 2030 1,6 miljard tot 1,9 miljard euro. De cumulatieve investeringen in de periode 2019 t/m 2030 bedragen 56 miljard t/m 75 miljard euro. Bovengenoemde cijfers betroffen de toename van de nationale kosten en investeringen in 2030 ten opzichte van de projecties uit 2017 (de “NEV2017” van het PBL met als basispad de beleidsvariant met ‘vastgesteld en voorgenomen beleid zonder nieuwe SDE+ openstellingen na 2019’). Het verschil tussen de onder- en bovengrens was een gevolg van onzekerheid in de vormgeving van de in het ontwerp Klimaatakkoord voorgestelde beleidsinstrumentarium en de reactie van actoren daarop. Omgevingsonzekerheden waren in principe niet in de gepresenteerde bandbreedten meegenomen, maar de onzekerheid in andere externe ontwikkelingen (zoals ontwikkelingen van energieprijzen) was echter groot, waardoor de totale onzekerheidsband-breedte rond de kosten groter was dan de bandbreedte die werd omspannen door de vormgevings- en gedragsonzekerheid.

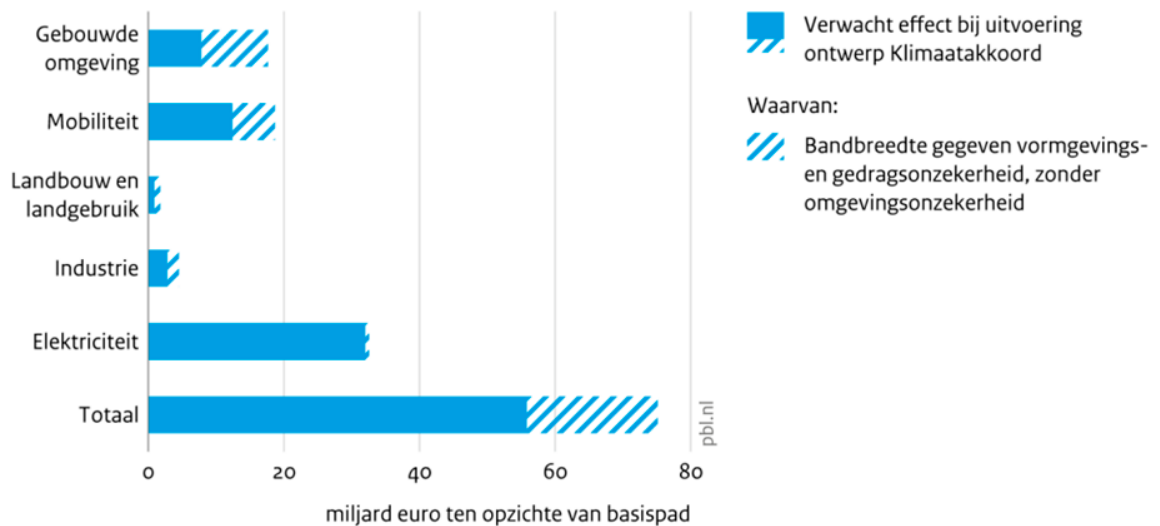
De nationale kosten kunnen ook worden uitgesplitst naar kapitaalkosten (rente en afschrijvingen op investeringen), energiekosten en overige operationele kosten. Het illustreert dat de energietransitie leidt tot een kapitaalsintensiever energiesysteem met lagere kosten voor de aankoop van energiedragers (met name kolen, olie, gas). In de eerdere doorrekening van het Klimaatakkoord door PBL (2019b) nemen de kapitaalkosten toe met 4,0 tot 4,9 miljard euro per jaar. De energiekosten nemen af met 3,0 tot 3,4 miljard euro per jaar. De overige operationele kosten nemen toe met 0,6 tot 1,4 miljard euro per jaar. De nationale kosten zijn het saldo van deze absoluut gezien grote posten, en deze zijn daarmee relatief gevoelig voor andere veronderstellingen over exogene ontwikkelingen die invloed hebben op de kapitaalkosten en voor energieprijzen.

De cumulatieve extra investeringen in de periode 2019 t/m 2030 (extra ten opzichte van de investeringen in de referentie) werd destijds geschat op ca. 56 tot 75 miljard euro (zie figuur 5.1) (PBL, 2019b). In deze raming dragen investeringen in de elektriciteitssector voor ongeveer de helft hieraan bij. Bij de elektriciteitssector zijn de onzekerheden door vormgevings- en gedragsonzekerheid klein, maar die als gevolg van omgevingsfactoren (zoals de kostenontwikkeling van hernieuwbare elektriciteitsproductie en netkosten) groot.

¹⁷⁰ Klimaatnota 2023, Bijlage 1114092 bij Kamerstuk 32813 nr. 1307.

¹⁷¹ Nationale kosten zijn de jaarlijkse meerkosten voor Nederland als geheel (ten opzichte van een basispad) en laten de geaggregeerde financiële effecten van klimaatbeleid zien in één getal dat het saldo vormt van de kapitaalkosten, besparingen en opbrengsten (PBL & CPB, 2020); ofwel “de som van jaarlijkse nationale CAPEX en OPEX, exclusief belastingen en subsidies maar inclusief besparingen” (Kalavasta & Berenschot, 2021). Vanuit dit nationale perspectief vormen binnenlandse belastingen en subsidies namelijk geen kosten of baten maar worden deze slechts als overdracht tussen overheid en andere partijen beschouwd (het nationale saldo blijft nul). De kapitaalkosten hierin zijn jaarlijkse afschrijvingen op investeringen over de levensduur van de installaties waarin is geïnvesteerd.

Figuur 5.1 Investerings bij uitvoering ontwerp Klimaatakkoord ten opzichte van basispad, 2019-2030 (bron: PBL, 2019b)



Bron: PBL

De bovengenoemde PBL doorrekening was gebaseerd op het ontwerp Klimaatakkoord, maar gezien de aanvullende opgave sindsdien (van 49% naar 55% reductie in 2030) en de doelstelling van het kabinet om te richten op 60% reductie, dienen deze eerdere bevindingen aangevuld te worden. Wel dient daarbij opgemerkt te worden dat de aanvullende raming van nationale kosten niet eenvoudig vergeleken kan worden met de eerdere doorrekening omdat zowel de beleidsinhoud als de referentiesituatie aan verandering onderhevig is geweest.

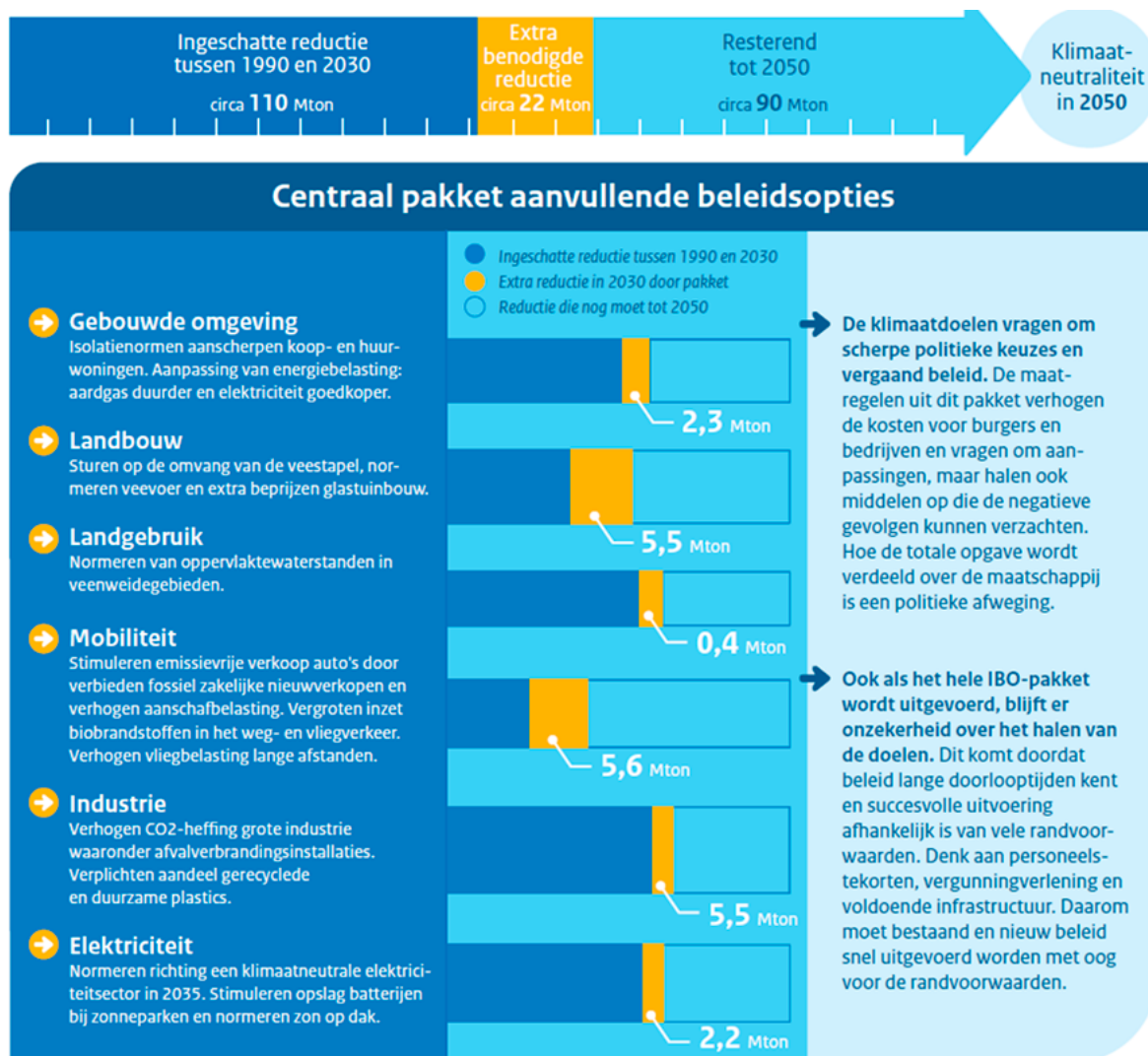
Indicatief beeld nationale kosten aanvullend pakket beleidsmaatregelen voor 55% reductie

