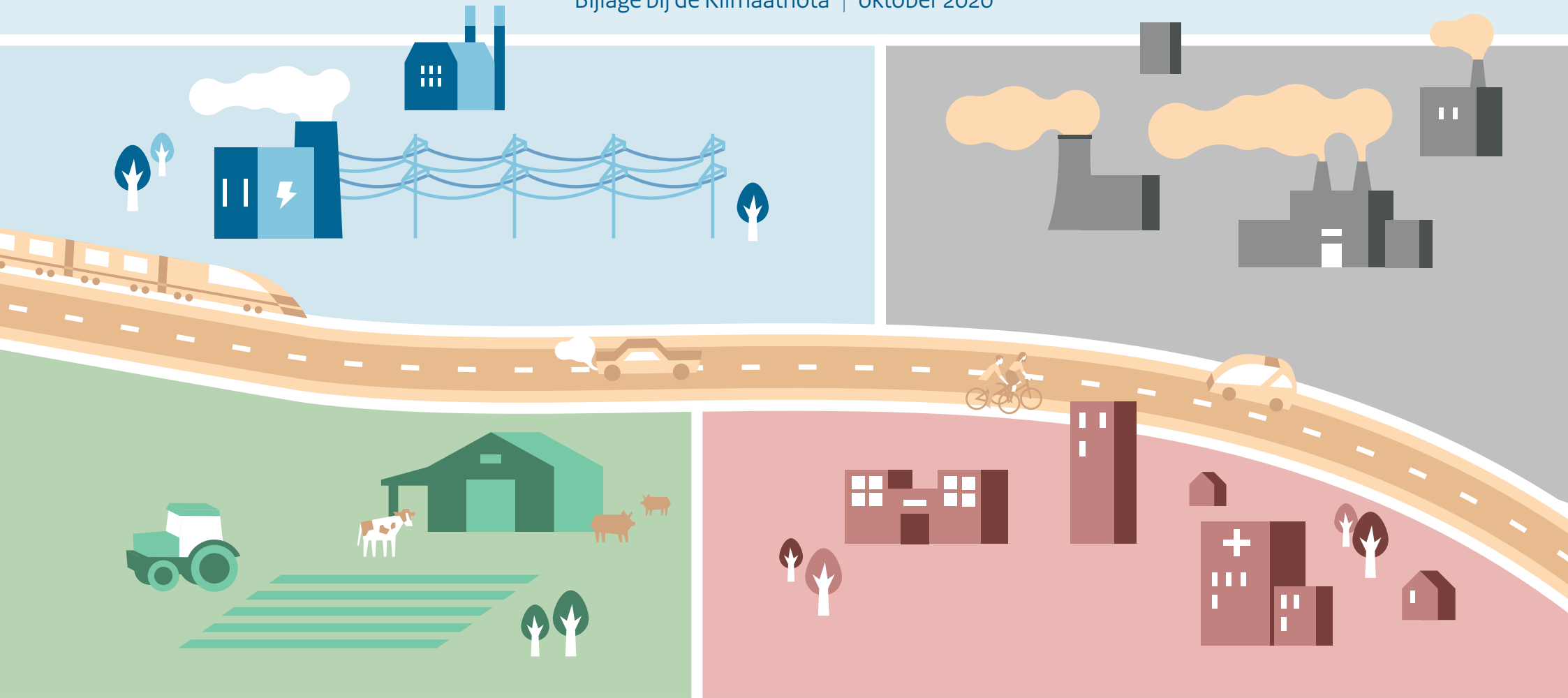




Monitor Klimaatbeleid

Bijlage bij de Klimaatnota | oktober 2020



Inleiding en leeswijzer

Voor u ligt de eerste Monitor Klimaatbeleid. Deze Monitor, die een bijlage is bij de Klimaatnota van het kabinet (oktober 2020), presenteert relevante informatie over de voortgang van het Klimaatbeleid dat nationaal moet leiden tot 49% CO₂-reductie in 2030 en 95% CO₂-reductie in 2050*.

Monitoring van afspraak tot resultaat

Om de CO₂-doelen uit de Klimaatwet te kunnen halen moeten de komende jaren, op de weg naar 2030 en daarna, concrete resultaten worden gerealiseerd. Er zullen méér elektrische auto's op de weg gaan rijden, méér woningen worden verduurzaamd, méér CO₂-reducerende technieken in de industrie worden toegepast, en ga zo maar door.

Dat gaat niet vanzelf. En zeker niet in één stap. De transitie naar een CO₂-arme economie is complex en afhankelijk van veel factoren. Beleid en afspraken in het Klimaatakkoord dragen bij aan het scheppen van de juiste voorwaarden voor de transitie, zodat (gedrags) veranderingen mogelijk worden en resultaten kunnen worden bereikt. Daarbij is uitgegaan van aannames en verwachtingen: als dát in gang wordt gezet, kan dát het gevolg zijn. Of aannames kloppen en verwachtingen uitkomen, wordt in een transitie gaandeweg 'ontdekt'.

Deze monitor beoogt grip te krijgen op de complexiteit van de transitie door informatie bijeen te brengen over de stappen die in de transitie gezet worden. Aan het begin van elk sectorhoofdstuk is een overzichtspagina opgenomen die de aanpak in de sector samenvat. Deze pagina maakt, van boven naar beneden, duidelijk hoe de jaarlijkse voortgang van beleid en afspraken op de weg naar 2030 naar resultaten moet leiden. Elk sectorhoofdstuk bestaat vervolgens uit twee paragrafen. De eerste paragraaf geeft een kwalitatieve beschrijving van de hoofdlijnen van de voortgang van beleid en afspraken over het afgelopen jaar. De tweede paragraaf beschrijft aan de hand van kernindicatoren of de voorwaarden voor de transitie, de beoogde (gedrags)veranderingen en de beoogde resultaten worden gerealiseerd. De kernindicatoren sluiten aan bij sleutelfactoren in de realisatie van de klimaatopgave in de sector. Naast informatie per sector bevat deze Monitor Klimaatbeleid ook informatie (en indicatoren) per (doorsnijdend) thema.

Inhoud en reikwijdte van deze monitor

In de Monitor Klimaatbeleid beoogt het kabinet een integraal overzicht te geven van de voortgang van het nationale klimaatbeleid. Bij de beschrijving van de voortgang van (beleids)afspraken gaat de Monitor

nadrukkelijk ook in op de voortgang op hoofdlijnen van afspraken en beleid in het Klimaatakkoord. Er wordt niet ingegaan op (prognoses ten aanzien van) CO₂-reductie. Het doelbereik is immers onderdeel van de Klimaat & Energieverkenning van het PBL. Hetzelfde geldt voor bredere ontwikkelingen in de maatschappij, markt en in het buitenland die invloed hebben op de energiehuishouding en broeikasgasemissies in Nederland deze vormen ook geen onderdeel van deze monitor. De Monitor heeft betrekking op het klimaatbeleid zoals dit is vastgelegd in het Klimaatplan dat in 2019 is vastgesteld. Bij de beschrijving van de voortgang van (beleids)afspraken gaat de Monitor nadrukkelijk ook in op de voortgang op hoofdlijnen van afspraken en beleid in het Klimaatakkoord. In deze monitor wordt allereerst aandacht besteed aan de vijf sectoren die in het klimaatbeleid worden onderscheiden: Elektriciteit, Gebouwde omgeving, Mobiliteit, Industrie en Landbouw en Landgebruik. Daarnaast gaat de Monitor in separate hoofdstukken in op Arbeidsmarkt en scholing, Kennis en innovatie, het Nationaal Programma Regionale Energiestrategie (NP RES) en Verduurzaming van de Rijksbedrijfsvoering.

Als onderdeel van het klimaatcommitment van de financiële sector aan het Klimaatakkoord spraken betrokken partijen af dat vanaf het boekjaar 2020 de klimaateffecten van investeringen en beleggingen in kaart

* Onder "CO₂-reductie" wordt de reductie van alle broeikasgassen bedoeld.

worden gebracht. De rapportage hierover valt buiten de Monitor Klimaatbeleid. De partijen die zich aan het klimaatcommitment hebben verbonden rapporteren over de voortgang in een eigen rapportage.

Circulaire Economie is in deze Monitor ook niet opgenomen als apart thema. De resultaten van het Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie worden beschreven in de monitoring die onderdeel uitmaakt van het Rijksbrede Programma Circulaire Economie 'Nederland circulair 2050'. PBL zal de regie voeren over een tweejaarlijkse Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER), die voor het eerst in januari 2021 verschijnt. Deze rapportage zal, zoals de Klimaat- en Energieverkenning van PBL die functie vervult in het Klimaat- en Energiebeleid, (tweejaarlijks) zicht geven op de mate van voortgang naar een circulaire economie. Tussen het (nationaal) Klimaatbeleid en circulaire-economiebeleid is sprake van interactie. In verschillende sectoren, zoals industrie en landbouw, speelt circulariteit een belangrijke rol. Het circulaire-economiebeleid is onder andere gericht op het opbouwen van (nieuwe) economische structuren waarin grondstoffen efficiënt worden ingezet, optimaal worden hergebruikt en aantasting van milieu, leefomgeving en gezondheid zoveel mogelijk wordt voorkomen. Oplossingen kunnen ook bijdragen aan de nationale CO₂-doelen in de Klimaatwet. In het kader van de doorontwikkeling van de Monitor Klimaatbeleid wordt verkend hoe de raakvlakken met circulaire economie in de relevante sectoren een plek moeten krijgen.

Burgerperspectief

Op verschillende plekken in deze monitor komt de sociale dimensie van de transitie terug. Voor de burger is evenwel het integrale perspectief op de verduurzamende samenleving van belang. Een goed zicht op dit burgerperspectief is cruciaal. In het Klimaatakkoord werd opgenomen dat hiervoor aansluiting zou worden gezocht bij het onderzoek naar burgerperspectief van het SCP. Het SCP monitort de ontwikkeling van het burgerperspectief in het Continu Onderzoek Burgerperspectieven (COB), waarin thema's als klimaat, natuur en milieu nu terugkomen als onderdelen van het publieke probleembesef. SCP doet daarnaast verdiepend onderzoek naar thema's binnen de energietransitie, zoals de transitie naar aardgasvrije wijken. In de notitie 'Klimaatbeleid en de samenleving'¹ van oktober dit jaar geeft SCP een samenvatting van de inzichten uit de verschillende onderzoeken met betrekking tot het burgerperspectief op de energietransitie. In het meerjarenprogramma 2021-2026 van het SCP krijgt de klimaat- en energietransitie aandacht binnen het programma 'Beleidsvisie, burgervisie en gedrag'. In de basisdata-infrastructuur zijn vragen over het (draagvlak voor) klimaatbeleid opgenomen. De komende jaren kunnen inzichten uit onderzoek van het SCP blijvend bij de monitoring (& evaluatie) van het klimaatbeleid worden betrokken.

Gebruikte data

De data in de Monitor Klimaatbeleid is afkomstig uit verschillende bronnen en zo actueel mogelijk. Alle figuren zijn voorzien van bronvermelding. Er is gebruik gemaakt van veel verschillende soorten bronnen en waar mogelijk van reeds bestaande (beleids)monitors en onderzoeken. [Achterin de Monitor Klimaatbeleid \(pagina 110\) is een bronnenlijst opgenomen met een overzicht van de gebruikte bronnen.](#)

Nulmeting

Veel data in deze monitor heeft betrekking op het jaar 2019. Daarmee heeft deze eerste editie het karakter van een nulmeting. Dit betekent ook dat de voortgang die sinds het Klimaatakkoord wordt gemaakt pas de komende jaren zichtbaar zal worden.

Doorontwikkeling

Deze eerste Monitor bevat voor elke sector kernindicatoren die zijn geselecteerd uit een bredere set voor beleid relevante indicatoren. Deze keuze is gemaakt ten behoeve van een handzame rapportage en op basis van databeschikbaarheid. In een pilot wordt momenteel bezien of het mogelijk is om de bredere set van relevante indicatoren om te zetten tot een toegankelijk

¹ www.scp.nl/publicaties

dashboard dat een zo actueel mogelijk inzicht geeft in de beleidsvoortgang.

De komende jaren is het de bedoeling dat de Monitor Klimaatbeleid wordt doorontwikkeld en verrijkt. In elke sector zijn prioriteiten voor doorontwikkeling geïdentificeerd. Deze zijn uitgebreider beschreven in [de bijlage Doorontwikkeling van de Monitor Klimaatbeleid](#).

Evaluatie van het beleid

Deze Monitor beoogt (aanvullende) informatie te bieden die behulpzaam is om zicht te krijgen op de voortgang van beleid. De Monitor bevat echter geen kwalitatieve duiding bij de voortgang en biedt in zichzelf ook geen inzicht in de doelmatigheid en doeltreffendheid van het beleid. Dit inzicht is onderwerp van evaluatie(s) van beleid. In 2024 zal een integrale evaluatie naar de Tweede Kamer worden gestuurd met een synthese van evaluaties van specifieke beleidsinstrumenten. De beleidstheorie achter de monitor zal de basis zijn voor de evaluatie van het klimaatbeleid. Zowel de monitoring als de evaluatie van het klimaatbeleid zijn als prioriteit/pilot aangemerkt in de Rijksbrede Operatie Inzicht in Kwaliteit.



COVID-19 & economische recessie


Het eerste jaar van de uitvoering van beleid en afspraken sinds het Klimaatakkoord is mede getekend door COVID-19 en de navolgende economische recessie. Waar


dit invloed heeft gehad op de voortgang van beleid en afspraken is dat te lezen in deze Monitor. Op de in de Monitor gepresenteerde indicatoren heeft COVID-19 en de economische recessie geen invloed gehad, omdat de meest actuele data dateert uit 2019.

Leeswijzer

Deze eerste editie van de Monitor Klimaatbeleid is uitgegeven als een interactief rapport met hyperlinks en knoppen die navigeren door het document vergemakkelijken:

Met   kunt u naar de vorige en volgende pagina navigeren.

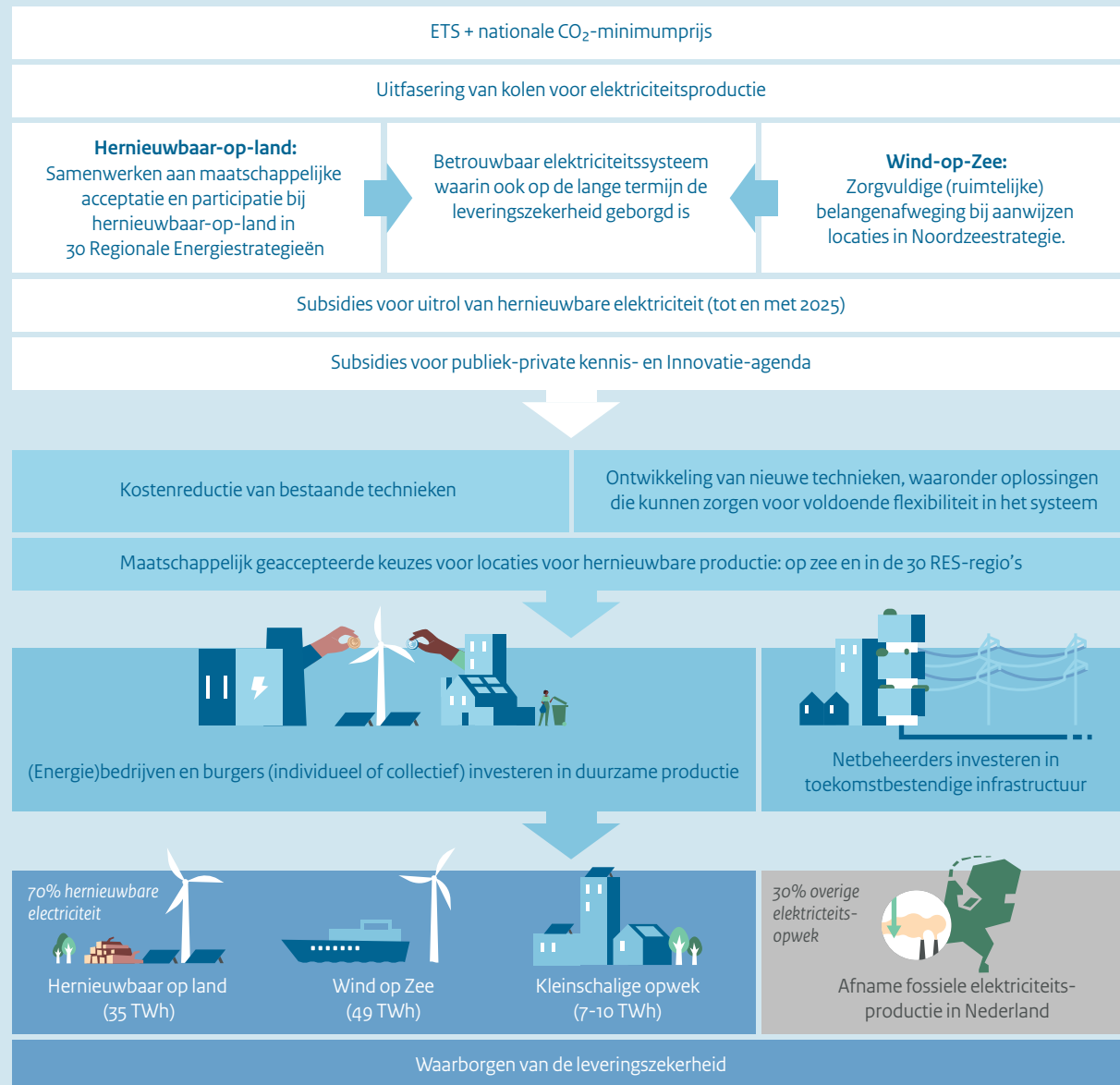
Binnen een hoofdstuk gaat u met  terug naar de landingspagina/overzichtspagina van dat hoofdstuk.

Met  gaat u terug naar de voorpagina van de Monitor Klimaatbeleid.

Elektriciteit

Het schema hiernaast toont de aanpak in de sector Elektriciteit: van beleid en afspraken (boven) naar resultaten (onder). De sector werkt aan infasering van hernieuwbaar, uitfasering van fossiel en oplossingen voor voldoende flexibiliteit in een elektriciteitssysteem dat in toenemende mate afhankelijk wordt van het weer. Het vraagstuk van ruimtelijke inpassing krijgt bijzondere aandacht. Zoekgebieden en uiteindelijk productielocaties op land worden bepaald via 30 Regionale Energiestrategieën. Daarnaast worden lokale initiatieven voor kleinschalige opwek gestimuleerd. Dit draagt bij aan grotere maatschappelijke acceptatie en méér participatie in projecten. De uitrol van Wind op Zee volgt een routekaart richting 2030. Met zowel groot- als kleinschalige opwek van hernieuwbare elektriciteit levert de sector een belangrijke bijdrage aan de verduurzaming van de andere sectoren.

Het concrete streven voor 2030 is dat circa 70% van de elektriciteitsproductie in Nederland hernieuwbaar is, terwijl de leveringszekerheid geborgd blijft.



> [Lees meer over de hoofdlijnen van de voortgang van beleid en afspraken](#)

> [Lees over de ontwikkelingen in de sector omtrent \(rand\)voorwaarden, \(gedrags\)veranderingen en beleidsresultaten aan de hand van kernindicatoren.](#)

Voortgang van beleid en afspraken

Deze paragraaf beschrijft de hoofdlijnen van de voortgang van beleid en afspraken in de sector Elektriciteit over het afgelopen jaar. Het gaat om de resultaten, de belangrijke aanpassingen in beleid en afspraken en de aandachtspunten in de uitvoering. De hoofdlijnen zijn beschreven per cluster van (beleids)afspraken.

Resultaten over het afgelopen jaar



Wind op zee (WOZ)

- Het windenergiegebied Hollandse kust Noord is begin 2020 getenderd, er zijn meerdere inschrijvers. De uitrol van de eerdere windgebieden uit de routekaart verloopt volgens schema.
- Begin 2020 is volgens afspraak een onderzoek gepubliceerd – uitgevoerd door Afry in opdracht van ministerie van Economische Zaken en Klimaat - naar de businesscase voor WOZ-projecten. De belangrijkste conclusie van het onderzoek is dat investeren in WOZ in de toekomst alleen aantrekkelijk blijft als de groei van vraag naar elektriciteit en nieuw aanbod op zee in balans blijft. Het onderzoek biedt daarnaast een aantal concrete aanknopingspunten om de businesscase robuuster te maken. In 2020 wordt door de betrokken partijen nader onderzocht welke maatregelen genomen kunnen worden. Dit wordt in samenhang gezien met het vervolgonderzoek dat InvestNL is gestart naar de financierbaarheid van WOZ-projecten. Het onderzoek biedt ook een goede basis voor het monitoren van de business case voorafgaand aan nieuwe tenders en om relevante ontwikkelingen te identificeren.
- De aanwijzing van nieuwe windenergiegebieden middels de Noordzeestrategie verloopt volgens schema

voor afronding eind 2021.



Hernieuwbaar op land (HOL)

- Op basis van de reeds verschenen concept-RES'en overstijgt de opgetelde ambitie vooralsnog ruim de 35 TWh. De marktpartijen en netbeheerders stippen daarbij wel een aantal aandachtspunten aan over de uitvoerbaarheid (onder andere met betrekking tot gekozen technieken, maatschappelijke acceptatie, business case en netaansluiting). Deze aandachtspunten, veelal samenhangend met de afspraken over ruimtelijke inpassing, participatie en infrastructuur binnen dit afsprakencluster, komen in het volgende rapportagejaar aan bod na verdere uitwerking van de RES'en. De RES'en zijn mede bepalend voor het tempo waarin nieuwe projecten opgestart kunnen worden. Vanwege de situatie rondom COVID19 is de opleverdatum van de concept-RES'en uitgesteld, en hiermee ook de eerste appreciatie van PBL.
- In de voor- en najaarsronde van de SDE+ 2019 zijn er beschikkingen afgegeven voor in totaal 6.024 hernieuwbaar op land projecten (incl. geothermie) voor een bedrag van €8,9 miljard.
- In augustus 2019 is de voorkeursvolgorde zon gepresenteerd (naar aanleiding van de motie Dik-Faber).

Daarnaast is de gedragscode Zon op Land in november 2019 in werking getreden, die (ook) van toepassing is op projecten die nog niet vergund waren op het moment van inwerkingtreding van de code.



Infrastructuur

- De Monitor Leveringszekerheid van Tennet is in december 2019 opgeleverd, met een evaluatie van en aandachtspunten met betrekking tot langetermijnleveringszekerheid.
- In het Klimaatakkoord is afgesproken dat de Rijksoverheid een kader ontwikkelt om de leveringszekerheid op termijn te blijven garanderen op het moment dat de monitoring laat zien dat de ontwikkelingen in de markt niet toereikend zijn. Dit Kader Leveringszekerheid zal later dit jaar worden gepresenteerd.
- De eerste fase van de infrastructuurverkenning (I13050) van Gasunie, TenneT en regionale netbeheerders is opgeleverd. Daarvoor is de ruimtelijke impact in kaart gebracht van verschillende energiescenario's. De I13050 moet als leidraad gaan dienen voor onder andere de investeringsplannen van de netbeheerders en voor investeringen door marktpartijen. Het bevat inzichten vanuit de energiesector, vraagontwikkeling in de industrie en bevindingen vanuit de Regionale Energiestrategieën (RES'ën). De volledige infrastructuurverkenning 2030-2050 is gereed in 2021.

- Specifiek voor de industrie presenteerde de Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie (TIKI) in mei 2020 haar rapport over de benodigde infrastructuur voor de energietransitie in de industrie, en hoe de netwerken voor bijvoorbeeld elektriciteit, waterstof en CO₂ tot stand kunnen komen. Het rapport bevat een aantal aanbevelingen. In de tweede helft van 2020 wordt een kabinetsreactie verwacht.
- In mei 2020 is de startnotitie van het Programma Energie Hoofdstructuur (PEH) gepubliceerd en naar de Tweede Kamer gezonden. Dit Programma moet leiden tot een visie en routekaart voor de nationale energie-infrastructuur tot 2050. Voorzien is dat het uiteindelijke ontwerp van het programma begin 2022 gereed is.



Waterstof

- De kabinetsvisie waterstof is eind maart 2020 naar de Tweede Kamer gestuurd. Als vervolg daarop is een nationaal programma gestart waarin de toepassing van waterstof binnen het energiesysteem verder wordt uitgewerkt. Partijen als Gasunie, VEMW en Energie-Nederland dragen hieraan bij.



Instrumentarium

- Met ingang van 2020 is de SDE+ verbreed naar SDE++. Hiermee wordt de regeling gericht op de kosteneffectieve uitrol van CO₂-reducerende

technieken, naast stimulering van grootschalige productie van hernieuwbare energie. Zo kan de nieuwe regeling een belangrijke bijdrage leveren aan het realiseren van de klimaatopgaven in verschillende sectoren. De regeling beoogt op kosteneffectieve wijze zoveel mogelijk emissiereductie te realiseren. Dit betekent dat alle technieken met elkaar concurreren op kosteneffectiviteit, waarbij de goedkoopste technieken vervolgens het geld krijgen. Zo wordt de meeste CO₂-reductie per euro subsidie gerealiseerd.

- In het Klimaatakkoord is afgesproken om een geleidelijk oplopende CO₂-minimumprijs voor elektriciteitsproductie in te voeren die start bij circa €12 per Mton CO₂ in 2020 en geleidelijk oploopt naar circa €32 per Mton CO₂ in 2030. Deze bedragen liggen naar verwachting onder de geraamde ETS-prijzen, waardoor er in de eerste jaren naar verwachting geen nationale heffing zal optreden. Het bijbehorende wetsvoorstel is in juni 2019 naar de Tweede Kamer gestuurd; de AmvB is aangenomen door de MR en zal na behandeling van het wetsvoorstel in de Tweede Kamer naar de Raad van State worden gestuurd. Momenteel wordt gewerkt aan de uitwerking van de ministeriële regels waarin de exacte rekenregels zullen worden vastgelegd. Het wetsvoorstel zal naar verwachting binnenkort worden behandeld in de Tweede Kamer en treedt in werking zodra de behandeling in de Tweede en Eerste Kamer zijn afgerond.



Ruimtelijke inpassing

- Voor de ruimtelijke inpassing zijn met name de RES'en, de energiehoofdstructuur en de infrastructuurontwikkelingen van belang. De voortgang van de RES'en, het Programma Energie Hoofdstructuur (PEH) en de infrastructuurverkenning van de netbeheerders (I13050) is hierboven beschreven.

Overige opmerkingen

- De afspraken uit het Energieakkoord zijn opgegaan in het Klimaatakkoord. Een deel daarvan is, conform het overdrachtsvoorstel van de SER, opgenomen in de afspraken van het uitvoeringsoverleg Elektriciteit.
- Voor de haalbaarheid van de afspraken moet de Energiewet worden aangepast. De voorbereidingen daarvoor lopen; het wetsvoorstel is in juli 2020 in preconsultatie gegaan na een digitale bijeenkomst en zal naar verwachting in november 2020 opengesteld worden voor internetconsultatie. Indiening bij de Tweede Kamer is medio 2021 voorzien.

Belangrijke aanpassingen in beleid en afspraken

Geen.

Aandachtspunten in de uitvoering



Wind op zee (WOZ)

- Met het oog op de langetermijndoelen zijn in het rapportagejaar een aantal aandachtspunten gesignaleerd. Het gaat onder andere om de nadere invulling van de Noordzeestrategie en een goede aansluiting tussen vraag en aanbod van elektriciteit. De Noordzeestrategie is onderdeel van het nu lopende Programma Noordzee 2022-2027, waarin de strategische overheidsagenda voor de Noordzee wordt bepaald. Deze agenda kijkt breder dan alleen energie. De 2030-doelen voor WOZ zijn daarin een gegeven.
- Voor wat betreft een goede aansluiting tussen vraag en aanbod blijkt onder andere uit de Afry-studie naar de businesscase voor WOZ, dat investeren in wind op zee in de toekomst alleen aantrekkelijk blijft als de groei van vraag naar elektriciteit en nieuwe WOZ-productie in balans blijft. Met name de vraag vanuit de industrie, als potentieel grote afnemer, is hier een belangrijke factor in.



Hernieuwbaar op land (HOL)

- Een aandachtspunt is het behoud van tempo in de uitvoering van hernieuwbaar op land (HOL). Door de situatie als gevolg van COVID19 is er vertraging in de opleverdatum van de concept-RES'en en dus ook in de eerste appreciatie van PBL. De bijgestelde planning gaat ervan uit dat de vertraging kan worden

ingehaald. In het volgende stadium, na oplevering van de concept-RES'en wordt toegewerkt naar de RES 1.0, waarin meer concreet duidelijk moet worden op welke locaties de geplande opwek kan plaatsvinden, wat de technieke keuze is en wat deze keuzes betekenen voor bijvoorbeeld de kosten en netaansluiting. In dat stadium wordt naar verwachting meer duidelijk hoeveel TWh er daadwerkelijk gerealiseerd kan worden.



Infrastructuur

- Tussen najaar 2019 en voorjaar 2020 is gebleken dat er op het gebied van infrastructuur grote afhankelijkheden zijn tussen de elektriciteitssector en de sector industrie, en daarmee tussen de uitvoeringsoverleggen van deze sectoren. Bijvoorbeeld ten aanzien van de mate en het tempo waarin de industrie gaat elektrificeren, en de rol die (groene) waterstof gaat spelen. Ten behoeve van betere afstemming wordt er door deelnemers van beide uitvoeringsoverleggen in de nieuwe werkgroep Power-2Industry gewerkt aan o.a. een routekaart elektrificatie. Ook het vraagstuk van netverzwaring hangt sterk samen met het tempo en de locaties waarop nieuwe hernieuwbare opwek gerealiseerd kan worden. De reeds genomen maatregelen zullen de problemen met betrekking tot de capaciteit op het net verlichten maar zullen het gebrek aan capaciteit niet structureel kunnen verhelpen. Netuitbreiding en -verzwaring blijven vooralsnog nodig als structurele oplossing. Netbeheerders investeren t/m 2030 dan ook zo'n €40 miljard in het elektriciteitsnet waarbij de capaciteit van het net wordt verdubbeld.

Kernindicatoren Elektriciteit

De samenvatting van de aanpak in de sector [Elektriciteit \(pagina 5\)](#) laat zien hoe de uitvoering van afspraken en beleid richting 2030 tot resultaten moet leiden. Dat gaat niet in één stap: beleid en afspraken dragen bij aan het scheppen van de juiste voorwaarden voor de transitie, zodat (gedrags) veranderingen mogelijk worden en resultaten kunnen worden bereikt. Deze paragraaf gaat hierop in aan de hand van kernindicatoren die aansluiten bij sleutelfactoren in de realisatie van de klimaatopgave in de sector.

Eerst komen kernindicatoren aan bod die gaan over voorwaarden voor de transitie. Daarna wordt ingegaan op zichtbare (gedrags)veranderingen. Tot slot wordt ingegaan op beleidsrelevante resultaten.

Ten behoeve van volgende edities van de Monitor Klimaatbeleid wordt gewerkt aan een beter inzicht in (de voortgang van) het decentraal beleid voor hernieuwbare elektriciteit op land. [In de bijlage wordt nader ingegaan op de doorontwikkeling van de Monitor Klimaatbeleid.](#)

Voorwaarden voor transitie

De ontwikkeling van de marktprijs van elektriciteit en de kostprijs van hernieuwbare energieprojecten zijn belangrijke voorwaarden voor de transitie. Om schaalbaarheid te genereren en het doel van 35TWh hernieuwbaar op land te realiseren zijn naast het behalen van het afgesproken kostprijsreductiepad, ook de RES'en en onderzoek en (door) ontwikkeling van technieken van groot belang.

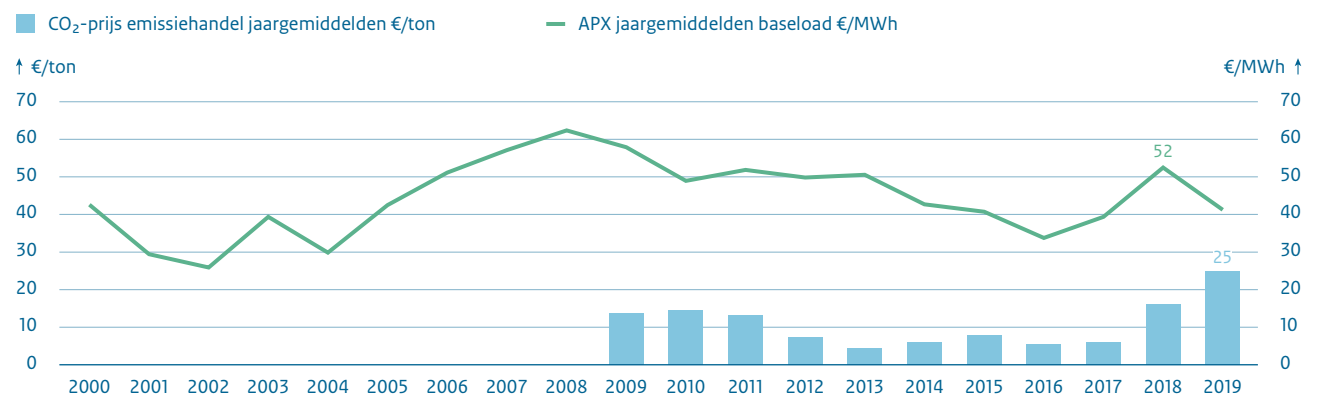
Ontwikkeling marktprijs elektriciteit en CO₂-emissierechten

Figuur 1.1 laat de ontwikkeling van zowel de CO₂-prijs in het EU Emissiehandelsstelsel zien in €/ton CO₂ als

de ontwikkeling van de basislast elektriciteitsprijzen in €/MWh. Beide indicatoren zijn van belang voor de transitie naar een CO₂-arme economie.

De EU ETS-prijzen zijn van belang voor de transitie omdat deze een prikkel vormen voor verduurzaming van de elektriciteitssector. Spelers onder het EU ETS, waaronder elektriciteitsbedrijven, zijn immers verplicht om één EU ETS-recht op te kopen voor elke ton CO₂ die zij uitstoten. Naarmate de EU ETS prijs stijgt, zal de marktpositie van CO₂-intensieve elektriciteitsopwekking verslechteren t.o.v. meer CO₂-arme vormen van elektriciteitsopwekking. Investeerders zullen hierdoor ook eerder geneigd zijn om te investeren in CO₂-arme initiatieven.

Figuur 1.1: De groothandelsprijzen van elektriciteit (basislast, in €/MWh) en de marktprijs van CO₂ (in €/ton; termijncontracten) onder het emissiehandelsstelsel van de EU (EU-ETS) in de periode 2000-2019/2020. Bron: CBS (2020)



De elektriciteitsprijzen in €/MWh geven een beeld van de groothandelsprijzen van elektriciteit (basislast). De ontwikkeling van deze prijzen hangt sterk samen met de ontwikkeling van brandstofprijzen, CO₂-prijzen, het opgestelde vermogen in Nederland en andere landen, veranderingen in vraag en aanbod en veranderingen in het energiebeleid in Nederland en het buitenland. Deze ontwikkeling is relevant omdat het een indicatie geeft van de betaalbaarheid van de transitie naar een CO₂-arme economie. Ook is de verwachting dat de uitrol van duurzame energie een drukkend effect heeft op de elektriciteitsprijzen. De daling in de APX-jaargemiddelden vanaf 2018 kan worden verklaard onder andere door dalende brandstofprijzen en de toename van hernieuwbare energie.

De omstandigheden op de Europese markt voor emissierechten van CO₂ zijn in de loop van 2018 sterk veranderd. Waar tot begin 2018 de prijs jarenlang onder de €10 per ton CO₂ lag, is deze in het vierde kwartaal van 2018 verdubbeld naar een gemiddeld prijs van bijna €20 per ton. De belangrijkste reden voor deze stijging van de prijs zijn de hervormingen van het emissiehandelssysteem (ETS), voor de vierde fase (2021-2030), die in april 2018 van kracht werden na drie jaar onderhandelingen tussen lidstaten, Europees Parlement en Europese Commissie. Onderdeel van deze hervormingen zijn een sterkere daling van het aantal beschikbare emissierechten en de invoering van de marktstabiliteitsreserve waarmee emissierechten uit de markt worden gehaald indien het overschot boven een

bepaalde grens uitkomt. Mede dankzij deze hervormingen, kende de ETS-prijs in 2020 slechts zeer kortstondig een dip als gevolg van de COVID19 situatie om daarna weer op te klimmen naar het niveau van circa 25 €/ton.

Ontwikkeling kostprijs hernieuwbare energie

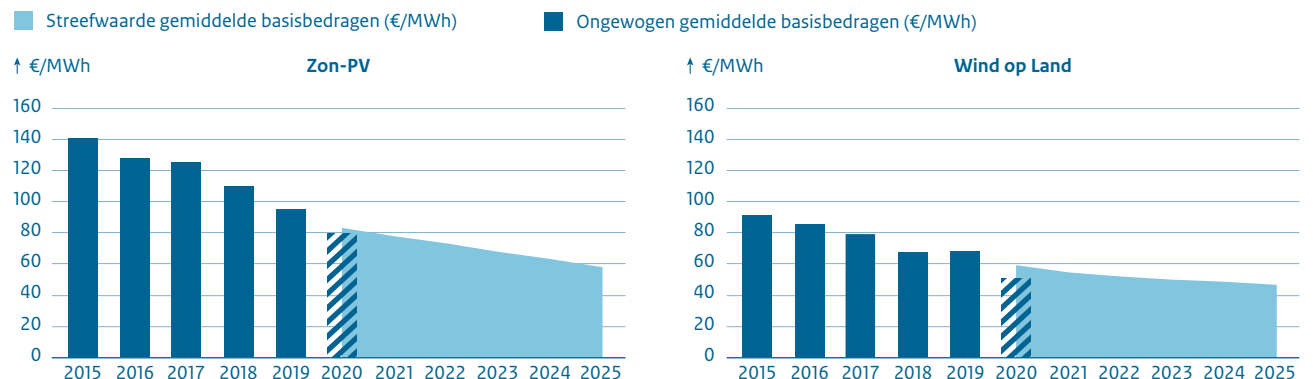
In het Klimaatakkoord zijn afspraken gemaakt over de daling van de kostprijs van hernieuwbare energie. In *Figuur 1.2* is te zien dat de gerealiseerde kostprijs in het geval van zon-PV iets en in het geval van wind op land zelfs ruim onder de streefwaarde valt. De verwachting is dat de kostprijs van hernieuwbare energie door schaalvergroting en technische ontwikkelingen de komende jaren nog verder zal dalen. Er is daardoor, bij gelijkblijvende of stijgende energieprijzen, ook steeds minder subsidie nodig om dezelfde hoeveelheid energie op te wekken.

Innovatiesubsidies voor hernieuwbare energie

Innovatie is nodig om klimaatvriendelijke energietechnologieën naar de markt te brengen en de kostprijs ervan omlaag te brengen. Het kabinet stimuleert innovatie via diverse subsidieregelingen. De twee belangrijkste technologieën voor hernieuwbare elektriciteitsproductie, windturbines en zon-PV bevinden zich weliswaar in de uitrolfase maar om de ambitie te kunnen realiseren is nog verder gaande kostenreductie nodig. Om deze technologieën te verbeteren wordt geïnvesteerd in onderzoek en ontwikkeling en in de demonstratie van nieuwe technologieën en diensten. *Figuur 1.3* en *1.4* beschrijven de publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van energieproductie- en distributietechnologieën voor de elektriciteitssector². Met deze investeringen in innovatie

Figuur 1.2: Ontwikkeling kostprijs wind op land en zon-PV (in € per MWh) in de periode 2015-2020 met streefwaarden voor 2025.

Bron: PBL (2020)

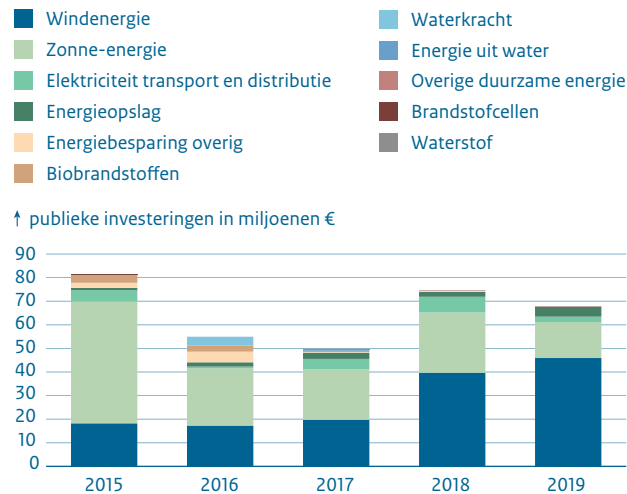


² Classificaties naar energie categorie en type innovatie-activiteit is conform IEA Guide to Reporting Energy RD&D Budget en Expenditure Statistics (2011). Zie de Monitor Publiek Gefinancierd Energieonderzoek voor de exacte afbakening: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek>

worden ook nieuwe economische kansen voor de Nederlandse industrie gecreëerd.

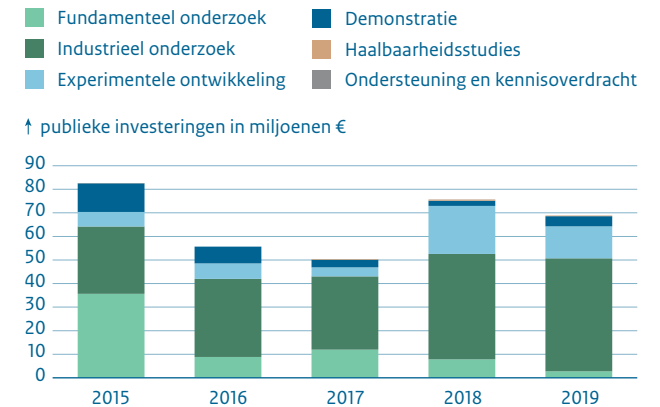
In *Figuur 1.3* is te zien dat er jaarlijks tussen de €50 en €80 miljoen aan publieke middelen wordt geïnvesteerd in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van de voor elektriciteit meest relevante energie-innovatiecategorieën: windenergie, zon-PV, elektriciteitsdistributie en opslag. Opvallend hierin is het jaar 2015, waarin het ging om een eenmalige investering vanuit NWO in onderzoek naar de productie van brandstoffen direct uit zonlicht (solar fuels). Wat daarnaast opvalt is dat de publieke investeringen in windenergie sinds 2018 zijn verdubbeld. Naast deze twee grote energie-technologieën wordt er ook jaarlijks gemiddeld €10 miljoen geïnvesteerd in onderzoek naar o.a. slimme elektriciteitsnetten, de conversie naar waterstof en de opslag daarvan.

Figuur 1.3: Publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van energietechnologie voor elektriciteit 2015-2019 naar energiecategorie. Bron: RVO (2020)



Figuur 1.4 geeft inzicht in het type onderzoek dat de afgelopen vijf jaar werd ondersteund. Het type onderzoek is een goede indicator voor zowel de innovatiefase waarin de technologie zich bevindt als voor de type partijen die eraan werken. Ook laat deze figuur de invloed zien van de eenmalige NWO subsidie voor fundamenteel onderzoek door universiteiten in 2015. Verder valt op dat in de laatste vier jaar het merendeel van de publieke middelen wordt ingezet in industrieel onderzoek waarbij bedrijven en de TO2 instituten (Deltares, Marin, NLR, TNO en Wageningen-Research) samenwerken aan een nieuwe technologische generatie van windturbines en PV-systemen.

Figuur 1.4: Publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van energietechnologie voor elektriciteit 2015-2019 naar type innovatie-activiteit. Bron: RVO (2020)



Gedragsverandering: Lokale acceptatie en participatie

Beleed decentrale overheden hernieuwbaar op land

In het kader van het Klimaatakkoord stellen decentrale overheden samen met de omgeving Regionale Energiestrategieën (RES'en) op. In de RES'en worden nieuwe zoekgebieden aangewezen voor energieopwekking uit wind en zon die bijdragen aan de doelstelling van 35 TWh hernieuwbare elektriciteit in 2030. Er worden in totaal 30 RES'en opgesteld. Daarnaast is in het Energieakkoord de doelstelling opgenomen om 6000 MW aan opgesteld vermogen windenergie op land te realiseren in 2020 met daarbij een bepaalde verdeling over de provincies. Wanneer de 6.000 MW doelstelling niet tijdig gerealiseerd wordt, zal het restant van de opgave verdubbeld

worden. Deze verdubbeling zal dan gerealiseerd worden in de periode 2021-2023. Deze afspraak draagt bij aan het versneld bereiken van de doelstelling van 35 TWh duurzaam geproduceerde elektriciteit op land in 2030. Voor het deel boven de 6.000 MW kan dit techniekneutraal worden ingevuld, mits dit additioneel is aan het beeld van de Nationale Energieverkenning (NEV 2017). Door middel van de brief van 26 juni 2020 (TK 33612-73) is de Tweede Kamer op de hoogte gesteld van de voortgang van deze doelstelling, zowel op landelijk als provinciaal niveau. Aangegeven is dat het vrijwel zeker is dat er eind 2020 4.509 MW windvermogen operationeel is.

Maatschappelijk draagvlak voor hernieuwbaar op land

Participatie en acceptatie zijn van groot belang voor de ruimtelijke inpassing van de energietransitie en daarmee voor de uitvoerbaarheid. Ter bevordering van participatie bij hernieuwbare energieprojecten op land zijn verschillende hulpmiddelen opgesteld, waaronder de handreiking Participatie in Duurzame Energieprojecten en de Participatiewaaier, conform de afspraken uit het Klimaatakkoord. Om de voortgang en effectiviteit van de afspraken uit het Klimaatakkoord omtrent participatie bij hernieuwbare energieprojecten te volgen is de monitor Participatie Hernieuwbare Energie op Land ontworpen en is in 2020 een eerste meting uitgevoerd.

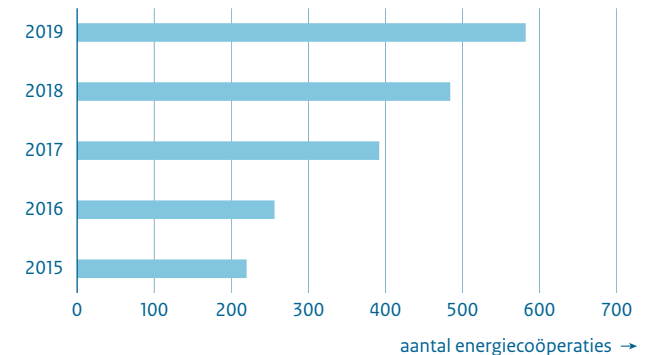
Voor zowel wind- als zonne-energie op land zijn gedragscodes ontwikkeld door de brancheverenigingen. De lusten en lasten moeten daarbij zo goed mogelijk worden verdeeld en overheden moeten een actieve rol spelen bij het betrekken van de omgeving.

Aantal energiecoöperaties hernieuwbaar op land

Betrokkenheid van de omgeving bij wind- en zonprojecten kan de maatschappelijke acceptatie vergroten en vertaalt zich in evenwichtige eigendomsverdeling, waarbij gestreefd wordt naar 50% eigendom van de productie door de lokale omgeving (burgers en bedrijven). Veelal zal dit in de vorm van energiecoöperaties zijn, die zich overigens niet alleen richten op hernieuwbare energie op land.

Figuur 1.5 laat zien dat er de afgelopen jaren –mede onder invloed van de Postcoderoosregeling– een forse groei van energiecoöperaties is geweest; meer dan 260% in de afgelopen vijf jaar.

Figuur 1.5: Ontwikkeling van het aantal energiecoöperaties in Nederland in de periode 2015-2019. Bron: Hier Opgewekt en RVO (2020)



Collectief eigendom en financiële participatie in hernieuwbaar op land

De betrokkenheid van omgeving en burgers via collectief eigendom kan de maatschappelijke acceptatie van (de ruimtelijke inpassing van) hernieuwbare energie op land vergroten. In 2020 is voor het eerst in beeld gebracht welk deel van wind en zon op land in collectief eigendom is en welke vormen van financiële participatie er zijn, als indicatie voor de betrokkenheid van omgeving en burgers³. De komende jaren zal beter zichtbaar worden welke trend – mede onder invloed van de afspraken in het Klimaatakkoord – zich hierbij voordoet.

Tabel 1.1 laat zien dat bij een aanzienlijk deel van het operationele windvermogen (vanaf 2015) sprake is van een omgevingsfonds (76%) en/of omwonendenregeling

(66%), en bij 44% van de totale productie is sprake van financiële participatie zonder eigendom. Maar participatie is niet hetzelfde als eigendom. In het kader van het streven naar 50% lokaal eigendom is het collectief eigendom van lokale burgercoöperaties – waarvan alle bewoners binnen een bepaald gebied mede-eigenaar kunnen worden – van belang. Tabel 1.1 laat zien dat lokale burgercoöperaties momenteel 13,4% van de windproductie in eigendom hebben.

Bij zon op land (grondgebonden installaties zoals zonneparken) is er in 2019 bij 12% van de productieopbrengst (elektriciteit) sprake van een omgevingsfonds, en bij 24% van de productie-opbrengst van financiële participatie zonder eigendom. In het kader van het streven naar 50% lokaal eigendom is ook hier collectief eigendom van de opbrengst van deze grondgebonden installaties van belang. Lokale burgercoöperaties hebben 4% van de productie van zon op land in eigendom.

Tabel 1.1: Resultaten participatie gerealiseerde wind- en zonneparken. Bron: EZK (2020)

	Zonneparken, % van		Windparken, % van	
	aantal projecten	totale productie*	aantal projecten	totale productie*
Lokaal eigendom omgeving: (Mede-) eigendom van de lokale omgeving (burgers, bedrijven)	17%	4%	26,4%	13,4%
Lokaal eigendom: Eigendom van een of enkele lokale partijen (zonder omgeving)	39,3%	20%	29,9%	10,4%
Geen lokaal eigendom: (mede-) eigendom van een niet- lokale partij	40,4%	76%	24,1%	40%
Eigendom onbekend	3,3%	0%	19,5%	36,3%
Financiële participatie omgeving zonder eigendom	14,8%	24,2%	19,6%	44,2%
Omgevingsfonds	6%	11,6%	25,3%	76,1%
Omwonendenregeling	Niet bekend	Niet bekend	21,8%	65,5%
Procesparticipatie inspraak in het ontwerp	Niet gekwantificeerd	Niet gekwantificeerd	21,8%	30,2%
Procesparticipatie inspraak in de locatie	Niet gekwantificeerd	Niet gekwantificeerd	16,1%	10,6%

*Totale productie van niet-gebouwbonden zonneparken, windparken gerealiseerd na 2015.

Procesparticipatie en inspraak

De monitor Participatie Hernieuwbare Energie laat zien dat procesparticipatie in de vorm van georganiseerde inspraak in het ontwerp van windparken, in 27% van de projecten wordt toegepast. Inspraak in de locatie wordt daarentegen in 17% van de projecten mogelijk gemaakt. Uit de monitor Participatie Hernieuwbare Energie blijkt dat bij procesparticipatie in zonneparken de omgeving actief wordt betrokken bij coöperatieve projecten en andere projecten waarbij sprake is van eigendom van de lokale omgeving. Bij de ontwikkeling van projecten van lokale partijen zoals drinkwaterbedrijven of lokale bedrijven is de bredere omgeving vrijwel niet betrokken. Bij projecten van ontwikkelaars van buiten de regio is een duidelijke trend te zien naar meer betrokkenheid van de omgeving in de vroege planfase.

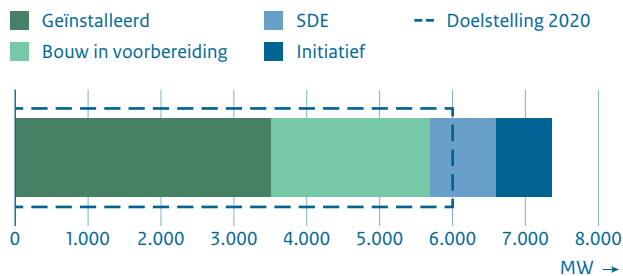
Gepland vermogen voor hernieuwbaar op land, op zee en waterstof

Grote energieprojecten kunnen een aanzienlijke doorlooptijd hebben tot aan realisatie. Om zicht te krijgen op de 'pijplijn' van klimaatvriendelijke energieprojecten die (naar verwachting) in de toekomst CO₂ reductie gaan opleveren, worden de ontwikkelingen in het gepland vermogen gemonitord. *Figuur 1.6* toont het gepland vermogen windenergie op land in MW, uitgesplitst naar de verschillende procesfasen tot aan realisatie (status op 31 december 2019).⁴ *Figuur 1.7* toont op een vergelijkbare manier het geplande vermogen voor zon-PV. Voor wind

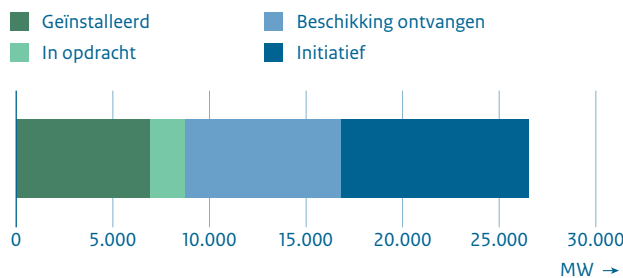
4 Gegevens over geïnstalleerd vermogen zijn afkomstig van CBS; Bij 'Bouw in voorbereiding' is SDE+ beschikt en de vergunning onherroepelijk, bij 'SDE' is SDE+ beschikt maar de vergunning nog niet onherroepelijk, bij 'Initiatief' zitten projecten in (voor)trajecten voor vergunningen en/of ruimtelijke procedure.

op land is eerder een doelstelling geformuleerd van 6.000 MW in 2020. Het gerealiseerd vermogen per mei 2020 is 3.500 Mw. Voor zon-PV en waterstof is er geen aparte doelstelling.

Figuur 1.6: Gepland vermogen (in MW) in wind op land projecten in 2019⁵. Bron: CBS (2020); RVO (2020); RVO (2020)

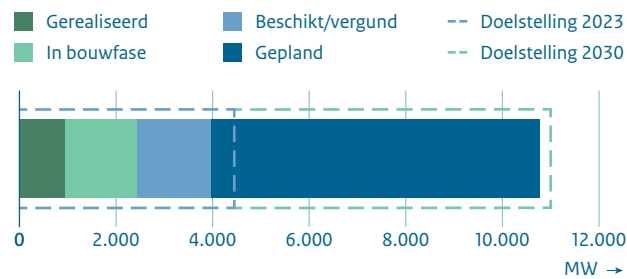


Figuur 1.7: Gepland vermogen (in MW) in Zon-PV projecten in 2019⁵. Bron: CBS (2020); RVO (2020); RVO (2020)



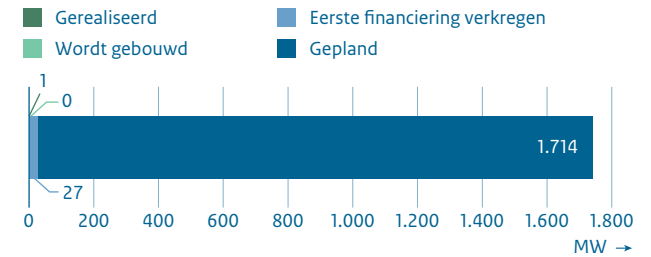
Figuur 1.8 toont het geplande vermogen (in MW) van windturbines op zee naar de verschillende procesfasen tot aan realisatie (status per mei 2020). "Gepland" staat voor het vermogen waarvoor de vergunningsverleningstender wordt voorbereid. De doelstelling voor wind op zee is minimaal 4.450 MW in 2023 en 11.000 MW in 2030. Data zijn afkomstig van RVO.⁵

Figuur 1.8: Gepland vermogen in wind op zee projecten in 2019⁵. Bron: RVO (2020)



Figuur 1.9 toont het vermogen (in MW) van geplande waterstof-elektrolyse installaties in Nederland (status per mei 2020). Momenteel zijn daar nog nauwelijks projecten gerealiseerd. Installaties worden als "gepland" meegeteld als een haalbaarheidsonderzoek is of wordt uitgevoerd en als de locatie en de initiatiefnemers bekend zijn. Data zijn door RVO verzameld uit diverse bronnen.⁶

Figuur 1.9: Gepland vermogen in waterstofprojecten uit elektrolyse in 2019⁷. Bron: RVO (2020); TKI Nieuw Gas (2020); Gasunie (2020)



Beleidsrelevante resultaten

Gerealiseerd vermogen en productie hernieuwbare energie op land

Figuur 1.10 toont het gerealiseerde vermogen (in MW) van wind-op-land en zon-PV over de afgelopen 10 jaar. CBS geeft geen vermogens voor alle biomassa-installaties, zodat deze niet is meegenomen in de figuur. Voor waterkracht is er een opgesteld vermogen van 37 MW in 2019 (te klein om zichtbaar te zijn in de figuur). Figuur 1.11 toont de ontwikkelingen in productie van elektriciteit (in GWh/jr) uit wind-op-land, zon-PV en waterkracht over de afgelopen 10 jaar (biomassa is niet zichtbaar in de grafiek vanwege de beperkte omvang van het vermogen). Data zijn afkomstig van CBS⁷.

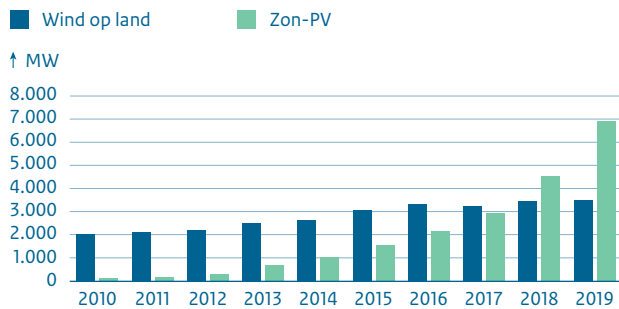
⁵ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/woz>

⁶ TKI Nieuw Gas biedt een overzicht van waterstofprojecten in Nederland, zie: <https://www.topsectorenergie.nl/nieuws/tki-nieuw-gas-zet-nederlandse-waterstofprojecten-de-etalage>

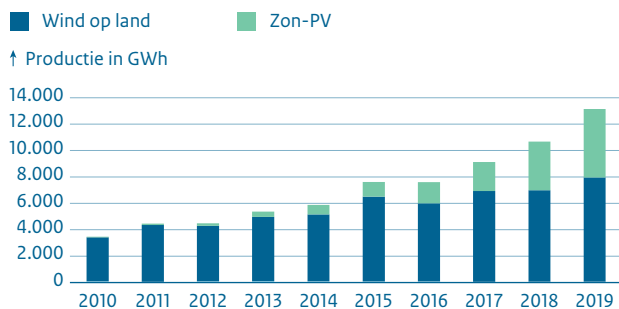
⁷ Statline tabellen "Hernieuwbare elektriciteit; productie en vermogen" en "Hernieuwbare energie; verbruik naar energiebron, techniek en toepassing"

* De gemiddelde realisatiepercentages lopen uiteen per techniek. Hiermee is in de weergegeven cijfers geen rekening gehouden.

Figuur 1.10: Gerealiseerd vermogen wind op land en zon-PV in MW in de periode 2010-2019⁸. Bron: CBS (2020)



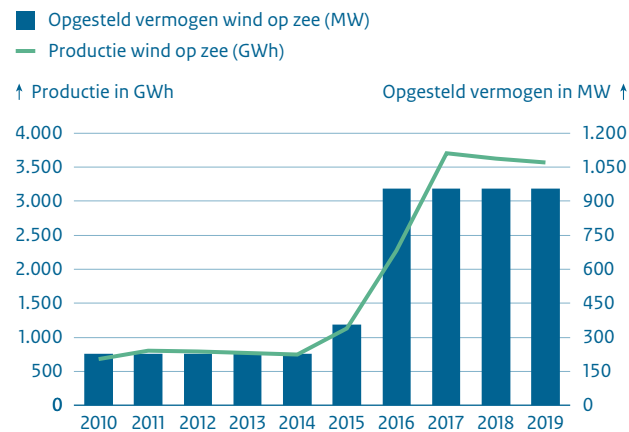
Figuur 1.11: Ontwikkeling van productie hernieuwbaar op land in de periode 2010-2019. Bron: CBS (2020)



Wat blijkt uit *Figuur 1.10* en *1.11* is dat de energieproductie uit zon-PV in 2019 beduidend lager is dan die van wind op land, ondanks het feit dat het geïnstalleerd vermogen van zon-PV ongeveer twee keer zo hoog is. Dit komt omdat de opbrengst van windturbines over het algemeen hoger is dan die van zonnepanelen.

Figuur 1.12 toont het vermogen (in MW) van gerealiseerde windturbines op zee (status per mei 2020) en de geproduceerde energie (in GWh/jr) over de afgelopen 10 jaar. Data zijn afkomstig van de RVO website.

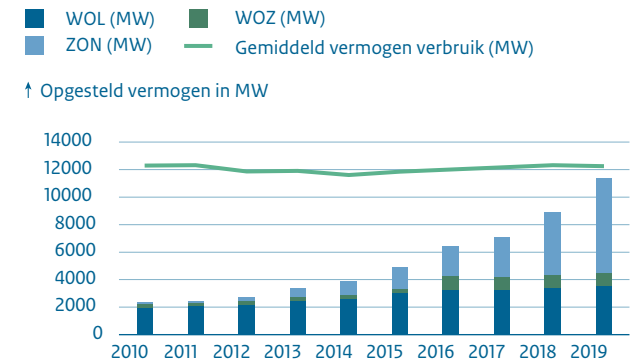
Figuur 1.12: Gerealiseerd vermogen (MW) en productie (GWh/jr) wind op zee. Bron: CBS (2020)



In *Figuur 1.13* is te zien hoe het totaal geïnstalleerd vermogen voor zon-PV, WoL en WOZ zich verhoudt tot het gemiddelde elektrisch vermogen dat alle sectoren samen in Nederland verbruiken. Hierin is te zien dat het gemiddelde elektrisch vermogen in Nederland de afgelopen 10 jaar zeer beperkt fluctueert terwijl het geïnstalleerd vermogen voor de productie van hernieuwbare elektriciteit een sterke stijging laat zien. Daarmee kan op een zonnige dag waarop het ook nog eens flink waait nagenoeg de gehele elektriciteitsvraag op dat moment worden bediend vanuit

hernieuwbare bronnen. Dit is een positieve ontwikkeling maar draagt ook de nodige risico's met zich mee. De consequentie van de groei in wind op zee, wind op land en zonnepanelen tot 2030 vergt een aanzienlijke uitbreiding van het aantal elektriciteitskabels, transformatorstation en bovengrondse hoogspanningslijnen. De ruimtelijke inpassing daarvan en de kosten via de nettarieven horen bij de klimaatopgave die we met elkaar gesteld hebben. Daarnaast is het van belang dat de vraag naar hernieuwbare elektriciteit (door bijvoorbeeld elektrificatie van de industrie en power2heat) meegroeit met het aanbod om een mismatch tussen vraag en aanbod te voorkomen.

Figuur 1.13: Verhouding finaal elektriciteitsverbruik en productie Zon, WoL en WoZ13. Bron: CBS (2020)



Leveringszekerheid

Als indicator voor leveringszekerheid wordt de *Loss of Load Expectation (LOLE)* gehanteerd; dit is een verwachtingswaarde voor het aantal uur per jaar waarin met de beschik-

⁸ Waterkracht is niet zichtbaar in de grafiek vanwege de beperkte omvang van het vermogen (37MW).

bare productiecapaciteit niet aan alle vraag kan worden voldaan. Voor Nederland is traditioneel een LOLE-norm van vier uur aangenomen. Dat wil zeggen dat het risico aanvaardbaar wordt geacht dat er gemiddeld gedurende maximaal vier uur per jaar tekorten kunnen ontstaan. TenneT bekijkt de leveringszekerheid van elektriciteit in nationaal en in internationaal perspectief. In Pentalateraal verband (België, Duitsland, Frankrijk, Luxemburg, Nederland, aangevuld met Oostenrijk en Zwitserland) is een regionaal model ontwikkeld voor de beoordeling van de leveringszekerheid. De resultaten van deze Penta 'Generation Adequacy Assessment' zijn voor Nederland goed. Met name omdat Nederland voldoende productiecapaciteit heeft en in (beperkte) uren met tekorten gebruik kan maken van de ruime hoeveelheid interconnecties.

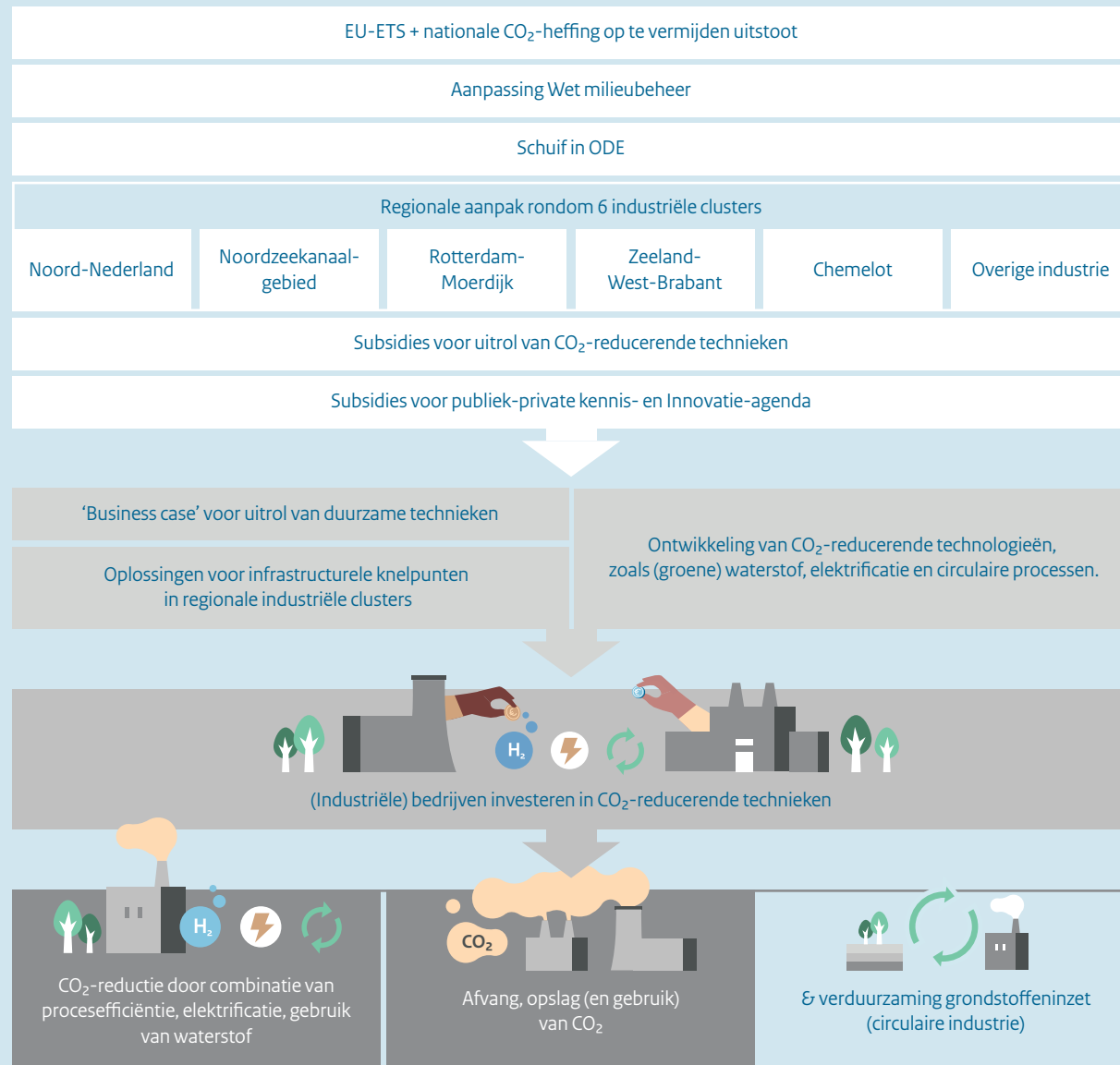
Ook volgens de basisvariant van de nationale Monitor Leveringszekerheid (door TenneT) blijkt het binnenlandse opgestelde vermogen toereikend om aan de LOLE-norm van 4 uur per jaar te voldoen tot en met zichtjaar 2025⁹. In de jaren daarna is het binnenlandse productievermogen wellicht niet meer voldoende en wordt de LOLE-norm overschreden als gevolg van een stijgende elektriciteitsvraag en afnemend operationeel thermisch vermogen. In de doorrekening van de basisvariant met import en export, treden er echter geen tekorten op: de LOLE is dan 0. Er is dus voldoende mogelijkheid om elektriciteit te importeren op de momenten dat het Nederlandse productiepark niet toereikend is om in de vraag te voorzien. Gezien de grote mate van interconnectie is Nederland altijd voorstander van het beschouwen van de leveringszekerheid op internationaal niveau, waaronder dus in Pentalateraal verband.

9 Tennes (2019) Monitor Leveringszekerheid 2019

Industrie

Het schema hiernaast toont de aanpak in de sector Industrie: van beleid en afspraken (boven) naar resultaten (onder). Verduurzaming van de industrie gaat over de klimaatopgave en over verandering van grondstoffengebruik. Er wordt ingezet op marktontwikkeling met een combinatie van subsidiëring en beprijzing, en op stimulering van innovatie. Dit leidt tot opschaling en kostenreductie van emissie-reducerende technieken. Transformatieprocessen vinden in de regio plaats. Daarom wordt een koploperaanpak gevolgd vanuit de industriële clusters in Nederland. Samen werken aan de energie- en grondstoffeninfrastructuur van de toekomst is een van de grote opgaven.

CO₂-reductie wordt bereikt door een combinatie van technieken. Wat de precieze inzet van technieken wordt, is nog onzeker, maar wordt de komende jaren duidelijker op basis van de concrete plannen in de clusters.



> [Lees meer over de hoofdlijnen van de voortgang van beleid en afspraken](#)

> [Lees over de ontwikkelingen in de sector omtrent \(rand\)voorwaarden, \(gedrags\)veranderingen en beleidsresultaten aan de hand van kernindicatoren.](#)

Voortgang van beleid en afspraken

Deze paragraaf beschrijft de hoofdlijnen van de voortgang van beleid en afspraken in de sector Industrie over het afgelopen jaar. Het gaat om de resultaten, de belangrijke aanpassingen in beleid en afspraken en de aandachtspunten in de uitvoering. De hoofdlijnen zijn beschreven per cluster van (beleids)afspraken.

Resultaten over het afgelopen jaar



Aanpassingen in instrumenten

- **Aanpassing van de Wet Milieubeheer:** Het Rijk werkt aan verbreding van de energiebeparingsplicht in de Wet Milieubeheer naar een normering voor CO₂-reductie voor zowel proces- als gebouwgebonden activiteiten. Bedrijven worden hiermee verplicht tot het nemen van CO₂-reducerende maatregelen met een terugverdientijd van 5 jaar of korter. De Tweede Kamer wordt hierover in het najaar geïnformeerd.
- **Nationale CO₂-heffing:** de CO₂-heffing is conform het Klimaatakkoord uitgewerkt tot wetsvoorstel en in de maanden april en mei van 2020 breed geconsulteerd. Het wetsvoorstel is op Prinsjesdag als onderdeel van het Belastingplan 2021 bij de Tweede Kamer ingediend. De beoogde inwerkingtreding is 1 januari 2021.
- **Aanpassingen in de opslag duurzame energie (ODE):** De voorgenomen aanpassing van de Opslag Duurzame Energie (ODE) is per 2020 doorgevoerd.
- **Met ingang van 2020 wordt de SDE+ verbreed naar de SDE++ (zie Elektriciteit).** De Energie Investeringsaftrek (EIA) wordt aangepast om investeringen in procesefficiency te stimuleren door de energielijst van in aanmerking komende technieken te verbreden.



Koplopersaanpak industriële clusters

- Conform het Klimaatakkoord en bijgaand SER-advies hebben de 5 regionale industriële clusters en cluster 6 (brancheorganisaties) gewerkt aan meerjarige regionale koplopersprogramma's per cluster. De conceptprogramma's zijn medio 2020 opgeleverd. De programma's gaan in op de concrete plannen om de doelstellingen uit het Klimaatakkoord te realiseren. Het gaat hierbij om verduurzaming van het grondstoffen- en energieverbruik en CO₂-reductie.



Innovatieprogramma en -regelingen

- Het kabinet faciliteert bedrijven bij investeringen door een innovatieprogramma gericht op de kostenreductie van kansrijke technieken. Hiertoe behoren niet alleen R&D-programma's van de Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI's) van o.a. Energie en Chemie, maar ook pilot- en demonstratieprojecten die ondersteund worden met op emissiereductie gerichte financiële instrumenten (zie volgende bullet). In het verlengde hiervan zijn meerjarige maatschappelijke innovatieprogramma's (MMIPs) vormgegeven. Bedrijfsinvesteringen in energiebesparing en emissiereductie worden fiscaal tegemoetgekomen door de Energie Investeringsaftrek (EIA), de Milieu

Investeringsaftrek (MIA) en de Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (Vamil). De industrie maakt tevens gebruik van de ISDE en de SDE+ regelingen ter stimulering van productie van hernieuwbare energie.

- Op dit moment wordt specifieke financiële ondersteuning geboden aan bedrijven voor de ontwikkeling en toepassing van innovatieve technieken via: Go-Chemregeling. (Innovatieprogramma vanuit Topsector Chemie), Regeling Topsector Energiestudie Industrie (TSE), Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI), Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie regeling industrie (MOOI) de Versnelde Energie Klimaat Investerings (VEKI) en kennisvouchers.



Voortgang rondom belangrijke technologieën

- CCS: Het CCS project Porthos (Port of Rotterdam CO₂ Transport Hub & Offshore Storage) is in ontwikkeling. Dit betreft een verzamelleiding door het havengebied in Rotterdam waar verschillende bedrijven op kunnen aansluiten voor de levering van hun afgevangen CO₂. Deze CO₂ gaat per pijpleiding naar een leeg gasveld circa 20 kilometer uit de kust onder de Noordzee. Daar wordt de CO₂ in de diepe ondergrond van de zeebodem gepompt, in een afgesloten reservoir van zandgesteente waar voorheen aardgas zat. De verwachting is dat hiermee jaarlijks tussen de 2 en 5 miljoen ton CO₂ zal worden opgeslagen gedurende 15 jaar tot het veld (P18-2, P18-4) vol zit (capaciteit 37 Mton). Afgelopen voorjaar is de milieueffectrapportage afgerond en

zijn de procedures voor de ruimtelijke inpassing en de vergunningen gestart. Ook andere CCS-projecten zijn in ontwikkeling; daarvan wordt de haalbaarheid in kaart gebracht. Om internationaal transport van CO₂ mogelijk te maken, heeft Nederland samen met Noorwegen een voorstel ingediend bij de International Maritime Organisation, dat is aangenomen. Hiermee kan er op Europees niveau worden samengewerkt aan CCS.

- Waterstof: De kabinetsvisie waterstof is eind maart 2020 naar de Tweede Kamer gestuurd. Als vervolg daarop is een nationaal programma gestart waarin de toepassing van waterstof binnen het energiesysteem verder wordt uitgewerkt. Partijen als Gasunie, VEMW en Energie-Nederland dragen hieraan bij.
- Elektrificatie en procesefficiëntie: Er wordt ingezet op de ontwikkeling van kennis en kosteneffectieve innovaties voor volledig klimaatneutrale productieprocessen in 2050, optimaal geëlektrificeerd en volledig geïntegreerd in het duurzame energiesysteem.
- Mede op verzoek van de industrie (Wind meets Industry) is een opdracht voor een routekaart Elektrificatie uitgezet bij TKI Energie & Industrie. Met deze routekaart (technologie outlook) wordt inzicht gegeven in de te verwachten elektrificatiemogelijkheden van de industrie en wat de omstandigheden moeten zijn waaronder de industrie die opties ook gaat gebruiken. Tevens identificeert de routekaart knelpunten in de keten, marktwerking en/of wetgeving en mogelijkheden om die weg te nemen. Het opdrachtgeverschap

voor- en de afstemming over de routekaart zijn belegd bij de werkgroep Power2Industry (voorheen Power2Heat). Hierin zitten vertegenwoordigers van de elektriciteitssector, industrie, netbeheerders en het Rijk.

- In het kader van de stimulering van industriële procesefficiëntie is in juni een marktconsultatie gestart, om het huidige beleid op het gebied van procesefficiëntie te evalueren en mogelijke verbeteringen voor CO₂-reductie te identificeren. Er wordt onderzocht of procesefficiëntie gestimuleerd kan worden. Over de conclusies zal de Kamer in het najaar van 2020 verder worden geïnformeerd.
- Circulaire technieken komen aan de orde in het [Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie](#), waarvoor een aparte monitor wordt ontwikkeld.



Infrastructuur

- De Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie heeft een analyse gemaakt van de infrastructurele knelpunten en mogelijkheden voor de transitie naar een duurzame economie en industrie. Het advies dat de Taskforce heeft opgeleverd aan de minister van Economische Zaken en Klimaat bevat vier oplossingsrichtingen:
 1. Ontwikkeling van een integrale energiehoofdinfrastructuur: prioritering, besluitvorming, uitvoering en fasering.

2. Oplevering van een (internationaal) systeem voor carbon capture storage (CCS) en carbon capture usage (CCU).
3. Onderzoek naar grensoverschrijdend waterstof / CO₂-netwerk
4. Ontsluiting reductiepotentieel – overige voorwaarden.

Het kabinet heeft in het najaar van 2020 op het advies gereageerd.



Risico op weglek

- Een speelveldtoets is door PwC in de zomer 2020 afgerond ten behoeve van het wetsvoorstel voor een nationale CO₂-heffing. Deze toets beziet de cumulatie van lastenverzwarende klimaatmaatregelen in samenhang met beschikbare subsidies, met oog voor het handelingsperspectief van de basisindustrie en het risico op weglek van emissies en werkgelegenheid uit Nederland. Dit onderzoek is op Prinsjesdag openbaar gemaakt en samen met het wetsvoorstel voor de CO₂-heffing aan de Kamer gestuurd.



Inzet in Europa

- Nederland zet zich in Europa in voor een Europees duurzaam industriebeleid, zoals opgenomen in de

EU Green Deal (december 2019) en de Europese industriestrategie (maart 2020).

- Nederland neemt deel aan de High Level Group Energy Intensive Industry, die eind 2019 een masterplan heeft opgesteld met het bedrijfsleven, lidstaten en de Europese Commissie om gezamenlijk de uitdagingen van de industriële transitie te beantwoorden. Bovendien is Nederland actief in het Strategisch Forum for Important Projects of Common European Interest. In het forum zijn strategische waardenketens geïdentificeerd, waar Europees gecoördineerde actie benodigd is, onder meer op waterstof en CO₂-neutrale industriële technieken.

Belangrijke aanpassingen in beleid en afspraken

Geen.

Aandachtspunten in de uitvoering

Voor het bieden van investeringszekerheid en handelingsperspectief voor de industrie is van groot belang dat bedrijven en investeerders zo snel mogelijk zekerheid krijgen over het tijdig gereedkomen van infrastructuur en over de beschikbaarheid van subsidies voor opschaling van benodigde technieken.