Voor de nationale kosten van het in de Voorjaarsbesluitvorming Klimaat aangekondigd beleidspakket om de broeikasgasemissies in 2030 minimaal met 55% te reduceren, is gebruik gemaakt van de interdepartementale beleidsonderzoeken (IBO's)¹⁷² 'Financiering Energietransitie: Beleidsmatige keuzes in kosten, prikkels en verdeling' (2021) en 'Scherpe doelen, scherpe keuzes: aanvullend normerend en beprijzend nationaal klimaatbeleid voor 2030 en 2050' (2023); en de bijbehorende bijlages 'Essay over de financiering van de Energietransitie tussen 2020 en 2050' (Kalavasta & Berenschot, 2021) en 'Kostendoorrekening centraal pakket' (CE Delft & Berenschot, 2023). Deze studies geven, weliswaar een onderling consistent, maar een indicatief beeld van de nationale kosten van klimaatbeleid dat de emissies met 55% reduceert. Doordat het kabinet in de Voorjaarsbesluitvorming Klimaat andere keuzes heeft gemaakt om de 55% reductie te realiseren dan waar de IBO's vanuit gingen, zullen de nationale kosten (en de verdeling over sectoren) anders uitpakken. De hieronder gepresenteerde benodigde investeringen bieden daardoor voorlopig slechts een indicatie van wat aan nationale kosten kan worden verwacht.

In het IBO Klimaat (2023) wordt een beleidstekort van 22 megaton CO₂-eq. emissiereductie geïdentificeerd om het aangescherpte klimaatdoel van 60% reductie in 2030 te halen. De inschatting van 22 megaton (bovenop de verwachte reductie van al afgesproken beleid) is gebaseerd op een bijgewerkte versie van de raming van het geagendeerd beleid in de KEV2022. De IBO-werkgroep geeft met een centraal pakket zicht op aanvullende beleidsopties om CO₂-uitstoot te reduceren met 60% om zo te voldoen aan het 55% -doel conform de taakopdracht en het Coalitieakkoord (zie figuur 5.2). Daarnaast worden met twee illustratieve varianten politieke keuzes voor bepaalde maatregelen en de sectorale verdeling geschetst. Echter, alleen het centrale beleidspakket is verder uitgewerkt in de kostendoorrekening van CE Delft en Berenschot (2023).

¹⁷² Middels IBO's worden beleidsopties ontwikkeld voor belangrijke beleidsterreinen. Dergelijk beleidsonderzoek vindt plaats in opdracht van het kabinet en wordt uitgevoerd door interdepartementale werkgroepen. IBO's zijn ambtelijke onderzoeken die onafhankelijk van de politiek worden uitgevoerd.

Figuur 5.2 Centraal pakket aanvullende beleidsopties (bron: IBO, 2023)



De berekening van de nationale kosten door CE Delft en Berenschot is voor een groot deel gebaseerd op het Energie Transitie Model (ETM).¹⁷³ Het ETM is een open source rekenmodel dat het Nederlandse energiesysteem omvat en de totale investeringen kan uitrekenen voor een bepaald scenario en daarbij behorende nationale kosten. ETM is eerder ook door Kalavasta en Berenschot gebruikt voor de bijlage bij de IBO Energietransitie (2021), 'Essay over de financiering van de Energietransitie tussen 2020 en 2050' en de door hen ontwikkelde klimaatneutrale scenario's in de 'Integrale Infrastructuurverkenning 2030 -2050' (2021) in opdracht van de netbeheerders.

Zoals in de kostennotitie wordt beschreven zijn de kosten van de maatregelen uit het centrale beleidspakket voor het energiesysteem uitgerekend per sector. De kosten per sector zijn vervolgens gedeeld door de CO₂-reductie in megaton om tot de geschatte nationale kosten per megaton CO₂-reductie voor de verschillende sectoren te komen. Hierbij wordt nadrukkelijk aangegeven dat dit niet volledig gelijk staat aan de nationale kosten, maar slechts een indicatie geeft van de nationale kosten (CE Delft & Berenschot, 2023). Daarnaast vallen maatregelen gericht op niet-energetische emissies (bijvoorbeeld rondom landgebruik en landbouw) buiten de scope van het gebruikte model en worden voor dergelijke maatregelen de kosten benaderd met een gewogen gemiddelde per megaton uit de andere sectoren.

¹⁷³ <https://energytransitionmodel.com/>.

Er wordt in de doorrekening gebruik gemaakt van twee scenario's om tot een indicatieve bandbreedte van de nationale kosten te komen. De onderwaarde is gebaseerd op de KEV2022 (46% reductie). Dit levert hoogstwaarschijnlijk een onderschatting van de kosten op, gezien het CO₂-reductiedoel (in megatonnen) volgens de KEV lager ligt dan met het IBO-maatregelenpakket bereikt zou worden. De aanname is dat extra CO₂-reductie meestal resulteert in toepassing van duurdere maatregelen per vermeden ton CO₂, nadat de goedkopere opties al toegepast zijn. De bovenwaarde is gebaseerd op het scenario "IP Klimaatakkoord" in het Energie Transitie Model. In het IP-scenario ligt de CO₂-reductie in 2030 tussen de 91-96 megaton (58-60% ten opzichte van 1990), waarmee het emissiereductiedoel van 55% gehaald wordt en de doelstelling van 60% binnen bereik ligt (CE Delft & Berenschot, 2023). De geschatte additionele kosten per extra megaton gerealiseerde CO₂-reductie (ten opzichte van een basisscenario zonder implementatie van extra CO₂-reductiemaatregelen) zijn in onderstaande tabel weergegeven voor beide scenario's.

Tabel 5.8 Geschatte additionele kosten per extra megaton CO₂-reductie in het IBO-beleidspakket (bron: CE Delft & Berenschot, 2023)

Sector	Kosten per megaton KEV2022	Kosten per megaton IP Klimaatakkoord
Industrie	257	346
Transport	241	250
Huishoudens	378	581
Gebouwde Omgeving	348	461
Glastuinbouw	435	280
Energie	241	250
Gewogen gemiddelde	304	385

Op basis van bovenstaande additionele kosten per megaton CO₂-reductie worden de nationale kosten van het centraal pakket aanvullende beleidsopties uit het IBO Klimaat geschat (zie tabel 5.9), resulterend in totale kosten van 5,9 tot 7,2 miljard euro voor de extra CO₂-reductie van 22 megaton in 2030 (bovenop de maatregelen KEV2022). Deze schatting is niet volledig gezien het alleen de nationale kosten van het energiesysteem betreft en is mogelijk een onderschatting van de daadwerkelijke totale nationale kosten. Zoals in de notitie wordt beschreven omvatten de kostengegevens in onderstaande tabel de jaarlijkse kosten van de technische maatregelen, zowel investeringslasten als exploitatiekosten, en geven een indicatie over hoe de kosten van het beleidspakket zich gaat ontwikkelen. De kosten nemen vanaf invoering van de beleidsmaatregelen geleidelijk toe, maar voor het pad daar naartoe zijn geen tussentijdse berekeningen gemaakt (CE Delft & Berenschot, 2023).

Tabel 5.9 Indicatieve kosten van het IBO-beleidspakket in 2030 (bron: CE Delft & Berenschot, 2023)

Sector	CO ₂ -reductie in megaton	Onderwaarde (€ mld/j)	Bovenwaarde (€ mld/j)
Gebouwde Omgeving	2,3	€ 0,8	€ 1,1
Landbouw	5,7	€ 1,7	€ 2,2
Landgebruik	0,4	€ 0,1	€ 0,2
Mobiliteit ¹	5,6	€ 1,4	€ 1,4
Industrie	5,4	€ 1,4	€ 1,9
Elektriciteit	2,2	€ 0,5	€ 0,6
Totaal	22	€ 5,9	€ 7,2

¹ Exclusief internationale lucht- en zeevaart.

II Risicofactoren van de betreffende sector of markt of belemmeringen op nationaal of regionaal gebied

Diverse factoren hebben een belangrijke invloed op de emissiereducties en investeringen die kunnen worden verwacht van het door het kabinet aangekondigde pakket van beleidsmaatregelen.¹⁷⁴ In algemene zin gaat het om de volgende factoren:

- **Vormgevingsonzekerheid.** De politieke keuzes over beleidsmaatregelen moeten nog gemaakt worden waardoor de vormgeving van beleidsinstrumenten nog open staat. Dit kan tot verschillende uitkomsten leiden. De keuzes die nog gemaakt moeten worden in de nadere vormgeving bepalen of er meer of minder emissiereductie bereikt kan worden.
- **Gedragsonzekerheid.** Onzeker is de mate waarin beleidsinstrumenten het gedrag van actoren zullen veranderen. Huishoudens zouden bijvoorbeeld door afspraken in hun wijken snel kunnen gaan reageren op belastingprijkkels, maar het kan ook zijn dat ze zullen afwachten tot opties goedkoper worden. In veel gevallen is het niet goed mogelijk om de vormgevingsonzekerheid en de gedragsonzekerheid los van elkaar in beeld te brengen, onder andere omdat de gedragsonzekerheid deels samenhangt met de vormgeving van de instrumenten.
- **Omgevingsonzekerheid.** De exogene ontwikkelingen zijn onzeker, zoals de ontwikkeling van internationale energiemarkten, de Europese emissiehandel of beleid in buurlanden. Ook technologische ontwikkelingen zijn onzeker. Deze onzekere omgevingsfactoren werken door in de onzekerheid via prijzen, markten en technologie. De effecten van veel beleidsinstrumenten hangen sterk af van hoe de prijzen zich zullen gaan ontwikkelen. Met de besluitvorming en verdere uitwerking van afspraken over het benodigde aanvullende beleid om de aangescherpte klimaatdoelen te halen wordt de vormgevingsonzekerheid en daarmee indirect op de gedragsonzekerheid verkleint. De omgevingsonzekerheid betreft de dynamische context waarin het Nederlandse klimaatbeleid tot stand komt. Hier heeft het Nederlandse beleid slechts in beperkte mate invloed op.

III Analyse van aanvullende financiële overheidssteun of overheidsmiddelen om de in punt ii vastgestelde tekortkomingen te verhelpen

De extra benodigde investeringen om het aangescherpte klimaatdoel van 55-60% reductie in 2030 te bereiken dient gemobiliseerd te worden door de inzet van beleidsmaatregelen. De meeste emissiereducties en investeringen worden bereikt door subsidies, normering en beprijzing. De SDE++ is van belang bij de ingroei van hernieuwbare energie en speelt een grote rol in de verwachte reducties en investeringen door de industrie, zoals CCS.

Met een combinatie van normering, beprijzing, subsidiëring en facilitering wordt de industrie gestimuleerd om te verduurzamen. De maatwerkafspraken met de grootste industriële uitstoters worden geïntensiveerd en uitgebreid naar meer bedrijven om te komen tot 3,5 megaton additionele reductie ten opzichte van de CO₂ heffing. Om weglek van emissiereducties te voorkomen, wordt ervoor gezorgd dat de door de maatwerkafspraken vrijvallende dispensatierechten niet meer voor andere bedrijven beschikbaar zullen zijn. Ook wordt het tarief van de CO₂-heffing voor de belastbare uitstoot boven 50 kiloton verhoogd naar 216 euro/ton CO₂ in 2030 (prijspeil 2030).¹⁷⁵ Daarnaast wordt de CO₂-heffing voor de AVI's aangescherpt. Voorts wordt de fiscale vrijstelling voor duaal kolengebruik (als brandstof en grondstof) in de industrie per 2027 beëindigd en wordt gewerkt aan een verbod op de inzet van fossiele brandstoffen voor verwarmingsprocessen bij uitbreiding, nieuwbouw en vervanging van industriële productie-installaties.

In de gebouwde omgeving spelen subsidies voor woningeigenaren een belangrijke rol in combinatie met beprijzen en de genoemde wijkaanpak. Er wordt extra geïnvesteerd in verduurzaming van kwetsbare wijken en dorpen die te maken hebben met een hoog aandeel energiearmoede. Via het Warmtefonds wordt laagdrempeligere financiering beschikbaar gesteld voor lage inkomens en (lage) middeninkomens door uitbreiding van het 0% rentetarief. Verder zijn er ter ondersteuning van de investering in onder andere isolatie en warmtepompen aanvullende middelen beschikbaar in de Investeringssubsidie Duurzame Energie en Energiebesparing (ISDE). Voor het financieren van de onrendabele top van warmtenetten is de Warmte Infrastructuur Subsidieregeling (WIS) gepubliceerd. Daarnaast is er ook beleid om verhuurders aan te zetten tot het verduurzamen van hun woning. Zo is met de Nationale Prestatieafspraken met woningcorporaties afgesproken dat zij huurwoningen met een slecht energielabel (E,F of G) uiterlijk eind 2028 uitfaseren. Daarnaast is voor private verhuurders subsidie beschikbaar gesteld voor woningverduurzaming en onderhoud via de Subsidieregeling Verduurzaming en Onderhoud Huurwoningen (SVOH).

¹⁷⁴ Kamerstuk 32813, nr. 1230.

¹⁷⁵ Het Hoofdlijnenakkoord zal naar verwachting dit beleidsonderdeel wijzigen (zie tekstvak over hoofdlijnenakkoord hoofdstuk 1).

Bij mobiliteit levert het pakket met verschillende normeringen en subsidiëring de belangrijkste bijdrage aan de ingroei van elektrische personenauto's. Tegelijkertijd investeert het kabinet in extra laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen.

Beprijzen speelt ook een rol in het reduceren van emissies en stimuleren van investeringen. De afgelopen tijd is er steeds meer maatschappelijke discussie over voordelen voor gebruikers van fossiele brand- en grondstoffen waardoor duurzame alternatieven onvoldoende tot stand kunnen komen. Nederland kent geen structurele directe prijs subsidies op brandstoffen. Wel zijn er diverse uitgavenregelingen (indirect) gelieerd aan fossiel energieverbruik, fiscale fossiele vrijstellingen, kortingen en aangepaste belastingtarieven. Het kabinet heeft in de Miljoenennota 2024 een overzicht gegeven van al deze regelingen. Dit overzicht zal jaarlijks worden geactualiseerd.

Het kabinet heeft de afgelopen jaren al diverse van deze regelingen afgebouwd. Zo is de terugaafregeling in de energiebelasting op elektriciteit ten gunste van energie-intensieve bedrijven per 1 januari 2023 afgeschaft. Daarnaast worden de komende paar jaar fiscale voordelen in de energiebelasting afgebouwd: de energiebelasting wordt minder degressief en een aantal uitzonderingen in de sfeer van de energiebelasting worden stapsgewijs aangepast. Het gaat daarbij om het geleidelijk afschaffen van het verlaagd tarief in de energiebelasting op aardgas voor de sector glastuinbouw en het beperken van de bestaande inputvrijstelling ten aanzien van de energiebelasting op aardgas voor toepassing in installaties voor zogenoemde warmtekrachtkoppeling (WKK's). Daarnaast zorgen onder meer de maatwerkafspraken, de bijmengverplichting voor plastics en de aangescherpte eisen uit de Europese derde richtlijn hernieuwbare energie (REDIII) de komende jaren voor verdere afbouw van fossiele brand- en grondstoffen. En de Nederlandse inzet bij onderhandelingen over de Europese Richtlijn Energiebelasting (ETD) zijn gericht op versnelde fiscale vergroening in de gehele EU.

De afbouw van fossiele regelingen moet zorgvuldig worden gewogen en moet geen doel op zichzelf zijn, maar in een breder perspectief van het beprijzen van externe effecten en de doelen van het klimaatbeleid worden gezien. Verdere afbouw van deze regelingen dient dan ook zorgvuldig te worden afgewogen, waarbij rekening wordt gehouden met onder andere (stapelings van) lasten en lastenverdeling, weglekeffecten en het effect op nieuwe bedrijvigheid.

Recentelijk is in het rapport Bouwstenen voor een beter belastingstelsel verschenen, waarin voor de verschillende regelingen uit de Miljoenennota mogelijke afbouwpaden zijn uitgewerkt. Een volgend kabinet zal een besluit moeten nemen over of en zo ja welke maatregelen worden afgebouwd.

Beschikbaar budget Rijksbegroting in de jaren 2022 t/m 2028

De Rijksbegroting van het huidige (demissionaire) kabinet heeft publieke middelen begroot om de beleidsmaatregelen te financieren. Tabel 5.10 bevat de begroote uitgaven (per sector) in de periode 2022 t/m 2028. Tabel 5.11 geeft de gedeerde inkomsten als gevolg van groene fiscale voordelen aan. Dit geeft weliswaar geen volledig zicht op benodigde investeringen, maar wel wat de publieke bijdrage daaraan is.

Tabel 5.10 Overzicht van uitgaven per sector in het kader van klimaatbeleid (in 1000-euro's) (bron: Miljoenennota 2024)

Sector	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Elektriciteit	3.922.290	2.400.751	1.861.113	1.758.233	4.475.995	4.489.158	4.519.243
Industrie	83.958	910.004	1.203.764	1.115.699	973.966	913.398	873.202
Gebouwde omgeving	608.686	1.240.294	1.696.424	1.510.759	982.929	729.419	598.533
Mobiliteit	145.419	222.946	438.741	393.452	247.849	164.915	133.875
Landbouw en Landgebruik	80.148	146.880	192.645	189.990	195.714	200.377	194.024
Sectoroverstijgende en overige maatregelen	247.341	666.029	791.945	1.030.957	1.033.969	1.021.655	1.004.986
Totalen	5.087.842	5.586.904	6.184.632	5.999.090	7.910.422	7.518.922	7.323.863

De uitgaven zijn gegroepeerd op basis van de sectorindeling van het Klimaatakkoord waaraan de uitgaven het meest direct bijdragen. Sommige uitgaven dragen echter ook bij aan de verduurzaming van andere sectoren. Bovendien worden de klimaatuitgaven op dezelfde manier gepresenteerd als in de begroting van het departement dat de beleidsinhoudelijke

verantwoordelijkheid draagt. Het overzicht bevat alle voorgenomen uitgaven op departementale begrotingen die onder de gestelde definitie van klimaatuitgaven vallen. Bijlage 7 bevat een overzicht van uitgaven per begrotingsartikel weer.

De uitgaven in bijlage 7 bestaan voor het grootste deel uit subsidies om de ontwikkeling en toepassing van CO₂-reducerende technologieën te stimuleren in de verschillende sectoren of garanties voor financiële risico's die hierbij kunnen optreden. In de meeste gevallen gaat het om projecten die voor het grootste deel privaat worden gefinancierd en waarbij de betreffende overheidssubsidie of garantie is bedoeld om het onredabele deel van de business case weg te nemen voor bedrijven of burgers. In een deel van de gevallen, bijvoorbeeld bij infrastructurele projecten met een sterk publiek karakter, dekken de subsidies een groter deel van de totale projectkosten af of brengen netbeheerders hier tarieven voor in rekening.

In tabel 5.11 worden ook relevante fiscale voordelen tot en met 2027 vermeld. Dit zijn feitelijk gezien geen uitgaven, maar gedeelde inkomsten. Deze fiscale voordelen zijn bedoeld om investeringen in CO₂-reducerende technieken door burgers en bedrijven te stimuleren.