Kernindicatoren Industrie

De samenvatting van de aanpak in de sector [Industrie \(pagina 17\)](#) laat zien hoe de uitvoering van afspraken en beleid richting 2030 tot resultaten moet leiden. Dat gaat niet in één stap: beleid en afspraken dragen bij aan het scheppen van de juiste voorwaarden voor de transitie, zodat (gedrags)veranderingen mogelijk worden en resultaten kunnen worden bereikt. Deze paragraaf gaat hierop in aan de hand van kernindicatoren die aansluiten bij sleutelfactoren in de realisatie van de klimaatopgave in de sector.

Eerst komen kernindicatoren aan bod die gaan over voorwaarden voor de transitie. Daarna wordt ingegaan op zichtbare (gedrags)veranderingen. Tot slot wordt ingegaan op beleidsrelevante resultaten.

Ten behoeve van volgende edities van de Monitor Klimaatbeleid wordt onder andere gewerkt aan indicatoren die zicht geven op voortgang in de industrieclusters. [In bijlage wordt nader ingegaan op de doorontwikkeling van de Monitor Klimaatbeleid.](#)

Voorwaarden voor transitie

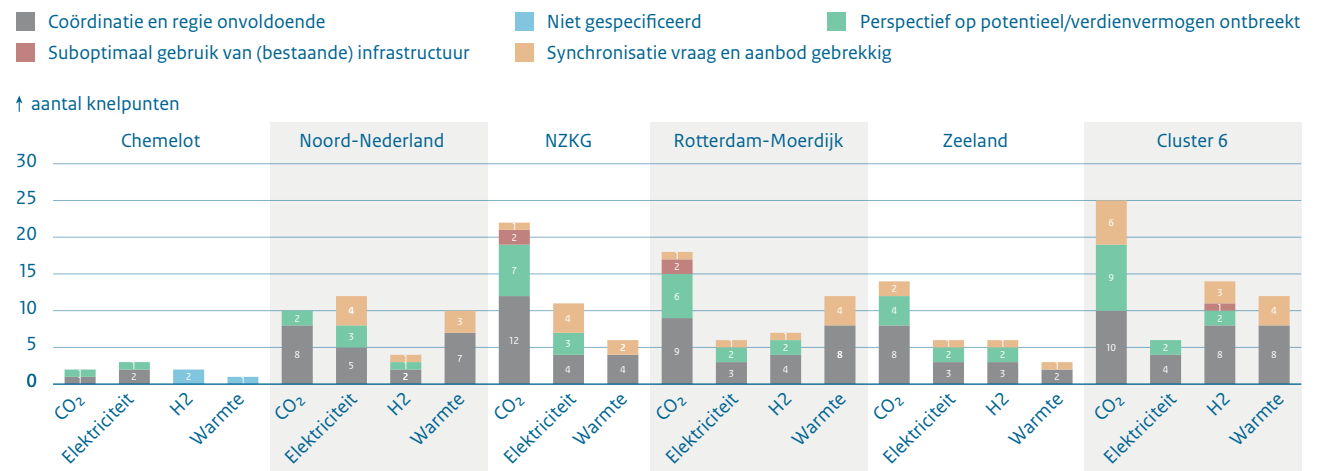
Belangrijke voorwaarden voor de transitie naar een duurzame industrie zijn beschikbare infrastructuur, (financierings)mogelijkheden voor innovatie en opschaling van duurzame CO₂-reducerende technieken en diensten, beprijzing van vervuilende technieken, passende wet- en regelgeving, en een gelijk internationaal 'speelveld'.

Beschikbaarheid Infrastructuur

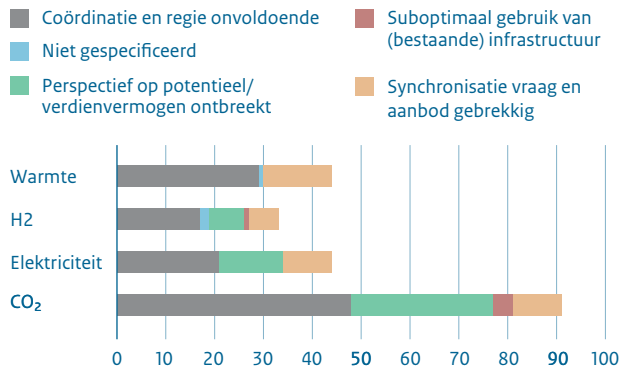
De beschikbaarheid van infrastructuur voor transport van energiedragers en grondstoffen is een belangrijke voorwaarde voor het realiseren van verduurzaming van de industrie. In navolging van het Klimaatakkoord heeft de Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie (TIKI) geïnventariseerd welke infrastructurele knelpunten er zijn voor het toepassen van technieken voor emissiereductie in de industrie. *Figuur 2.1* toont het aantal knelpunten per techniek (CO₂-afvang en -opslag, Elektrificatie, waterstof, en warmte), naar type knelpunt en per industriecluster.

Figuur 2.1: Knelpunten infrastructuur per techniek, naar type knelpunt en per industriecluster.

Bron: RVO (2020)



Figuur 2.2: Totaal aantal infrastructurele knelpunten per energiedrager. Bron: RVO (2020)



TIKI meet het hoogste aantal knelpunten bij CO₂-afvang en -opslag, getoond in *Figuur 2.2*. Qua type knelpunt komt onvoldoende coördinatie en regie het meest voor. De (prioritering van) oplossingen voor de knelpunten kunnen per cluster verschillen. De knelpunten die zich voordoen ten aanzien van warmte(netten), zijn ook relevant voor de sectoren gebouwde omgeving en landbouw. Beide zijn potentiële afnemers van industriële restwarmte.

Financiering voor opschaling duurzame technieken

De overheid bevordert de financiële condities voor industriële verduurzamingsprojecten door financiële middelen beschikbaar te stellen via subsidies of fiscaal, zoals via de EIA of met de SDE++. Dit leidt rechtstreeks tot CO₂-reductie. Van de EIA maakt de industrie al langer en veelvuldig gebruik (zie hierna onder 'Beleidsrelevante resultaten'). Voor industrieprojecten is vanuit de SDE++

vanaf 2020 subsidie beschikbaar oplopend naar maximaal €550 miljoen in 2030*. Daarnaast kan de industrie meedoen met warmte en groen gasprojecten waarvoor binnen de SDE++ additionele middelen beschikbaar zijn. Dit instrument zal de onrendabele top van (bijna) marktrijpe projecten wegnemen, waarmee opschaling, leereffecten en kostendaling mogelijk wordt. De omvorming van de SDE+ naar de SDE++ is echter een stapsgewijs proces, waarin jaarlijks op basis van extern marktonderzoek en PBL berekeningen wordt besloten of technieken geschikt zijn voor de SDE++. In 2020 is een flink aantal aanvullende categorieën in de SDE++ opgenomen, waaronder grootschalige e-boilers, grootschalige warmtepompen en CCS. De komende jaren zullen hier technieken aan worden toegevoegd. De ontwikkelingen in behoefte en het gebruik van de SDE++ kunnen in een volgende versie van de monitor gevolgd worden, naar gelang de beschikbaarheid van data.

Invoering CO₂-heffing

De CO₂-heffing industrie is conform het Klimaatakkoord uitgewerkt tot een heffing die bedrijven stimuleert te verduurzamen. De heffing is zo vorm gegeven dat de reductieopgave uit het Klimaatakkoord wordt geborgd, terwijl Nederland aantrekkelijk blijft om te investeren in de transitie. De heffing omvat de industriële uitstoot en warmtelevering onder het Europese emissiehandelssysteem (EU-ETS), afvalverbranding en lachgasuitstoot. *Tabel 2.1* toont de verdeling van de heffingsplichtige inrichtingen per industriecluster (exclusief warmteleveringen).

Tabel 2.1: Verdeling van heffingsplichtige inrichtingen per industriecluster (exclusief warmteleveringen). Bron: RIVM (2020), NEa (2019)

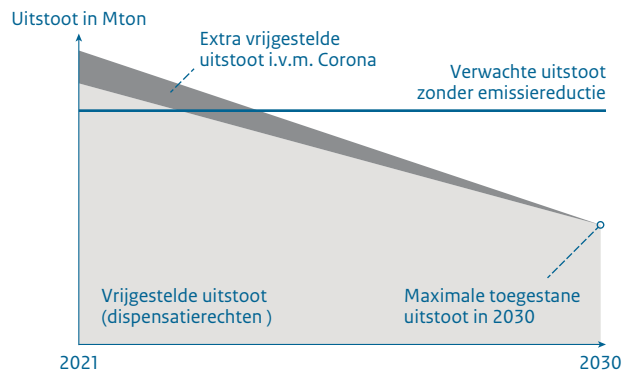
Heffingsplichtigen	Inrichtingen	Inrichtingen %	Broeikasgas 2017 (Mton CO ₂ -eq)	BKG 2017 %
Rotterdam-Moerdijk	37	12,8%	16,48	33,6%
Zeeland	19	6,6%	9,05	18,4%
Noordzeekanaal	14	4,8%	7,96	16,2%
Cluster 6	177	61,0%	7,09	14,4%
Chemelot	1	0,3%	6	12,2%
Noord-Nederland	42	14,5%	2,5	5,1%
Totaal	290	100,0%	49,08	100,0%

De heffing belast het teveel aan uitstoot boven een vrijgestelde voet. Deze vrijgestelde voet loopt geleidelijk af tot in 2030 de reductieopgave is bereikt, zie *Figuur 2.3*. De vrijgestelde voet, toegekend in de vorm van dispensatierechten, wordt gebaseerd op ETS-benchmarks met daarbovenop een nationale reductiefactor. De nationale reductiefactor wordt zo vastgesteld dat de doelstelling wordt gerealiseerd. De vormgeving van de heffing sluit nauw aan bij EU-ETS. In de vormgeving van de heffing is op verschillende manieren rekening gehouden met de investeringscycli van bedrijven, namelijk via een ingroeipad voor grondslag en tarief, via de mogelijkheid van overdracht van vrijgestelde uitstoot en via de mogelijkheid van herberekening, waarmee bedrijven een overschot kunnen verrekenen met een tekort in het verleden en zo eerder betaalde heffing

* Dit is een indicatief plafond, het kan meer zijn als de ETS-prijs laag is.

kunnen terugontvangen. In verband met COVID-19 start de heffing voorzichtig door de nationale reductiefactor zo vast te stellen dat bedrijven relatief veel dispensatierechten krijgen ten opzichte van de feitelijke uitstoot. Het einddoel voor 2030 is ongewijzigd. De borgende werking van de heffing blijft daarmee voor 2030 in stand.

Figuur 2.3: Schematische weergave van de nationale CO₂ heffing met vrijgestelde ruimte voor 2021-2030. Bron: EZK (2020)



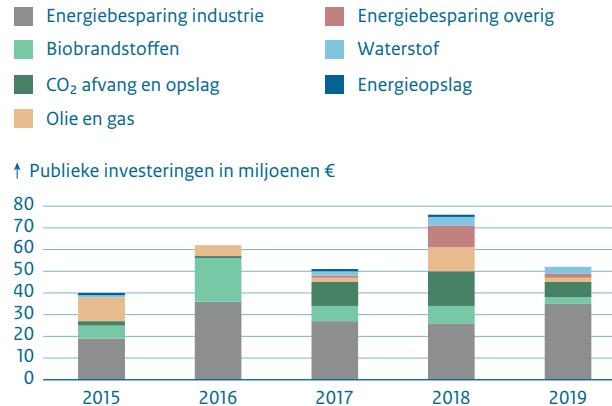
Innovatie in industrieroutes

Bepaalde industriële energietechnieken, zoals bepaalde vormen van elektrificatie, zijn nog niet zover ontwikkeld dat opschaling mogelijk is. Deze bevinden zich nog in de onderzoek en innovatiefase; de pijplijn richting toepassing. Om deze en andere technologieën te verbeteren, wordt geïnvesteerd in onderzoek en ontwikkeling en in de

demonstratie hiervan. Deze investeringen in innovatie kunnen niet alleen bijdragen aan het oplossen van klimaat- en energievraagstukken, maar creëren ook nieuwe economische kansen voor de Nederlandse industrie. (Zie ook het [hoofdstuk Kennis en Innovatie](#)).

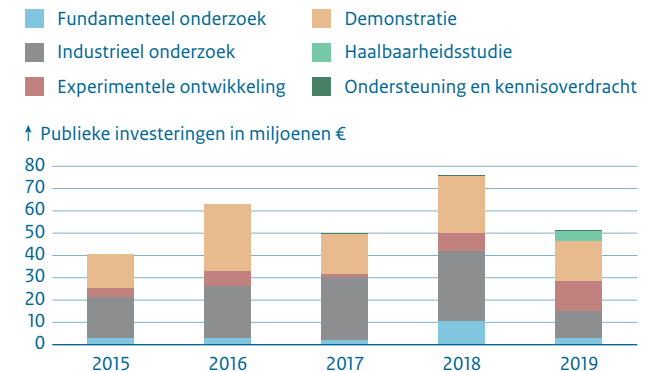
Figuur 2.4 en 2.5 beschrijven de omvang en inzet van publieke investeringen in energie-technologisch onderzoek, ontwikkeling en demonstratie specifiek voor de industrie, in de periode 2015-2019. Figuur 2.4 toont de inzet naar technologierichting¹⁰. Figuur 2.5 naar type onderzoek.

Figuur 2.4: Publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van energietechnologie voor de industrie 2015-2019 naar energiecategorie. Bron: RVO (2020)



Zoals blijkt uit *Figuur 2.4* wordt er jaarlijks tussen €40 miljoen en €75 miljoen aan publieke middelen geïnvesteerd in onderzoek, ontwikkeling en het demonstreren van energiebesparingstechnieken specifiek voor de industrie, het afvangen, distribueren, opslaan en hergebruiken van CO₂ (CCUS) en de lokale productie van duurzame warmte uit biomassa. Wat opvalt in de figuur is dat de publieke investeringen in de productie van biobrandstoffen afnemen en de inzet op CCUS en waterstof juist toeneemt. Over de gehele periode is het merendeel geïnvesteerd in industrie-specifieke energiebesparingstechnieken. Op termijn beoogt de Monitor Klimaatbeleid ook inzicht te geven in de voortgang op de industrieroutes uit het missiegedreven Topsectoren- en innovatiebeleid, waarmee in 2020 begonnen is.

Figuur 2.5: Publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van energietechnologie voor de industrie 2015-2019 naar type innovatie-activiteit. Bron: RVO (2020)



¹⁰ Classificaties naar energie categorie en type innovatie-activiteit is conform IEA Guide to Reporting Energy RD&D Budget and Expenditure Statistics (2011). Zie de Monitor Publiek Gefinancierd Energieonderzoek voor de exacte afbakening: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek>

Figuur 2.5 geeft inzicht in het type onderzoek dat de afgelopen vijf jaar werd ondersteund. Dit zegt iets over de fase van ontwikkeling. Uit Figuur 2.5 blijkt dat bijna de helft van de publieke middelen is geïnvesteerd in industrieel onderzoek waarbij bedrijven en de TO₂-instituten nieuwe, toepassingsgerichte kennis en vaardigheden opdoen. Daarnaast wordt een derde ingezet op demonstratie, de fase voor marktintroductie en opschaling.

Zichtbare (gedrags)verandering

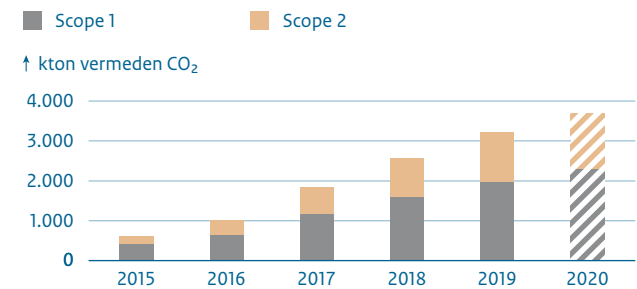
De industriële sector bestaat deels uit grote bedrijven die mondiaal opereren en bekijken waar zij investeren in verduurzaming. Dat gaat om zeer kostbare projecten met een lange planning- en realisatietijd. De emissiereductie die dergelijke projecten opleveren, zullen pas na jaren zichtbaar worden (registratie gebeurt door de Nederlandse Emissieautoriteit, NEa). Voordat CO₂-reductie-effecten zich laten zien, zal de in gang gezette verandering van gedrag bij bedrijven moeten blijken uit plannen voor emissie-reducerende investeringen.

Tot en met het jaar 2020 verkrijgt RVO bedrijfs- vertrouwelijke gegevens uit de MJA/MEE rapportages van bedrijven. Daarnaast geven de koplopersprogramma's een beeld, net als de investeringsplannen die bij de overheid kenbaar worden gemaakt (voor onder andere infrastructuur). Deze konden dit jaar nog niet in de monitor worden meegenomen. Bezien wordt of aanvullende informatie nodig is voor een adequate monitoring.

Geplande duurzame maatregelen door de industrie

Figuur 2.6 geeft weer hoeveel CO₂-uitstoot (cumulatief) is vermeden door projecten die zijn uitgevoerd door bedrijven die deelnemen aan de convenanten MEE en MJA vanaf begin 2015; in totaal 3,7 Mton (waarvan 1,4 Mton scope 2, i.e. besparing op warmte of elektriciteit). Voor 2020 is een verwachting opgenomen voor de projecten die (op basis van MJA-gegevens) nog gepland staan. De toevoeging van 2020 geeft een indruk van de manier waarop gedragsveranderingen in de industrie gemonitord kunnen worden, ten opzichte van realisaties (Figuur 2.7). De besparingen van het Addendum MEE zijn vanwege definitieverschillen buiten beschouwing gelaten. Bovendien is in de cijfers circa 20% gerealiseerd door diensten die meededen aan de convenanten (onderwijs, ziekenhuizen en financiële dienstverleners), (rail)vervoer of overige sectoren (bijv. koelhuizen). Kanttekening bij deze cijfers is dat MJA/MEE gericht is op energie-efficiëntie in plaats van CO₂-reductie (en dus de netto CO₂-reductie lager kan uitvallen als de behaalde efficiëntiewinst gepaard gaat met een productiestijging). Bedrijven hebben emissies vermeden als gevolg van efficiëntie winst, maar dat zegt niet direct iets over de behaalde absolute emissiereductie. De gemelde 3,7 Mton vermeden CO₂-uitstoot kan dus niet volledig van de reductieopgave voor de industrie worden afgetrokken.

Figuur 2.6: Cumulatieve vermeden CO₂ vanaf 2015 door procesefficiëntie-maatregelen uit MJA/MEE (2020 is verwachting). Cijfers zijn exclusief Addendum MEE, inclusief dienstensector, vervoer en overige sectoren. Het gaat om maatregelen van scope 1 (besparen op brandstoffen) en scope 2 (besparing op warmte of elektriciteit). Bron: RVO (2020)



Beleidsrelevante resultaten

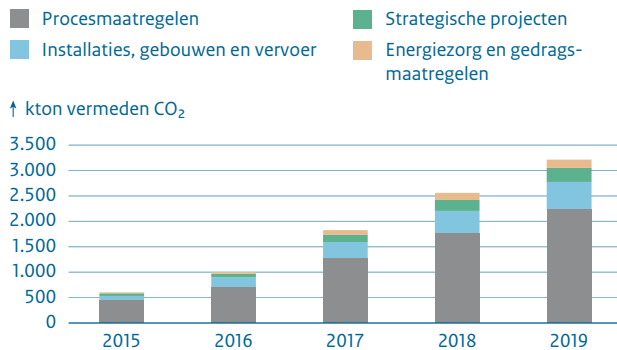
De emissiereductie die de industrie de afgelopen jaren realiseerde was onderhevig aan het Europees emissiehandelssysteem (ETS) en indirect het gevolg van de afspraken over energiebesparing voortvloeiend uit het Energieakkoord 2013. Deze afspraken, die doorlopen tot 2023, zijn opgegaan in het Klimaatakkoord¹¹.

Gerealiseerde duurzame maatregelen

De afgelopen jaren waren de EIA en de energieconvenanten MJA en MEE de belangrijkste instrumenten voor stimulering van energiebesparing in de industrie. Hierdoor werd ook de CO₂-uitstoot beperkt, hoewel deze instrumenten hier niet primair op waren gericht.

¹¹ <https://www.ser.nl/nl/actueel/Nieuws/energieakkoord-klimaatakkoord>

Figuur 2.7: Gerealiseerde cumulatieve vermeden CO₂ door procesefficiëntie maatregelen naar type project uit MJA/MEE in de periode 2015-2019 (exclusief Addendum MEE, inclusief dienstensector, vervoer en overige sectoren). Het gaat om maatregelen van scope 1 (besparen op brandstoffen) en scope 2 (besparing op warmte of elektriciteit). Bron: RVO (2020)

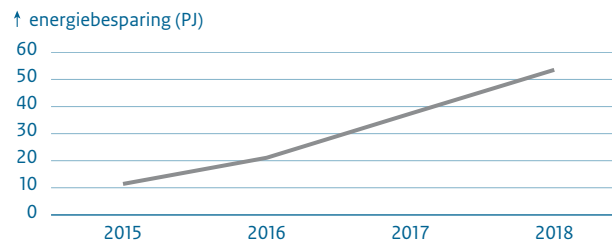


Figuur 2.7 geeft weer hoeveel CO₂-uitstoot vanaf begin 2015 is vermeden door projecten die zijn uitgevoerd door bedrijven die deelnemen aan de energieconvenanten MEE en MJA. De besparingen van het Addendum MEE zijn vanwege definitieverschillen buiten beschouwing gelaten. Wel zijn in de cijfers ook diensten meegenomen (onderwijs, ziekenhuizen en financiële dienstverleners), net als (rail)vervoer en overige sectoren (bijv. koelhuizen). De gerealiseerde projecten zijn uitgevoerd in de periode 2015-2019 (voor geplande projecten voor 2020, zie Figuur 2.6). Figuur 2.7 geeft de uitsplitsing van de gerealiseerde besparing naar type maatregel. Procesmaatregelen geven de grootste bijdrage aan de totale besparing; over de periode 2015-2019 gaat het om 2,2 Mton CO₂ vermeden bij bedrijven die deelnemen aan MJA en MEE. Daarvan

is circa 20% gerealiseerd door niet-industriële sectoren. Daarnaast is er nog 1,2 Mton vermeden bij energiecentrales of nabijgelegen bedrijven, door besparing op ingenomen elektriciteit. Deze vermeden Mtonnen ‘in de keten’ dragen bij aan de reductieopgave richting 2030, maar tellen niet mee bij de industriesector.

Naast de MJA/MEE convenanten blijkt ook de EIA goed inzicht te geven in de gerealiseerde maatregelen door de industrie. De bedrijven die gebruik maken van EIA overlappen gedeeltelijk met de deelnemers aan de convenanten. Figuur 2.8 laat zien wat de totale energiebesparing is van EIA en MJA/MEE gezamenlijk in de periode 2015-2018. Deze loopt op van 11,4 PJ in 2015 tot 53,3 PJ in 2018. Dit betreft alleen de procesefficiëntie maatregelen (dus niet keten-efficiëntie en duurzame energie). Ook hier zijn de besparingen van het Addendum MEE (9 PJ) buiten beschouwing gelaten.

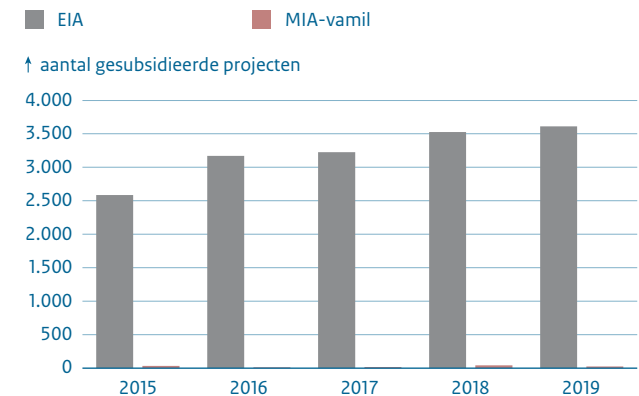
Figuur 2.8: Gerealiseerde cumulatieve energiebesparing van EIA en MJA/MEE gezamenlijk in de periode 2015-2018. Het betreft alleen de procesefficiëntie maatregelen (dus niet keten-efficiëntie en duurzame energie). De besparingen van het Addendum MEE (9 PJ) zijn buiten beschouwing gelaten. Bron: RVO (2020)



Benutting instrumenten duurzame investeringen

Met de EIA, MIA/Vamil, ISDE en SDE+ ondersteunt de overheid investeringen in verduurzaming van de industrie. De EIA geeft bedrijven een aftrek op de hoogte van de fiscale winst voor investeringen in energiezuinige technieken en duurzame energie volgens de EIA-lijst. De Investeringssubsidie duurzame energie (ISDE) is een investeringssubsidie op de aanschaf van warmtepompen of zonneboilers (voorheen ook pelletkachels en biomassaketels). De Milieu-investeringsaftrek (MIA) en de Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (Vamil) bieden fiscale ondersteuning voor investeringen in bedrijfsmiddelen die op de Milieulijst staan. De SDE+ is een exploitatiesubsidie voor duurzame energieproductie die vanaf 2020 verbreed wordt naar CO₂-reducerende technieken (zie ook onder ‘Voorwaarden voor transitie’ bij ‘Financiering voor opschaling duurzame technieken’).

Figuur 2.9: Toegekende aanvragen voor duurzame investeringen in de industrie via EIA en MIA-Vamil gezamenlijk in de periode 2015-2019. Bron: RVO (2020)



Figuur 2.9 en 2.10 geven informatie over het gebruik van de fiscale regelingen EIA en MIA/Vamil door de industrie in de periode 2015-2019. In termen van aantallen aanvragen maakt de industrie verreweg het meest gebruik van de EIA (ruim 3.600 in 2019), zo blijkt uit *Figuur 2.9*. Dit is een indicatie dat dit instrument goed aansluit bij de behoefte van de industrie. Door het gebruik van de (jaarlijks geupdate) EIA maatregelenlijst is het voor bedrijven duidelijk welke maatregelen in aanmerking komen. Ook kunnen aanvragen op basis van de maatregelenlijst relatief eenvoudig worden toegekend.

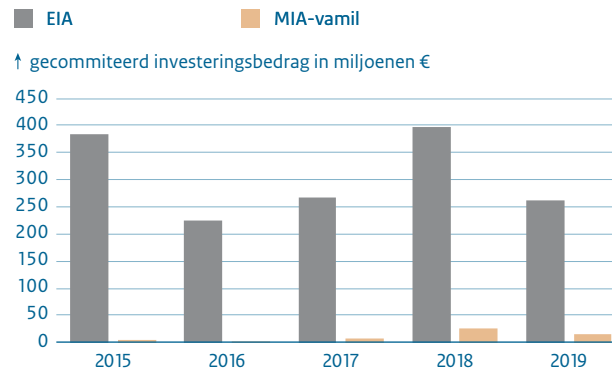
De industrie heeft in de afgelopen vijf jaar telkens 30-40% van het totale EIA budget gebruikt (het totale budget steeg van €107 miljoen in 2015 naar €147 miljoen in 2019). De bedrijfstakken binnen de sector industrie die aanspraak hebben gemaakt op het grootste bedrag zijn:

- Afvalinzameling en –behandeling; voorbereiding tot recycling
- Vervaardiging van chemische producten
- Vervaardiging van metalen in primaire vorm.

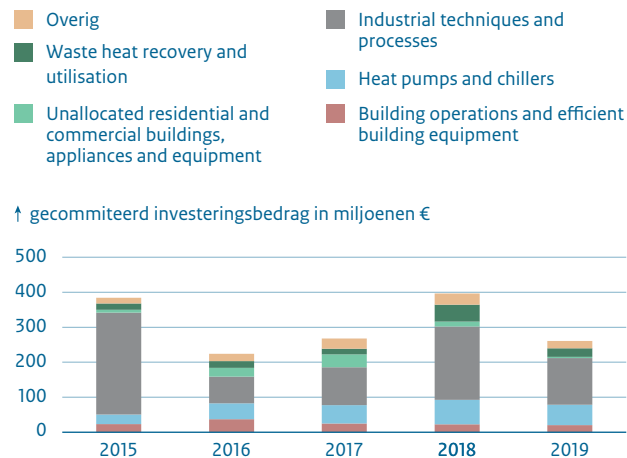
Figuur 2.10 laat zien dat met de EIA ten opzichte van de MIA-Vamil meer investeringsvolume gemoeid was. Bij de bedragen in *Figuur 2.10* gaat het om de omvang van de aangevraagde fiscale aftrekpost, wat meestal gelijk is aan het totale investeringsvolume van bedrijven waarvoor EIA of MIA-Vamil werd aangevraagd. Op deze investering geeft de EIA gemiddeld een voordeel van 11%. *Figuur 2.11* laat daarnaast zien dat de industrie de EIA het meest inzet voor procestechniek en -efficiëntie, en in toenemende mate ook

voor warmtepompen en koelers.

Figuur 2.10: Toegekende duurzame investeringen in de industrie via EIA en MIA-Vamil gezamenlijk in de periode 2015-2019. Bron: RVO (2020)

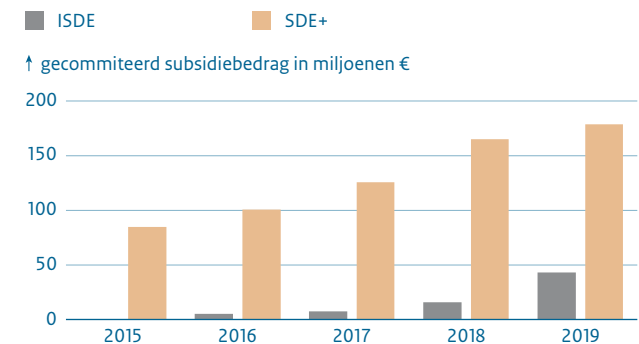


Figuur 2.11: Top 5 technologieën waarvoor EIA is toegekend in de periode 2015-2019. Technologie-indeling op basis van IEA categorieën. Bron: RVO (2020)



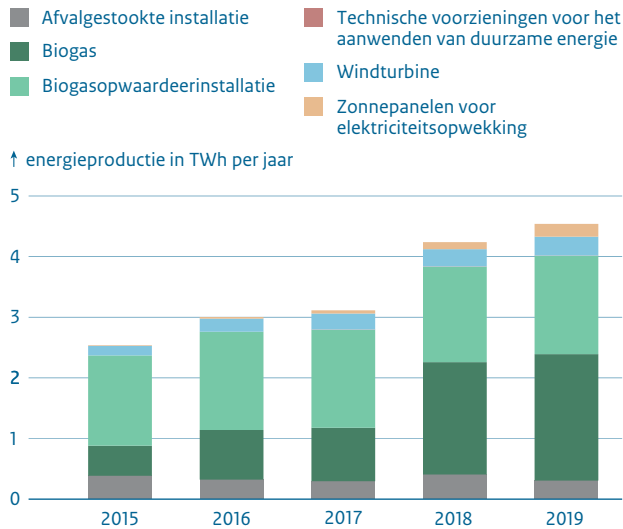
Figuur 2.12 toont een sterk toenemende budgetclaim voor industrieprojecten vanuit de regelingen ISDE en SDE+ samen, van bijna €85 miljoen in 2015 naar ruim €220 miljoen in 2019. Hiermee werden in 2019 vanuit de ISDE 1.400 projecten gefinancierd en vanuit de SDE+ 1.428 projecten. Omdat beide regelingen ongeveer evenveel projecten financierden, maakt *Figuur 2.12* ook duidelijk dat het gemiddelde bedrag voor SDE+ projecten aanzienlijk hoger ligt dan voor ISDE projecten.

Figuur 2.12: Gecommitteerd subsidiebedrag voor SDE+ en ISDE in de periode 2015-2019 voor de sector Industrie. Bron: RVO (2020)



In lijn hiermee laat *Figuur 2.13* zien dat de hoeveelheid met SDE+ gesubsidieerde groene energieproductie sterk is toegenomen (van ca. 2,5 TWh naar 4,5 TWh per jaar), met name door veel meer groene energie uit biomassa (verviervoudiging in 2019 ten opzichte van 2015).

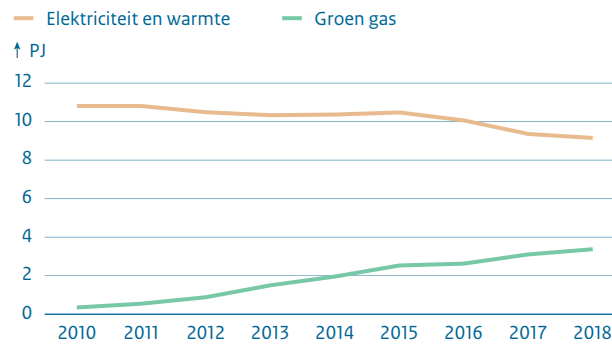
Figuur 2.13: Groene energieproductie (in TWh/jr) ondersteund met SDE+ in de periode 2015-2019 voor de sector Industrie, uitgesplitst naar technologie. Bron: CBS (2020)



Productie en inzet van groen gas in de industrie

Afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) en ook andere afvalverwerkingsinstallaties maken deel uit van de (klimaat)sector industrie. In AVI's wordt afval verbrand dat circa voor 50% direct of indirect afkomstig is van biomassa. Uit dit "biogene deel" van het afval is over de afgelopen periode jaarlijks tussen 16 en 21 PJ aan hernieuwbare energie opgewekt, circa 40% hiervan in de vorm van elektriciteit en 60% in de vorm van warmte (bron CBS). De andere afvalverwerkingsinstallaties bestaan uit enkele verbrandingsinstallaties waarin afvalhout wordt verbrand, en uit vergistingsinstallaties waarin elektriciteit, warmte en groen gas wordt geproduceerd.

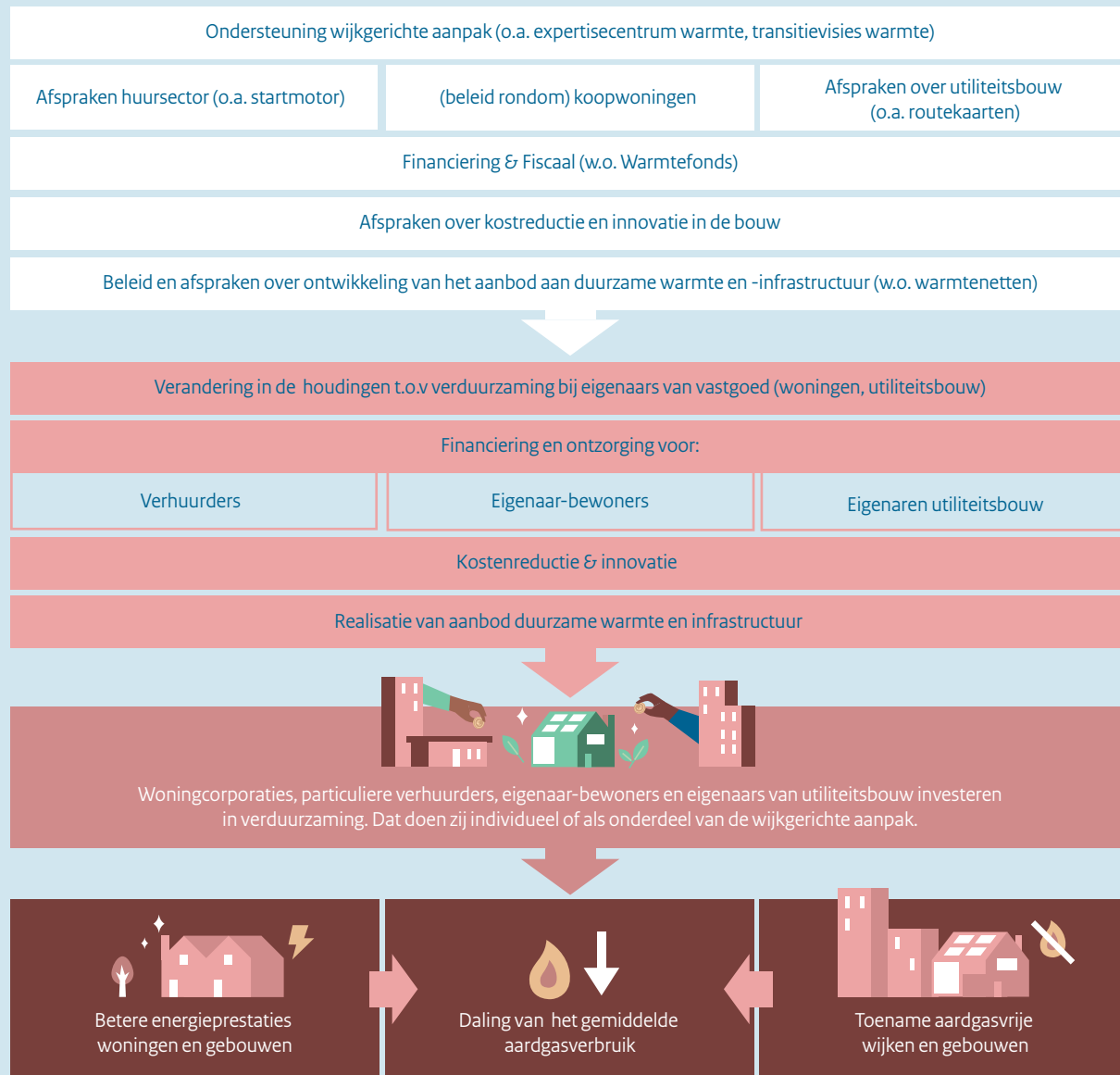
Figuur 2.14: Groengasproductie in relatie tot de productie van elektriciteit en warmte uit biomassa in de periode 2010-2018. Bron: CBS (2016 t/m 2019)



Figuur 2.14 laat zien dat sinds 2010 de totale productie van groen gas in Nederland stijgt (voor het aandeel van afvalverwerkingsinstallaties zijn geen gegevens beschikbaar; naast de industrie vindt vergisting plaats in de landbouwsector). Voor 2010 was de productie van groen gas in Nederland laag en alleen afkomstig uit stortgaswinning. Sinds 2010 wordt ook groen gas geproduceerd uit biomassa (co)vergistingsinstallaties op mest, coproducten, GFT etc., uit vergisting van RWZI-slib, en uit industriële vergisters (afvalwater, reststromen uit de voedselverwerkende industrie). De figuur laat ook zien dat de productie van groen gas in Nederland ten koste gaat van de productie van elektriciteit en warmte uit biomassa. Dit wordt veroorzaakt door vergistingsinstallaties die (met MEP of SDE+ subsidie) oorspronkelijk elektriciteit en/of warmte produceerden en in de afgelopen jaren zijn overgeschakeld op de productie van groen gas.

Gebouwde omgeving

Het schema hiernaast toont de aanpak in de sector Gebouwde Omgeving: van beleid en afspraken (boven) naar resultaten (onder). Om een CO₂-reductie van 95% te bereiken gaan we richting 2050 van het aardgas af. In het Klimaatakkoord is als doel een (stapsgewijze) aanpak afgesproken voor de verduurzaming van 1,5 miljoen woningen en andere gebouwen in 2030. Ook isolatie en de hybride warmtepomp kunnen als tussenstap naar volledig aardgasvrij al veel CO₂-reductie te realiseren. In de sector Gebouwde Omgeving wordt gewerkt aan de technische, financiële en sociale voorwaarden die daarvoor nodig zijn.



› [Lees meer over de hoofdlijnen van de voortgang van beleid en afspraken](#)

› [Lees over de ontwikkelingen in de sector omtrent \(rand\)voorwaarden, \(gedrags\)veranderingen en beleidsresultaten aan de hand van kernindicatoren.](#)

Voortgang van beleid en afspraken

Deze paragraaf beschrijft de hoofdlijnen van de voortgang van beleid en afspraken in de sector Gebouwde Omgeving over het afgelopen jaar.¹² Het gaat om de resultaten, de belangrijke aanpassingen in beleid en afspraken en de aandachtspunten in de uitvoering.