Tabel 5.11 Overzicht van fiscale groene subsidies (in euro's x 1.000) (bron: Miljoenennota 2024)

Fiscale regeling	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Energie-investeringsaftrek (EIA)	297.000	249.000	259.000	299.000	299.000	299.000
Milieu-investeringsaftrek (MIA)	206.000	192.000	194.000	194.000	194.000	194.000
Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (Vamil)	23.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
Fiscale stimulering EV personenauto's (KA-pakket)	390.000	378.000	483.000	730.000	0	0
Fiscale stimulering EV (niet toepassen HADK, stimulering meer op particulieren i.p.v. zakelijk)	20.000	191.000	217.000	16.000	0	0
EB-salderingsregeling	335.000	607.000	564.000	336.000	307.000	257.000
EB-verlaagd tarief laadpalen EV	9.000	30.000	41.000	0	0	0
EB-verlaagd tarief lokaal opgewekte duurzame energie	0	0	0	0	0	0
Totalen	1.280.000	1.672.000	1.783.000	1.600.000	825.000	775.000

Voorziene inkomsten en financiering uit Europese fondsen

De hiervoor besproken uitgaven worden gefinancierd uit de Algemene middelen (schatkist). De Algemene middelen bestaan uit alle overheidskomsten waaronder de belastingen en accijnzen die door mensen en bedrijven worden betaald. In de Miljoenennota 2024 wordt gerekend op 402,9 miljard euro. Deze inkomsten zijn echter niet gekoppeld aan specifieke uitgaven (zoals voor klimaat en energie).

Een deel van de uitgaven voor klimaat en energie van de Rijksoverheid wordt gefinancierd uit Europese fondsen. Daarnaast is ook directe financiering beschikbaar uit Europese fondsen voor andere overheden en voor bedrijven en burgers. Tabel 5.12 geeft een overzicht van de belangrijkste fondsen waarin financiering beschikbaar is voor uitgaven aan klimaat en energie in Nederland.

Tabel 5.12 Beschikbare financiering uit Europese fondsen voor klimaat- en energieprojecten in Nederland¹⁾

Europees fonds of regeling	Omschrijving	Focus	Type financiering	Beschikbaar voor investeringen in klimaat en energie in Nederland
European Regional Development Fund (ERDF)	Versterkt de economische, sociale en territoriale samenhang in de EU. Maakt investeringen mogelijk in een slimmere, groenere, verbonden en socialere EU	Divers (o.a. energie)	Divers (zoals subsidies, leningen en garantstellingen)	506 miljoen euro in de periode 2021-2027 (waarvan ongeveer 124 miljoen voor klimaat- of energie)
Interreg A en B	Stimuleren van Europese samenwerking en tegengaan van grensbarrières	Divers (o.a. energie)	co-financiering	378,7 miljoen euro in de periode 2021-2027 (niet specifiek voor klimaat- of energie)
Recovery and Resilience Facility (inclusief REPowerEU)	Steun na de coronapandemie om te herstellen en landen toekomstbestendig te maken	Divers (o.a. energie)	subsidies en leningen	3 miljard euro (tbv "groene transitie")
Just Transition Fund	Ondersteuning van gebieden die sterk geraakt worden door de transitie naar klimaatneutraliteit	klimaattransitie	subsidies	623 miljoen euro in de periode 2021-2027
Social Climate Fund	Doel is om groepen en bedrijven tegemoet te komen voor toegenomen lasten als gevolg van de invoering van ETS2	klimaattransitie	co-financiering	720 miljoen euro in de periode 2026-2032
Connecting Europe Facility (CEF) - Energy	Helpt de transitie naar schone energie, om het energiesysteem van de EU meer geïntegreerd, slim en digitaal te maken	energietransitie	Divers (zoals subsidies, leningen en garantstellingen)	121 miljoen euro (tot dusver)
Connecting Europe Facility (CEF) - Alternative Fuels Infrastructure facility (AFIF)	Ondersteunt de infrastructuur voor alternatieve brandstoffen	energietransitie	subsidie gecombineerd met een lening	42 miljoen in de periode 2021-2027
European Investment Bank (EIB)	Regelt leningen en andere financiële instrumenten voor bedrijven	Divers (o.a. energie)	leningen	915 miljoen euro voor 6 in 2021-2023 gehonoreerde projecten
European Local Energy Assistance	Biedt financiële ondersteuning aan lokale overheden en organisaties voor het uitwerken van een projectplan voor een grote investering	Energie	subsidies	38 miljoen euro in de periode 2014-2023
InvestEU Fund	Promoot duurzame investeringen, innovatie en creatie van banen in de EU	Divers (o.a. energie)	garantiestellingen	Onduidelijk welke projecten bijdragen aan Nederland
LIFE Clean Energy Transition (CET)	Doel van het CET subprogramma is om duurzame energie te promoten, om de energie- en klimaatdoelen van 2030 te halen en om een lange termijn decarbonisatie strategie op te bouwen naar 2050	energietransitie	co-financiering	18,5 miljoen (tot dusver)
LIFE Climate Change Mitigation and Adaptation	Doel van dit LIFE subprogramma is het stimuleren van projecten die bijdragen aan een klimaatbestendige economie die gebaseerd is op hernieuwbare energie	klimaattransitie	co-financiering	52 miljoen (tot dusver)

Europees fonds of regeling	Omschrijving	Focus	Type financiering	Beschikbaar voor investeringen in klimaat en energie in Nederland
Innovation Fund	Het fonds steunt de ontwikkeling van innovatieve, CO ₂ -arme technologieën. Zo kunnen oplossingen gevonden worden om de Europese industrie CO ₂ -neutraal te maken, terwijl de concurrentiepositie wordt gewaarborgd	klimaattransitie	subsidies	265 miljoen euro (tot dusver)
Renewable Energy Financing Mechanism	Maakt investeringen in hernieuwbare energieprojecten mogelijk	energietransitie	subsidies	Nederland heeft hier nog geen gebruik van gemaakt
Horizon Europe	Financiert onderzoek en innovatie	Divers (o.a. energie)	subsidies	99 miljoen euro voor gehonoreerde energieprojecten (tot dusver)

¹ Opgesteld op basis van publiek beschikbare informatie in november 2023.

Beschrijving inzet publiek-private financiering

Hiervoor is de inzet van middelen van de Rijksoverheid en uit Europese fondsen beschreven. De transitie moet voor een groot deel echter privaat gefinancierd worden. Het kabinet is daarom in overleg met een groot aantal partijen, waaronder Invest-NL, BNG Bank, de Europese Investeringsbank en de financiële sector, over hoe financiering voor de transitie beter beschikbaar kan worden gemaakt. Met de financiële steunmaatregelen die in de vorige alinea zijn beschreven, beoogt het kabinet dat de projecten die nodig zijn voor de klimaat- en energietransitie in toenemende mate rendabel worden. Hiermee worden ook de mogelijkheden voor de genoemde organisaties om deze projecten te financieren vergroot. Door in overleg met hen te blijven, zorgt het kabinet dat ieder vanuit zijn rol hier optimaal aan kan bijdragen en dat mogelijke knelpunten zo snel mogelijk in beeld komen.

Invest-NL is als National Promotional Institute en impact investeerder in positie om bij te dragen aan de totstandkoming van publiek-private financiering van projecten. Doordat Invest-NL als impactinvesteerder net iets meer risico kan nemen dan de markt dat kan, kan zij als eerste investeerder bijdragen aan het rondmaken van de business case en andere private financiers daarmee over de streep trekken om in te stappen, en hierbij ook wijzen op de mogelijkheden om gebruik te maken van publieke subsidies of fiscale voordelen. Daarnaast onderzoekt Invest-NL mogelijke oplossingen voor financieringsvraagstukken waar de markt niet tot stand komt of knelpunten ervaart, bijvoorbeeld bij de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Hierdoor kan Invest-NL een belangrijke rol spelen bij de totstandkoming van projecten met behulp van gemengde, zowel publiek als privaat gefinancierde financiële instrumenten.

5.5 Effecten van geplande beleidslijnen en maatregelen op andere lidstaten en regionale samenwerking

In november 2023 heeft Nederland samen met het Benelux Secretariaat een dialoogbijeenkomst georganiseerd om in het Pentalateraal verband (Nederland, België, Luxemburg, Duitsland, Frankrijk, Oostenrijk en Zwitserland) en met landen die deel uitmaken van de North Seas Energy Cooperation (NSEC) de grensoverschrijdende invloed van het energiebeleid te bespreken. Afgesproken is om gezamenlijk de grensoverschrijdende effecten beter in beeld te brengen. In 2023 hebben de Penta ministers wederom besloten om een gezamenlijke paragraaf op te nemen in de nieuwe concept INEKs. Ook de landen die deel uitmaken van de North Seas Energy Cooperation (NSEC) hebben afgesproken een gezamenlijke Noordzee paragraaf bij het INEK te voegen. De (Engelstalige) gezamenlijke teksten zijn opgenomen in hoofdstuk één (paragraaf 1.4). In aanvulling daarop zijn er gezamenlijke teksten opgesteld over de grensoverschrijdende invloed van het energiebeleid in de Penta (zie tekstbox 5.1) en NSEC landen (zie tekstbox 5.2). Deze teksten zijn tot stand gekomen na dialoogbijeenkomsten in maart.

Tekstbox 5.1 voordelen van regionale samenwerking

Nederland werkt als lid van het Pentalateral Energy Forum samen met andere Penta-landen aan verschillende aspecten van de energietransitie. De acties en intenties van Penta voor gecoördineerde energiesysteemplanning, toewijzing van middelen, flexibiliteit en marktbeleid zijn gepresenteerd in paragraaf 1.4 II.

Het Pentalaterale Energieforum functioneert als een strategische alliantie, die middelen en inspanningen van de lidstaten bundelt om de energietransitie te stimuleren. Door gecoördineerde planning, kennisuitwisseling en gezamenlijke initiatieven streeft de regio naar een duurzame en veerkrachtige energietoekomst.

Verwachte effecten van gezamenlijke inspanningen in Penta

In de volgende paragrafen worden de verwachte effecten van de gezamenlijke inspanningen binnen Penta besproken, waarbij de focus ligt op de impact van de binnen Penta gemaakte afspraken op de regio en hoe deze acties zullen bijdragen aan een verbeterd energiesysteem.

Leveringszekerheid: In de hele Penta-regio zorgen de verschillen in geografie en bestaande activa voor een scala aan flexibiliteitsmogelijkheden. Efficiënte en slimme investeringen in flexibiliteit in de hele regio komen iedereen ten goede als we rekening houden met de flexibiliteitsbehoeften van de burens. Geholpen door de inzichten uit het Penta-rapport over 'Power System Flexibility in the Penta Region' kunnen volgende stappen worden gezet. Door gebruik te maken van de unieke geografische en infrastructurele voordelen van elk land kan de Penta-regio een veilige en betrouwbare energievoorziening garanderen. De gezamenlijke aanpak van Penta optimaliseert niet alleen het gebruik van middelen, maar bevordert ook de energiezekerheid door diversificatie. Dit zal ervoor zorgen dat de beschikbare flexibiliteit over de hele regio wordt gedeeld.

Systeem- en marktintegratie: Door coördinatie van de energiesysteemplanning wil Penta de investeringen optimaliseren vanuit een regionaal perspectief in plaats van een nationaal perspectief. Er worden vooral betere investeringen verwacht als gevolg van grensoverschrijdende coördinatie van de netontwikkeling. Door een regionaal perspectief te hanteren, zijn de Penta-landen in staat de meest kosteneffectieve en voordelige energie-infrastructuurprojecten te identificeren en te stimuleren. Deze aanpak verbetert niet alleen de efficiëntie van het energiesysteem, maar vergemakkelijkt ook de integratie van hernieuwbare energiebronnen in het energiesysteem en draagt bij aan het streven om tegen 2035 een het elektriciteitssysteem CO₂ vrij te maken.

Energie-efficiëntie en het CO₂-vrij maken van het elektriciteitssysteem: Door gezamenlijk uit te drukken dat Penta het streven heeft om het elektriciteitssysteem tegen 2035 CO₂-vrij te maken, worden de negatieve prikkels voor pioniers verzacht.

Ook moedigt het alle Penta-landen aan om gedurfde stappen in de richting van dit streven te zetten. Deze gedeelde ambitie verkleint het risico voor individuele landen om het voortouw te nemen bij de implementatie van nieuw beleid en nieuwe technologieën. Het creëert ook een positieve dynamiek waarin landen van elkaars ervaringen en best practices kunnen leren. Bovendien zendt het gedeelde streven van het CO₂-vrij maken van

het elektriciteitssysteem een krachtig signaal naar de markt, waardoor mogelijk investeringen in hernieuwbare energie en technologieën voor energie-efficiëntie kunnen worden aangetrokken. Het Penta-rapport over “Building blocks for a common vision for a decarbonized electricity system in the Penta region” heeft een belangrijke rol gespeeld bij het formaliseren van dit collectieve doel.

Bovendien zal het Penta-forum, door middel van een gemeenschappelijke backcasting project, met het streven van een CO₂-vrij elektriciteitssysteem in 2035 in gedachten, in het traject van de energietransitie de noodzakelijke stappen voor de komende tien jaar verduidelijken. Dit draagt verder bij aan de voorspelbaarheid van de regionale transitie.

Waterstof: Naarmate de energietransitie vordert, wordt waterstof een sleutelement in de energiemix. De Penta-landen erkennen het potentieel van waterstof als schone energiedrager die kan bijdragen aan het streven voor het CO₂-vrij maken van het elektriciteitssysteem. Door samenwerking bij de ontwikkeling van waterstoftechnologieën en -infrastructuur te bevorderen, zullen de Penta-landen tot een meer toekomstbestendig waterstofsysteem komen.

Door samenwerking wordt de kwaliteit van waterstof en de ontwikkeling van standaarden geholpen en ondersteund door een substantiële groep essentiële landen. Samen legitimeren deze landen deze resulterende normen en zullen zij het gebruik ervan ondersteunen. Bovendien zullen de inspanningen van de Penta-landen bijdragen aan het harmoniseren van de regelgeving, het bevorderen van onderzoek en ontwikkeling en het coördineren van de inzet van waterstofinfrastructuur in de hele regio.

Tekstbox 5.2 Gezamenlijke NSEC verklaring over de voordelen van regionale samenwerking

Verwachte effecten van gezamenlijke inspanningen in NSEC-verband

Als lid van North Sea Energy Collaboration (NSEC) werkt Nederland samen met andere lidstaten en de Europese Commissie aan verschillende aspecten van de uitrol van windenergie op de Noordzee. De acties en intenties van NSEC zijn gericht op het coördineren van de integratie van offshore-energiesystemen, ruimtelijke ordening, milieu- en marktbeleid. Door gecoördineerde planning, kennisuitwisseling en gezamenlijke initiatieven streeft NSEC naar een duurzame transitie van de Noordzee.

De samenwerking binnen NSEC op het gebied van de productie van offshore windenergie biedt een aanzienlijk potentieel voor verschillende effecten, zoals het stimuleren van systeemintegratie tussen landen, het bevorderen van de ontwikkeling van offshore waterstofproductie (en opslag), optimalisatie van de energieopbrengst, het beperken van de impact op ecosystemen en het opschalen van de toeleveringsketen.

Integratie van energiesystemen

Ten eerste wordt verwacht dat systeemintegratie tussen de lidstaten de efficiëntie en stabiliteit van het offshore energienetwerk zal vergroten. Door expertise te delen, kunnen landen de energieproductie optimaliseren, het fluctuerende energie aanbod verminderen en de betrouwbaarheid van het elektriciteitsnet vergroten, waardoor het gebruik van windenergie wordt gemaximaliseerd. Dit zal uiteindelijk bijdragen aan een hogere kosten-efficiëntie van investeringen.

Bovendien draagt de integratie van de energiemarkten onder de leden bij aan een grotere efficiëntie en veerkracht in het licht van de fluctuerende vraag naar energie en verstoringen van het aanbod. Door de regelgevingskaders te harmoniseren en de grensoverschrijdende energiehandel te vergemakkelijken, kan NSEC-samenwerking de energiezekerheid vergroten en de economische groei in de regio bevorderen.

Ontwikkeling van offshore waterstofproductie (en opslag)

NSEC werkt samen om offshore-elektrolyse te bevorderen door kennis te delen. De ontwikkeling van offshore waterstofproductiefaciliteiten zou een innovatieve oplossing voor energieopslag kunnen bieden. Het benutten van overtollige windenergie om waterstof op zee te produceren, biedt een mogelijkheid voor energieopslag en goedkoper transport. Deze ontwikkeling vergemakkelijkt niet alleen de integratie van hernieuwbare energie in bestaande systemen, maar bevordert ook de transitie naar een op waterstof gebaseerde economie, waardoor duurzaamheid en energiezekerheid worden bevorderd.

Het verzachten van de gevolgen voor ecosystemen

De (cumulatieve) effecten van offshore windparken op mariene ecosystemen vereisen een zorgvuldige afweging. Hoewel offshore windparken bijdragen aan het terugdringen van de CO₂-uitstoot en het beperken van de klimaatverandering, vormen ze potentieel risico's voor mariene habitats en soorten. Om potentiële schadelijke gevolgen te minimaliseren roept NSEC op tot nauwere en meer integrale planning binnen andere platforms zoals GNSBI (Greater North Sea Basin Initiative). Samenwerkingsinspanningen binnen NSEC stimuleren uitgebreide milieueffect beoordelingen en het implementeren van mitigatiemaatregelen om de schade aan de biodiversiteit en ecosysteemfuncties te beperken.

Opschalen van de toeleveringsketen

De versnelling van de uitrol van de offshore windenergie-infrastructuur gaat druk uitoefenen op de (Europese) toeleveringsketen, vooral als het gaat om productiefaciliteiten, installatieapparatuur en havens. Nauwe coördinatie tussen belanghebbenden is essentieel om potentiële knelpunten aan te pakken en de tijdige en kosteneffectieve realisatie van offshore windprojecten te garanderen. Om de toeleveringsketen te helpen opschalen, biedt NSEC de toeleveringsketen duidelijkheid en zekerheid met betrekking tot de pijnpijn van offshore windprojecten. Dit vermindert het risico op potentiële knelpunten en vergroot de kans op tijdige en kosteneffectieve realisatie van offshore windprojecten.

Bronnen

Primaire bronnen beleidsmatig deel: hoofdstukken 1, 2 en 3

De primaire bronnen voor deze definitieve update INEK zijn:

- Integraal Energie en Klimaatplan 2021-2030 (INEK), Kamerstuk 32813, nr. 406.
- Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat (juni 2022), Kamerstuk 32813, nr. 1049.
- Voorjaarsbesluitvorming Klimaat april 2023, Kamerstuk 32813, nr. 1230.
- Nationaal Plan Energiesysteem, december 2023 Kamerstuk 32813, nr. 1319.
- Klimaat- en energiemaatregelen Voorjaarsnota 2024, Kamerstuk 32813, nr. 1374
- PBL (2022a). Klimaat- en Energieverkenning 2022. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, zie ook Kamerstuk 32813, nr. 1112.
- PBL (2023). Klimaat- en Energieverkenning 2023. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, zie ook Kamerstuk 32813, nr. 1307.

Overige bronnen voor (vooral feitelijke achtergrond van) deze definitieve update INEK zijn onderstaand weergegeven, in drie categorieën: kamerstukken, staatsblad, overige documenten en websites.