Het beleid in de Gebouwde Omgeving verschilt per type eigenaar: koop, huur en utiliteitsbouw. Daarnaast wordt ingezet op twee sporen; het wijkgerichte, collectieve spoor waarin gemeenten de regie hebben en het individuele spoor waarmee eigenaar-bewoners en gebouweigenaren ondersteund worden om op natuurlijke momenten aan de slag te gaan met verduurzaming. De hoofdlijnen zijn hierna beschreven per cluster van (beleids)afspraken: wijkgerichte aanpak, ondersteuning eigenaar-bewoners, huur, woningen, utiliteitsbouw, financiering en fiscaal, kostenreductie en innovatie en duurzame warmte.

Resultaten over het afgelopen jaar



Wijkgerichte aanpak

- De gemeenten hebben de regie in de wijkgerichte aanpak. Binnen het Programma Aardgasvrije wijken zijn gemeenten aan de slag gegaan met proeftuinen om te leren hoe de wijkgerichte aanpak kan worden ingericht en opgeschaald. Zij stellen uiterlijk eind 2021 transitievisies warmte vast met een realistisch tijdpad waarop wijken verduurzaamd worden, met daarin de keuze in welke wijken te starten voor 2030 met de potentiële alternatieve energie-infrastructuren. Gemeenten zijn hier mee bezig en een deel heeft de transitievisie warmte al afgerond. Ter ondersteuning is het Expertise Centrum Warmte (ECW) opgericht. Het ECW heeft een Leidraad, bestaande uit een Startanalyse en de Handreiking voor lokale analyse, gepubliceerd in oktober 2019. Beide onderdelen van de Leidraad zijn in september 2020 uitgebreid en geactualiseerd. Daarnaast is op 1 juni 2020 de Regeling Extern Advies Warmtetransitie²⁴ opengesteld, waarmee gemeenten financiële ondersteuning kunnen ontvangen voor het inkopen van de benodigde externe expertise. Het

ECW voorziet gemeenten daarbij van raad en daad om eenvoudig de juiste kennis in te kopen. Ook is het Kennis- en Leerprogramma (KLP) van het Programma Aardgasvrije Wijken (PAW) opgericht, dat gemeenten ondersteunt in het leren over de wijkgerichte aanpak, onder andere door het delen van leerervaringen uit de proeftuinen aardgasvrije wijken. De eerste Voortgangsrapportage van de proeftuinen in het PAW is gepubliceerd¹³ en de Handreiking Participatie is opgesteld¹⁴. Er zijn middelen beschikbaar gesteld voor alle gemeenten voor de periode 2019 t/m 2021 om de transitievisies warmte op te stellen. De Raad voor het Openbaar Bestuur doet in opdracht van het kabinet onderzoek naar hoeveel de extra uitvoeringslasten voor decentrale overheden bedragen na 2021 als gevolg van de uitvoering van het Klimaatakkoord op basis van artikel 2 van de Financiële-Verhoudingswet.



Ondersteuning eigenaar-bewoners

- Bij de sociale randvoorwaarden om de transitie van start te laten gaan, hoort bewustwording, advisering en ontzorging van eigenaar-bewoners.

¹² Een uitgebreide beschrijving van het beleid is behalve in het Klimaatplan (2019) ook te vinden in de Lange Termijn Renovatie Strategie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/03/06/lange-termijn-renovatiestrategie-op-weg-naar-een-co2-arme-gebouwde-omgeving>

¹³ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/01/22/kamerbrief-voortgang-programma-aardgasvrije-wijken>

¹⁴ <https://www.aardgasvrijewijken.nl/handreikingparticipatie/default.aspx>

In dat kader is een eerste versie van het digitaal platform www.verbeterjehuis.nl live gegaan en is een aanbestedingsprocedure gestart om aanvullende functionaliteiten op het platform te ontwikkelen. Het digitaal platform biedt ook de toegang tot de gemeentelijke energieloketten. Er is een traject gestart om de kwaliteit van de dienstverlening door energieloketten te waarborgen en verbeteren. Daarnaast is de Regeling Reductie Energieverbruik (RRE) gestart waarmee eigenaar-bewoners, via de gemeente, worden gestimuleerd om kleine energiebesparende maatregelen in huis te nemen. In het Klimaatakkoord zijn diverse afspraken gemaakt gericht op de doorontwikkeling en opschaling van ontzorgende concepten. Tientallen marktpartijen bieden nu al vergaande ontzorgende diensten aan aan eigenaar-bewoners. Veel eigenaar-bewoners nemen uit eigen beweging energiebesparende maatregelen en weten hun weg te vinden naar ontzorgende aanbieders. Met alle partijen in de koopketen zoals makelaars, taxateurs, energieadviseurs, hypotheekadviseurs en kredietverstrekkers wordt een convenant gesloten om huizenkopers en woningeigenaren in een zo vroeg mogelijk stadium te stimuleren om tot verduurzaming over te gaan.



Huur

- De sociale huursector vormt de aanjager van de verduurzaming in de gebouwde omgeving. In het voorjaar van 2020 is het startmotorkader gepubliceerd

waarmee corporaties samen met de warmtebedrijven toewerken naar 100.000 aardgasvrije huurwoningen tot en met 2022. De subsidieregeling aardgasvrije huur (SAH) is gepubliceerd ter ondersteuning (200 miljoen). Ook is in 2019 de Regeling Vermindering Verhuurderheffing opengegaan voor de verduurzaming van huurwoningen. Het onderzoek naar de opgave en middelen van woningcorporaties is afgerond.



Woningen

- Overkoepelend voor zowel koop- als huurwoningen wordt er gewerkt aan handelingsperspectief en normering. Voor nieuwbouw is de (gas)aansluitplicht afgeschaft bij kleingebruikers. Verschillende activiteiten zijn ondernomen om woningen die niet onder deze wetwijziging aardgasvrij gebouwd worden alsnog aardgasvrij te realiseren, zoals bijvoorbeeld de switchteams. Er is een leenfaciliteit voor nieuwbouw in het Nationaal Energiebespaarfonds (NEF) gecreëerd.



Utiliteitsbouw

- De utiliteitsbouw bestaat zowel uit maatschappelijk vastgoed als overige utiliteitsbouw zoals kantoren. Voor de 12 sectoren in het maatschappelijk vastgoed zijn routekaarten opgesteld om op natuurlijke momenten te verduurzamen en is er een Kennis- en Innovatieplatform maatschappelijk vastgoed opgericht. Ook zijn er middelen beschikbaar gesteld voor ontzorging binnen

het maatschappelijk vastgoed. Voor utiliteitsbouw in de breedte is een onderzoek uitgevoerd naar mogelijke kosteneffectieve maatregelen waarmee 1 Mton additionele CO₂-reductie voor de bestaande utiliteitsbouw kan worden ingevuld. Voor MKB-ers wordt een regeling uitgewerkt die de ondernemers helpt met verduurzaming.



Financiering en fiscaal

- De financiële randvoorwaarden voor de transitie komen tot stand door subsidies, financiering, de schuif in de energiebelasting en kostenreductie. Via de Subsidie Energiebesparing Eigen Huis (SEEH) kunnen eigenaar-bewoners subsidie krijgen voor minimaal twee isolerende maatregelen. Deze subsidieregeling is in 2020 hernieuwd opengesteld met een budget van €84 miljoen. Vanwege de coronacrisis worden huiseigenaren extra gestimuleerd om ondanks dat het een onzekere tijd is, de beslissing om hun huis te verduurzamen niet uit te stellen. Daarom zijn de subsidiebedragen voor aanvragen ingediend tussen 1 juni en 31 december 2020 tijdelijk verhoogd van 20% naar 30% van de kosten voor particulieren. De schuif in de energiebelasting is doorgevoerd en de Opslag Duurzame Energie (ODE) is gewijzigd zodat huishoudens minder bijdragen aan de ODE. Daarnaast daalt het belastingdeel van de energierekening voor een huishouden met een gemiddeld verbruik in 2020 met €100. In februari is het Warmtefonds 1.0 is van start gegaan. Voor woningeigenaren zonder leenruimte binnen een

wijkgerichte aanpak, is er de energiebespaarhypotheek van het Nationaal Warmtefonds. Het Warmtefonds 1.0 biedt financiering met looptijden tot 20 jaar voor eigenaar- bewoners en tot 20 (voor gewone verduurzaming) tot 30 jaar (voor vergaande pakketten) voor VvE's. Het kabinet stelt hiervoor tot en met 2030 in totaal €900 miljoen beschikbaar (voor Warmtefonds 1.0 en 2.0).



Kostenreductie bouw

- Door innovatie en opschaling kan kostenreductie van de verduurzaming van de gebouwde omgeving tot stand komen. Kostenreductie wordt onder andere gestimuleerd met de renovatieversneller. De renovatieversneller ondersteunt corporaties, onder andere met expertteams, bij het (corporatie-overstijgend) bundelen van woningen om opschaling en kostenreductie te bereiken. In het voorjaar van 2020 is de tenderregeling gepubliceerd waarbij consortia van corporaties en aanbiedende bouwpartijen met de meest innovatieve aanpakken met het grootste opschalingspotentieel financieel worden ondersteund. Om investeringen in innovatie te stimuleren zijn de Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie (MOOI)-regelingen opengesteld. De eerste uitvraag heeft in 2019 plaatsgevonden en hiervoor is ca €40 miljoen aan subsidies verleend aan vier consortia. In 2020 is een tweede uitvraag opengesteld met een subsidieplafond van €27 miljoen voor de grote projecten en €3 miljoen voor kleine projecten. Vanwege

grote interesse is er in de begroting van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties opgenomen dat 30 miljoen euro naar voren wordt gehaald om extra innovatieprojecten te honoreren. In aanvulling op deze R&D subsidies is er ook voor demonstratie- en pilotprojecten subsidie om ontwikkelde concepten in de praktijk te valideren. In 2020 is hiervoor in de DEI + innovaties aardgasvrije woningen, wijken en gebouwen €9 miljoen euro beschikbaar. Ook is in 2019 de digitaliseringsdeal voor de Gebouwde Omgeving gesloten waar opdrachtgevers, marktpartijen en overheden afspraken maken om digitalisering in de bouw te stimuleren, de beschikbare gebouwinformatie beter digitaal te ontsluiten en deze meer gestandaardiseerd te delen. Het kernteam intentieverklaring "Mensen maken de transitie" is onlangs gestart met als doel om meer arbeidskrachten aan te trekken, maar ook om de uitvoering van het werk van wijk tot wijk te verbeteren, te versnellen en slimmer te organiseren rond de schaarse menskracht.



Duurzame warmte

- De ontwikkeling van het aanbod van duurzame warmte is belangrijk als alternatief voor aardgas. Daarbij gaat het om zowel duurzame warmtebronnen zoals geothermie, aquathermie en restwarmte als de ontwikkeling van duurzame gassen zoals groen gas en waterstof. Om de ontwikkeling van duurzame warmtebronnen te stimuleren zijn er middelen beschikbaar gesteld voor warmte in de SDE++. Ook is

de warmteatlas voor de industrie gereed. De inzet op de ontwikkeling van duurzame gassen staat beschreven in de Routekaart Groen Gas en de Kabinetsvisie Waterstof. De minister van EZK werkt aan het wetsvoorstel voor de Wet collectieve warmtevoorziening als regelgevend kader voor het waarmaken van de ambities uit het Klimaatakkoord rond duurzame warmte en de benodigde infrastructuur.

Belangrijke aanpassingen in beleid en afspraken



Wijkgerichte aanpak

- Gemeenten worden bij het opstellen van de transitievisie warmte ondersteund met een Startanalyse waarin, op basis van transparante en feitelijke data, de gevolgen van de verschillende (warmte)opties en het benodigde isolatieniveau wordt weergegeven. In het Klimaatakkoord is afgesproken om in de Startanalyse zowel de nationale kosten, als de kosten voor de verschillende eindgebruikers op te nemen. De keuze is gemaakt om de kosten voor de eindgebruikers niet mee te nemen in de Startanalyse. Het blijkt dat binnen een buurt grote verschillen kunnen zijn tussen eindgebruikers en gebouwen en daarmee ook in de eindgebruikerskosten. Dit betekent dat de eindgebruikerskosten in een buurt alleen goed in beeld komen door landelijk gemiddelde cijfers te combineren met lokale gegevens. Daarom wordt er met de VNG, EZK en PBL een separaat product ontwikkeld voor gemeenten.



Woningen

- De standaard voor de jaarlijkse netto warmtevraag van woningen wordt eind 2020 vastgesteld om handelingsperspectief te bieden aan woningeigenaren die al maatregelen willen nemen vooruitlopend op de wijkgerichte aanpak en is verplicht voor woningen bestemd voor verhuur in 2050. Ook zijn verhuurders verantwoordelijk voor het aanpassen van de woning tot de standaard op het moment dat via de wijkgerichte aanpak de woningen op de nieuwe infrastructuur worden aangesloten. De vaststelling van de standaard en streefwaarden is uitgesteld tot na de zomer omdat de uitwerking van enkele onderdelen van de Standaard meer tijd vergt. Het gaat met name om de beschikbaarheid van duurzame bronnen en de verstandige mate van isolatie met het oog op de verwachte temperatuur van toekomstige duurzame warmtebronnen voor woningen. Daarnaast is er extra tijd genomen voor afstemming van de onderliggende aannamen in de berekeningen en de samenhang met rekenmethoden in de Startanalyse.



Financiering en fiscaal

- In het Klimaatakkoord is afgesproken dat gebouwgebonden financiering mogelijk wordt gemaakt door in het Burgerlijk Wetboek een bepaling op te nemen die kredietverstrekkers in staat stelt gebouwgebonden duurzaamheidsleningen aan eigenaar-bewoners aan te bieden. In het wetgevingstraject is voor twee

juridische varianten onderzocht of en onder welke voorwaarden kredietverstrekkers een aantrekkelijk product kunnen aanbieden en hoe gebouwgebonden financiering kan worden ingepast in bestaande wet- en regelgeving. Daarbij is gebleken dat het uitgangspunt van gebouwgebonden financiering, namelijk bij verkoop van de woning volledig automatische overgang van de financiering van eigenaar op eigenaar zonder krediettoets, niet zonder meer is te realiseren. Dit volgt uit Europese en nationale wet- en regelgeving rond kredietverlening en de rechten van consumenten en de zorgplicht die kredietverstrekkers hebben. Uit intensief overleg met kredietverstrekkers is vervolgens naar voren gekomen dat commerciële kredietverstrekkers naar verwachting niet in staat zullen zijn een product aan te bieden dat voldoende aantrekkelijk is ten opzichte van bestaande financieringsopties voor verduurzaming. Uit het voorgaande blijkt dat de verdere ontwikkeling van gebouwgebonden financiering (vooralsnog) in het publieke domein moet plaatsvinden. Het Nationaal Warmtefonds beziet of en onder welke voorwaarden zij dit kunnen ontwikkelen en aanbieden. Daarnaast zijn er alternatieven in ontwikkeling.

Aandachtspunten in de uitvoering



Wijkgerichte aanpak

- De inwerkingtreding van de Omgevingswet is uitgesteld tot 1 januari 2022 waardoor het niet mogelijk is om het wetsvoorstel dat de wettelijke verankering van de

transitievise warmte vormgeeft in de tweede helft van 2020 naar de Kamer te sturen. Voor de transitievise warmte geldt dat besluitvorming kan doorgaan ondanks het uitstel. Tot de inwerkingtreding van een wettelijke regeling kunnen gemeenten op grond van hun autonome bevoegdheid tot het vaststellen van beleidsplannen de transitievise warmte vaststellen. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat gemeenten in de transitievise warmte in ieder geval voor wijken die tot en met 2030 gepland zijn, drie kenmerken zullen opnemen. Als de gemeente een transitievise warmte vaststelt, die voldoet aan de eisen voor een programma onder de Omgevingswet, komt deze te gelden als een programma onder de Omgevingswet. Dit gebeurt op basis van overgangsrecht in de (reeds aangenomen) Invoeringswet Omgevingswet. Daarmee krijgt het document dezelfde status als een document dat op grond van de Omgevingswet is vastgesteld.

- De Algemene Rekenkamer heeft in het verantwoordingsonderzoek gekeken naar het Programma Aardgasvrije Wijken (PAW). Het Programma Aardgasvrije Wijken (PAW) heeft afgelopen zomer een tussenevaluatie laten uitvoeren naar aanleiding van het rapport van de Algemene Rekenkamer en de motie van het lid Koerhuis.



Utiliteitsbouw

- De sectorale routekaarten maatschappelijk vastgoed geven een eerste indruk van de middelen die benodigd zijn voor de verduurzaming van het maatschappelijk

vastgoed. Dit moet de komende tijd nader worden onderbouwd en uitgezet in de tijd. Daarnaast is de samenhang tussen de verduurzaming van de utiliteitsbouw en de transitievisies warmte van gemeenten een aandachtspunt.



Kostenreductie en innovatie

- De continuïteit aan de vraagkant is een belangrijke voorwaarde voor bedrijven om te willen investeren in kostenreductie. De renovatieversneller is een eerste stap. De coronacrisis kan ervoor zorgen dat de vraag terugloopt en de doelen in het gedrang komen. Daarom is het protocol 'Samen veilig doorwerken' opgesteld en de gemeenschappelijke verklaring 'Samen doorbouwen aan Nederland'. Het kabinet ondersteunt dit met maatregelen die stimuleren zoveel mogelijk door te bouwen tijdens de crisis¹⁵.



Duurzame warmte

- Een aandachtspunt is de ranking van duurzame warmte projecten in de nieuwe SDE++. Daarnaast is de consultatie voor de Wet collectieve warmtevoorziening afgerond en wordt het wetsvoorstel op korte termijn ter advisering aan de Raad van State voorgelegd.

¹⁵ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/05/20/kamerbrief-maatregelen-doorbouwen-tijdens-de-coronacrisis>

Kernindicatoren Gebouwde omgeving

De samenvatting van de aanpak in de sector [Gebouwde Omgeving \(pagina 28\)](#) laat zien hoe de uitvoering van afspraken en beleid richting 2030 tot resultaten moet leiden. Dat gaat niet in één stap: beleid en afspraken dragen bij aan het scheppen van de juiste voorwaarden voor de transitie, zodat (gedrags)veranderingen mogelijk worden en resultaten kunnen worden bereikt. Deze paragraaf gaat hierop in aan de hand van kernindicatoren die aansluiten bij sleutelfactoren in de realisatie van de klimaatopgave in de sector.

Eerst komen kernindicatoren aan bod die gaan over voorwaarden voor de transitie. Daarna wordt ingegaan op zichtbare (gedrags)veranderingen. Tot slot wordt ingegaan op beleidsrelevante resultaten.

Ten behoeve van volgende edities van de Monitor Klimaatbeleid wordt onder andere gewerkt aan indicatoren die zicht geven op de voortgang de transitievisies warmte van gemeenten en de routekaarten maatschappelijk vastgoed. Tevens zullen aanvullende indicatoren worden uitgewerkt gericht op verduurzaming van woningen en wijken. [In de bijlage wordt nader ingegaan op de doorontwikkeling van de Monitor Klimaatbeleid.](#)

Voorwaarden voor transitie

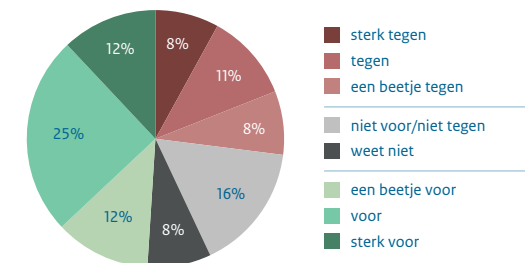
Een belangrijke voorwaarde voor transitie is een positieve houding ten aanzien van verduurzaming bij de verschillende gebouweigenaren. Indien een gebouweigenaar hier niet positief tegenover staat, zal deze waarschijnlijk niet tot verduurzaming overgaan. Daarom is dit de eerste belangrijke kernindicator bij de randvoorwaarden van de transitie. Als gebouweigenaren wel willen verduurzamen, moeten ze het vervolgens ook kunnen en willen betalen. Betaalbaarheid hangt niet alleen af van de beschikbare subsidie- en financieringsmogelijkheden maar ook van de kostenreductie (en innovatie) van de verduurzamingsmaatregelen; de overige twee kernindicatoren op dit niveau.

Houding ten aanzien van verduurzaming gebouwen

Om de transitie in de gebouwde omgeving verder in gang te zetten is het van belang dat steeds meer mensen een positieve houding krijgen ten aanzien van de verduurzaming en er in het algemeen draagvlak is voor de transitie. In een studie van SCP is het draagvlak van de Nederlandse bevolking voor klimaatbeleid onderzocht wat betreft aardgasvrij worden van de gebouwde omgeving. Hoewel men het belang inziet van het tegengaan van klimaatverandering door de overstap op groene energiebronnen (76% vindt dit in enige mate belangrijk), vertaalt dit zich niet automatisch naar steun voor de

transitie naar aardgasvrije woningen in 2050. Bijna de helft van de groep (49%) geeft aan het aardgasvrij-beleid te steunen, terwijl 27% aangeeft het beleid niet te steunen.

Figuur 3.1: In welke mate bent u voor of tegen het plan dat alle woningen in 2050 aardgasvrij zijn? Bron: SCP (2020)

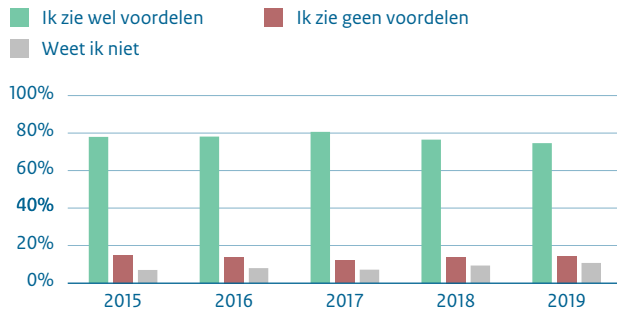


Daarbij speelt de financiële situatie van mensen een rol. Volgens het SCP zijn mensen die aangeven (zeer) makkelijk rond te komen gemiddeld positiever over het aardgasvrij-beleid dan mensen die aangeven zeer moeilijk rond te komen. SCP vond ook een verband tussen leeftijd en steun voor het aardgasvrij-beleid. Jongvolwassenen (18-34 jaar) staan gemiddeld positiever tegenover het beleid dan de 45-54-jarigen en de 65-74-jarigen. Opleiding speelt ook een rol: hoogopgeleiden spreken zich gemiddeld positiever uit over het aardgasvrij-beleid dan laagopgeleiden. Tot slot ziet het SCP dat vrouwen gemiddeld positiever over het aardgasvrij-beleid zijn dan mannen.

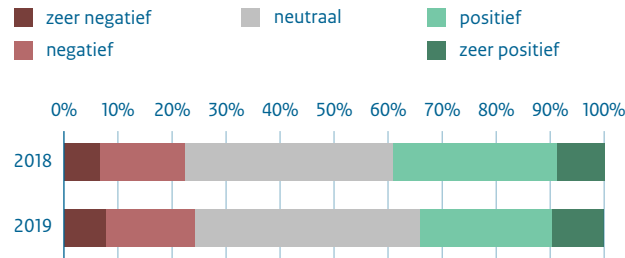
Voor de verduurzaming van woningen en gebouwen

is het interessant de houding te weten van de partijen die moeten investeren in maatregelen. In verschillende onderzoeken die RVO heeft laten uitvoeren onder eigenaar-bewoners worden vragen gesteld over de houding ten aanzien van verduurzaming. Ook aan eigenaren van utiliteitsbouw heeft RVO in een onderzoek uit 2019 vragen gesteld over het aardgasvrij maken van gebouwen.¹⁶ Bij eigenaar-bewoners ziet sinds 2015 zo'n 75-80% voordelen van het aanbrengen van energiebesparende maatregelen, zie *Figuur 3.2*.

Figuur 3.2: Ziet u voordelen in het aanbrengen van energiebesparende maatregelen aan uw woning? Bron: RVO/Ipsos (2019)



Figuur 3.3: Wat vindt u ervan dat de overheid woningen in de komende jaren zoveel mogelijk aardgasvrij wil maken? Bron: RVO/Ipsos (2019)

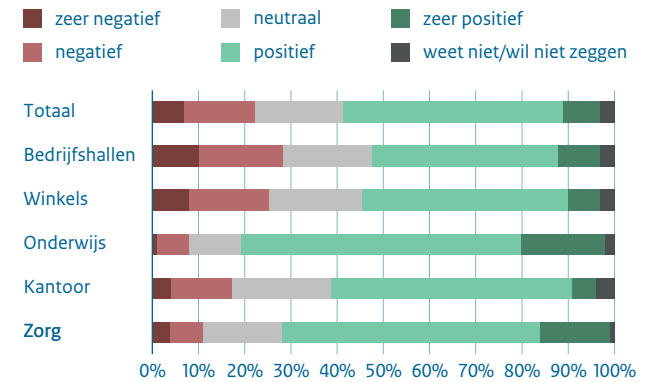


Sinds 2018 wordt ook naar de houding tegenover aardgasvrij gevraagd, zie *Figuur 3.3*. In 2019 was ongeveer 35% van de eigenaar-bewoners positief tot zeer positief over het aardgasvrij maken van woningen. Ongeveer 40% is hierover neutraal en bijna 25% is negatief tot zeer negatief. Veel eigenaar-bewoners zien belemmeringen bij het aardgasvrij maken van de woning: de woning is niet geschikt, men weet niet hoe de woning aardgasvrij te maken en met name ziet men op tegen de verwachte hoge kosten. Ten opzichte van 2018 lijkt het aandeel dat in 2019 positief staat tegenover aardgasvrij iets te dalen.

Voor de utiliteitsbouw laat onderzoek van RVO uit 2019 zien dat 55% van de gebouweigenaren en -gebruikers positief staat tegenover de plannen van de overheid om gebouwen aardgasvrij te maken, zie *Figuur 3.4*. Anderzijds is 22% hierover (zeer) negatief. Binnen het onderwijs vinden we de meeste voorstanders voor aardgasvrij: 78%

antwoordt (zeer) positief. De bedrijfshallen zijn van alle utiliteitssegmenten het minst positief over de plannen van de overheid.

Figuur 3.4: Wat vindt u ervan dat de overheid gebouwen in de komende jaren zoveel mogelijk aardgasvrij wil maken? Bron: RVO/Panteia (2019)



Bij de keuze om een gebouw wel of niet aardgasvrij te maken wordt de factor 'beschikbare financiële middelen' door de respondenten als meest belangrijk gezien. De 'terugverdiendtijd' en 'de beschikbaarheid van betrouwbare kennis, informatie en advies' worden hierna genoemd. Het minste belang wordt gehecht aan 'de verkoopbaarheid van een aardgasvrij gebouw'.

Beleid en afspraken die hier onder andere een rol in spelen zijn het digitale platform als informatievoorziening en ondersteuning in de klantreis bij verduurzaming

¹⁶ Vanwege de coronacrisis zijn nog geen recentere cijfers beschikbaar.

en de klimaatcampagne “Iedereen doet wat”. Ook de energieloketten en de transitievisies warmte van de gemeente kunnen hierbij helpen door perspectief te bieden en onduidelijkheid weg te nemen.

Financiële randvoorwaarden en ontzorging

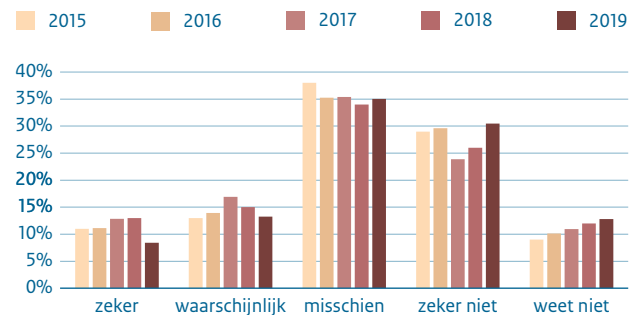
Financieringsmogelijkheden en een gunstige businesscase (betaalbaarheid) vormen samen een tweede belangrijke randvoorwaarde voor de transitie: de financiële randvoorwaarde. Als gebouweigenaren een renovatie niet kunnen financieren of onbetaalbaar achten wordt het vaak moeilijk om te verduurzamen. Daarom ondersteunt de overheid de verschillende type gebouweigenaren zoals eigenaar-bewoners, verhuurders (inclusief woningcorporaties) en eigenaren van utiliteitsbouw met instrumenten gericht op financiering, subsidies en fiscale voordelen bij investeringen. Los van deze technische financieringsvoorwaarde moet er ook bereidheid zijn om een investering in verduurzaming te doen oftewel moet er bereidheid zijn om van deze financieringsmogelijkheden gebruik te maken.

• Bereidheid te investeren in verduurzaming

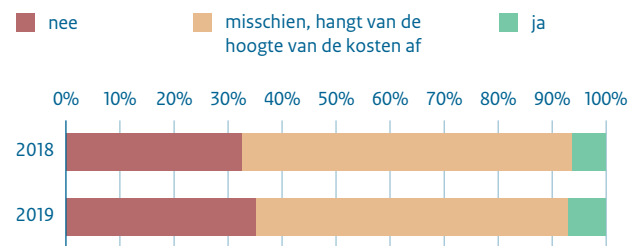
De bereidheid om te investeren (en dus gebruik te maken van die financieringsmogelijkheden) is een belangrijke voorwaarde voor de transitie. Uit RVO consumenten onderzoek uit 2019 blijkt dat 21% van de eigenaar-bewoners (waarschijnlijk tot zeker) van plan is om binnen nu en 3 jaar energiebesparende maatregelen te treffen, zie *Figuur 3.5*. Ten opzichte van 2018 lijkt de investeringsbereidheid gedaald, wat ook is terug te zien in de toename bij categorie ‘nee, zeker niet’. Het merendeel

van de eigenaar-bewoners is misschien bereidheid om de kosten van het aardgasvrij maken van de woning te dragen (zie *Figuur 3.6*). Dit hangt af van de hoogte van de kosten.

Figuur 3.5: Bewoners die binnen nu en drie jaar energiebesparende maatregelen willen nemen (in %). Bron: RVO/Ipsos (2019)



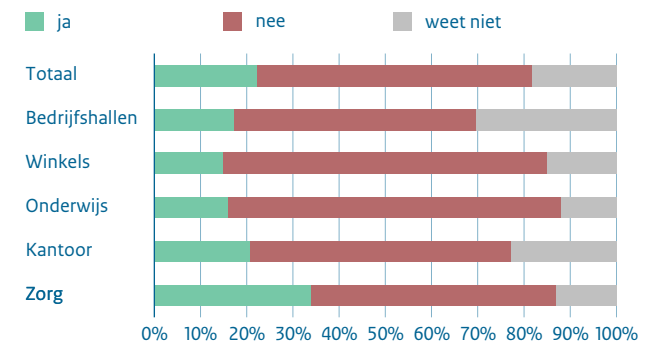
Figuur 3.6: In het geval van het aardgasvrij maken van uw woning, bent u bereid om de kosten van aanpassingen van uw woning te betalen? Bron: RVO/Ipsos (2019)



Voor utiliteitsgebouwen blijken de meesten gebouweigenaren, namelijk 59%, nog geen plannen gemaakt te hebben om het gebouw aardgasvrij te maken

(zie *Figuur 3.7*). Bij onderwijsinstellingen is dit percentage ‘zonder plannen’ van alle utiliteitssectoren het hoogst (72%), gevolgd door de winkels (70%). De meeste plannen worden gemaakt bij de zorginstellingen. Hier geeft ruim een derde van de respondenten aan dat er inderdaad plannen zijn.

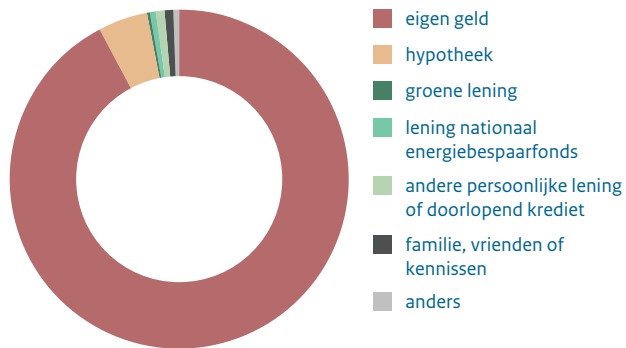
Figuur 3.7: Zijn er plannen om het gebouw binnen vijf jaar geheel of gedeeltelijk aardgasvrij te maken? Bron: RVO/Panteia (2019)



• Financieringsinstrumenten per gebouweigenaar

Uit het WoON-onderzoek van 2018 komt naar voren dat ruim 90% van de eigenaar-bewoners verduurzaming nu financiert met spaargeld. Daarna is de hypotheek het meest voorkomende financieringsinstrument met 5%, zie *Figuur 3.8*. In het Klimaatakkoord zijn er verschillende afspraken gemaakt die het aantal gunstige financieringsmogelijkheden moet verbeteren waaronder het Warmtefonds en Gebouw Gebonden Financiering. Maar ook de markt ontwikkelt financieringsmogelijkheden die inmiddels worden aangeboden.

Figuur 3.8: Wijze van financiering van uitgevoerde energetische maatregelen door eigenaar-bewoners. Bron: CBS (2018)



Hieronder staan de verschillende financieringsinstrumenten en subsidies waar de afgelopen jaren aan is gewerkt door het Rijk¹⁷. Onderstaand overzicht is niet uitputtend, ook door andere partijen dan het Rijk worden financieringsmogelijkheden uitgewerkt: bijvoorbeeld verduurzaming meefinancieren bij een hypotheek.

o *Algemeen*

- ISDE: De Investeringsubsidie duurzame energie (ISDE) is een tegemoetkoming bij de aankoop van zonneboilers en warmtepompen. Deze regeling is voor particulieren en zakelijke gebruikers. Van januari 2016 tot en met 31 december 2019 is voor warmtepompen en zonneboilers €195 miljoen aan subsidie toegekend in de sector gebouwde omgeving.

- Regeling groenprojecten (Groen Beleggen): De Regeling groenprojecten heeft tot doel om kapitaal van particuliere spaarders en beleggers aan te trekken en deze beschikbaar te maken voor de financiering van risicovolle projecten die het milieu-en natuurbesluit ten goede komen en die anders niet zouden worden gerealiseerd. In 2018 zijn 507 groen verklaringen afgegeven voor duurzaam bouwen.
- o *Eigenaar-bewoners*
 - NEF/Warmtefonds: Individuele huiseigenaren en verenigingen van eigenaren die willen investeren in een energiezuiniger huis, kunnen een Energiebespaarlening afsluiten met een speciale rente bij het Nationaal Energiebespaarfonds (NEF). Het fonds vormt zich om naar het Warmtefonds. In 2019 is voor bijna €150 miljoen aan leningen verstrekt. Van januari 2014 tot en met 31 december 2019 hebben inmiddels ruim 23.000 particuliere woningeigenaren een lening uit het fonds ontvangen voor in totaal ruim €300 miljoen en hebben bijna 200 VvE's voor in totaal ruim €90 miljoen een lening uit het fonds ontvangen.
 - SEEH: De Subsidierегeling energiebesparing eigen huis (SEEH) stimuleert het treffen van energiebesparende maatregelen in bestaande koopwoningen. In de periode 15 augustus 2019

tot 1 juni 2020 zijn door woningeigenaren 14.787 en door VvE's 363 aanvragen ingediend voor energiebesparende maatregelen.

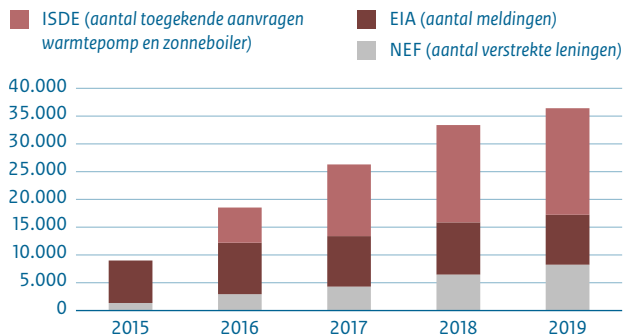
- RRE: Met de Regeling Reductie Energiegebruik (RRE) zetten gemeenten projecten op om huiseigenaren te stimuleren tot kleine energiebesparende maatregelen in huis. In 2019 is €87 miljoen toegekend.
- o *Verhuurders inclusief woningcorporaties*
 - RvV verduurzaming: De heffingsvermindering verduurzaming van huurwoningen biedt fiscaal voordeel bij het verduurzamen van sociale huurwoningen in heel Nederland. Tot en met 2021 (voor de eerste drie jaar samen) is er 156 miljoen beschikbaar. De belangstelling voor deze regeling is groter dan het beschikbare budget.
 - STEP: Met de Stimuleringsregeling energieprestatie huursector (STEP) is tot 2019 €395 miljoen beschikbaar gesteld voor het verduurzamen van meer dan 110.000 sociale huurwoningen.
 - SAH: De Stimuleringsregeling Aardgasvrije Huurwoningen is in 2020 gepubliceerd om de aansluiting op warmtenetten van corporatiewoningen te stimuleren. De regeling kent een totaalbudget van €194 miljoen. Op dit moment zijn er nog geen subsidies verstrekt.

¹⁷ De gegevens van de NEF zijn ontleend aan de jaarverslagen van de NEF, de overige gegevens zijn afkomstig van RVO.

- o *Eigenaren van utiliteitsbouw*
 - EIA: De energie investeringsaftrek regeling is een fiscale regeling voor bedrijven om duurzame/ energiezuinige investeringen te vergemakkelijken. Bedrijven in de gebouwde omgeving kunnen in aanmerking komen voor deze regeling. Van januari 2015 tot en met december 2019 is het beschikt investeringsbedrag voor de gebouwde omgeving €1665 miljoen.

In *Figuur 3.9* staat het gebruik van de instrumenten NEF, ISDE en EIA. Het gebruik van ISDE en NEF neemt toe in de loop van de tijd, het aantal meldingen EIA fluctueert.

Figuur 3.9: Gebruik overheidsinstrumenten gebouwde omgeving (aantallen). Bron: RVO (2019)



Kostenreductie en innovatie

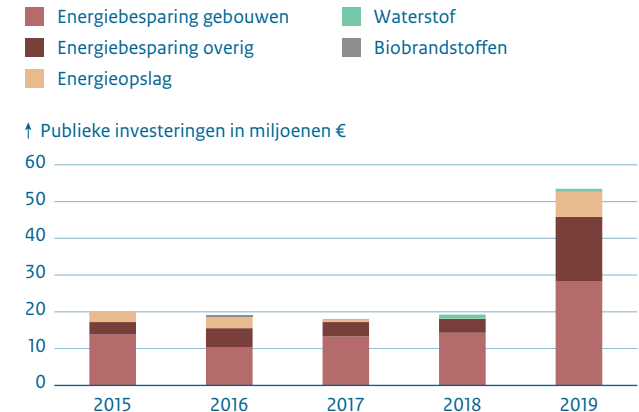
Kostenreductie, door innovatie en opschaling, is een belangrijk onderdeel uit het Klimaatakkoord om de betaalbaarheid van verduurzaming te verbeteren. Op dit moment zijn er nog geen geschikte data dat inzicht geven in kostenreductie beschikbaar. Hiervoor wordt aangesloten bij het onderzoek naar de eindgebruikerskosten die aan het einde van 2020 gereed moet zijn en de kostenkengetallen die daarin gehanteerd worden. Vanaf 2021 is het de bedoeling hier wel een kernindicator over op te nemen.

Innovatie

De voor de energietransitie in de gebouwde omgeving belangrijkste technologieën bevinden zich weliswaar in de opschalingsfase, maar om de ambitie te kunnen realiseren is vergaande kostenreductie en een betere integratie van deze technologieën in nieuwe arrangementen nodig. Om deze technologieën te verbeteren wordt geïnvesteerd in onderzoek en ontwikkeling en in de demonstratie hiervan. Onderstaande twee figuren beschrijven de publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van energiebesparingstechnieken specifiek voor de gebouwde omgeving, maar ook in warmtenetten en de lokale productie en opslag van duurzame warmte¹⁸. Deze investeringen in innovatie dragen niet alleen bij aan het oplossen van de maatschappelijke uitdagingen in het klimaatplan, maar creëren ook nieuwe economische kansen voor Nederland.

Volgens *Figuur 3.10* is er in 2015-2018 jaarlijks gemiddeld €15-20 miljoen aan publieke middelen geïnvesteerd in de energiebesparingstechnieken specifiek voor de gebouwde omgeving, warmtenetten en de lokale productie en opslag van duurzame warmte. Opvallend is de verdrievoudiging in publieke investeringen in 2019. In het kader van het nieuwe missiegedreven innovatiebeleid investeerde het ministerie van BZK €40 miljoen extra in vier grote projecten gericht op een betere integratie van het bouwproces en de ontwikkeling van arrangementen waarin lokale warmtebronnen en netten worden geïntegreerd.

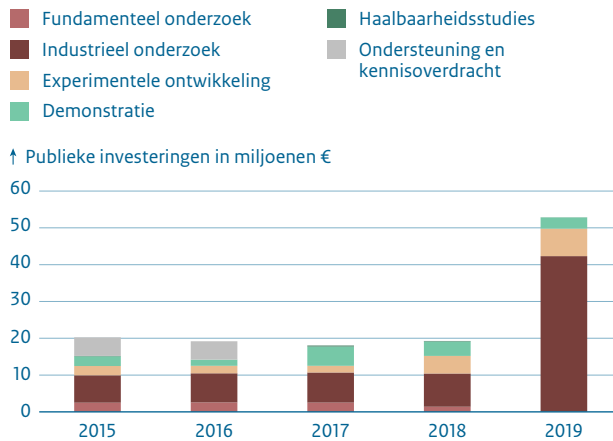
Figuur 3.10: Publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van energietechnologieën voor de gebouwde omgeving 2015-2019 naar energie categorie. Bron: RVO (2020)



¹⁸ Classificaties naar energie categorie en type innovatie-activiteit is conform IEA Guide to Reporting Energy RD&D Budget en Expenditure Statistics (2011). Zie de Monitor Publiek Gefinancierd Energieonderzoek voor de exacte afbakening: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek>

Figuur 3.11 geeft inzicht in het type onderzoek dat de afgelopen vijf jaar werd ondersteund. Het maakt duidelijk dat het merendeel van de publieke middelen is geïnvesteerd in industrieel onderzoek waarbij bedrijven en de TO2 (Toegepast Onderzoek Organisaties) instituten samenwerken aan energiebesparingstechnieken specifiek voor de gebouwde omgeving, warmtenetten en de lokale productie en opslag van duurzame warmte.

Figuur 3.11: Publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van energietechnologieën voor de gebouwde omgeving 2015-2019 naar type innovatie-activiteit. Bron: RVO (2020)



Zichtbare (gedrags)verandering

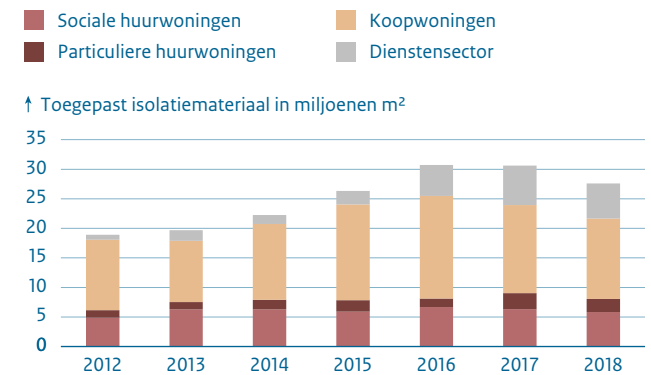
In deze paragraaf wordt een beeld gegeven van de beweging en veranderingen die optreden bij woningbouwcorporaties, particuliere verhuurders, eigenaar-bewoners en eigenaren van utiliteitsbouw - met betrekking tot acties en gedrag om CO₂-reductie te bewerkstelligen. Centraal staat hierin de pijnlijn aan projecten en de voortgang, bijvoorbeeld de voortgang op de routekaarten maatschappelijk vastgoed en tussendoelen bij woningcorporaties. Is er voldoende beweging bij de partijen om beleidsresultaten te realiseren? De routekaarten en tussendoelen, en de monitoring hiervan, zijn veelal nog in ontwikkeling. De voortgang hierop is daarom nog beperkt. In volgende edities van de monitor wordt verwacht hier meer inzicht in te kunnen geven. De kernindicatoren betreffen: investeringen in dak, vloer, muur en glisolatie; het aantal aansluitingen op warmtenetten en het aantal warmtepompen.

Investeringen in verduurzaming

TNO Energie transitie studies¹⁹ brengt jaarlijks in kaart welke subsectoren investeren in isolatiemateriaal en glisolatie. *Figuur 3.12* laat zien dat van 2013 tot 2016 er sprake is van een duidelijke toename van het isoleren van het dak, vloer, spouwmuur en buitengevel van bestaande gebouwen. In 2017 treedt een stabilisatie op, die mede verklaard kan worden door schaarste in personeel en materiaal, die eind 2018 een hoogtepunt bereikten. Bovendien kromp in

2018 het aantal verkochte bestaande woningen met 10%. De verkoop van een woning leidt vaak tot een verbouwing waarbij isolatiemateriaal wordt toegepast. Het is dus aannemelijk dat er minder verbouwingen uitgevoerd zijn. Dit heeft geleid tot een daling van de afzet van isolatiemateriaal richting de bestaande bouw in 2018, dit geldt voor de woningbouw en utiliteitsbouw.

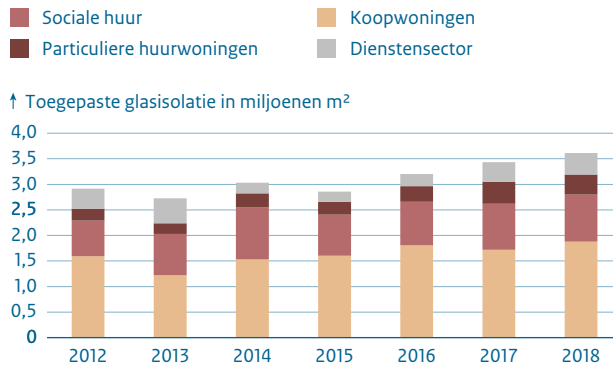
Figuur 3.12: In bestaande bouw toegepast isolatiemateriaal. Bron: RVO (2019)



De omvang van de toegepaste glisolatie laat in de jaren 2012 tot 2015 onder invloed van de recessie een wisselend beeld zien. Vanaf 2015 neemt de afzet van glisolatie toe. In 2018 ten opzichte van 2017 is er een toename in alle woningtypen en in de dienstensector.

¹⁹ Elk jaar wordt door Buildsight (<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/01/marktinformatie-isolatiematerialen-isolatiegas-en-hr-ketels-2010-2018.pdf>) de afzet van isolatiemateriaal en glisolatie in Nederland bepaald. Aanvullend verricht RVO jaarlijks consumenten onderzoek via Ipsos en Panteia. TNO Energie transitie studies wijst deze afzet toe aan de woning- en/of dienstensector. Binnen de woningsector wordt ook onderscheid gemaakt naar eigendomsclassen.

Figuur 3.13: In bestaande bouw toegepaste glisolatie. Bron: RVO (2019)

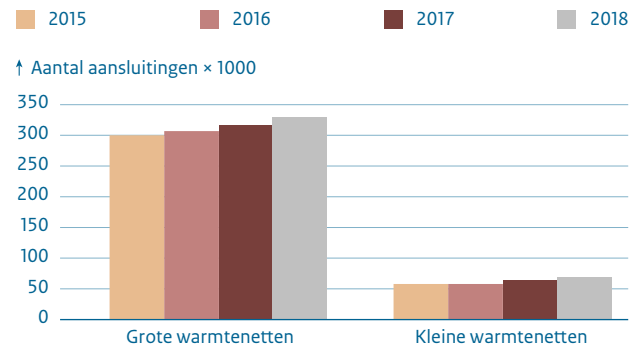


Aansluitingen op warmtenetten en warmtepompen

De ontwikkelingen in het aantal aansluitingen op warmtenetten en het gebruik van warmtepompen geven een indicatie voor de verduurzaming. Door CBS wordt tweejaarlijks de warmtemonitor opgesteld, waarin de aansluitingen op warmtenetten worden bijgehouden. Stadsverwarming vinden we vooral in een aantal grote netten in 17 grote steden. In totaal gaat het in 2018 om ongeveer 329 duizend aansluitingen en 20 PJ warmtelevering voor de Gebouwde Omgeving. In 2015 waren er ongeveer 300 duizend aansluitingen. De ongeveer 100 kleine warmtenetten leverden in 2018 in totaal 2,4 PJ en hadden 64 duizend aansluitingen. Als we de totale warmteleveringen van de grote en kleine warmtenetten optellen komen we uit op ongeveer 23 PJ in 2018. In de energiebalans van het CBS wordt een schatting gemaakt van de verdeling naar sectoren. Het grootste deel (ruim 50%) gaat naar huishoudens, 15 tot 20% ging naar de

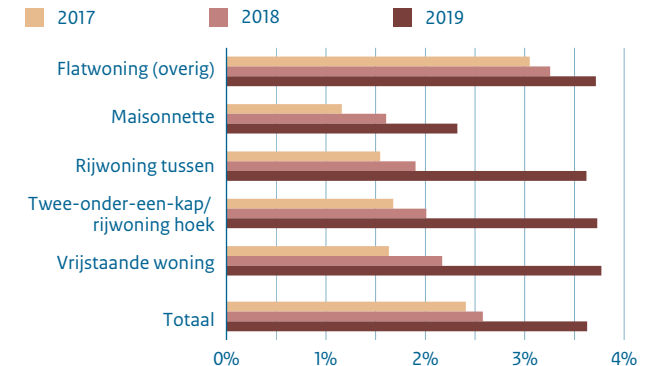
landbouw en de rest (25 tot 30%) naar de diensten. Het aantal woningen met stadsverwarming bedroeg in 2019 bijna 6% (CBS).

Figuur 3.14: Aantal aansluitingen grote en kleine warmtenetten. Bron: CBS en TNO (2020)



Op basis van de RVO energielabelregistratie is het aandeel warmtepompen in verwarming van een woning bepaald. Bijvoorbeeld in 2019 heeft 3,6% van de rijwoningen tussen waarvoor in dat jaar een energielabel werd geregistreerd een warmtepomp. Flatwoningen hebben relatief de meeste warmtepompen. Het aandeel warmtepompen in woningen waarvoor een energielabel wordt geregistreerd neemt in de loop van de tijd toe, van 2,4% in 2017 naar 3,6% in 2019.

Figuur 3.15: Aandeel warmtepompen in verwarming van een woning. Bron: RVO (2020)



Beleidsrelevante resultaten

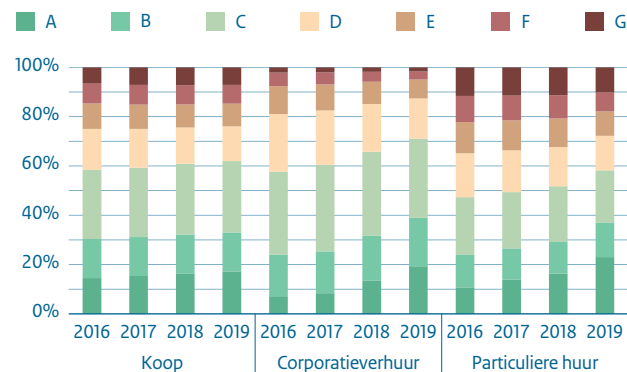
In deze paragraaf wordt inzicht gegeven in beleidsrelevante resultaten, gericht op de verduurzaming van 1,5 miljoen woningen en gebouwen tot 2030 en het aardgasvrij worden tot 2050 om de benodigde CO₂-reductie in de sector te bereiken. Indicaties voor verduurzaming van woningen en gebouwen zijn op dit moment de energieprestatie en de ontwikkeling in het gemiddelde aardgasverbruik. Er worden indicatoren ontwikkeld voor het monitoren van het aantal verduurzaamde en aardgasvrije woningen en gebouwen, dit zal vanaf volgend jaar worden opgenomen in de Monitor Klimaatbeleid.

Energieprestatie woningen

Bij de verkoop, verhuur en oplevering van woningen is een geldig energielabel verplicht. Het energielabel toont de energieprestatie van het gebouw en maakt duidelijk welke energiebesparende maatregelen genomen zijn. Op basis van de RVO energielabelregistratie is de ontwikkeling in de verdeling geregistreerde energielabels bepaald. In *Figuur 3.16* is dit opgehoogd (gewogen) naar de gehele woningvoorraad (op basis van woningtype, bouwjaar en eigendomssituatie). Verandering in de labelverdeling wordt veroorzaakt door: energiebesparende maatregelen in bestaande woningen (hernieuwde labelregistraties), nieuwbouw (voornamelijk woningen met goede labels), sloop (voornamelijk woningen met slechte labels) en

nieuwe of verlopen labelregistraties. De laatste 4 jaar is de woningvoorraad energiezuiniger geworden. In *Figuur 3.16* is te zien dat met name bij corporaties en particuliere huur het aantal woningen met (slechte) G- en F-labels over de jaren afneemt, terwijl het aandeel A-woningen bij zowel corporaties, particuliere huur en koop steeg. Particuliere huur kent het hoogste aandeel aan slechte labels G en F.

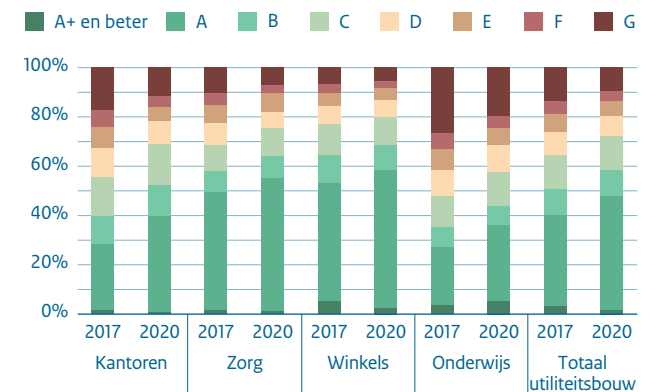
Figuur 3.16: Verdeling geregistreerde energielabels A-G in woningbouw (2016-2019). Bron: RVO (2020)



Energieprestatie utiliteitsgebouwen

Net als woningen moeten utiliteitsgebouwen²⁰ ('verblijfsobjecten') bij oplevering, verkoop of verhuur een definitief energielabel hebben. Een zeer groot deel van de utiliteitsbouw (82% in 2020) heeft nog geen geregistreerd energielabel. Van de verblijfsobjecten met een geregistreerd energielabel staat in *Figuur 3.17* de verdeling in 2017 en 2020. De gebouwen zijn in deze periode energiezuiniger geworden. In 2020 is het aantal verblijfsobjecten met een gunstig energielabel (A+ of beter, A of B) het hoogst onder winkels (69%). Daarna volgen de gezondheidszorg (64%), kantoren (52%) en als laatste onderwijs (44%).

Figuur 3.17: Verdeling geregistreerde energielabels A-G in utiliteitsbouw (in %). Bron: RVO (2020)

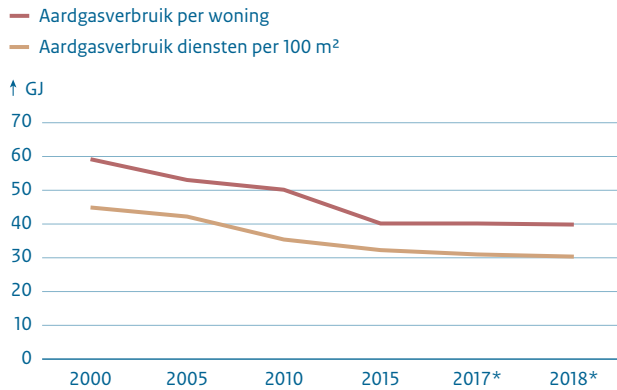


²⁰ Bij utiliteitsgebouwen gaat het om verblijfsobjecten met als hoofdfunctie (d.w.z. met als relatief grootste oppervlakte) een kantoor-, gezondheidszorg-, winkel- of onderwijsfunctie (dus ook combinaties met andere gebruiksfuncties). Bij de totale utiliteitsbouw gaat het om alle verblijfsobjecten met een of meer utiliteitsbouwfuncties, maar geen combinaties met woonfuncties – energielabels voor woonfuncties worden apart geregistreerd. De verdeling is gemaakt op basis van aantallen verblijfsobjecten met een energielabel.

Aardgasverbruik

Het aardgasverbruik in de gebouwde omgeving wordt gebruikt voor ruimteverwarming, warmwaterproductie en koken. Dat aardgasverbruik moet uiteindelijk naar nul om aardgasvrij te worden. De ontwikkeling van het temperatuur gecorrigeerd aardgasverbruik laat dus zien of de sector de goede kant op gaat. Het aardgasverbruik van huishoudens is door de jaren heen gedaald; sinds 2015 blijft het aardgasverbruik min of meer hetzelfde. Het aardgasverbruik in de dienstensector (utiliteitsbouw) daalde tot 2015, de laatste jaren is de daling afgenomen.

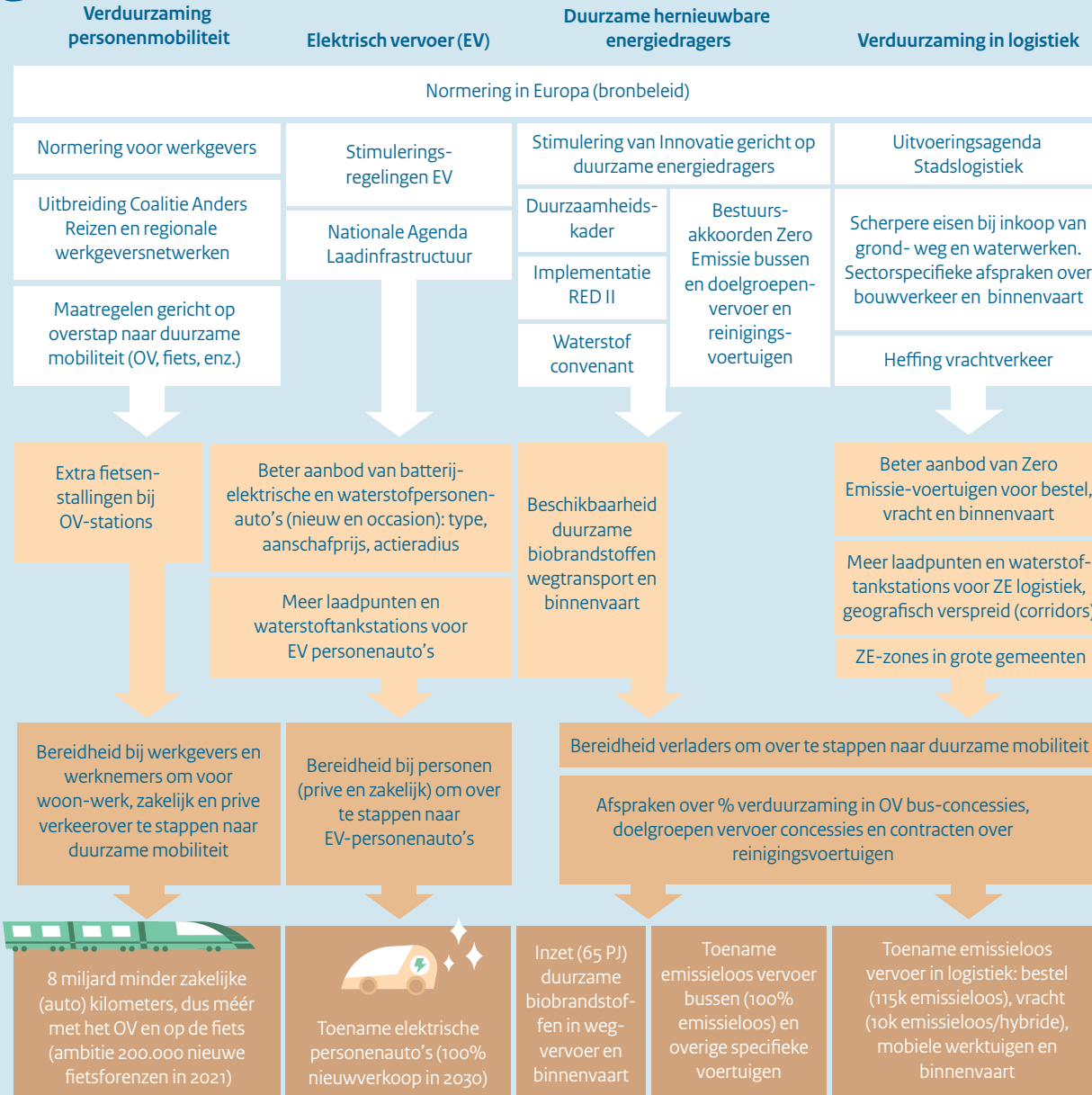
Figuur 3.18: Gemiddeld aardgasverbruik van huishoudens en diensten. Bron: PBL (2019)



Mobiliteit

Het schema hiernaast toont de aanpak in de sector mobiliteit: van beleid en afspraken (boven) naar resultaten (onder). In het toekomstig mobiliteitssysteem zullen uiteindelijk alle modaliteiten schoon zijn. De aanpak in de sector richt zich zowel op vervanging van fossiele door duurzame energiedragers, als op de verandering van het mobiliteitsgedrag onder de verschillende doelgroepen van personen- en goederenvervoer.

Voor 2030 zijn concrete streefwaarden geformuleerd voor verduurzaming van personenmobiliteit, de overschakeling naar elektrisch vervoer, gebruik van duurzame energiedragers en toename van emissieloos vervoer in de logistiek



› [Lees meer over de hoofdlijnen van de voortgang van beleid en afspraken](#)

› [Lees over de ontwikkelingen in de sector omtrent \(rand\)voorwaarden, \(gedrags\)veranderingen en beleidsresultaten aan de hand van kernindicatoren.](#)

Voortgang van beleid en afspraken

Deze paragraaf beschrijft de hoofdlijnen van de voortgang van beleid en afspraken in de sector Mobiliteit over het afgelopen jaar. Het gaat om de resultaten, de belangrijke aanpassingen in beleid en afspraken en de aandachtspunten in de uitvoering. De hoofdlijnen zijn beschreven per cluster van (beleids)afspraken: *Verduurzaming van de personenmobiliteit, Elektrisch Vervoer, Duurzame hernieuwbare energiedragers in mobiliteit en Verduurzaming van de logistiek.*

Resultaten over het afgelopen jaar



Verduurzaming van de personenmobiliteit

- **Werkgeversaankpak:** Oktober 2019 is het online platform voor werkgevers gestart met regelingen, fiscale mogelijkheden, voorbereiding op normering en best practices op het terrein van verduurzamen van werkgerelateerde personenmobiliteit. Anders Reizen is inmiddels een coalitie van ruim 50 grote organisaties met een vertegenwoordiging van 450.000 medewerkers. Ook het Rijk is toegetreden.
- **Regionale aanpak:** In het bestuurlijk overleg MIRT zijn najaar 2019 behalve over laadinfrastructuur en stadslogistiek ook afspraken gemaakt over ondersteuning van de werkgeversaankpak, verduurzaming van het eigen wagenpark en fietsstimulering.
- **Fiets:** Per 1 januari 2020 is de fietslease-regeling in werking getreden. Het Fietsberaad heeft de huidige fietsparkeernormen geïnventariseerd in bestemmingsplannen. Op basis hiervan maken Rijk, IPO en VNG afspraken over aandacht voor het aanbieden van voldoende fietsparkeervoorzieningen; voor fietsenstallingen bij stations hebben regio's voorjaar 2020 plannen opgesteld en ingediend.

- **Parkeren:** Het wetsvoorstel differentiatie parkeertarieven is in juli 2020 aan het parlement aangeboden en geeft gemeenten meer mogelijkheden om een gedifferentieerd autoparkeerbeleid te kunnen voeren met lagere tarieven voor zero-emissievoertuigen.



Elektrisch vervoer

- **Stimulering EV:** In het Belastingplan 2020 is het gewijzigde fiscaal stimuleringspakket voor elektrische auto's (bijtelling, BPM, MRB, accijns) vastgelegd, inclusief daarbij behorende fiscale dekkingsmaatregelen. Per 4 juni is in aanvulling hierop de subsidieregeling elektrische personenauto's particulieren (SEPP) bekendgemaakt, deze subsidie geldt voor de aanschaf van gebruikte en nieuwe elektrische auto's voor particulieren. Sinds 1 juli 2020 kunnen aanvragen worden gedaan. Door de kennis van een groot aantal partijen samen te brengen, zijn de meest dringende vragen over elektrisch rijden bij elkaar gebracht en beantwoord, onder andere over de kosten van elektrisch rijden, de CO₂-uitstoot, het opladen en de productie van batterijen
- **Laadinfrastructuur:** Rijk, netbeheerders en regio hebben samenwerkingsovereenkomsten gesloten om regionale samenwerkingsverbanden op te zetten

waarmee gemeenten worden ondersteund bij de plaatsing van laadinfrastructuur. Voor gemeenten zijn er handreikingen beschikbaar, onder andere voor logistieke laadinfrastructuur en snelladen. Om energie-infrastructuur en de uitrol van laadinfrastructuur op elkaar te laten aansluiten is een koppeling gelegd met het nationaal programma Regionale Energie Strategie (RES). De uitrol van slimme 'vehicle to grid' laadpleinen is gestart; Utrecht en Culemborg hebben voorjaar 2020 het spits afgebeten.

- Rijkswagenpark: In 2020 zijn door vrijwel alle ministeries departementale uitvoeringsplannen opgesteld voor een emissieloos rijkswagenpark in 2028.



Duurzame hernieuwbare energiedragers in mobiliteit

- Duurzame biobrandstoffen: Voor het realiseren van 65PJ hernieuwbare energie in vervoer in 2030 en de implementatie van de Europese RED-II richtlijn is een wijziging van de Wet milieubeheer voorbereid en getoetst via internetconsultatie en het Adviescollege Toetsing Regeldruk en vervolgens aan de Tweede Kamer voorgelegd. De wetswijziging legt een raamwerk vast waarmee de verplichting voor toepassing van hernieuwbare energie in de vervoerssector bewerkstelligd kan worden richting 2030; invulling vindt plaats via het Besluit energie vervoer (2022-2030).

- Duurzaamheidskader: Aan de SER is advies gevraagd over een integraal duurzaamheidskader waarmee over de verschillende sectoren heen consistente duurzaamheidscriteria voor biomassa kunnen worden gehanteerd. Het advies is op 8 juli 2020 aangeboden aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat. In het najaar van 2020 volgt een kabinetsreactie.
- Alternatieve tankinfrastructuur: Voor de benodigde hoofdinfrastructuur voor energiedragers heeft TNO onderzoek afgerond en gepubliceerd. Voor zeven waterstoftankstations is via de DKTI-regeling 2019 financiering vrijgemaakt; het tankstation in Den Haag is in het voorjaar van 2020 geopend. In totaal zijn er 23 waterstof tankstations gepland, inclusief de vijf tankstations die al operationeel zijn. Ook is er een toolkit ontwikkeld voor gemeenten die een waterstoftankstation overwegen. In Brussel is aangekaart om in de herziening van de Alternative Fuel Infrastructure Directive (AFID) een verplichting op te nemen voor laad- en tankinfrastructuur voor batterij- en waterstof-elektrisch rijden. In de huidige AFID is opname van doelstellingen voor deze infrastructuur nog vrijwillig.
- Bussen, doelgroepenvervoer, reinigingsvoertuigen: In november 2019 is er een samenwerkingsovereenkomst getekend voor de inzet van 50 waterstofbussen in het ov. Gedurende 2019 en 2020 is het aantal zero-emissie ov-bussen flink uitgebreid. Op 1 juli 2020 waren 849 van de 5236 ov-bussen zero-emissie, oftewel ruim 16 procent. Begin 2019 tekenden 16 partijen samen

met IenW het Convenant Duurzame Voertuigen en Brandstoffen in de Reinigingsbranche; eind 2019 waren er 21 ondertekenaars.



Verduurzaming van de logistiek

- Zero-emissie zones: Harmonisatie van milieuzones is sinds 1 januari 2020 wettelijk verankerd. Voor elektrische bestelauto's tot 4250 kg is er een tijdelijke vrijstelling voor rijbewijs C. Sinds de publicatie van het Klimaatakkoord worden 24 gemeenten ondersteund via Samenwerkingsproject Expertpool Stadslogistiek (SPES) in de voorbereiding van ZE-zones.
- Verduurzaming en innovatie: In 2021 starten de subsidies voor aankoop van elektrische bestelbussen en zero-emissie vrachtauto's. Via de terugsluis van middelen uit de heffing voor vrachtverkeer kan de logistieke efficiëntie verder verhoogd worden; de terugsluis is gericht op verduurzaming en innovatie van de vervoerssector. Via de DKTI-regeling is financiële ondersteuning toegekend voor nieuwe logistieke concepten. In november start een nieuwe DKTI-ronde waarin ook ruimte voor 'learning by using' beschikbaar komt. De stimuleringsregeling voor bio-LNG is ingegaan per 1 januari 2020. Naast de Nationale Agenda Laadinfrastructuur is ook een project "Clean Energy Hubs" gestart, volgend op afspraken daarover in het MIRT. Een Clean Energy Hub is een laad-, tank- en/of bunkerfaciliteit voor nieuwe, duurzame voertuigen en energiedragers, waarbij combinaties mogelijk zijn met

andere toepassingen, zoals truckparking, duurzame wasplaatsen voor trucks, food- en vergaderfaciliteiten. Een zestal kansrijke opties is in beeld gebracht en op basis van een quick scan wordt uitgewerkt waar vanaf 2020 andere potentiële locaties en samenwerkingsverbanden gerealiseerd kunnen worden.

- **Bouwverkeer en mobiele werktuigen:** Er is een inventarisatie gemaakt van de mogelijkheden die er zijn (nu en straks met de Omgevingswet) om te sturen op duurzaam bouwverkeer en mobiele werktuigen in de aanbesteding.

Belangrijke aanpassingen in beleid en afspraken

Het kabinet heeft in het kader van het Urgenda-vonnis en de stikstof-problematiek aanvullende maatregelen genomen. In het kader van het Urgenda-vonnis gaat het om extra inzet van biobrandstoffen in de binnenvaartsector en een pakket van maatregelen gericht op het verduurzamen van mobiliteitsgedrag. Tot dit laatste pakket behoren een aanvullende campagne voor Het Nieuwe Rijden, het intensiveren van de bestaande bandencampagne, ondersteuning van de coalitie Anders Reizen met communicatie- en gedragsmaatregelen en extra middelen voor de Greendeal Autodelen II en de Citydeal Elektrische deelmobiliteit in nieuwbouwprojecten ten behoeve van communicatie, kennisoverdracht en onderzoek. In het kader van de stikstof-problematiek zijn naast een aanpassing van de maximum snelheid

overdag de volgende maatregelen op het terrein van mobiliteit overeengekomen: subsidie van walstroom voor scheepvaart, subsidie om het gebruik van katalysatoren in de binnenvaart te stimuleren, subsidie voor elektrisch taxiën op luchthavens, gericht handhaven van het gebruik van katalysatoren in vrachtwagens en pilots gericht op het gebruik van schone mobiele werktuigen in bouw en infra. Deze maatregelen hebben een positieve uitwerking op mobiliteit en klimaat.

Aandachtspunten bij de uitvoering



Verduurzaming van de personenmobiliteit

- COVID-19 heeft evidente gevolgen voor mobiliteit. Er wordt meer vanuit huis gewerkt, vaak in combinatie met communicatie via teleconferentie. Dit heeft geleid tot een daling van het woon-werkverkeer. Tegelijkertijd wordt vanwege contactbeperkende maatregelen minder intensief gebruik gemaakt van het OV. Een vraag is wat de structurele effecten hiervan zullen zijn op het mobiliteitsgedrag. Zullen deze veranderingen in het werkgerelateerd personenverkeer een structureel karakter krijgen? Hoe kan een permanente overstap van OV naar auto worden voorkomen? Via het protocol Stedelijke Mobiliteit wordt geadviseerd eerst te lopen, indien de afstand verder is de fiets of de e-bike te pakken en voor de langere afstanden de auto. De MaaS-pilots, waarvan de opstart als gevolg van de situatie rondom COVID-19 enigszins is vertraagd, kunnen burgers hierbij helpen.



Elektrisch vervoer

- Gedurende het rapportagejaar zijn er maatschappelijk vragen opgekomen over de batterijen voor elektrische auto's, met name over de (brand)veiligheid in garages en de herkomst en mogelijkheid van recycling van batterijen. In reactie hierop heeft het kabinet de Tweede Kamer een agenda en een nationale strategische aanpak toegezonden. De aanpak is erop gericht om de toename van het gebruik van batterijen in de samenleving – niet alleen in transport, maar ook in energieopslag en consumentenproducten – verantwoord te laten verlopen en de kansen ervan slim te benutten. Voor (brand)veiligheid is een publiek-private werkgroep opgetuigd onder de NAL en wordt er een factsheet veiligheid opgesteld.
- De uitrol van laadinfrastructuur zal zich ook gaan richten op (stads)logistiek, doelgroepen- en busvervoer en binnenvaart. Dit leidt ook tot ruimtelijke inpassingsvraagstukken en vraagt een andere belasting van het elektriciteitsnetwerk.
- De situatie rondom COVID-19 heeft geleid tot verminderd laadgebruik van laadpalen wat een negatief effect heeft op de business case voor exploitanten. Dit vergt met name aandacht voor locaties die minder rendabel zijn.
- Een ander aandachtspunt is de druk die de versnelling in de uitrol van elektrisch vervoer legt op de (personele) capaciteit van gemeentes en regio's. Versnelling en

stimuleringsmaatregelen zien toe op gemeentelijke uitvoeringstaken, waaronder verkeersbesluiten, maar vragen ook veel capaciteit van provincies en regio's in het ondersteunen van inliggende gemeenten. In de bovengenoemde samenwerkingsverbanden verdient dit prioriteit.



Duurzame hernieuwbare energiedragers in mobiliteit

- Het implementatieproces van de Richtlijn hernieuwbare energie (RED)-II moet vóór 1 juli 2021 afgerond moet zijn. In het Klimaatakkoord is tegelijkertijd afgesproken dat het duurzaamheidskader in principe leidend is bij de implementatie van de RED-II (tenzij dit niet mogelijk is door de verplichtingen uit de RED II of om redenen van borging, uitvoerbaarheid of handhaafbaarheid). Het streven is daarom om het duurzaamheidskader nog dit jaar aan te bieden aan het parlement. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat de limiet op voedsel- en voedergewassen niet mag toenemen en dat ingezet wordt op biomassa uit afvalstromen en residuen.
- De realisatie van waterstoftankstations blijft aandacht vragen, zeker omdat het aanbod van voertuigen vooralsnog beperkt is. De verwachtingen zijn vooral voor het zware segment, vrachtauto's en bussen groot, maar nieuwe voertuigen en toepassingen zijn nog in de ontwikkelfase. Terwijl de markt voor waterstofpersonenauto's hierop vooruitloopt en

tankstations nodig zijn om deze markt verder tot ontwikkeling te brengen. Met de sector worden gesprekken gevoerd over een andere invulling van het waterstofconvenant. Doel daarvan is het convenant meer te laten aansluiten bij de onzekerheden in de ontwikkeling van deze markt.



Verduurzaming van de logistiek

- De logistieke sector is zwaar geraakt door situatie rondom COVID-19 en de economische crisis die hierop volgt. De klimaatambities van de sector staan niet ter discussie, maar veel logistieke ondernemingen zijn in de tweede helft van 2020 vooral bezig met overleven.
- Zowel de situatie rondom COVID-19 als de invoering van zero-emissiezones kunnen een significant effect hebben op het mkb. Dit is reden om de tijd te nemen om de uitvoeringsagenda voor ZE-stadslogistiek en de bijbehorende subsidieregeling zorgvuldig en in nauw overleg met het mkb en gemeenten af te stemmen.

Kernindicatoren Mobiliteit

De samenvatting van de aanpak in de sector [Mobiliteit \(pagina 43\)](#) laat zien hoe de uitvoering van afspraken en beleid richting 2030 tot resultaten moet leiden. Dat gaat niet in één stap: beleid en afspraken dragen bij aan het scheppen van de juiste voorwaarden voor de transitie, zodat (gedrags)veranderingen mogelijk worden en resultaten kunnen worden bereikt. Deze paragraaf gaat hierop in aan de hand van kernindicatoren die aansluiten bij sleutelfactoren in de realisatie van de klimaatopgave in de sector.

De kernindicatoren ten aanzien van voorwaarden, zichtbare (gedrags)veranderingen en beleidsrelevante resultaten worden hierna beschreven per cluster: verduurzaming van personenmobiliteit, elektrisch vervoer, hernieuwbare energiedragers en verduurzaming van de logistiek.