Kamerstukken beleidsmatig deel: hoofdstukken 1, 2 en 3

Kamerstuk 22112, nr. 2860 Kamerbrief Nieuwe Commissievoorstellen en initiatieven van de lidstaten van de Europese Unie. Fiche Verordening Europese Klimaatwet

Kamerstuk 22112, nr. 3438 Appreciatie REPowerEU

Kamerstuk 22112, nr. 3686 Fiche EU Critical Raw Materials Act

Kamerstuk 22112, nr. 3917, Fiche: Mededeling EU-strategie industrieel koolstofbeheer

Kamerstuk 22112, nr. 3930, Fiche mededeling beheersing klimaatrisico's

Kamerstuk 29023, nr. 385 Landelijk Actieprogramma Netcongestie

Kamerstuk 29023, nr. 417 Kamerbrief Voorzienings- en leveringszekerheid energie

Kamerstuk 29023, nr. 431 Kamerbrief Energiediplomatie en impact van waterstof

Kamerstuk 29023, nr. 496 Kamerbrief Onderzoek langetermijnbehoefte LNG in Nederland

Kamerstuk 29023, nr. 494 Kamerbrief update gasleveringszekerheid Q1 2024

Kamerstuk 29826, nr. 147 Kamerbrief Het verschil maken met strategisch en groen industriebeleid

Kamerstuk 30234, nr. 384 Verduurzaming sportsector

Kamerstuk 30821, nr. 181 Kamerbrief Plan van Aanpak Strategische Afhankelijkheden.

Kamerstuk 32627, nr. 43 Kamerbrief Convenant Energietransitie Glastuinbouw 2022-2030

Kamerstuk 32637, nr. 469, Kamerbrief publicatie omscholing naar kansrijke beroepen in de ICT en techniek

Kamerstuk 32 813, nr. 342 Kamerbrief Voorstel voor een Klimaatakkoord

- Kamerstuk 32 813, nr. 406 Voorstel voor het Klimaatplan.
- Kamerstuk 32813, nr. 958 Kamerbrief Marktordening en marktontwikkeling Waterstof
- Kamerstuk 32813, nr. 974 Kamerbrief Uitwerking coalitieakkoord Klimaat en Energie
- Kamerstuk 32813, nr. 1046 Kamerbrief Stimulering duurzame energieproductie
- Kamerstuk 32813, nr. 1049, Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat
- Kamerstuk 32813, nr. 1060 Voortgang ordening en ontwikkeling waterstofmarkt
- Kamerstuk 32813, nr. 1063 Kamerbrief Bijmengverplichting groen gas
- Kamerstuk 32813, nr. 1272 Vormgeving instrumentarium hernieuwbare waterstof
- Kamerstuk 32813, nr. 1112 Klimaatnota 2022.
- Kamerstuk 32813, nr. 1143 Voortgang waterstofbeleid
- Kamerstuk 32813, nr. 1231, Kabinetsvisie burgerbetrokkenheid bij de energietransitie
- Kamerstuk 32813, nr. 1243 Motie van de leden Bontenbal en Erkens over nog dit jaar een routekaart voor negatieve emissies ontwikkelen
- Kamerstuk 32813, nr. 1292, Kamerbrief Toelichting circulaire maatregelen
- Kamerstuk 32813, nr. 1307, Klimaatnota 2023
- Kamerstuk 32813, nr. 1311 Kamerbrief Contouren Klimaatplan 2024
- Kamerstuk 32813, nr. 1314 Instrumentarium hernieuwbare waterstof
- Kamerstuk 32813, nr. 1319, Nationaal Plan Energiesysteem
- Kamerstuk 32813, nr. 1319, NPE Verdiepingsdocument B - Ontwikkelpaden ketens van het energiesysteem.
- Kamerstuk 32813, nr. 1341 Bijlage Uitvoeringsprogramma verduurzaming (publieke) zorg en welzijn 2024-2026.
- Kamerstuk 32813, nr. 1374 Klimaat- en energiemaatregelen Voorjaarsnota 2024.
- Kamerstuk 32813, nr. 1384 Kamerbrief reactie op advies Wetenschappelijke Klimaatraad
- Kamerstuk 32847, nr. 1019 Kamerbrief Versnelling aanpak energiearmoede gebouwde omgeving.
- Kamerstuk 32852, nr. 294 Verzamelbrief Circulaire economie
- Kamerstuk 33009, nr. 135, Aanbiedingsbrief Kennis- en Innovatieconvenant 2024-2027
- Kamerstuk 33561, nr. 42 Kamerbrief Routekaart Wind op Zee 2030
- Kamerstuk 33561, nr. 53 Kamerbrief Aanvullende Routekaart Windenergie op Zee 2030
- Kamerstuk 33561, nr. 54 Kamerbrief Windenergie op Zee 2030-2050

Kamerstuk 33561, nr. 61 Kamerbrief update aanvullende routekaart wind op zee.

Kamerstuk 35377, nr. 1 Kamerbrief Mededeling van de Europese Commissie over de Europese Green Deal COM (2019) 640

Kamerstuk 35982, nr. 9 Kamerbrief over open strategische autonomie

Kamerstuk 36200-XVI, nr. 122, Kamerbrief Verduurzaming van de zorg

Kamerstuk 36169, nr. A Wijziging van de Klimaatwet

Kamerstuk 36410-XV, nr. 21 Kamerbrief reactie op eindrapport Commissie sociaal minimum

Kamerstuk 36471, nr. 37 Hoofdlijnenakkoord Hoop, lef en trots

Overige documenten beleidsmatig deel: hoofdstukken 1, 2 en 3

ANNEX to the Proposal for a COUNCIL IMPLEMENTING DECISION amending Implementing Decision (EU) (ST 12275/22 INIT; ST 12275/22 INIT ADD 1) of 4 October 2022 on the approval of the assessment of the recovery and resilience plan for the Netherlands.

Beleidsregel beoordeling financiële kwaliteiten van leveranciers van elektriciteit of gas aan kleinverbruikers, Staatscourant 2022, 26273.

CBS (2023) Hernieuwbare energie; verbruik naar energiebron, techniek en toepassing, <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/84917NED>.

CBS (2023) Monitor Brede Welvaart en de Sustainable Development Goals, <https://www.cbs.nl/nl-nl/dossier/dossier-brede-welvaart-en-de-sustainable-development-goals/monitor-brede-welvaart-en-de-sustainable-development-goals-2023>, Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

Geologische Dienst Nederland, Delfstoffen en aardwarmte in Nederland, Jaarverslag 2021.

Instellingsbesluit tot instelling van het Expertteam Energiesysteem 2050, <https://www.etes2050.nl/publicaties/documenten/default.aspx#folder=2229428>.

KiM (2022), De maatschappelijke effecten van het wijdverbreide autobezit in Nederland, Den Haag, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, p. 94.

KNMI (2023) KNMI'23-scenario's, https://cdn.knmi.nl/system/ckeditor/attachment_files/data/000/000/357/original/KNMI23_klimaatscenarios_gebruikersrapport_23-03.pdf. De Bilt: Koninklijk Nederland Meteorologisch Instituut

Mededeling van de Europese Commissie; REPowerEU: een gemeenschappelijk Europees optreden voor betaalbare, veiligere en duurzamere energie, COM(2022) 108 final; Mededeling van de Europese Commissie: "Fit for 55": het EU-klimaatstreefdoel voor 2030 bereiken op weg naar klimaatneutraliteit, COM(2021) 550 final.

Memorandum of Understanding Belgium – The Netherlands on cross border transportation of CO₂ with the purpose of permanent geological storage (June 2023).

ROA en SEO (2022) Arbeidsmarktkrapte technici. Ontwikkelingen, verklaringen en handelingsperspectieven.

PBL (2023) Monitor RES 2023, Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving

Regeling aanwijzing aanbieders essentiële diensten EZK, <https://wetten.overheid.nl/BWBR0045077/2023-01-01>.

SER (2020) Biomassa in balans, Den Haag, Sociaal Economische Raad.

Tennet (2022) Monitoring Leveringszekerheid, [Monitoring Leveringszekerheid 2022_12JAN2023.pdf](#) (tennet-drupal.s3.eu-central-1.amazonaws.com), Gouda, Tennet TSO B.V.

TNO (2019) Verkenning werkgelegenheidseffecten van klimaatmaatregelen, Den Haag, TNO.

TNO (2023) De energiekosten van verschillende typen huishoudens in Nederland. Een onderscheid naar inkomen, eigendomssituatie en woningkwaliteit, Den Haag, TNO Publiek.

TNO (2022) Burgers over klimaatbeleid: onderzoek naar zorgen en oplossingen, Den Haag, TNO.

TNO (2023) Energiearmoede Nederland 2022, Den Haag, TNO.

TNO (2023) Landelijk Onderzoeksprogramma Energiearmoede. Effecten van fixers/energiecoaches, renovaties en witgoedregelingen, Den Haag, TNO Publiek.

Verordening (EU) 2023/435 van het Europees Parlement en de Raad van 27 februari 2023 tot wijziging van Verordening (EU) 2021/241 wat betreft REPowerEU-hoofdstukken in herstel- en veerkrachtplannen en tot wijziging van Verordeningen (EU) nr. 1303/2013, (EU) 2021/1060 en (EU) 2021/1755 en Richtlijn 2003/87/EG.

Wijziging van de regeling investeringsplan en kwaliteit elektriciteit en gas, Staatscourant 2023, 11126.