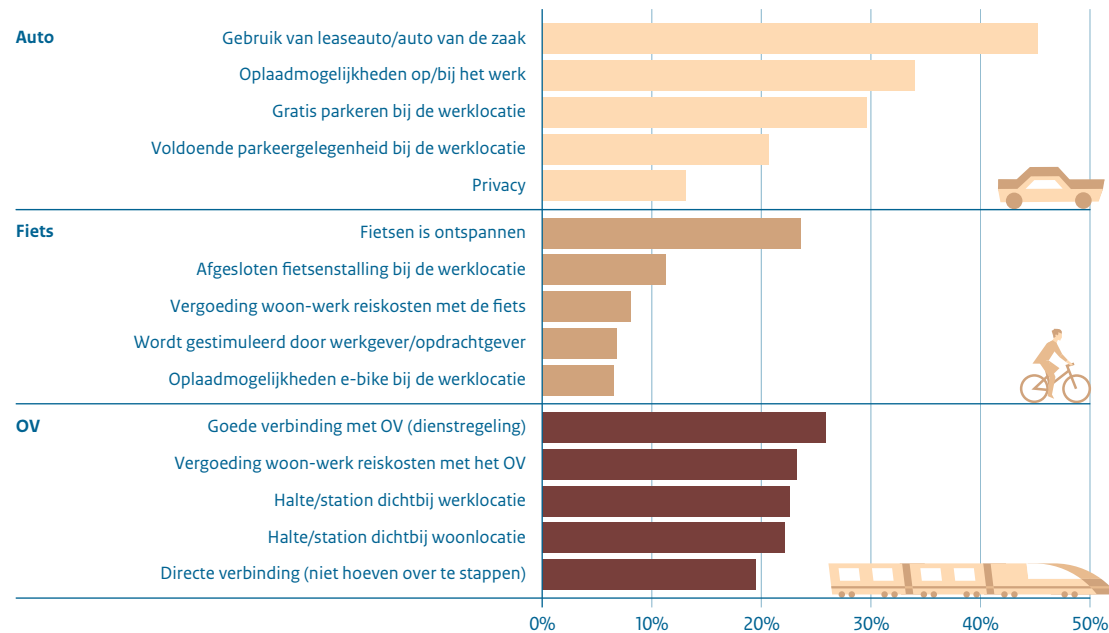
Ten behoeve van volgende edities van de Monitor Klimaatbeleid wordt onder andere gewerkt aan accuratere cijfers over de markt voor mobiele werktuigen. De cijfers die in deze editie zijn gebruikt betreffen schattingen. [In de bijlage wordt nader ingegaan op de doorontwikkeling van de Monitor Klimaatbeleid.](#)

Verduurzaming van personenmobiliteit

Doel in het klimaatakkoord is het verminderen van 8 miljard zakelijke (auto)kilometers in 2030. Het Kabinet wil dit samen met werkgevers doen met maatregelen die erop gericht zijn om alternatieven zoals de fiets en het OV ten opzichte van de auto aantrekkelijker te maken. Zo streeft

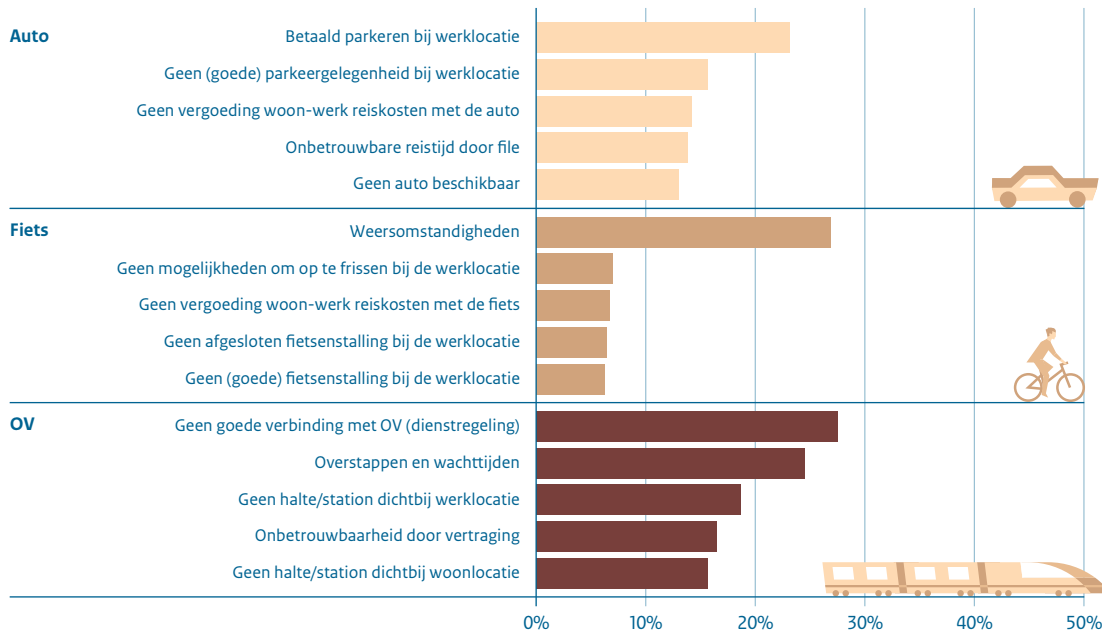
men naar 200.000 extra fietsforensen in 2021 en wordt deelmobiliteit en flexibeler (thuis)werken aantrekkelijker gemaakt. In 2023 wordt een normstelling voor werkgevers ingevoerd die zodanig wordt vormgegeven dat de streefwaarde zal worden gehaald. Met deze maatregelen neemt de werk-gerelateerde verkeersbehoefte af en wordt CO₂-uitstoot gereduceerd.²¹

Figuur 4.1.1: Doorslaggevende rol voor gebruik vervoersmiddel. Bron: MUConsult en Significance (2020)



²¹ Regionale netwerken (2020)

Figuur 4.1.2: Doorslaggevende rol om geen gebruik te maken van vervoersmiddel. Bron: MUConsult en Significance (2020)



Bereidheid woon-werk, zakelijk en privé verkeer om over te stappen naar duurzame mobiliteit inclusief deelauto

Er is een grote potentie om korte autoritten te vervangen door fietsritten. *Figuur 4.1* laat zien dat belangrijke voorwaarden voor anders en minder reizen zijn het al dan niet betaald parkeren bij de werkgever en het aanwezig zijn van een goede verbinding met het OV. Naast parkeermogelijkheden is ook het ter beschikking hebben van een lease-auto een belangrijke gedragsfactor. Bovenstaande factoren zijn belangrijke aanknopingspunten voor werkgevers om de doelstellingen te realiseren.

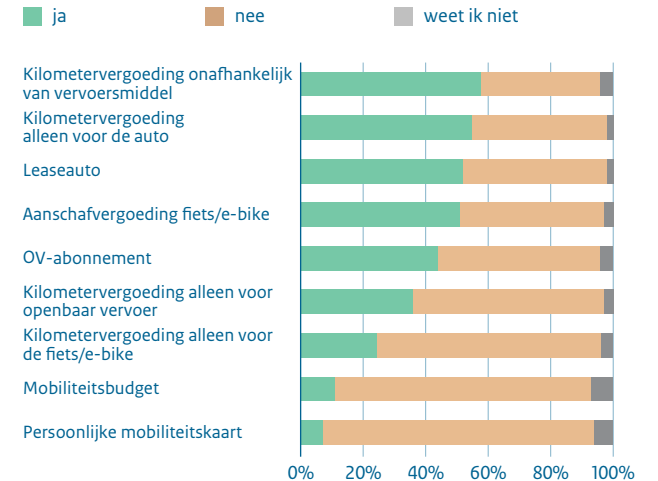
Aantal werkgevers/werknemers aangesloten bij initiatieven zoals anders reizen en regionale netwerken

Werkgeversnetwerken kunnen een belangrijke rol spelen bij het organiseren en faciliteren van maatregelen. Kennisuitwisseling en schaalgrootte bij het realiseren van maatregelen zijn daarbij ondersteunend. In Q1 2020 waren 52 werkgevers aangesloten bij coalitie anders reizen. Het bereik van deze werkgevers is 440.000 werknemers. Het streven is om in 2030 500 aangesloten werkgevers bij coalitie anders reizen te hebben (bron: coalitie anders reizen).

Begin 2020 zijn er 2.000 werkgevers aangesloten bij Regionale Netwerken met een bereik van 500.000-750.000 werknemers. Daarmee is de streefwaarde van 500 aangesloten werkgevers bij Regionale Netwerken al ruimschoots gehaald.

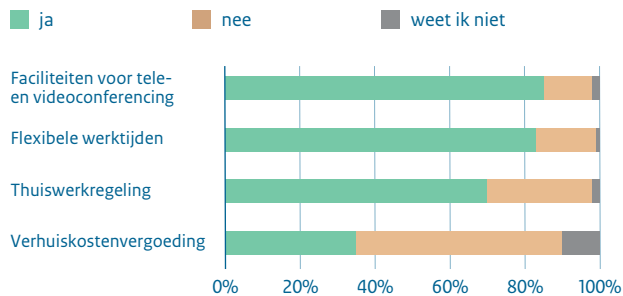
Uit een representatief onderzoek onder alle werkgevers met meer dan 100 werknemers blijkt dat meer dan de helft van de werkgevers een vergoeding voor de auto kent en/of een leaseauto ter beschikking stelt. Bij de vergoedingen voor andere modaliteiten komt de aanschafvergoeding voor een fiets of e-bike het meeste voor.

Figuur 4.2: Inzicht in maatregelen omtrent duurzaam reisgedrag situatie 2019. Bron: I&W (2020)



Een grote meerderheid van de werkgevers kent al faciliteiten voor televergaderen, thuiswerken en/of flexibele werktijden. De voorwaarden voor het verminderen en verduurzamen van zakelijke kilometers zijn dus al veel aanwezig. Hoe het gebruik van deze faciliteiten zich zal ontwikkelen in de komende jaren zal moeten blijken.

Figuur 4.3: Inzicht in maatregelen omtrent duurzaam reagedrag situatie 2019. Bron: I&W (2020)



Proces naar realiseren extra fietsenstallingen bij OV-stations

Vrijwel alle provincies en vervoerregio's hebben plannen ingediend voor het realiseren van extra fietsenstallingen bij OV-stations. Besluitvorming over de toekenning van middelen voor stallingen vindt dit najaar plaats tijdens de bestuurlijke overleggen in het kader van het MIRT.

Vermeden aantal autokilometers in werkgerelateerd verkeer + aantal nieuwe fietsforenzen (tot 2021)

Belangrijke streefwaarde is de afname van het aantal gereden autokilometers in het werkgerelateerd verkeer met 8 miljard in 2030. Ultimo 2019 (nulmeting) bedroeg de afname 320 miljoen (bron: Landelijk Reizigersonderzoek 2019, IenW). Daarnaast streeft men in deze kabinetsperiode naar een toename van 200.000 fietsforenzen die tenminste 1 keer per week naar het werk fietsen. Via het netwerk van de 17 fietsambassadeurs worden 80.000 werknemers bereikt. In januari 2020 stond de teller op 120.000 nieuwe fietsforenzen (bron: analyse Ministerie I&W op basis van NVP-data (DAT.Mobility) en ODIN (CBS)).

Elektrisch Vervoer

In het toekomstige mobiliteitssysteem zullen uiteindelijk alle modaliteiten schoon zijn. Dit vergt een fundamentele verandering van de manier waarop we onszelf en onze goederen vervoeren. In deze paragraaf ligt de focus op elektrificatie van personenauto's. Elektrische personenauto's zullen concurrerend worden ten opzichte van fossiele voertuigen. De laadinfrastructuur wordt de komende jaren sterk uitgebreid.

Het kabinet streeft naar 100% emissieloze nieuwverkoop van personenauto's in 2030. Daarnaast is er specifieke aandacht voor de tweedehandsmarkt van elektrische voertuigen. In deze paragraaf worden de daarvoor noodzakelijk marktontwikkelingen met behulp van een set kernindicatoren in kaart gebracht. Er wordt gekeken naar de belangrijkste voorwaarden voor gedragsverandering, de aanschaf van elektrische voertuigen en uiteindelijk het gebruik ervan.

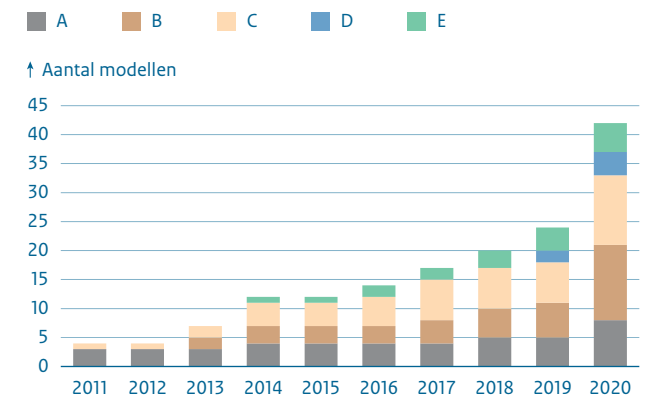
Een toename in beschikbaarheid, zowel aantal modellen, als prijs, als actieradius (in het geval van BEV), geeft een indicatie van de volwassenheid van de markt. Meer aanbod, en met name aanbod met een acceptabele prijs en actieradius, zijn een voorbode voor de uiteindelijke toename van de aanschaf van elektrische voertuigen. Daarnaast moet er een landelijk dekkend netwerk van oplaadpunten zijn. Waterstof-elektrische voertuigen lopen momenteel qua marktontwikkeling achter bij batterij elektrische voertuigen, dat geldt zowel voor de voertuigen als voor de uitrol van laad/tankstations.

Aanbod Battery Electric Vehicle (BEV)-modellen

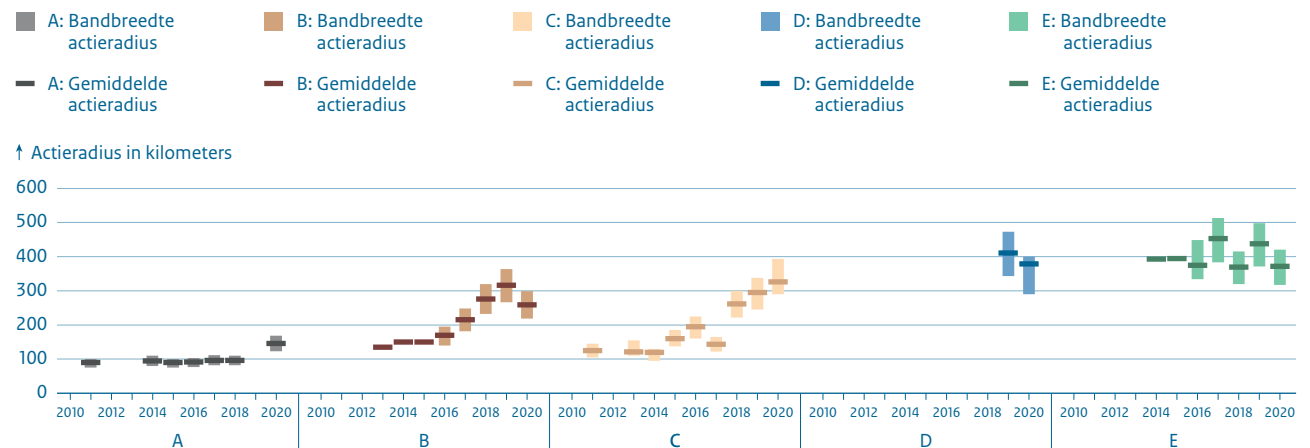
Figuur 4.4 geeft de ontwikkeling van het aantal BEV-modellen, beschikbaar in het betreffende jaar, per segment weer. Het aanbod van BEV-modellen neemt jaarlijks exponentieel toe. In 2019 waren er 24 modellen beschikbaar verspreid over vijf segmenten. Voor het komende jaar, 2020, was zelfs een verdubbeling van het aantal modellen aangekondigd. Ondertussen biedt bijna elk merk een volledig elektrische personenauto aan. Het aanbod waterstof (FCEV, fuel cell electric vehicle)-personenauto's beperkt zich echter vooralsnog tot de Hyundai Nexa en de Toyota Mirai. Beide personenauto's zijn modellen in segment D (een classificatie van auto's naar verkoopprijs en grootte). De *Figuren 4.5 en 4.6* geven de ontwikkeling van de actieradius, respectievelijk de kostprijs per marktsegment weer. Deze waarden zijn gebaseerd op het in dat jaar beschikbare aanbod. *Figuur 4.4* laat zien dat met name in het B en C-seg-

ment de actieradius sterk verbeterd is, terwijl deze voor het A- en E-segment vrijwel gelijk is gebleven.

Figuur 4.4: Aantal modellen BEV modellen per segment. Bron: EV-database (2020)



Figuur 4.5: Ontwikkeling actieradius BEV voor segmenten A-E. Bron: EV-database (2020)

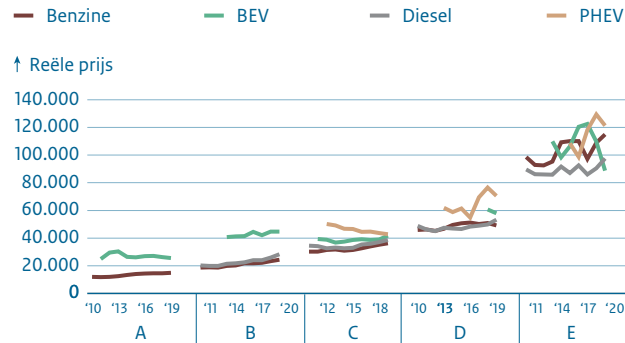


De gemiddelde actieradius wordt met de dikke lijn weergegeven, daarnaast laat *Figuur 4.6* de spreiding binnen het segment zien.

In vergelijking met de prijsontwikkeling valt op dat in het B- en C-segment met name wordt ingezet op verbetering in de actieradius. De prijs van deze segmenten is stabiel of laat een lichte stijging zien. Voor het E-segment geldt dat de actieradius stabiel is, terwijl de prijs daalt. Het A-segment laat een lichte stijging in actieradius zien en tegelijkertijd een lichte prijsdaling. Het D-segment is pas vanaf 2019 beschikbaar. De actieradius van de beschikbare D-modellen is in 2020 gemiddeld gezien licht afgenomen, maar nog steeds een comfortabele 380 km. De prijs is ook licht afgenomen. De trend binnen dit segment zal de aankomende jaren duidelijk worden.

Voor wat betreft de aanschafprijs zien we in *Figuur 4.6* dat BEV's uit het E-segment inmiddels kunnen concurreren met hun fossiele tegenhangers, dat BEV's in het C- en D-segment weliswaar nog iets duurder zijn, maar dat de aanschafkosten al wel in dezelfde orde grootte zijn als benzine en diesel auto's. Opvallend echter is dat BEV's in het kleinere A- en B-segment nog fors duurder zijn dan hun fossiele tegenhanger en dat er de afgelopen jaren geen waarneembaar prijsdaling geweest is.

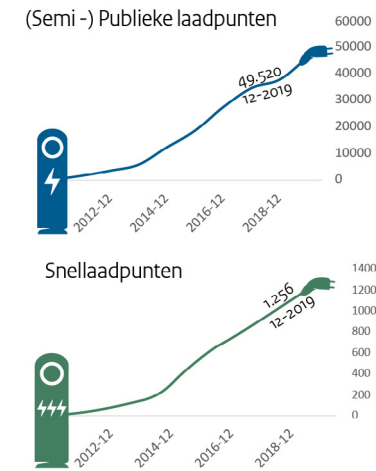
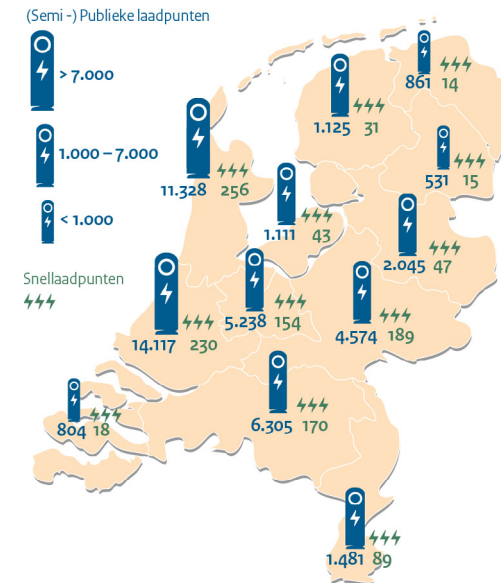
Figuur 4.6: Prijsontwikkeling nieuwverkopten personenauto's.
Bron: RVO en Revnext (2020)



Landelijke dekking (snel)laad en vulpunten

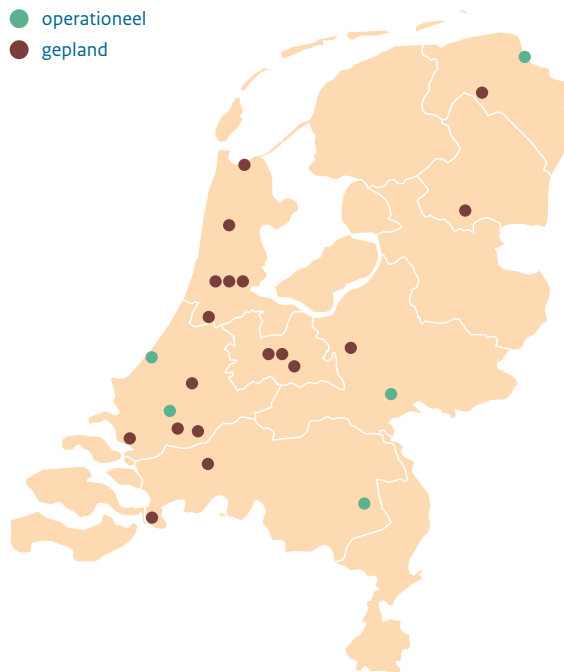
Om tot een landelijke dekking van (snel)laadpunten voor elektrisch personenvervoer te komen is de Nationale Agenda Laadinfrastructuur opgesteld. In het kader daarvan wordt onder andere ingezet op een versnelling van de uitrol van laadinfrastructuur, op prijstransparantie en smart charging, met als doel dat men makkelijk, snel en overal kan laden. *Figuur 4.7* laat de ontwikkeling van de laad- en tankinfrastructuur in Nederland zien. We zien dat zowel het aantal semi-publieke en publieke laadpunten als het aantal snellaadpunten aanzienlijk is toegenomen. Daarbij ligt het zwaartepunt van de (semi-) publieke en snellaadinfrastructuur in de Randstad en Brabant. Naast laden op (semi-)publiek terrein kan men ook thuis laden. Naar schatting waren er eind 2019 150.000 private laadpunten in Nederland. In totaal waren er eind 2019 ruim 200.000 laadpunten dat is bijna 1 laadpunt per stekkerauto.

Figuur 4.7: Ontwikkeling (semi-)publieke en snellaadpunten + landelijke spreiding. Bron: Eco-movement (2020)



Figuur 4.8 met het aantal waterstof laadpunten laat zien dat rijden op waterstof (H₂) nog aan het begin van zijn ontwikkeling staat. Er zijn medio 2020 vijf waterstofvulpunten operationeel en openbaar beschikbaar. Voor de komende jaren staan nog 18 stations gepland, waarvoor ook subsidie is verstrekt. Daarnaast zijn er tankstations in planning waarvoor nog geen subsidies zijn verkregen en zijn er talloze initiatieven waarvoor nog geen locatiebesluit en financiering is geregeld.

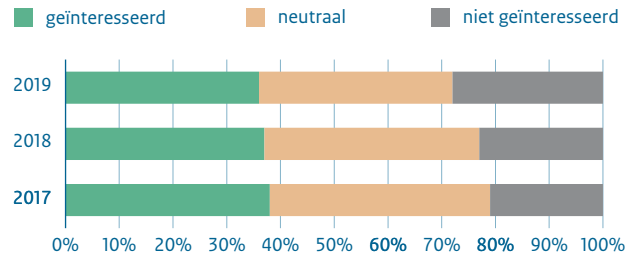
Figuur 4.8: Ontwikkeling H₂-vulpunten. Bron: H₂-platform (2020)



Bereidheid om over te stappen op BEV

In Figuur 4.9 zien we, ondanks het vergroten en verbeteren van het aanbod van BEV's in de afgelopen jaren, dat de bereidheid om over te stappen op BEV's licht is afgenomen. De inschatting is dat de trend in de bereidheid om over te stappen te maken heeft met de toegenomen twijfel over de milieuvriendelijkheid en de hoge aanschafprijs van de elektrische auto. De acties uit het Klimaatakkoord moeten deze trend in de komende jaren zien te keren.

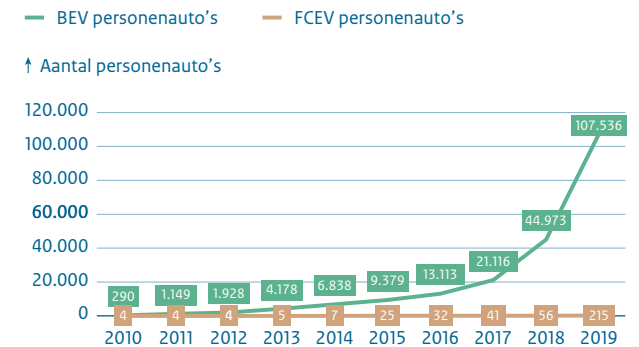
Figuur 4.9: Bereidheid om over te stappen op BEV. Bron: ANWB (2020)



Marktpenetratie BEV in Nederland

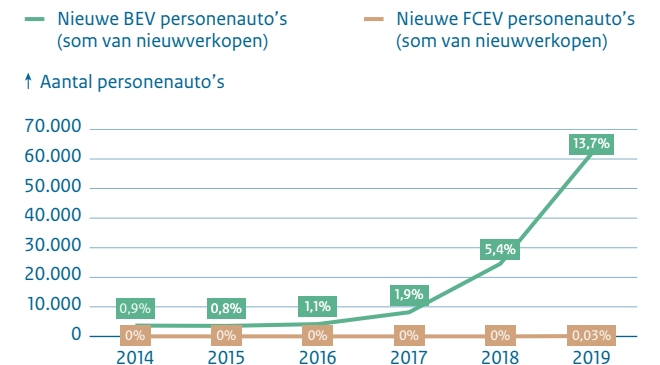
Figuur 4.10 laat het aantal BEV's en waterstof-elektrische auto's (FCEV) in de Nederlandse vloot zien. Sinds 2016 is het aantal BEV's in Nederland ieder jaar nagenoeg verdubbeld tot ruim 100.000 in 2019. Het aantal FCEV blijft daarbij met slechts 200 auto's nog ver achter.

Figuur 4.10: Wagenpark BEV en FCEV Personenauto's. Bron: RDW (2020)



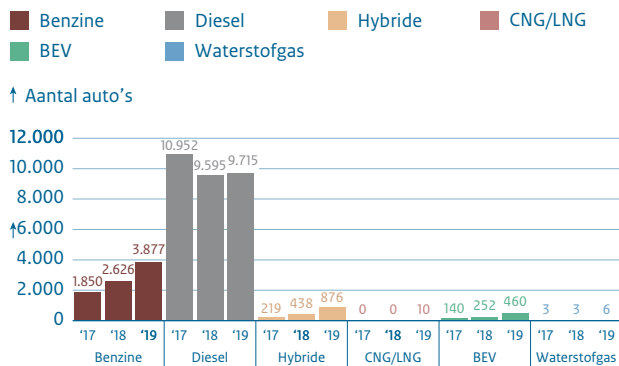
Figuur 4.11 laat het percentage nieuwverkopen van BEV's en FCEV's zien ten opzichte van het totaal aantal nieuw verkochte personenauto's. Ook hier verdubbelt het percentage BEV's in de nieuwverkoop jaarlijks, vanaf 2016. Nederland behoort met deze ingroeicijfers tot de koplopers van Europa.

Figuur 4.11: Nieuwverkopen BEV en FCEV. Bron: RDW (2020)



Het Rijkswagenpark bestaat voornamelijk uit diesel voertuigen. *Figuur 4.12* laat zien dat het aandeel benzine en zero-emissie voertuigen ten koste van het aandeel diesel in de afgelopen drie jaar is toegenomen. Het aantal zero-emissie voertuigen (BEV's + FCEV's) is in de afgelopen jaren flink toegenomen, van 143 in 2017 naar 466 in 2019. Vergeleken met het aantal benzine- en dieselmodellen is het aandeel kort na de start van het Klimaatakkoord nog minimaal. Het doel is volledig zero-emissie in 2028.

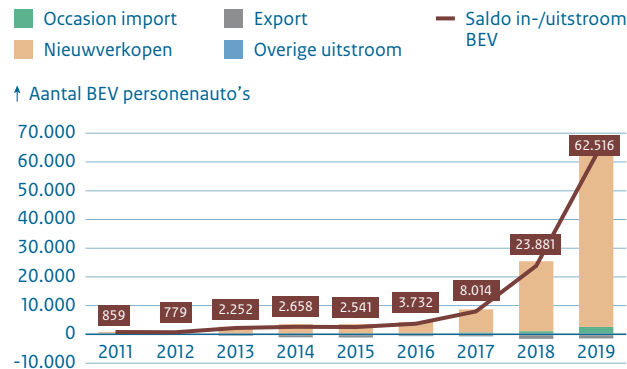
Figuur 4.12: Verduurzaming wagenpark Rijk. Bron: Rijksoverheid (2020)



BEV-, uitstroom en occasions

In het Klimaatakkoord is specifieke aandacht voor de tweedehandsmarkt voor elektrische voertuigen. *Figuur 4.13* en *4.14* laten zien hoe de tweedehandsmarkt voor occasions zich in Nederland ontwikkelt.

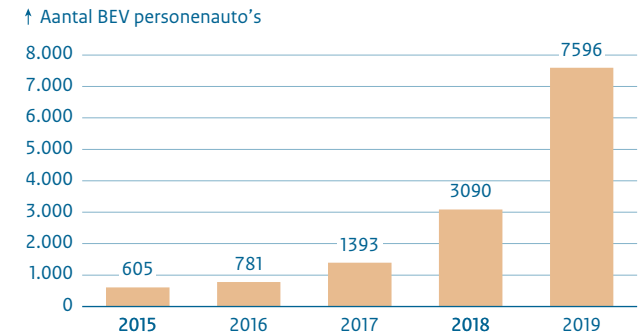
Figuur 4.13: In- uitstroom BEV-personenauto's. Bron: RDW (2020)



Figuur 4.13 laat zien dat het overgrote merendeel van de in 2019 ruim 60.000 in Nederland ingestroomde BEV's hier nieuw verkocht is. Het overige deel is afkomstig van occasion import. Ongeveer 2.500 voertuigen werden in 2019 als occasion geïmporteerd. De uitstroom bestaat nagenoeg volledig uit export, dat bedroeg in 2019 ongeveer 1.300 voertuigen. Gezien de jonge leeftijd van BEV personenauto's is sloop nog niet aan de orde.

Figuur 4.14 laat zien dat de BEV-occasionmarkt in 2019, zeker ten opzichte van de 1.500.000 personenauto's die jaarlijks als occasion worden verhandeld, weliswaar erg klein is, maar wel vanaf 2016 jaarlijks is verdubbeld.

Figuur 4.14: BEV-personenauto's: occasions. Bron: RDW (2020)



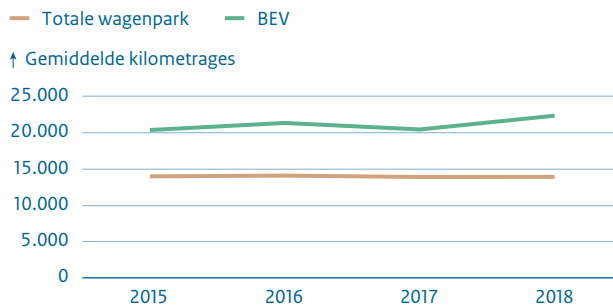
Dit betreft het aantal BEV-personenauto's die als occasion zijn verhandeld, niet het aantal transacties. Als een auto meerdere keren per jaar is verhandeld, telt dit in deze figuur slechts één keer. BEV-personenauto's zijn nog relatief jong, de occasionmarkt verhandelt doorgaans wat oudere voertuigen.

Gebruik fossiele en Batterij Elektrische Voertuigen

Voor de feitelijk bijdrage van elektrische auto's aan de klimaatdoelstellingen is naast het aantal BEV's dat in Nederland is verkocht ook het gebruik ervan van belang. Om dit in kaart te brengen wordt gekeken naar de gemiddelde CO₂-uitstoot/km en het gemiddelde aantal kilometers dat Nederlanders met hun BEV-personenauto hebben gereden.

Onderstaande figuur laat zien dat het gemiddelde aantal gereden kilometers per personenauto in Nederland ongeveer 14.000 km per jaar is terwijl dat van een BEV gemiddeld genomen 7.000 km per jaar hoger is. De BEV is over het algemeen een jonge auto en wordt vaak zakelijk gereden. Zowel jonge als zakelijke voertuigen leggen relatief meer kilometers af. Dit zou het verschil kunnen verklaren.

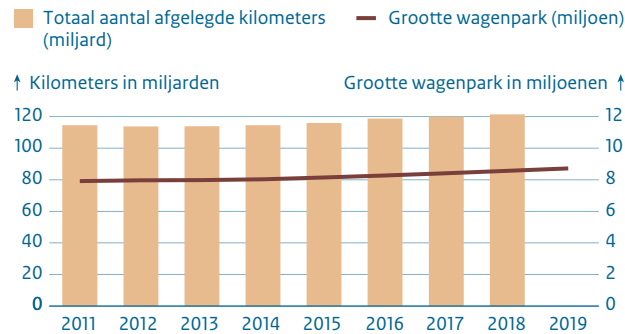
Figuur 4.15: Gemiddelde kilometrages personenauto's. Bron: CBS (2020)



Figuur 4.16 geeft de ontwikkeling van het totaal aantal personenauto's op de weg en totaal aantal gereden

kilometers door deze voertuigen tezamen weer. Hierin is duidelijk dat zowel het totaal aantal voertuigen als het daarmee gereden aantal kilometers nog steeds toeneemt.

Figuur 4.16: Wagenpark en kilometer ontwikkeling personenauto's. Bron: CBS en RVO (2020)



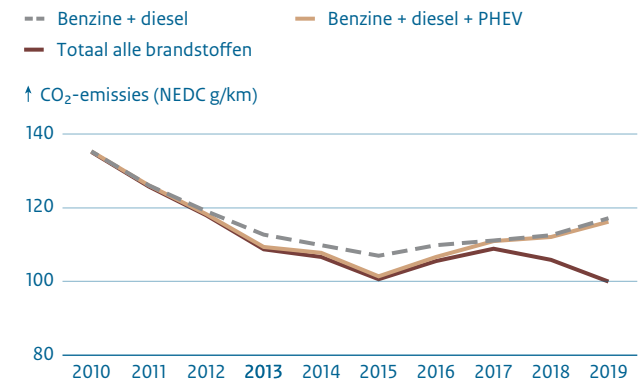
De CO₂-uitstoot van nieuw gekochte personenauto's

Figuur 4.17 laat zien dat de gemiddelde CO₂-uitstoot van nieuw gekochte personenauto's tot 2015 daalt. In 2015 is de piek van het aantal plug-in hybride voertuigen, die een verlaagde uitstoot hebben. Tussen 2015 en 2017 neemt de CO₂-uitstoot van nieuw verkochte personenauto's (gemiddeld voor alle brandstoffen) weer toe, als gevolg van het afnemende marktaandeel PHEV en het groeiende marktaandeel van SUV's. Vanaf 2017 zien we dat de CO₂-uitstoot van benzine + diesel voertuigen nog steeds toeneemt, onder andere als gevolg van het stijgende aandeel SUV's. Maar als de BEV's (waarvan de uitstoot gelijk is aan 0) worden meegerekend is er vanaf 2017 juist een daling in de CO₂-uitstoot te zien per nieuw verkocht voertuig. Deze daling is dus volledig toe te rekenen aan het

sterk toegenomen aantal nieuwverkoppen van BEV's vanaf 2017.

De uitstoot in onderstaande figuur is gebaseerd op op basis van de rijomstandigheden en de testcyclus op basis van NEDC, die voor de Europese typekeuring van voertuigen wordt gebruikt, en door de RDW wordt gerapporteerd. Uit onderzoek blijkt dat praktijkwaarden van fossiele voertuigen gemiddeld 40 gram/km hoger zijn, de uitstoot van BEV is in beide gevallen 0. Dit betekent dat het positieve effect van BEV's op de CO₂-uitstoot van het totale wagenpark nog sterker is als men van de praktijkwaarden uitgaat (bron: TNO (2017): 'Real-world fuel consumption of passenger cars based on monitoring of Dutch fuel pass data').

Figuur 4.17: Gemiddelde CO₂-uitstoot personenauto's. Bron: RVO en Revnext (2020)



Duurzame Hernieuwbare Energiedragers

Tot hernieuwbare energie in mobiliteit worden grofweg de volgende energiedragers gerekend: benzine- en dieselvangers, biogas en groene elektriciteit. Hierna wordt achtereenvolgens dieper ingegaan op biobrandstoffen, specifieke voertuigtoepassingen, en innovatie. Groene elektriciteit komt aan de orde bij [Elektrisch Vervoer](#) en [Verduurzaming van de Logistiek](#).

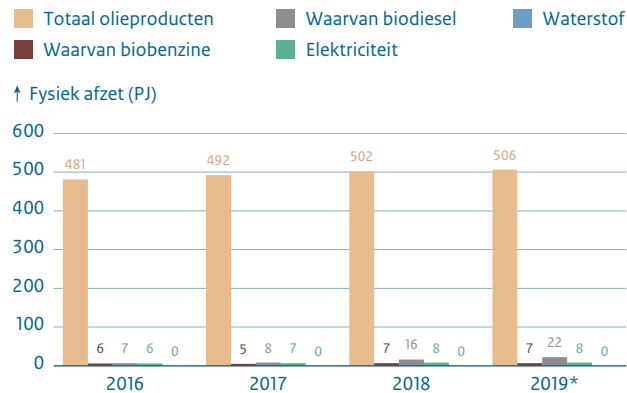
Biobrandstoffen

Op basis van Europese richtlijnen worden op grond van een jaarverplichting voor brandstofleveranciers al jaren hernieuwbare transportbrandstoffen ingezet, voornamelijk door bijmenging van biobrandstoffen. Daarnaast zijn diverse green deals afgesloten met de potentiële gebruikers van biobrandstoffen. In het Klimaatakkoord is een streefwaarde voor afzet van biobrandstoffen afgesproken van 65 PJ in 2030. Om te zorgen voor voldoende aanbod van biobrandstoffen is het van belang om samen met de markt te investeren in opschaling van geavanceerde biobrandstoffen en in synthetische biobrandstoffen. In het Klimaatakkoord zijn daarvoor middelen en normering voorzien. Vanaf volgend jaar zal de binnenlandse productie van duurzame hernieuwbare energiedragers, waaronder biobrandstoffen in kaart worden gebracht.

Afzet/gebruik (bio)brandstoffen in wegvervoer en mobiele machines

Figuur 4.18 brengt de fysieke afzet van brandstoffen in wegvervoer en van mobiele machines in beeld. De totale afzet van brandstoffen in het wegvervoer en mobiele machines is tussen 2016 en 2019 met 5% toegenomen. Het fysieke aandeel biobrandstoffen (biodiesel en biobenzine) is in dezelfde periode verdubbeld, van 13 PJ in 2016 naar 29 PJ in 2019. Dit is met name veroorzaakt door de toename in het gebruik van biodiesel.

Figuur 4.18: Fysieke afzet brandstoffen in wegvervoer en mobiele machines. Bron: PBL (2019)



Afzet/gebruik (bio)brandstoffen in binnenvaart

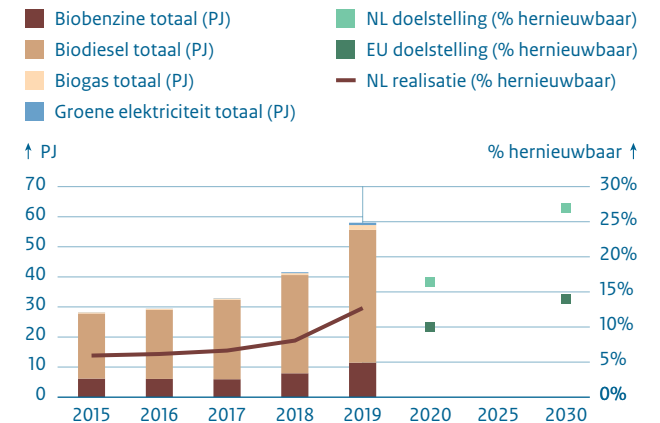
Het brandstofgebruik in de binnenvaart is de afgelopen jaren stabiel rond de 15 PJ [NEV2017]. Deze 15 PJ is vrijwel volledig ingevuld door conventionele diesel. Het aandeel biodiesel is nog klein. Er bestaat bovendien geen aparte verplichting of monitoring van het aandeel biobrandstoffen geleverd aan de binnenvaart. Pas vanaf 2018 geven

bedrijven bij de registratie van hun leveringen biobrandstoffen aan of deze zijn geleverd aan de bestemming 'binnenvaart- en zeevaart' of aan 'overige vervoersbestemmingen'. In 2019 is er 2 PJ aan vloeibare biobrandstoffen ingeboekt in de binnen- en zeevaart, waarvan naar schatting 0,4 PJ schatting voor de binnenvaart (bron: NEA).

Aandeel hernieuwbare energie in mobiliteit (inclusief dubbeltelling, zowel PJ als aandeel hernieuwbaar)

Uit Figuur 4.19 blijkt dat het aandeel hernieuwbare energie in mobiliteit is gestegen tot 12,7% in 2019. Dit percentage is inclusief de zogenaamde dubbeltelling die in RED wordt gehanteerd als extra stimulans voor het leveren en inboeken van geavanceerde biobrandstoffen (biobrandstoffen uit afval- en residustromen).

Figuur 4.19: Afzet hernieuwbare energiedragers in mobiliteit en aandeel hernieuwbare energie. Bron: Nea (2019), CBS brandstoffen (2020), REDII, klimaatakkoord

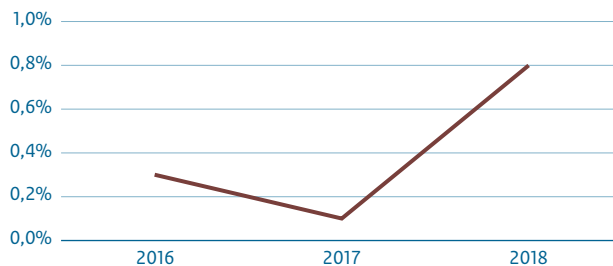


Volgens deze Europese wetgeving RED moet het aandeel hernieuwbare energie in mobiliteit in 2020 stijgen tot 10% op energiebasis en in 2030 tot minstens 14% op energiebasis. Nederland heeft zelf voor 2020 een target voor het aandeel hernieuwbare energie van 16,4% (incl. dubbeltellingen) gedefinieerd. Deze doelstelling lijkt, gezien de stijgende trend van de afgelopen jaren, haalbaar. De Nederlandse doelstellingen voor mobiliteit in 2030 moeten nog worden vastgesteld, indicatief is deze op 27% gezet.

Behalve het verplichte aandeel hernieuwbare energie, geldt er vanaf 2018 een subdoelstelling voor de inzet van geavanceerde biobrandstoffen (ten minste 3,5% fysiek in 2030). Met de RED-II komt er bovendien een limiet op de inzet van conventionele biobrandstoffen (op basis van voedsel en voedergewassen). In 2020 geldt in Nederland een limiet van 5%, lager dan de 7% die de RED voorschrijft. Onderstaande figuur laat zien dat de ontwikkeling van het aandeel geavanceerde biobrandstoffen weliswaar laag is maar wel is gestegen van 0,1% in 2017 naar 0,8% in 2018.

Figuur 4.20: Inzet geavanceerde biobrandstoffen. Bron: PBL (2019)

↑ Aandeel geavanceerde biobrandstoffen



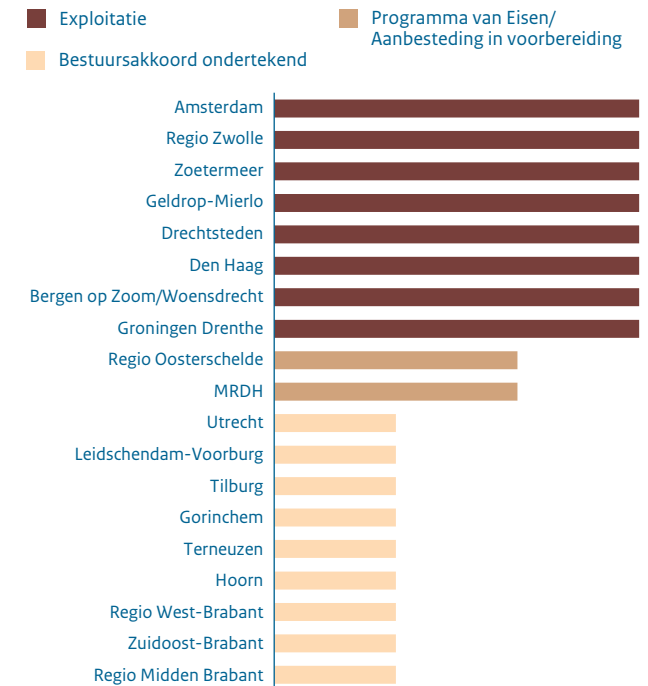
Zero-emissiedoelgroepenvervoer, bussen en reinigingsvoertuigen

Zero-emissie doelgroepenvervoer

Om tot een vergaande elektrificatie van het doelgroepenvervoer te komen stellen Rijk en regio gezamenlijk mobiliteitsplannen op. Negentien regionale overheden tekenden samen met het Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat hiervoor een bestuursakkoord (BAZED, gesloten in 2018) met als doelstelling volledig emissievrij doelgroepenvervoer vanaf 1 januari 2025.

In *Figuur 4.21* is de voortgang van afspraken in beeld gebracht. Uit de figuur blijkt dat acht partijen inmiddels zijn gestart met het uitvoeren van ZE-doelgroepenvervoer (exploitatie), twee partijen momenteel in de aanbestedingsfase zitten en anderen om uiteenlopende redenen nog geen ZE-aanbesteding hebben kunnen doen (nog lopende contracten, laadinfrastructuur waar nog aan moet worden gewerkt, balans tussen hoogte investering en contractduur). Het aandeel ZE in de aanbestedingen varieert nog; vier partijen eisen al 100% ZE aan het einde van het contract. Voor een weergave van het aantal ZE-voertuigen binnen BAZED waren nog niet voldoende betrouwbare gegevens beschikbaar.

Figuur 4.21: Voortgang afspraken over percentage verduurzaming in doelgroepenvervoer concessies. Bron: BAZED (2020)

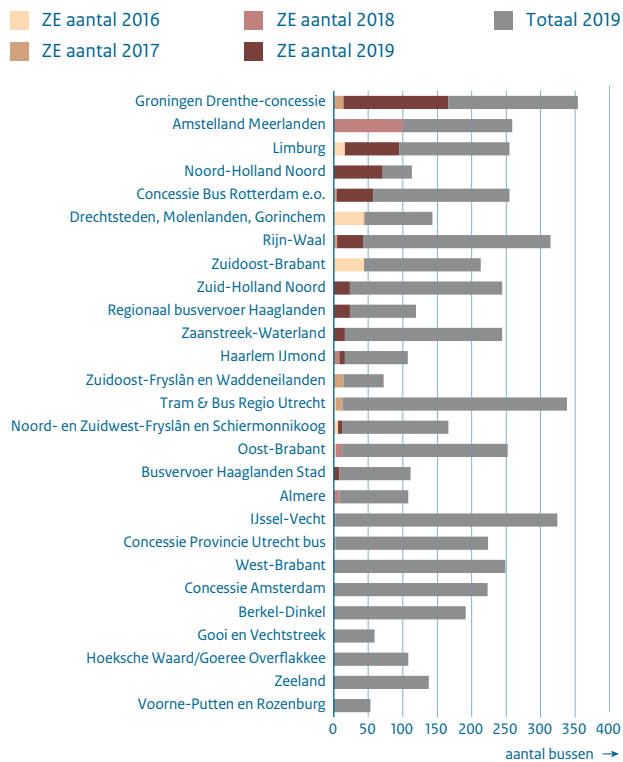


Zero-emissie bussen

Figuur 4.22 laat zien hoe ver partijen zijn met het verwezenlijken van de doelstellingen uit het Bestuursakkoord Zero Emissie regionaal openbaar vervoer per Bus (BAZEB, getekend in 2016). Zij tekenden onder meer voor ‘alle nieuwe bussen emissievrij ‘aan de uitlaat’ in 2025’ en ‘het regionale busvervoer volledig emissievrij in 2030’.

In de afgelopen vier jaar groeide het ZE-aandeel naar ruim 16 procent. De concessies Groningen Drenthe, Amstelland-Meerlanden en Limburg vormen op dit moment met respectievelijk 166, 100 en 95 ZE-bussen de top 3. Op 1 juli 2020 waren 849 van de 5236 ov-bussen in dienst zero-emissie, het aantal blijft gestaag groeien.

Figuur 4.22: Ontwikkeling aandeel ZE bussen. Bron: CROW (2020)



Aantal gereden kilometers

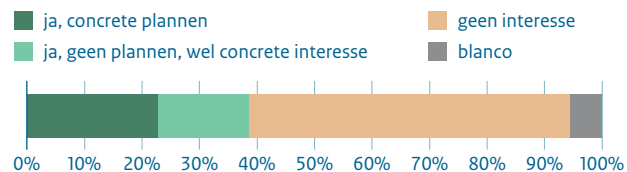
In 2018 zijn er bijna 18 miljoen kilometers gemaakt met BEV-bussen en bijna 125 duizend met FCEV-bussen (bron: CROW). Om dat te relateren aan de rest: 380.850.000 kilometers met dieselbussen en 44.100.000 kilometers met gasbussen. In 2019 is er een heel grote instroom geweest van ZE-bussen, dus het ZE-aandeel is nu veel groter.

Verduurzaming reinigingsvoertuigen

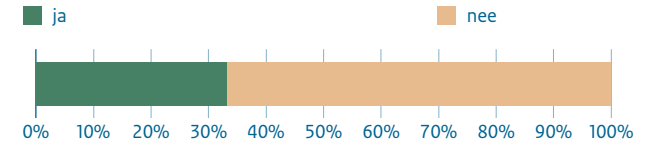
Begin 2019 tekenden 16 partijen samen met het Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat het Convenant Duurzame Voertuigen en Brandstoffen in de Reinigingsbranche; eind 2019 waren er 21 ondertekenaars. Gezamenlijk streven zij de volgende doelstelling na: vanaf 1 januari 2030, of zoveel eerder als mogelijk, zijn nieuw aan te schaffen reinigingsvoertuigen volledig emissievrij. In 2019 is door RWS onderzoek gedaan naar aanschafplannen binnen de Reinigingsbranche. *Figuur 4.23* laat zien dat van de in totaal 127 respondenten ongeveer een vijfde concrete plannen heeft voor aanschaf van duurzame voertuigen.

Figuur 4.23: Afspraken over verduurzaming Reinigingsvoertuigen in 2019. Bron: Rijkswaterstaat (2020)

Zijn er concrete plannen voor aanschaf van inzamelvoertuigen op alternatieve brandstoffen?



Zijn er in uw verzorgingsgebied inzamelvoertuigen op alternatieve brandstoffen?



Technische en sociale innovatie

Met de inzet op missies heeft mobiliteit een plek in het innovatielandschap gekregen. Daarin is de samenwerking tussen de (Top)sectoren energie, HTSM, Water en logistiek georganiseerd. Naast technische innovaties is voor de missie mobiliteit sociale innovatie van groot belang. Door COVID19 kunnen mensen andere en hogere eisen gaan stellen aan bijvoorbeeld gezondheid, hygiëne, leefbaarheid, contact met de omgeving en inrichting van de publieke ruimten. De huidige ontwikkelingen in de samenleving kunnen op langere termijn voor grote veranderingen en systeemverschuivingen zorgen. Voor mobiliteit gaat het bijvoorbeeld om de impact van thuiswerken, de vraag om meer individuele duurzame mobiliteitsoplossingen (zoals de fiets) en de inrichting van steden om ruimte te even aan fietsers en voetgangers. Het innovatieproces dient rekening houden met deze veranderingen. Inzet op sociale innovatie zorgt ervoor dat we de ontwikkelingen in de samenleving in het innovatieproces kunnen meenemen waardoor het maatschappelijk draagvlak voor de uitvoering van de missies sneller en beter gaat. Voor de monitor betekent

dit dat naast techniekontwikkeling ook wordt gekeken naar marktontwikkeling zoals beschikbaarheid en betaalbaarheid van oplossingen. Deze gegevens over de marktontwikkeling komen najaar 2020 ter beschikking en zullen in de volgende rapportage worden meegenomen.

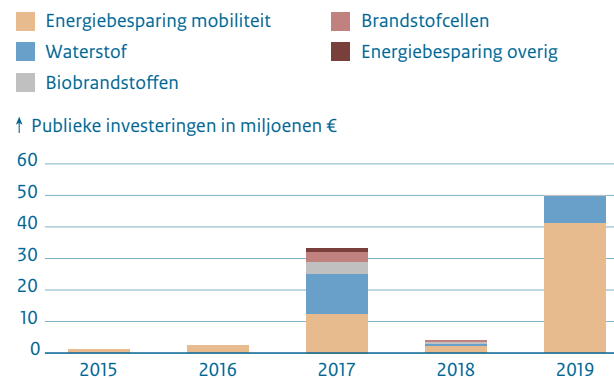
Onderzoek, ontwikkeling en demonstratie

Voor de energietransitie in mobiliteit is het van belang dat voor alle modaliteiten de groei van nieuwe vervoersmiddelen in de pas loopt met de ontwikkeling van de tank/laad-infrastructuur en de beschikbaarheid van duurzame energiedragers. Een aantal belangrijkste technologieën, zoals elektrische personenvoertuigen en rijden op waterstof, bevinden in de opschalingsfase. Maar om de enorme ambitie te kunnen realiseren is met name doorontwikkeling naar andere en zwaardere modaliteiten nodig. Om de toepassing van deze technologieën in alle marktsegmenten te verbeteren wordt geïnvesteerd in de demonstratie van elektrisch rijden en rijden en varen op waterstof.

Figuren 4.24 en 4.25 beschrijven de publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie hiervan in Nederland²². Deze investeringen in innovatie kunnen niet alleen bijdragen aan het oplossen van de maatschappelijke uitdagingen in het klimaatakkoord, maar creëren ook nieuwe economische kansen voor de Nederlandse industrie. Volgens *Figuur 4.24* waren tot 2017 de jaarlijkse investeringen zeer beperkt. De productie van elektrische voertuigen en voer/vaertuigen op waterstof werd namelijk

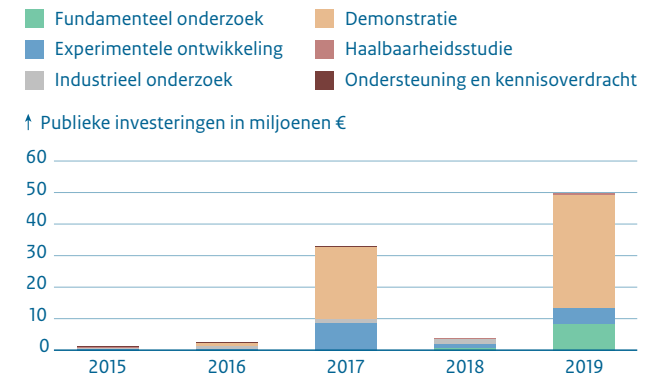
binnen de Topsector Energie niet als een speerpunt gezien. Maar sinds 2017 investeert het Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat, via de DKTI-regeling (2017 en 2019) een groot deel van de klimaatvelop middelen in experimentele ontwikkeling en demonstratie van elektrische voertuigen en rijden op waterstof.

Figuur 4.24: Publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van energietechnologieën voor de mobiliteit 2015-2019 naar energie categorie. Bron: RVO (2020)



Figuur 4.25 geeft inzicht in het type onderzoek dat de afgelopen vijf jaar werd ondersteund. Het maakt direct duidelijk dat het merendeel van de publieke middelen is geïnvesteerd in demonstratie met toekomstige gebruikers van nieuwe generaties van elektrische voer- en vaertuigen.

Figuur 4.25: Publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van energietechnologieën voor de mobiliteit 2015-2019 naar type innovatie-activiteit. Bron: RVO (2020)



²² Classificaties naar energie categorie en type innovatie-activiteit is conform IEA Guide to Reporting Energy RD&D Budget en Expenditure Statistics (2011). Zie de Monitor Publiek Gefinancierd Energieonderzoek voor de exacte afbakening: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek>

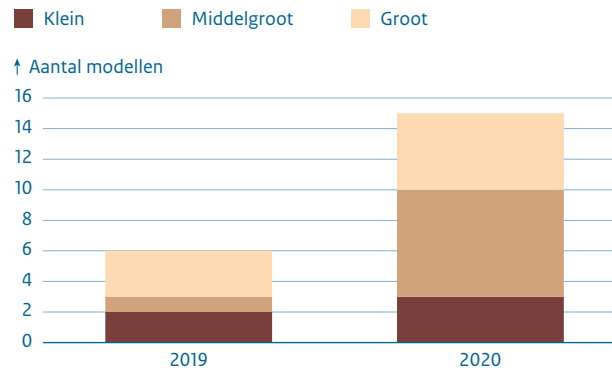
Verduurzaming Logistiek

Op het terrein van logistiek en het vervoer van goederen wordt gestreefd naar 115.000 emissieloze bestelauto's en 10.000 emissieloze of hybride vrachtauto's in 2030. Daarnaast wordt ingezet op verduurzaming van de binnenvaart en van mobiele werktuigen in de gebouwde omgeving, infrastructuur en landbouw. Hierna wordt ingegaan op de daarvoor noodzakelijk marktontwikkelingen: het aanbod en de aanschaf van ZE-voertuigen, laad- en tankinfrastructuur en vervoersbewegingen.

Aanbodontwikkeling van zero-emissie bestelauto's en vrachtauto's

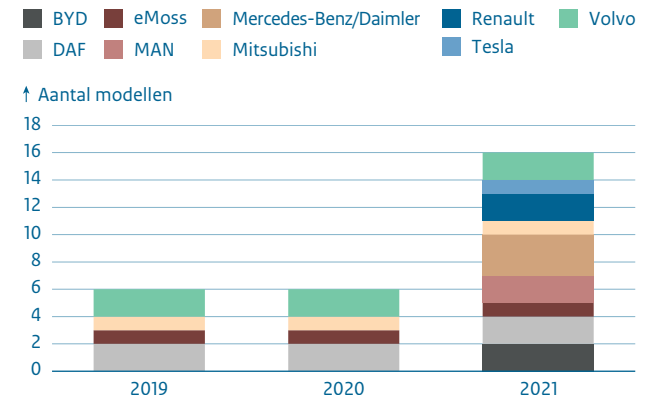
Figuur 4.26 geeft de verwachte ontwikkeling van het aantal batterij elektrische modellen weer voor kleine, middelgrote en grote bestelauto's. De figuur beschrijft de beschikbare modellen bestelwagens van de grote autobedrijven (OEMs, original equipment manufacturers). Als men ook de modellen van ombouwers (eDucato, eTraffic, eDoblo, eVito, etc.) en alle grootte en maten opneemt in de overzicht, zijn er op dit moment circa 100 modellen. Hieronder vallen ook kleine 'picnic-autos' (officieel N1), die je met een brommerrijbewijs kunt rijden. Wat vooral opvalt in Figuur 4.29, is de verdrievoudiging in het aantal aangeboden modellen tussen 2019 en 2020. FCEV bestelauto's daarentegen zijn alleen in ombouw beschikbaar. In 2019 boden 2 ombouwers hun diensten aan.

Figuur 4.26: Beschikbare modellen batterij elektrische bestelwagens. Bron: RWS en TNO (2020)



Figuur 4.27 beschrijft per autobedrijf de verwachte ontwikkeling van het aantal beschikbare modellen van batterij-elektrische vrachtauto's. Ook hier zal naar verwachting het aanbod de komende jaren sterk toenemen. Met name voor 2021 worden veel nieuwe modellen aangekondigd. FCEV-vrachtauto's bestonden in 2019 alleen als prototypes, concept of studie. Het is onzeker wanneer dergelijke modellen daadwerkelijk op de markt komen.

Figuur 4.27: Beschikbare modellen elektrische vrachtwagen. Bron: RWS en TNO (2020)



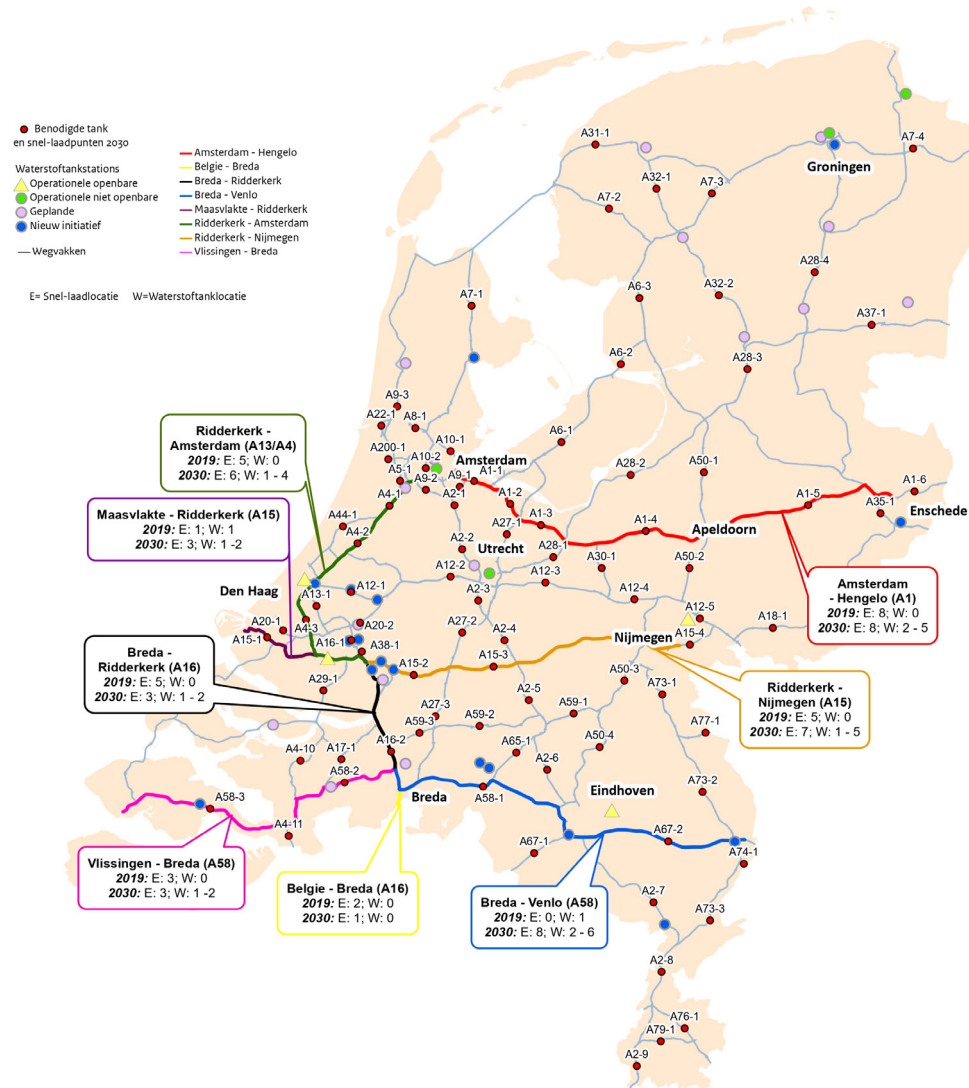
Ontwikkeling tank- en snel-laadinfrastructuur voor ZE-bestel- en vrachtauto's op de belangrijkste goederenvervoercorridors

Figuur 4.28 laat de ontwikkeling van de tank- en snel-laadinfrastructuur voor langs de goederenvervoercorridors zien, stand per 2019 en een projectie voor 2030.

Specifiek langs en nabij het hoofdwegenet zal de behoefte aan snel-laadpunten in 2030 aanzienlijk zijn: naar schatting 2.900 voor lichte voertuigen (waaronder bestelauto's) en 115 voor zware voertuigen (bron AFID). Van deze 115 snellaadpunten zullen er 38 beschikbaar moeten zijn op de belangrijkste goederenvervoercorridors (TenT en MIRT).

Het aantal snellaadlocaties groeit relatief snel ten opzichte van het aantal elektrische voertuigen. Zeker nabij de corridors, maar ook op de corridors lijken de benodigde locaties al grotendeels beschikbaar. Uitzondering vormt het traject tussen Breda en Venlo en ook op de A15 is nog een groei van snellaadlocaties nodig. Op de beschikbare locaties (tankstations en verzorgingsplaatsen) kan niet altijd zomaar een groot aantal snellaadpunten worden gerealiseerd, vanwege een gebrek aan fysieke ruimte en capaciteit op het elektriciteitsnet. Er ontstaat een grotere kans op overlast en gevaarlijke situaties als de bezettingsgraad en verblijftijd toenemen. Het op grotere schaal laden ligt dan meer voor de hand bij andere daarvoor geschikte locaties, zoals truckparkings en energy-hubs. Ook is het van belang snel-laders met hoge vermogens (ca. 350 kW of mogelijk hoger) te realiseren en waar mogelijk gebruik te maken van lokaal opgewekte elektriciteit.

Figuur 4.28: Ontwikkeling snel-laad en tank infrastructuur op goederenvervoercorridors. Bron: Waterstofplatform (2020), Eco-movement (2020), RWS en TNO (2020)



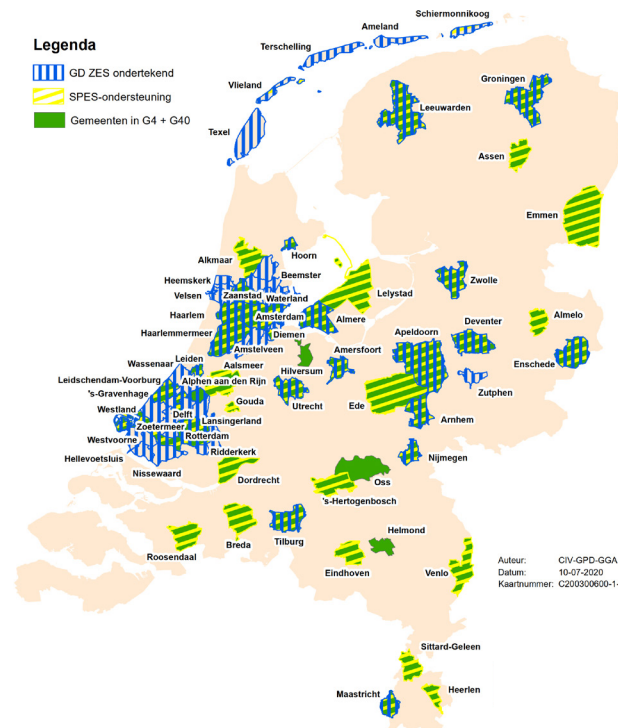
Van de 4 operationele openbare waterstof-tankstations eind 2019 liggen er 2 aan of nabij de goederenvervoercorridors. Tot 2030 moeten er, afhankelijk van de bezettingsgraad van de tankstations en de inzet van waterstofvoertuigen op de corridors, naar verwachting nog circa 9 tot 26 bijkomen.

Invoering van gemeentelijke ZE-zones voor stadslogistiek

Besluiten over de invoering van ZE-zones voor stadslogistiek vanaf 2025 zijn in 2020 voorzien. In de volgende Monitor Klimaatbeleid wordt een kaart opgenomen die de voortgang in de besluitvorming over de inrichting van ZE-zones in gemeenten laat zien. *Figuur 4.29* laat zien welke gemeenten op dit moment actief zijn op het gebied van ZE-stadslogistiek. Door deelname aan de gelijknamige Green Deal (GD ZES) en / of door deelname aan het Samenwerkingsproject Expertpool Stadslogistiek (SPES), dat door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is opgericht om gemeenten te ondersteunen bij het voorbereiden en nemen van besluiten over ZE-zones voor stadslogistiek. Uiteindelijk doel is dat 30 tot 40 van de grootste gemeenten in 2025 zo'n zone hebben ingevoerd.

Figuur 4.29: Overzichtskaart besluitvorming per gemeente.

Bron: Green Deal Zes (2020), SPES (2020)



Marktpenetratie ZE-bestelauto's

In het tweede deel van deze paragraaf wordt gekeken naar de uiteindelijke marktpenetratie van ZE-bestelauto's en vrachtauto's in Nederland.

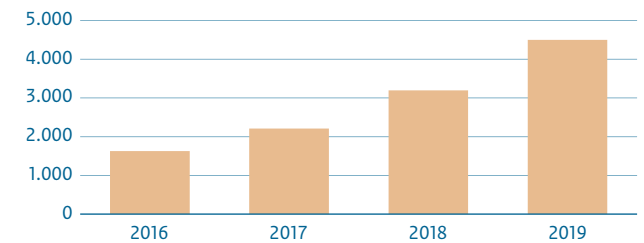
Figuur 4.30 laat zien dat het aantal in Nederland verkochte ZE-bestelauto's (in dit geval volledig BEV) in 2019 ruim is verdubbeld ten opzichte van 2016. Inmiddels rijden er 4.500 ZE-bestelauto's rond. Daarmee zitten we op 4% van

de streefwaarde voor 2030 (115.000 ZE bestelauto's) en een aandeel van ca. 0,5% van het totale wagenpark. Het totale wagenpark beslaat 933.000 bestelauto's.

Figuur 4.30: Ontwikkeling ZE bestelauto's. Bron: RWS en TNO

(2020)

↑ Aantal BEV bestelauto's

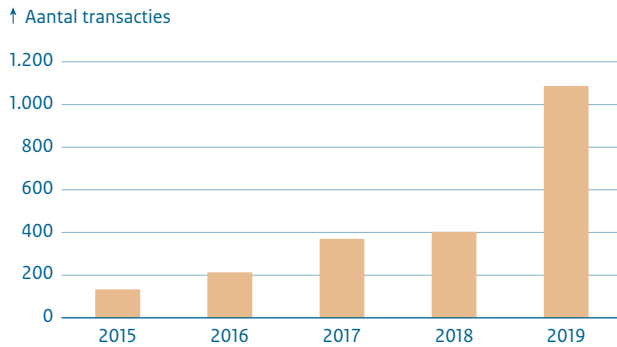


In 2019 is er in totaal 21 miljoen kilometer afgelegd door elektrische bestelauto's. In totaliteit is er 19 miljard kilometer afgelegd door de gehele bestelwagenvloot. (bron: CBS).

Occasion bestelauto's

In het klimaatakkoord is, zoals eerder beschreven, specifieke aandacht voor de tweedehandsmarkt van elektrische voertuigen. *Figuur 4.31* laat zien hoe de tweedehandsmarkt van occasions van elektrische bestelauto's zich in Nederland ontwikkelt.

Figuur 4.31: Occasions Bestelauto's BEV. Bron: RDW (2020)



Het aantal BEV bestelauto's dat als occasion wordt verhandeld neemt snel toe. In totaal zijn er in 2019 bijna 165.000 bestelauto's als occasion verhandeld, grotendeels diesels.

Marktpenetratie ZE (en PHEV) vrachtauto's

Het aantal BEV en PHEV vrachtauto's is in 2019 gestegen van 94 naar 175 (bron: RouteRadar 2019 Straatbeeldmonitor). Daarmee zitten we bij de start van het klimaatakkoord op 1,8% van de streefwaarde voor 2030 (10.000 vrachtauto's) en een aandeel van ca. 0,1% van het totale wagenpark (156.500 vrachtauto's).

Marktpenetratie ZE (PHEV) binnenvaart

Ook in de binnenvaart worden de eerste schreden gezet richting elektrificering: er varen nu 65 binnenvaartschepen uitgerust met een hybride aandrijflijn (nulmeting), een kleine 1,5% van de totale vloot (4.500 vaartuigen, bron: RouteRadar 2019 Straatbeeldmonitor). De streefwaarde voor 2030 is 150 ZE-vaartuigen.

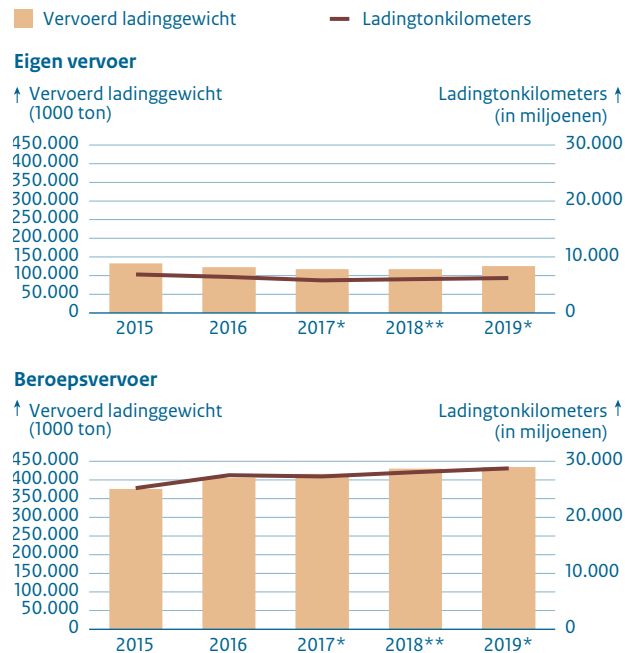
Binnenlands goederenvervoer in tonnen, aantal

kilometers en modal split

De logistieke sector streeft naar een gemiddelde verbetering van de logistieke efficiëntie van 2% per jaar, onder meer via het dempen van de vervoersbehoefte en het met minder kilometers realiseren van de vervoersprestatie.

Het wegvervoer door Nederlandse vrachtauto's neemt sinds 2015 weer jaarlijks toe, zo laat *Figuur 4.32* zien, na een dip door de crisis in de periode daarvoor. Dit is het gevolg van een stijging van de hoeveelheid goederen die binnen de Nederlandse landsgrenzen werden vervoerd. In 2018 werden er al meer goederen dan ooit tevoren binnenlands

Figuur 4.32: Binnenlands goederenvervoer in tonnen en tkms naar modaliteit. Bron: CBS (2020)



via de weg vervoerd. Het vervoer via spoor en binnenvaart profiteerde niet van deze stijging. Een verbetering van de vervoersprestatie (de gewenste ont koppeling van vervoerde tonnen en gemaakte kilometers) is nog niet significant zichtbaar.

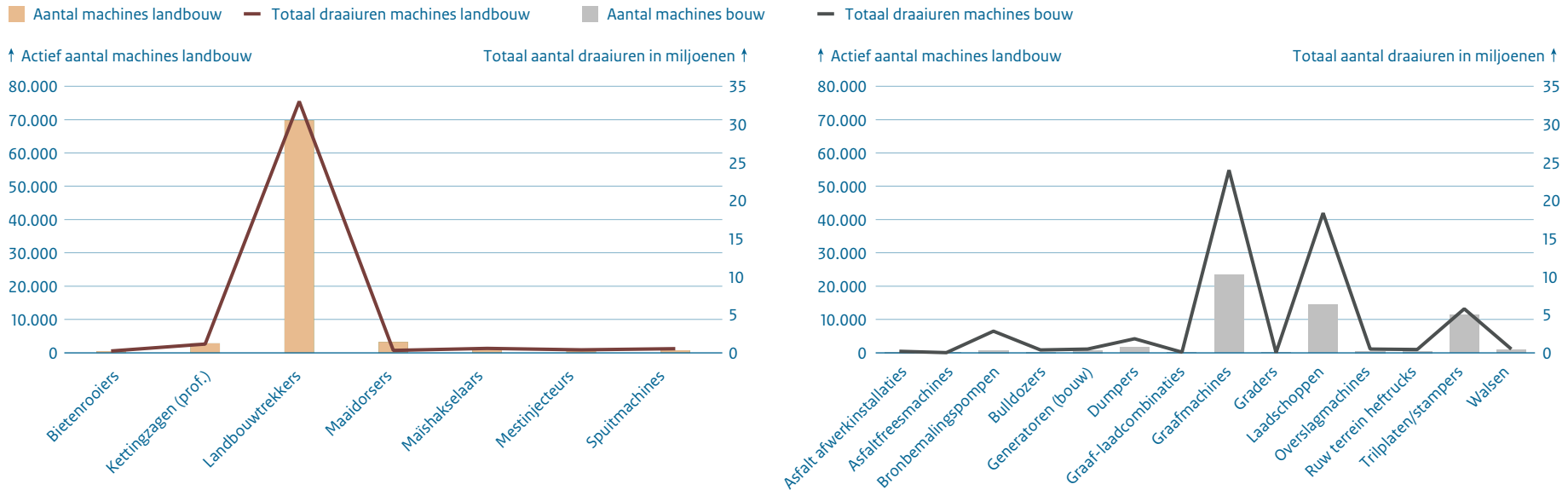
Aantal Mobile werktuigen en draaiuren

Het Klimaatakkoord richt zich ook op het machinepark in de sectoren landbouw en bouw. Binnen deze sectoren is een beperkt aantal categorieën mobiele werktuigen verantwoordelijk voor het leeuwendeel van energiegebruik en gerelateerde emissies, door hun aantal en/of draaiuren. Bij landbouw springen de landbouwtrekkers eruit, bij de bouwsector gaat het vooral om graafmachines en laadschoppen. De cijfers voor 2019 in *Figuur 4.33* zijn schattingen. Over 2020 worden via een data-onderzoek accuratere cijfers in beeld gebracht. Deze worden opgenomen in de volgende monitor.

Stichting Natuur & Milieu en brancheorganisatie BMWT hebben een overzicht gepubliceerd van alle in 2019 en voor 2020 in Nederland beschikbare elektrische en hybride mobiele machines. Voor de drie belangrijkste categorieën zijn inmiddels meerdere elektrische varianten op de markt. Via het data-onderzoek zal ook in beeld komen in welke mate van elektrische machines gebruik wordt gemaakt binnen de sectoren landbouw en bouw. In 2020 is de strategie klimaatneutrale en circulaire rijksinfraprojecten opgeleverd. Hiermee wordt de inzet van ZE-mobiele machines vanuit het Rijk bevorderd.

Figuur 4.33: Geschatte aantal machines en totaal aantal draaiuren van deze machines (landbouw en bouw).

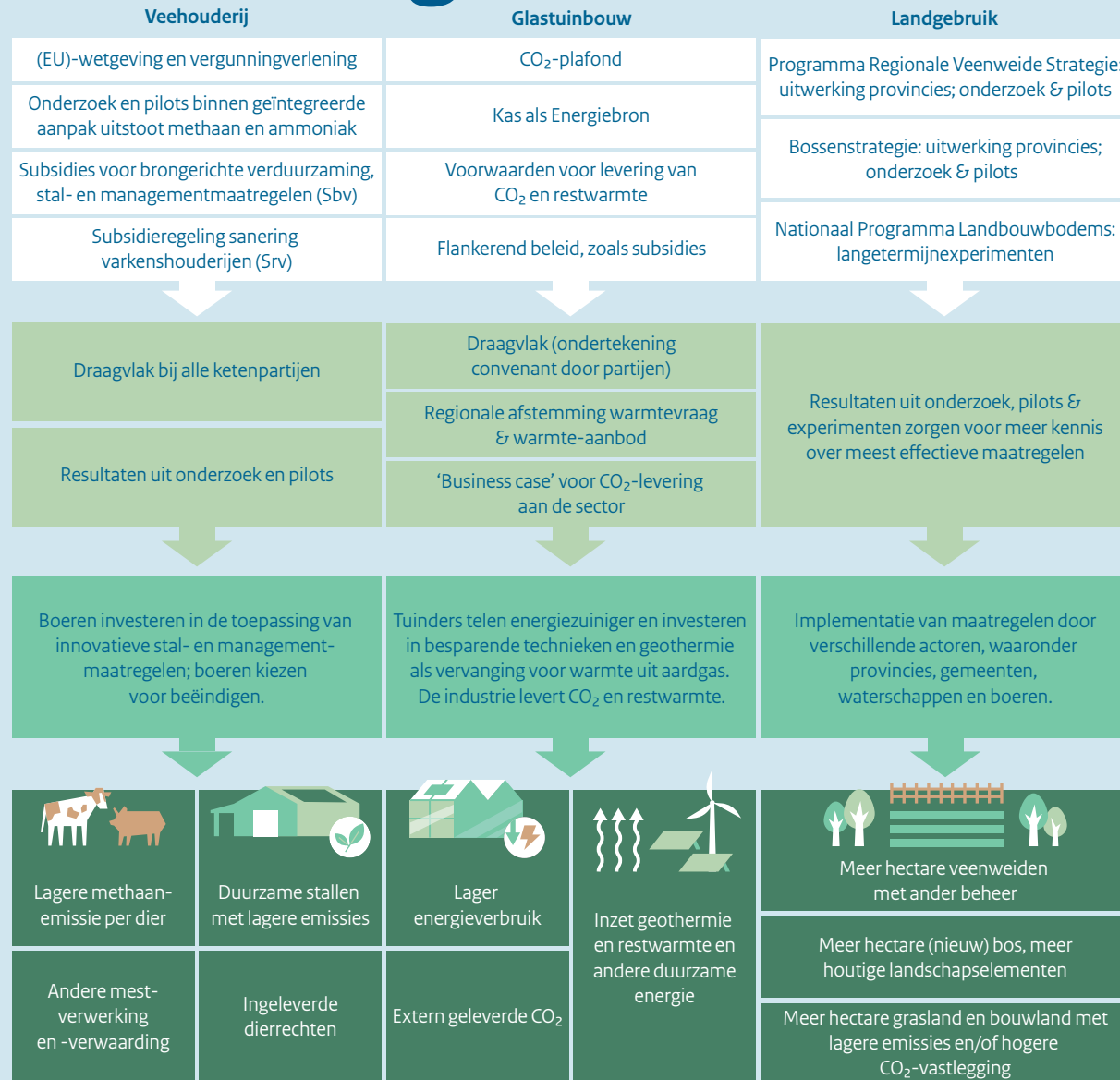
Bron: PBL, TNO en CBS (2020)



Landbouw en Landgebruik

Het schema hiernaast toont de aanpak gericht op respectievelijk veehouderij, glastuinbouw en landgebruik: van beleid en afspraken (boven) naar resultaten (onder). Het klimaatbeleid voor de veehouderij draagt bij aan integrale verduurzaming en de omslag naar een kringlooplandbouw. In de glastuinbouw wordt voortgebouwd op de meerjarenafspraak energietransitie en het CO₂-convenant. Verandering van het landgebruik moet worden bereikt met gezamenlijke strategieën gericht op veenweidegebieden, bomen, bossen en natuur, en landbouwbodems.