WUR (2023) Rapport Emissiereductie methaan, ammoniak, en geur in varkensstallen met dagontmesting, Wageningen, Wageningen University & Research

Websites beleidsmatig deel: hoofdstukken 1, 2 en 3

<https://www.acm.nl/nl/publicaties/beleidsregel-betrouwbare-levering-van-elektriciteit-gas-en-continuïteit-van-energieleveranciers>

<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2023/07/gasverbruik-nederland-in-2022-laagste-in-50-jaar>

<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/81955NED/table?ts=1698931316987>

<https://www.clo.nl/indicatoren/nl0595-interconnectiecapaciteit-elektriciteit>

Dashboard Online vacatures UWV (werk.nl), <https://www.werk.nl/arbeidsmarktinformatie/dashboards/online-vacatures>

<https://www.deltaprogramma.nl/>

<https://www.dus-i.nl/subsidies/stimulering-bouw-en-onderhoud-sportaccommodaties>

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/DDN-20230221-1>

Expertteam Energiessysteem (2023) Outlook Energiesysteem 2050, <https://www.etes2050.nl/publicaties/outlookenergiesysteem2050/default.aspx#folder=2448213>

<https://www.greendeals.nl/green-deals/green-deal-samen-werken-aan-duurzame-zorg>

<https://klimaatadaptatienederland.nl/overheden/nas/>

<https://www.nationaalwaterstofprogramma.nl/over-ons/routekaart+waterstof/default.aspx>

<https://www.netbeheernederland.nl/dossiers/toekomstscenarios-64>

<https://www.nldigital.nl/wp-content/uploads/2023/02/Aanvalsplan-Chronisch-Tekort-ICTers.pdf>

<https://www.nwo.nl/onderzoeksprogrammas/rubicon>

<https://www.nwo.nl/onderzoeksprogrammas/nwo-talentprogramma>

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2024/06/14/kabinetsreactie-evaluatieonderzoek-en-overzicht-klimaatbeleid>

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/12/06/bijlage-bij-convenant-energietransitie-glastuinbouw-2022-2030>

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/11/29/ezk-keuzewijzer-klimaat-en-energie-rapport-4-december-2023>

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2024/02/12/publieksmonitor-klimaat-en-energie-2023-motivaction>

<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2022-12/Monitor-Verduurzaming-Gebouwde-Omgeving-2022.pdf>

https://www.vno-ncw.nl/sites/default/files/aanvalsplan_techiek_versie_voor_website.pdf

<https://windopzee.nl/onderwerpen/wind-zee/viering-routekaart-2023/>

Bronnen analytische basis: hoofdstukken 4 en 5

ACER/CEER (2022a). Wholesale Electricity Market Monitoring 2021

https://acer.europa.eu/sites/default/files/documents/en/Electricity/Market%20monitoring/Documents_Public/Key%20developments%20-%20MMR%202021_Final.pdf

ACER/CEER (2022b). Annual Report on the Results of Monitoring the Internal Electricity and Natural Gas Markets in 2021- Gas Wholesale Markets Volume

https://www.ceer.eu/documents/104400/7517827/ACER_MMR_Gas_Wholesale_Volume_2021/9f156cc7-1eb9-bfbo-1f28-e6d76f95afcc

ACM (2024). Dashboard Energiemonitor Klantbeleving

<https://public.tableau.com/app/profile/autoriteit.consument.en.markt/viz/DashboardEnergiemonitorKlantbeleving/Inleiding>

Arets, E., van Baren, S., Schelhaas, M.-J., & Lesschen, J. P. (2022). Raming van emissies van broeikasgassen en verwijderingen van CO₂ door de LULUCF-sector 2021-2040 : achtergrond bij de Klimaat en Energieverkenning 2022. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3203). Wageningen Environmental Research.

<https://doi.org/10.18174/579206>

CBS (2018). De impact van de energietransitie op de werkgelegenheid 2008-2017. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2018/50/de-impact-van-de-energietransitie-op-de-werkgelegenheid>

CBS (2020). Economische ontwikkeling van de energievoorziening. Centraal Bureau voor de Statistiek. Den Haag/Heerlen

<https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/diversen/2020/economische-ontwikkeling-van-de-energievoorziening/2-nederlandse-energievoorziening-economisch-verkend>

CBS (2023a). Statline tabel: Huishoudens; samenstelling, grootte, regio, 1 januari. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek. Geraadpleegd op 31 januari 2024.

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/71486ned/table?dl=933C9>

CBS (2023b). Hernieuwbare energie; verbruik naar energiebron, techniek en toepassing. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/84917NED#>

CBS (2023c). Hernieuwbare energie in Nederland 2022. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/rapportages/2023/hernieuwbare-energie-in-nederland-2022>

CBS (2023d). Biomassa; verbruik en energieproductie uit biomassa per techniek. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/82004NED/table?dl=9DFCA>

CBS (2023e). Balans vaste biomassa voor energie. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2023/15/balans-vaste-biomassa-voor-energie-2021>

CBS (2023f). Nieuwsbericht "Beperkte impact conflict Oekraïne op Nederlandse olieconsumptie" van 17 april 2023. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2023/16/beperkte-impact-conflict-oekraïne-op-nederlandse-olieconsumptie>

CBS (2023g). Statline tabel: Consumentenprijzen 2015=100%. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

<https://opendata.cbs.nl/statline#/CBS/nl/dataset/83131NED/line?dl=8EDCB>

CBS (2023h). Onderzoeksreeks met nieuwe waarneming energieprijzen voor de consumentenprijsindex. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2023/26/onderzoeksreeks-met-nieuwe-waarneming-energieprijzen-voor-de-consumentenprijsindex>

CBS (2023i). Statline tabel: Aardgas en Elektriciteit, gemiddelde prijzen eindverbruikers. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/81309NED/line?dl=88987>

CBS (2023j). Monitor Energiearmoede in Nederland, 2019 en 2020. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2023/monitor-energiearmoede-in-nederland-2019-en-2020>

CBS (2024a). Bevolkingsontwikkeling; maand en jaar. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek. Geraadpleegd op 26 april 2024.

<https://opendata.cbs.nl/statline#/CBS/nl/dataset/83474NED/table?dl=A3256>

CBS (2024b). De Nederlandse economie in 2023. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/de-nederlandse-economie/2024/de-nederlandse-economie-in-2023>

CBS (2024c). Marktprijzen Energie, 2000-2023. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek. Geraadpleegd op 26 april 2024.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2024/15/marktprijzen-energie-2000-2023>

CBS (2024d). Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2024/11/uitstoot-broeikasgassen-6-procent-lager-in-2023>

CBS (2024e). Woningen; hoofdverwarmingsinstallaties, regio. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek. Geraadpleegd op 6 februari.

StatLine - <https://opendata.cbs.nl/statline#/CBS/nl/dataset/84948NED/table?ts=1707223825360>

CBS (2024f). Aardgasbalans; aanbod en verbruik. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek. Geraadpleegd op 6 februari.

<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/00372/table?dl=A75C7>

CBS (2024g). Kolen en kolenproductenbalans; aanbod en verbruik. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek. Geraadpleegd op 6 februari.

<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/84472NED/table?dl=A75C8>

CBS (2024h). Internationale handel; aardolie, aardolieproducten; aanvoer en afvoer, land. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek. Geraadpleegd op 26 april 2024.

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/37448/table?dl=A68DB>

CBS (2024i). Vermogens elektriciteitsproductie per ingezette energiedrager, 2000-2023. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2024/22/vermogens-elektriciteitsproductie-per-ingezette-energiedrager-2000-2023>

CBS, PBL, RIVM en WUR (2024a). Energieprijzen voor enkele energiedragers, 2010-2022. (indicator 0554, versie 15, 25 juli 2023). 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.

<https://www.clo.nl/indicatoren/nl055415-energieprijzen-voor-enkele-energiedragers-2010-2022>

CBS, PBL, RIVM en WUR (2024b). Emissies broeikasgassen, 1990-2022 (indicator 0165, versie 42, 29 maart 2024). 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.

<https://www.clo.nl/indicatoren/nl016542-emissies-broeikasgassen-1990-2022>

CE Delft (2021). Groeiprojecties energie-intensieve industrie. Referentiescenario's voor impactanalyse klimaatbeleid. Delft

<https://ce.nl/publicaties/groeiprojecties-energie-intensieve-industrie-referentiescenarios-voor-impactanalyse-klimaatbeleid/>

CE Delft & Berenschot (2023). Kostendoorrekening centraal pakket [bijlage IBO 2023].

<https://open.overheid.nl/documenten/ronl-8a61dcf758c7074526949172549b73174408b1df/pdf>

CPB (2022a). Centraal Economisch Plan 2022, maart 2022. Centraal Planbureau, Den Haag.

<https://www.cpb.nl/centraal-economisch-plan-cep-2022>

CPB (2022b). Notitie economische beschouwing Fit for 55-pakket, maart 2022. Centraal Planbureau, Den Haag.

<https://www.cpb.nl/economische-beschouwing-fit-for-55-pakket>

CPB (2023a). Koolstofkosten en prestaties van industriële bedrijven: bewijs uit internationale microdata

<https://www.cpb.nl/koolstofkosten-en-prestaties-van-industriele-bedrijven-bewijs-uit-internationale-microdata>

CPB (2023b). Klimaatverandering en intergenerationele verdeling van financiële lasten

<https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Publicatie-Klimaatverandering-en-intergenerationele-verdeling-van-financi%C3%A4le-lasten.pdf>

CPB en PBL (2024). Europese importheffing op CO₂ effectief tegen weglek. Den Haag: Centraal Planbureau (CPB), en Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

<https://www.cpb.nl/europese-importheffing-op-co2-effectief-tegen-weglek>

EC (2017a). Towards a sustainable and integrated Europe. Expert Group of the European Commission on electricity interconnection targets. Europese Commissie, Brussel.

https://energy.ec.europa.eu/system/files/2017-11/report_of_the_commission_expert_group_on_electricity_interconnection_targets_o.pdf

EC (2017b). Monitoring progress towards the Energy Union objectives – key indicators, Second Report on the State of the Energy Union. Europese Commissie, Brussel.

https://commission.europa.eu/publications/second-report-state-energy-union_en

EC (2020), Impact assessment report: Stepping up Europe's 2030 climate ambition. Europese Commissie, Brussel.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020SC0176>

EC (2022), Recommended parameters for reporting on GHG projections in 2023, unpublished document shared with Member States. Europese Commissie, Brussel. Emissieregistratie (2024a).

Broeikasgassen.
<https://www.emissieregistratie.nl/data/overzichtstabellen-lucht/broeikasgassen>

Emissieregistratie (2024b). ETS versus niet-ETS
<https://www.emissieregistratie.nl/data/overzichtstabellen-lucht/ets-versus-niet-ets>

Erkens, G., Melman, R., Jansen, S., Boonman, J., Hefting, M., Keuskamp, J., Bootsma, H., Nougues, L., van den Berg, M., van der Velde, Y. (2022). Subsurface Organic Matter Emission Registration Systems (SOMERS). Beschrijving SOMERS 1.0, onderliggende modellen en veenweiderekenregels. Rapport van Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden.

Eurostat (2023a). Primary energy consumption (Europe 2020-2030).
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ind_eff/default/table?lang=en

Eurostat (2023b). Final energy consumption (Europe 2020-2030)

Eurostat (2024). Imports of solid fossil fuels by partner country, geraadpleegd op 6 februari.

EZK (2023a). Kamerbrief Visie gasopslag - Kamerstuk | 23-06-2023 kenmerk DGKE-DE / 27574197.
<https://open.overheid.nl/documenten/fa1dd648-7a3e-4edc-b694-ccb25ac8e06/file>

EZK (2023b). Kamerbrief over de Voorjaarsbesluitvorming Klimaat, 26 april 2023, Den Haag: Ministerie van EZK.
 Kamerbrief over voorjaarsbesluitvorming Klimaat | Kamerstuk | Rijksoverheid.nl

GTS (2023). Investeringsplan GTS 2022-2032.
<https://www.gasunietransportservices.nl/gasmarkt/investeringsplan/investeringsplan-2022>

IBO (2021). Financiering Energietransitie: Beleidsmatige keuzes in kosten, prikkels en verdeling.
<https://open.overheid.nl/documenten/ronl-2797d7a9-a6eb-495d-b12b-161b13cff7e6/pdf>

IBO (2021). Financiering Energietransitie: Beleidsmatige keuzes in kosten, prikkels en verdeling
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/03/30/ibo-financiering-energietransitie>

IBO (2023). Scherpe doelen, scherpe keuzes: aanvullend normerend en beprijzend nationaal klimaatbeleid voor 2030 en 2050.
<https://open.overheid.nl/documenten/ronl-8a1597dba8caf5a78d9d3f61081602200722b66f/pdf>

IEA (2021). World Energy Outlook 2021, International Energy Agency, Parijs

Kalavasta & Berenschot (2021). 'Essay over de financiering van de Energietransitie tussen 2020 en 2050' [bijlage IBO 2021]:
<https://open.overheid.nl/documenten/ronl-b8a8fe39-6d57-4b77-a5de-3ff5fbf71eff/pdf>

KNMI (2023). KNMI'23-klimaatsscenario's
<https://www.knmi.nl/klimaatsscenarios23-toolkit>

Milieucentraal (2023). Vaste kosten en netbeheer: website.
<https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/inzicht-in-je-energierekening/energierekening/#netbeheerkosten>

Miljoenennota (2024).
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/prinsjesdag/miljoenennota-en-andere-officiële-stukken>

NEa (2023a). Rapportage hernieuwbare Energie voor Vervoer in Nederland 2022. Nederlandse Emissieautoriteit.
<https://www.emissieautoriteit.nl/documenten/publicatie/2023/07/17/rapportage-hernieuwbare-energie-voor-vervoer-in-nederland-2022>

NEa (2023b). Verplichtingen Energie voor Vervoer 2022-2030. Nederlandse Emissieautoriteit.
<https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/verplichtingen>

Netbeheer Nederland (2023). Energienet in 2022 meer dan 99,99 betrouwbaar.
<https://www.netbeheernederland.nl/nieuws/energienet-in-2022-meer-dan-99-99-procent-betrouwbaar-1613>

OECD (2024). Patents in environment-related technologies: Technology indicators", OECD Environment Statistics (database).
<https://doi.org/10.1787/e478bcd5-en>

PBE (2023). PBE Jaarrapportage 2022; Gebruik van houtige biomassa voor energieopwekking. Platform Bio-Economie.
<https://www.platformbioeconomie.nl/2023/08/31/gebruik-van-houtige-biomassa-voor-energieopwekking-pbe-jaarrapportage-2022/>

PBL (2019a). Klimaat- en Energieverkenning 2019. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving.
<https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2019>

PBL (2019b). Effecten ontwerp Klimaatakkoord. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving.
<https://www.pbl.nl/publicaties/effecten-ontwerp-klimaatakkoord>

PBL (2022a). Klimaat- en Energieverkenning 2022. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving.
<https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2022>

PBL (2022b). Eindadvies basisbedragen SDE++ 2022. Den Haag; Planbureau voor de Leefomgeving.
<https://www.pbl.nl/publicaties/eindadvies-basisbedragen-sde-2022>

PBL (2022c). Inzicht in arbeidsmarktknelpunten voor de uitvoering van het klimaatbeleid. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving.
<https://www.pbl.nl/publicaties/inzicht-in-arbeidsmarktknelpunten-voor-de-uitvoering-van-het-klimaatbeleid>

PBL (2023a). Klimaat- en Energieverkenning 2023. Ramingen van broeikasgasemissies, energiebesparing en hernieuwbare energie op hoofdlijnen. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving.
<https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2023>

PBL (2023b). Geraamde ontwikkelingen in nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen 2023. Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving.
<https://www.pbl.nl/publicaties/geraamde-ontwikkelingen-in-nationale-emissies-van-luchtverontreinigende-stoffen-2023>

PBL & CPB (2020). Kosten- en batenbegrippen in klimaatbeleid, Den Haag; PBL en CPB.

Rijksbegroting (2024).
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/prinsjesdag/miljoenennota-en-andere-officiële-stukken>

RIVM (2021a). Klimaatakkoord: Gevolgen van het uitfasen van fossiele energie voor veiligheid, gezondheid en stikstofdepositie; een update. Bilthoven, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)
<https://www.rivm.nl/publicaties/klimaatakkoord-gevolgen-van-uitfasen-van-fossiele-energie-voor-veiligheid-gezondheid>

RIVM (2021b). Mondiaal klimaatbeleid: gezondheidswinst in Nederland bij minder klimaatverandering. Bilthoven, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)

<https://www.rivm.nl/publicaties/mondiaal-klimaatbeleid-gezondheidswinst-in-nederland-bij-minder-klimaatverandering>

RIVM (2024). Gezondheidseffecten van klimaatverandering. Actualisatie van de huidige klimaatrisico's voor gezondheid <https://www.rivm.nl/publicaties/gezondheidseffecten-van-klimaatverandering-actualisatie-van-huidige-klimaatrisicos-voor-gezondheid>

RVO (2023). Monitor publiek gefinancierd energieonderzoek, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), Utrecht. Aanvullende cijfers ten behoeve van de INEK-rapportage 202.3.

TNO (2021). De feiten over energiearmoede in Nederland. TNO 2021 M11697 September 2021. <https://repository.tno.nl/SingleDoc?find=UID%20cde8bobo-cf9a-4be3-8d03-bd85379e0814>

TNO (2023a). Referentiescenario broeikasgasemissies 2040-2050 ten behoeve van de INEK-rapportage 2023. TNO 2023 P10123 Februari 2023. <https://resolver.tno.nl/uuid:eadac978-68cc-43be-8792-73768d1137bd>

TNO (2023b). Datasheets energie- en emissiereductietechnologieën. <https://energy.nl/datasheets/>

TenneT (2018). Monitoring Leveringszekerheid 2018 (2017-2033), december 2018. <https://www.tennet.eu/nl/over-tennet/publicaties/rapport-monitoring-leveringszekerheid>

TenneT (2023a). Monitoring Leveringszekerheid 2022. <https://www.tennet.eu/nl/over-tennet/publicaties/rapport-monitoring-leveringszekerheid>

TenneT (2023b). Gridmap onshore Nederland. GB_DEC2023_Onshore_Netherlands. <https://www.tennet.eu/grid/grid-maps>

TenneT (2024a). Monitor Leveringszekerheid 2024. <https://www.tennet.eu/nl/over-tennet/publicaties/rapport-monitoring-leveringszekerheid>

TenneT (2024b). Investeringsplan Net op land 2024-2033. <https://www.tennet.eu/nl/over-tennet/publicaties/investeringsplannen>

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. <https://publicaties.ecn.nl/ECN-E--16-028>

Van Dril (2019). Verkenning werkgelegenheidseffecten van klimaatmaatregelen. TNO, P10369. <https://repository.tno.nl/SingleDoc?find=UID%208cccocde-9655-42d2-a784-dcbaa0154c15>

Bijlagen

Bijlage 1 Reactie op aanbevelingen van de Europese Commissie

Als separaat document bijgesloten

Bijlage 2 Overzicht en omschrijving beleidsmaatregelen

Als separaat document bijgesloten

Bijlage 3 Methodedocument Energiebesparing

Als separaat document bijgesloten

Bijlage 4 Rapportage van parameters en variabelen

Als separaat document bijgesloten

Bijlage 5 Projecties van broeikasgasemissies

Als separaat document bijgesloten

Bijlage 6 Potentieel Analyse Warmte & Koude 2024

Als separaat document bijgesloten

Bijlage 7 Integraal overzicht klimaat volgens de Rijksbegroting 2024

Als separaat document bijgesloten

Dit document is een uitgave van:

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Postbus 20401 | 2500 EK Den Haag
T 070 379 89 11

Juni 2024 | Publicatie-nr. 19410647