Reductie van broeikasgassen wordt in de veehouderij bereikt door lagere emissies uit dieren, stallen en mest en ingeleverde dierrechten. In de glastuinbouw leidt energiebesparing en vervanging van aardgas door duurzame warmte tot CO₂-reductie. Het beleid omtrent landgebruik moet leiden tot verlaging van de netto-emissies.



> [Lees over de hoofdlijnen van de voortgang van beleid en afspraken](#)

> [Lees over de ontwikkelingen in de sector omtrent \(rand\)voorwaarden, \(gedrags\)veranderingen en beleidsresultaten aan de hand van kernindicatoren.](#)

Voortgang van beleid en afspraken

Deze paragraaf beschrijft de hoofdlijnen van de voortgang van beleid en afspraken in de sector Landbouw en Landgebruik over het afgelopen jaar. Het gaat om de resultaten, de belangrijke aanpassingen in beleid en afspraken en de aandachtspunten in de uitvoering. De hoofdlijnen zijn beschreven per deelsector: veehouderij, glastuinbouw en landgebruik. In het Klimaatakkoord zijn ook afspraken gemaakt over bevordering van klimaatvriendelijke voedselconsumptie- en ketens, namelijk over het halveren van voedselverspilling in de gehele keten in 2030 ten opzichte van 2015; het ontwikkelen en inzichtelijk maken van de 'carbon footprint' van voedingsmiddelen en het veranderen van het consumptiepatroon (eiwittransitie). Over de afspraak halvering van voedselverspilling wordt gerapporteerd in de Monitor Voedselverspilling.

Resultaten over het afgelopen jaar



Veehouderij

- De dierlijke sectoren hebben in 2019 programma's opgesteld waarin zij aangeven hoe zij werken aan de verdere verduurzaming. De afspraken uit het Klimaatakkoord om broeikasgasemissies te reduceren maken daar deel van uit.
- De zuivelsector is gestart met de uitwerking en vormgeving van de emissiereductie in de melkveehouderij. Alle melkveehouders hebben nu al inzicht in de broeikasgasemissie van het eigen bedrijf op basis van de carbon footprint monitor. Dit instrument wordt verder doorontwikkeld.
- Geïntegreerde aanpak methaan en ammoniak: De eerste stappen voor de uitwerking van een meerjarig traject (2020-2030) voor de geïntegreerde aanpak van de methaan- en ammoniakemissies zijn gezet. Als onderdeel van dit traject zijn kennis- en onderzoeksprojecten gestart gericht op emissiereductie via voer- en diergerichte maatregelen.
- Verduurzaming stallen: Om veehouderijen te stimuleren emissies brongericht en integraal aan te pakken is een landelijke subsidieregeling opengesteld voor de brongerichte verduurzaming van stal- en managementmaatregelen. Dat gebeurt met twee modules. De innovatiemodule is op 25 mei 2020 voor het eerst opengesteld tot en met 1 juli, de investeringsmodule is op 1 juli 2020 opengesteld, in eerste instantie alleen voor de pluimveesector.
- Veehouderij rondom Natura2000-gebieden: Om een extra impuls te geven aan minder intensief landgebruik en aan natuurherstel in en nabij Natura2000-gebieden is €250 miljoen extra beschikbaar gesteld voor veehouderijen die hun bedrijf willen beëindigen bovenop het oorspronkelijke budget van €100 miljoen in het Klimaatakkoord. LNV en provincies zijn in gesprek over de gebiedsgerichte inzet van deze middelen.
- Sanering varkenshouderijen (Srv): In het najaar van 2019 is een landelijke saneringsregeling voor varkenshouderijen gepubliceerd en per 25 november opengesteld t/m 15 januari 2020. Het oorspronkelijk beschikbare budget van €120 miljoen uit het Regeerakkoord is eerst verhoogd met €60 miljoen (zomer 2019) uit Urgenda middelen. Vanwege de grote belangstelling voor de Srv heeft het kabinet besloten alle aanmelders die aan de eisen voldoen te honoreren. Per voorjaarsnota 2020 is daarvoor aanvullend €275 miljoen beschikbaar gesteld.
- Mestverwerking en -verwaarding: Om het gebruik van kunstmest te verminderen is in Europees verband ingezet op verruiming van de toepassing van dierlijke mest

op graslandbedrijven (derogatie) en op mogelijkheden om verwerkte dierlijke mest als kunstmestvervanger te gebruiken. Randvoorwaarden vanuit de Europese Commissie voor inzet van dierlijke mest worden najaar 2020 verwacht. Verschillende publieke-private innovatieprogramma's in de topsector Agro&Food zijn gestart om circulariteit in de landbouw te bevorderen, er wordt gekeken naar hoogwaardige verwerking, maar ook samenwerking tussen veehouders en plantentelers wordt gezien. Daarnaast werkt LNV aan een fundamentele herbezinning van het mestbeleid, waarvan de contouren op 8 september 2020 aan de Tweede Kamer zijn gepresenteerd²³.



Glastuinbouw

- **Kas als Energiebron:** In het kader van de intensivering van het programma Kas als Energiebron is medio 2020 een Transitiecollege Kas als Energiebron ingesteld, dat voorziet in de aansturing van de uitvoering van de klimaatafspraken voor de glastuinbouw. De subsidieregelingen energie-efficiëntie glastuinbouw (EG-regeling) en marktintroductie van energie-innovatie glastuinbouw (MEI-regeling) zijn in april 2020 met een verruimd budget opengesteld. Verder is een nieuw glastuinbouwconvenant 2020-2030 in voorbereiding als opvolger van het huidige CO₂-convenant en Meerjarenafspraken

Energietransitie Glastuinbouw die in 2020 aflopen.

- **CO₂-voorziening glastuinbouw:** In 2019 is de pilot CO₂-afvanginstallatie bij AVR Duiven in gebruik genomen en zijn de eerste tonnen CO₂ o.a. aan de glastuinbouw geleverd. De afvanginstallatie heeft een jaarcapaciteit van 100.000 ton²⁴. Er doen zich nog knelpunten voor in de leveringszekerheid. Het PBL brengt in het najaar van 2020 advies uit over het opnemen van CO₂-afvang en -levering aan de glastuinbouw in de SDE++ openstelling in 2021.
- **Geothermie en restwarmte:** De garantieregeling aardwarmte is in 2020 voor de 9e keer opengesteld. Extra budget is toegekend voor capaciteitsvergroting van het warmtenet van het Triasz-aardwarmteproject in het Westland. Het Rijk zet meer capaciteit in op vergunningverlening van aardwarmte en maakt een inhaalslag met de winningsvergunningen. Een wijziging van de Mijnbouwwet (aanpassing van het vergunningsstelsel voor opsporen en winnen van aardwarmte) is op 16 juli 2020 naar de Tweede Kamer gestuurd²⁵. De beoogde inwerkingtreding van het wetsvoorstel is voorzien op 1 januari 2021. De verbreding van de SDE++-regeling met een categorie restwarmte is dit jaar aangekondigd en op 24 november 2020 worden opengesteld. CE-Delft is gestart met een onderzoek naar hoe commitment vanuit het Westland

voor een warmterotonde mogelijk kan worden.

- **Energie-infrastructuur:** De Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie heeft op 13 mei 2020 een advies voor toekomstige energie-infrastructuur aangeboden aan de minister van Economische Zaken en Klimaat. Een kabinetsreactie is in voorbereiding. Het advies bevat belangrijke dwarsverbanden voor energie-infrastructuur in de glastuinbouw.
- **Gebiedsaanpak en inbedding in RES:** De Regionale Energiestrategieën (RES'en), waarin onder andere wordt vastgelegd hoe duurzame energieopwekking op land in de regio's wordt gerealiseerd, zijn in voorbereiding. Kas als Energiebron is verbreed met de gebiedsaanpak. Vanuit de greenports worden daartoe gebiedsvisies voorbereid voor de inbedding van de glastuinbouw in de RES'en.



Landgebruik

- **Veenweidegebieden:** Er is een regiegroep Veenweide ingesteld met overheden en maatschappelijke partijen om samen te werken en sturing te geven aan het terugdringen van de emissies in veenweidegebieden via een pakket van maatregelen. De gezamenlijke overheden hebben hiervoor een Veenplan en

²³ Kamerstuk 33037, nr. 374

²⁴ Bron: <https://www.avr.nl/pers/eerste-tonnen-afgevangen-co2-uit-restafval-geleverd-aan-glastuinbouw>

²⁵ Kamerstuk 35531, nr. 2.

bijbehorend interbestuurlijk programma Veenweide opgesteld. Op 13 juli is een brief over de eerste fase van het Veenplan aan de Tweede Kamer gestuurd²⁶. Daarnaast is een meerjarig onderzoeksprogramma in uitvoering. Provincies zijn - als gebiedsregisseurs - gestart met de uitwerking van regionale veenweidestrategieën en gebiedsplannen. Deze worden begin 2021 verwacht en bevatten ook de concretisering van hoe de impuls gelden (€100 miljoen) gebiedsgericht worden ingezet.

- Bomen, bos, natuur: Het ministerie van LNV en de provincies hebben een Bossenstrategie in voorbereiding die inzet op de realisatie van een groter bosareaal, vitaal en divers bos en meer bomen buiten het bos. Begin 2020 zijn de hoofdlijnen van deze bossenstrategie gepresenteerd, waarin ambities en doelen zijn uitgewerkt, hierin is onder meer een opgave geformuleerd van 37.000 hectares nieuw bos. De Bossenstrategie wordt in het najaar van 2020 gepubliceerd. Dat is later dan gepland, omdat er gekozen is voor een proces met ruimte voor participatie van maatschappelijke partijen. Daarna wordt de doorvertaling naar (regionale) uitvoeringsplannen gemaakt. Daarnaast is een subsidieregeling voor bomen, houtige landschapselementen en agroforestry op landbouwbedrijven voorbereid, die meegenomen wordt in het Plattelandsontwikkelingsprogramma van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid.

- Landbouwbodems en vollegrondsteelt: Het Nationaal Programma Landbouwbodems is in 2019 van start gegaan gericht op het duurzaam beheer van de Nederlandse landbouwbodems en de bijdrage van landbouwbodems aan het vastleggen van CO₂. De voortgang van maatregelen voor duurzaam bodembeheer en koolstofvastlegging worden gevolgd in 12 Lange Termijn Experimenten (LTE's). In de vorm van pilots bij ondernemers binnen netwerken akkerbouw en veehouderij, worden deze maatregelen getest en gedemonstreerd. Dit betreft ruim 100 boeren/bedrijven verspreid over Nederland. Er zijn daarnaast meerdere publiek-private samenwerkingsprojecten in de Topsector Agri&Food opgestart die bijdragen aan duurzaam bodembeheer. In juni 2019 is gestart met het werken aan de Nationale Eiwitstrategie. Het project Nationale Proeftuin Precisielandbouw heeft geleid tot de Nationale Agenda Precisielandbouw die in mei 2020 is aangeboden aan de Tweede Kamer.



Algemeen

- Er is een Routekaart Nationale Biograndstoffen opgesteld die een aantal routes schetst waarmee het aanbod biograndstoffen in Nederland kan worden vergroot. De Routekaart is in juni 2020 gepubliceerd.
- Conform de afspraak in het Klimaatakkoord is een scenariostudie uitgevoerd naar de langetermijneffecten

van de wens de landbouw te verduurzamen. De studie is in april 2020 gepubliceerd en aangeboden aan de Tweede Kamer.

- Om naleving te kunnen borgen is onderzoek gedaan naar individuele afrekenbaarheid. Onderzocht is welke beleidsinstrumenten hiervoor het beste ingezet kunnen worden voor de melkveehouderij, varkenshouderij en glastuinbouw. Dit betreft onder andere de KringloopWijzer, de Varkensmonitor, het CO₂-sectorsysteem en verschillende fiscale instrumenten.
- In het kader van het GroenPact is, mede in het licht van de klimaatopgave, ingezet op onderwijsvernieuwing en praktijkinnovatie. Zo is gestart met het programma Praktijkkennis voor Voedsel en Groen.

Belangrijke aanpassingen in beleid en afspraken



Veehouderij

- Beleidsbudgetten die voortvloeien uit het Klimaatakkoord zijn verhoogd voor maatregelen die zowel bijdragen aan de reductie van broeikasgassen als aan de reductie van stikstof afkomstig van veehouderijen. Deze stikstofmaatregelen heeft het kabinet op 24 april 2020 aangekondigd, mede om uitvoering te geven aan het Urgenda-vonnis.

²⁶ Kamerstuk 32813, nr. 562.



Glasiuinbouw

- Ter uitvoering van het Urgenda-vonnis heeft het kabinet aangegeven de toepassing van LED in de glasiuinbouw te stimuleren.



Landgebruik

- Als onderdeel van het pakket Urgenda-maatregelen is aangekondigd dat het Kabinet bereid is te verkennen op welke manier voorstellen voor groen en gezond wonen binnen het bestaande beleid verder ondersteund kunnen worden, onder andere door de andere overheden aan te spreken op hun inzet.

Aandachtspunten in de uitvoering



Veehouderij

- Initiatieven om de vergunningverlening voor mestverwerking te versnellen zijn nog niet goed van de grond gekomen. LNV heeft wel het voornemen om in 2022 een regeling voor mestverwerking open te stellen.
- De samenloop met de stikstofproblematiek is een aandachtspunt. Deze zorgt ervoor dat enkele regelingen voor veehouderijen later zijn opengesteld dan gepland. Verder heeft de gebiedsgerichte inzet van gelden voor ondersteuning van veehouderijen in en nabij Natura 2000-gebieden die hun bedrijf willen beëindigen meer voorbereiding gevraagd, wat de uitvoering vertraagt.



Glasiuinbouw

- In 2018 zijn twee nieuwe geothermieprojecten gestart en twee projecten uit 2017 volledig in productie gekomen. Enkele bestaande projecten hebben te maken gehad met productieonderbrekingen en -beperkingen door onder andere onderhoud, onderzoek en modificaties. Door inspanningen van de betrokkenen is het aannemelijk dat deze projecten weer in bedrijf komen. Het aardwarmteproject in Limburg is stilgelegd in verband met een mogelijke relatie met seismiciteit. Een risicobeoordeling van het gebied wordt gemaakt, definitieve besluitvorming wordt verwacht in het derde kwartaal van 2020.

- De verhoging van de ODE heeft grote gevolgen voor de glasiuinbouwsector. Deze verhoging stimuleert het langer in gebruik houden van WKK-installaties, waardoor de vraag naar andere (duurzame) bronnen zoals geothermie of restwarmte en de ruimte voor energiebesparing afneemt. Mogelijk dat een deel van de aardwarmteprojecten met een SDE-beschikking hierdoor niet meer gerealiseerd kan worden.
- Voor de levering van CO₂ aan de glasiuinbouw is uitbreiding van de CO₂-bronnen nodig (door levering vanuit afvalverbrandingsinstallaties, industrie). De CO₂-heffing voor de industrie en de SDE++ subsidie voor CCS vanuit bestaande CO₂-afvanginstallaties kunnen het aanbod van CO₂ bronnen voor de glasiuinbouw mogelijk beperken. Om dat probleem te ondervangen worden oplossingsrichtingen uitgewerkt. Voor uitbreiding van de CO₂-bronnen worden de mogelijkheden binnen SDE++ verkend. Hierover is op 20 juli een brief aan de Tweede Kamer gestuurd.
- Bovengenoemde aspecten hebben het draagvlak van de sector voor het Klimaatakkoord onder druk gezet. Daardoor heeft de glasiuinbouwsector geen commitment uitgesproken voor het Klimaatakkoord. Bovendien is de glasiuinbouw, in het bijzonder als het gaat om bepaalde teelten, hard geraakt door de situatie rond COVID19, als gevolg van vraaguitval. Mede hierdoor loopt de voorbereiding van het Glasiuinbouwconvenant 2020-2030 vertraging op.



Landgebruik

- De wijze waarop klimaatgelden in veenweidegebieden kunnen worden ingezet, wordt verder opgepakt in gebiedsprocessen.
- Verbeteren van de klimaatprestatie van landgebruik is een relatief nieuw onderdeel van het klimaatdossier, waar verschillende maatschappelijke opgaven (ruimte, biodiversiteit, klimaat) in (trage) biologische processen bij elkaar komen. Er bestaan hier nog veel kennishiaten. De afspraken zijn daarom grotendeels gericht op kennisopbouw en –benutting om te komen tot een effectieve aanpak. De wijze waarop onderzoek met betrekking tot bodembeheer wordt afgestemd door overheid, onderzoek en bedrijfsleven vergt nader overleg.
- In het kader van de erkenning van een maatregelenpakket gericht op koolstofvastlegging als ‘pluspakket’ in het nieuwe Gemeenschappelijk Landbouw Beleid (GLB) van de EU wordt o.a. gedacht aan de verwaarding van ‘carbon farming’, het opslaan van koolstof in de bodem door boeren als extra dienst. In Nederland is echter vooralsnog geen marktplaats voor ‘carbon credits’ tot stand gekomen die breed vertrouwen geniet in de markt.

Kernindicatoren Landbouw en Landgebruik

De samenvatting van de aanpak in de sector [Landbouw & Landgebruik \(pagina 65\)](#) laat zien hoe de uitvoering van afspraken en beleid richting 2030 tot resultaten moet leiden. Dat gaat niet in één stap: beleid en afspraken dragen bij aan het scheppen van de juiste voorwaarden voor de transitie, zodat (gedrags)veranderingen mogelijk worden en resultaten kunnen worden bereikt. Deze paragraaf gaat hierop in aan de hand van kernindicatoren die aansluiten bij sleutelfactoren in de realisatie van de klimaatopgave in de sector.

De kernindicatoren ten aanzien van voorwaarden, zichtbare (gedrags)veranderingen en beleidsrelevante resultaten worden hierna beschreven per deelsector: veehouderij, glastuinbouw en landgebruik.

Ten behoeve van volgende edities van de Monitor Klimaatbeleid zullen kernindicatoren worden toegevoegd, zodat de komende jaren zicht ontstaat op, onder andere, de resultaten van innovatieprojecten gericht op verduurzaming van de veehouderij, (klimaat)effecten van het aantal ingeleverde dierrechten en veranderingen in de verwerking van mest. Ook de monitoring van ontwikkelingen ten aanzien van veenweides, bosoppervlak en landbouwbodems wordt verrijkt. [In de bijlage wordt nader ingegaan op de doorontwikkeling van de Monitor Klimaatbeleid.](#)

Veehouderij

Geïntegreerde aanpak uitstoot methaan en ammoniak

Voor de geïntegreerde aanpak van de uitstoot van methaan en ammoniak wordt vooral naar de emissies gekeken die vrijkomen bij het verteringsproces van herkauwers, in het bijzonder die van melk- en kalfkoeien. Deze enterische methaanemissies van melk- en kalfkoeien vormen namelijk de grootste bron van methaan in Nederland.

Er zijn verschillende onderzoeksprojecten gestart, allen gericht op het verkennen van mogelijkheden om methaan- en ammoniak emissies te verlagen via het voer- en dierspoor. Tegelijkertijd wordt de problematiek geagendeerd en bestaande kennis en (voorlopige) nieuwe kennis verspreid onder boeren en erfbedreiders en, voor zover al mogelijk, getoetst op pilot- en demobedrijven om het handelingsperspectief te schetsen en de energie van allen te richten op (de kansen voor) de opgave. De eerste resultaten worden in 2020 verwacht, waarop in de komende jaren verder uit- en doorgebouwd kan worden in een adaptieve, innovatie aanpak.

Brongerichte verduurzaming van de veehouderij

Zoals aangegeven onder “Voortgang van beleid en afspraken” is een landelijke subsidieregeling opengesteld voor de brongerichte verduurzaming van stal- en managementmaatregelen. De infographic hieronder toont welk budget is gereserveerd voor welke diersector bij de eerste openstelling van de innovatiemodule, op 25 mei 2020. De innovatieprojecten hebben een doorlooptijd van maximaal 5 jaar. De eerste resultaten zijn daarom pas over enkele jaren beschikbaar.

Figuur 5.1: Brongerichte verduurzaming van stal- en managementmaatregelen – Innovatiemodule. Bron: RVO (2020)

Uw innovatie		Aanvragen (eerste openstelling) 25 mei tot en met 15 juli om 17:00 uur	
pakt emissies aan bij de bron	varkenshouderijen 6,1 mln		
is integraal	melkgeitenhouderijen 2 mln		
verbetert het stalklimaat	melkveehouderijen 9 mln		
is niet eerder uitgevoerd	vleeskalverenhouderijen 2 mln		
is meetbaar			
Uw projectplan wordt beoordeeld op		Uw traject	
emissievermindering	Fase 1: U onderzoekt en ontwikkelt in een samenwerkingsverband		
economische kansen	Fase 2: Meting door een officiële onderzoeksinstelling		
dierenwelzijn en brandveiligheid	Fase 3: Uw innovatie stoot minder emissie uit dan de referentiestal en kan gebruikt worden		
internationale vernieuwing			
weidegang (specifiek voor melkveehouderijen)			

Veehouderij rondom Natura2000-gebieden

Zoals aangegeven onder “Voortgang van beleid en afspraken” zijn LNV en provincies in gesprek over de gebiedsgerichte inzet van de middelen voor gerichte opkoop van veehouderijbedrijven. De opkoop is gericht op bedrijven met een bepaalde ondergrens stikstofdepositie op stikstofgevoelig N2000 gebied. Het initiatief voor het benaderen van specifieke bedrijven ligt bij de provincie, de beslissing tot verkoop van een bedrijf blijft vrijwillig. Een eerste van in totaal drie tranches voor gerichte opkoop is gepland voor najaar 2020 en daarmee zijn de eerste opkoopovereenkomsten voorzien voor de eerste helft van 2021.

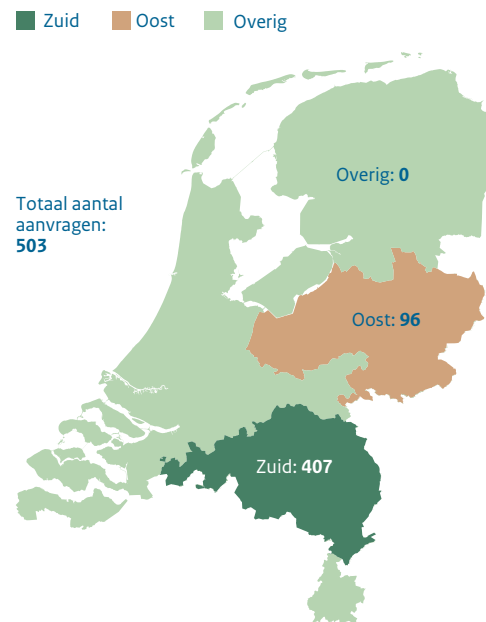
Saneringsregeling varkenshouderij

De Saneringsregeling varkenshouderij is gericht op vermindering van geuroverlast door beëindiging van een aantal varkenshouderijlocaties in de veedichte concentratiegebieden Oost- en Zuid Nederland. Beëindiging van varkensbedrijven geeft naast vermindering van geuroverlast ook vermindering van stikstof- en broeikasgasemissies.

Boeren die inschrijven op de regeling krijgen financiële compensatie voor de beëindiging van hun bedrijf. Er zijn 503 aanvragen binnen gekomen bij RVO. De verdeling hiervan naar regio is te zien op het kaartje hieronder. Medio juni 2020 waren er nog 407 valide gebleken aanvragen in behandeling die samen circa 10% van de totale varkenshouderij sector vertegenwoordigen. De verwachting is dat al deze aanvragen positief kunnen worden beschikt. Na ondertekening van het contract

is er een periode van 14 maanden om het bedrijf definitief te beëindigen en de bijbehorende gebouwen te slopen. In 2021 is daarmee meer duidelijk over hoeveel varkensrechten daadwerkelijk zijn ingeleverd en wat dit betekent voor het klimaat.

Figuur 5.2: Aanvragen Saneringsregeling varkenshouderij naar concentratiegebied. Bron: RVO (2020)



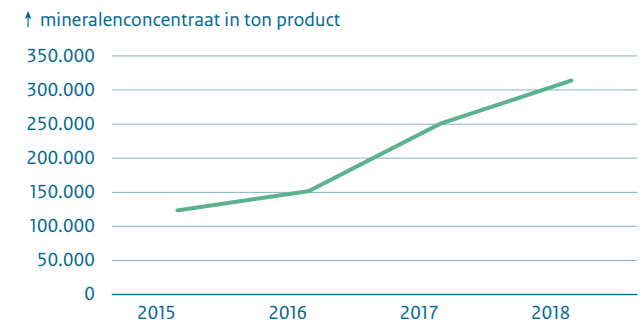
Stimuleren en optimaliseren mestverwaarding en mestverwerking

Binnen het innovatie programma NL Next Level mestverwaarding lopen twee grote pilots om kunstmestvervanging in de praktijk te toetsen.

Pilot mineralenconcentraat

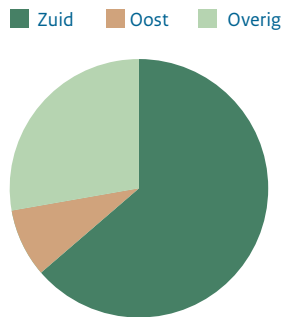
De pilot mineralenconcentraat loopt vanaf 2009 en heeft als doel om mest te verwerken tot een mineralenconcentraat (stikstof-kaliummeststof), dikke fractie, en schoon loosbaar water. Deze pilot kent momenteel 10 productiebedrijven met 18 werkende installaties. Het product wordt door akkerbouwers en melkveehouders afgenomen, die het product binnen de pilot mogen gebruiken boven de gebruiksnorm voor dierlijke mest. Onderstaande grafiek laat zien dat de afvoer van mineralenconcentraat door productiebedrijven gestegen is van ruim 123.000 ton naar ruim 313.000 ton in de periode 2015 tot en met 2018. Dit was vrijwel allemaal afkomstig van productiebedrijven in concentratiegebied Zuid (97% in 2018). De verwachting is dat deze trend doorzet na besluitvorming van de Europese Commissie over de randvoorwaarden waaronder verwerkte mestproducten de status van dierlijke mest verliezen en ingezet kunnen worden als kunstmest.

Figuur 5.3: Afvoer van mineralenconcentraat in ton product per jaar. Bron: NCM (2019)



Er zijn momenteel zo'n 1.400 afnemers van mineralenconcentraat, het merendeel in concentratiegebied Zuid (zie Figuur 5.4).

Figuur 5.4: Afname naar regio in 2018. Bron: NCM (2019)

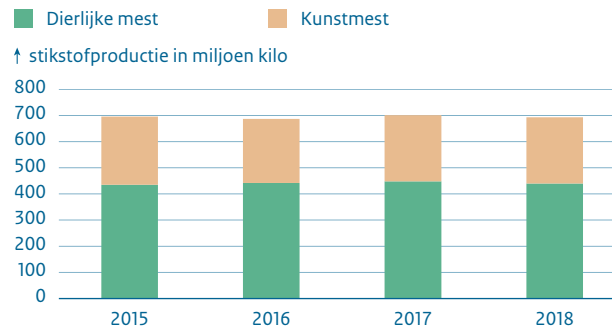


Pilot Kunstmestvrije Achterhoek

Daarnaast is er de regiopilot Kunstmestvrije Achterhoek. Deze pilot is erop gericht een hoogwaardige meststof te maken uit digestaat in een regio, waar mestverwerking nog minder ontwikkeld is.

Onderstaande grafiek laat de verdeling van de stikstofproductie²⁷ over dierlijke- en kunstmest zien voor de jaren 2015-2018. Het aandeel kunstmest schommelt tussen de 36% en 38%.

Figuur 5.5: Stikstofproductie in miljoen kilo als N-totaal. Bron: CBS (2020)



Mestvergisting en hernieuwbare energie

Vergisting van dierlijke mest is een andere route voor reductie van methaanemissies, waarbij bovendien groene energie wordt geproduceerd. Vanuit de SDE++ worden verschillende projecten gefinancierd die hernieuwbare energie opwekken uit biomassa. Vaak betreft deze biomassa mest maar niet altijd. Gekeken wordt hoe de komende jaren de ontwikkelingen in co-vergisting, monomestvergisting en mestverbranding en mestvergassing beter kunnen worden gevolgd.

²⁷ De stikstofproductie is de in dierlijke mest uitgescheiden stikstof minus de gasvormige verliezen in stal en opslag.

Glastuinbouw

Programma Kas als Energiebron

Kas als Energiebron is een innovatieprogramma dat energiebesparing en het gebruik van duurzame energie in de glastuinbouw stimuleert. Voor dit programma, inclusief 'proof of principle' projecten en demonstratieprojecten, is €8,25 miljoen beschikbaar gesteld. Prioriteiten zijn kennis- en innovatieontwikkeling rondom klimaatneutrale concepten voor de verscheidenheid aan teeltypen en kennisontwikkeling rondom LED: effecten van diverse spectra op planten, biologie (biologische bestrijders en bestuivers) en arbeiders.

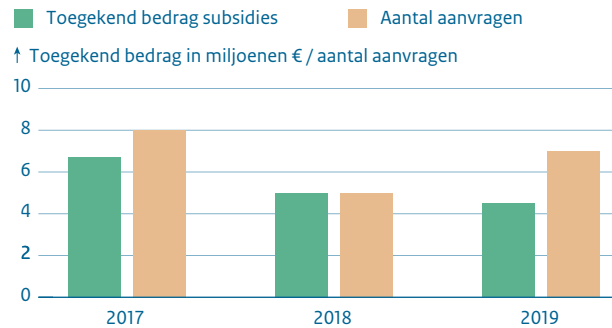
Subsidieregelingen

Het programma Kas als Energiebron kent daarnaast twee op maat gemaakte subsidieregelingen: MEI (Marktintroductie Energie Innovaties glastuinbouw) en EG (Energie-efficiëntie Glastuinbouw). Onderstaande grafieken geven weer in welke mate en voor welke technieken glastuinbouwbedrijven gebruik hebben gemaakt van MEI en EG in de jaren 2017 t/m 2019.

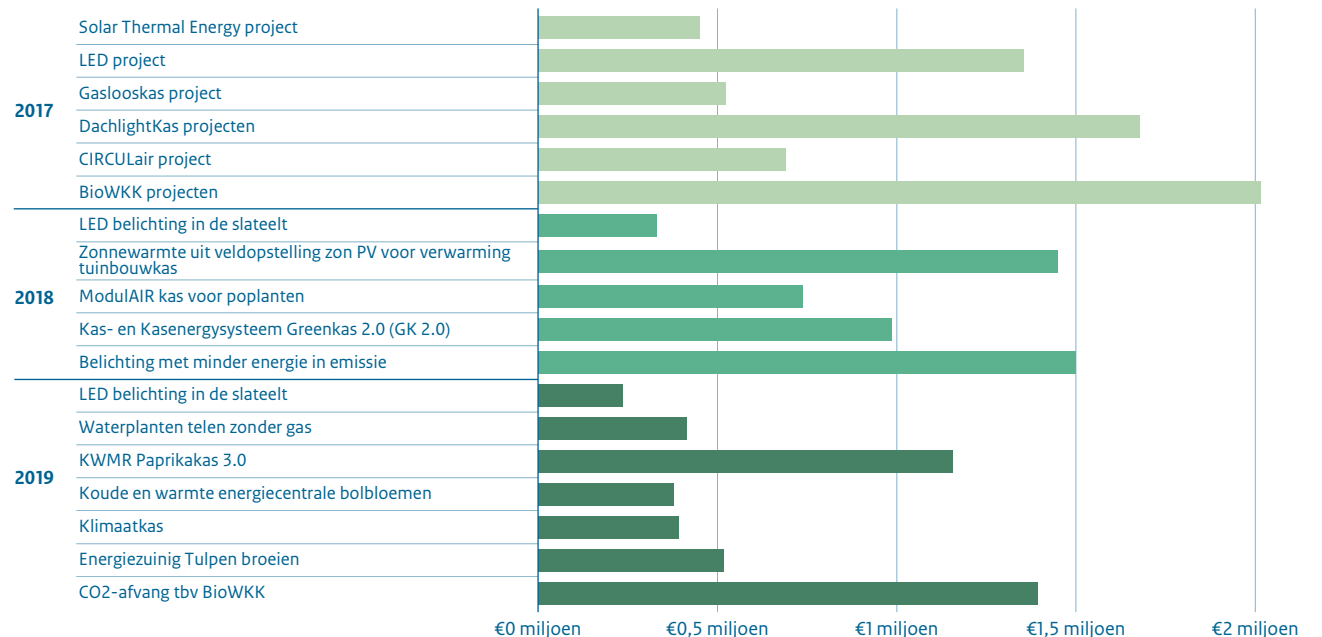
Voor de MEI regeling zijn in 2019 zeven subsidieaanvragen toegekend met een totaal subsidiebedrag van €4,5 miljoen, zie *Figuur 5.6*. Het budget voor 2020 is €6 miljoen.

Figuur 5.7 laat zien dat er de afgelopen drie jaar met behulp van de MEI regeling is geïnvesteerd in onder andere bio-warmte-krachtkoppeling (WKK) en LED verlichting.

Figuur 5.6: Aantal aanvragen en toegekend bedrag subsidies MEI 2017-2019. Bron: RVO (2020)

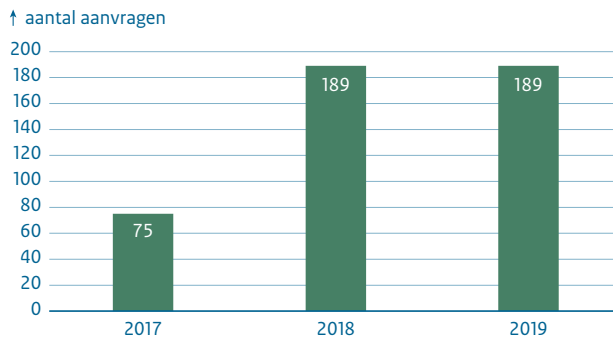


Figuur 5.7: Investerings in besparende maatregelen via MEI 2017-2019. Bron: RVO (2020)



Voor de EG regeling zijn 189 subsidieaanvragen toegekend in 2019 met een totaal subsidiebedrag van €7,9 miljoen. Het budget voor de eerste openstelling in 2020 was €15 miljoen. De tweede openstelling van de EG moet nog worden ingevuld, zie *Figuur 5.8*.

Figuur 5.8: Aantal aanvragen EG 2017-2019. Bron: RVO (2020)

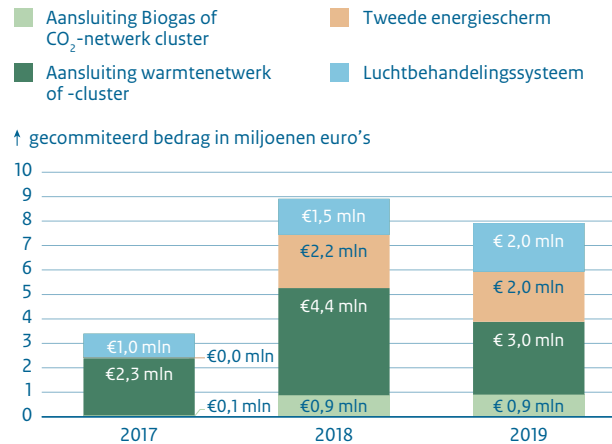


Met behulp van de EG regeling kan geïnvesteerd worden in verschillende soorten technologieën, te weten:

- Tweede energiescherm (met een energiebesparing van meer dan 45%).
- Luchtbehandelingsysteem waarmee energiezuinig kaslucht wordt ontvochtigd.
- Fysieke aansluiting op een warmtenetwerk of -cluster.
- Fysieke aansluiting op een biogas- of CO₂-netwerk of -cluster.

De verdeling van de toegekende EG subsidie over de technologieën is te vinden in *Figuur 5.9*.

Figuur 5.9: Subsidies EG toegekend per technologie 2017-2019. Bron: RVO (2020)



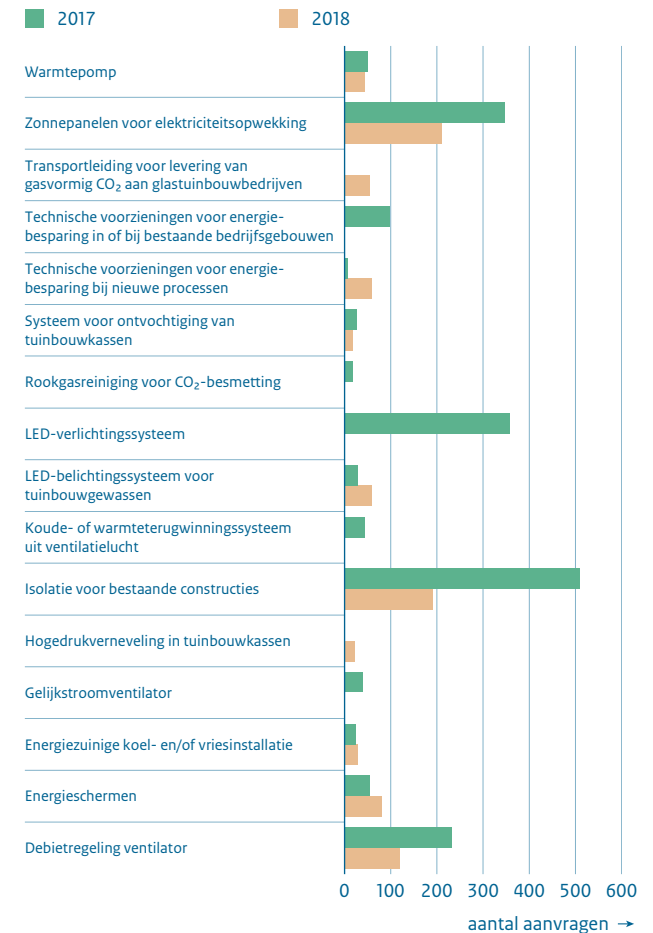
Fiscale instrumenten

De fiscale instrumenten Energie Investeringsaftrek (EIA), Milieu-investeringsaftrek (MIA) en Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (Vamil) faciliteren de sector om het doel 'klimaatneutraal 2040' te realiseren. De EIA geeft bedrijven een aftrek op de hoogte van de fiscale winst voor investeringen in energiezuinige technieken en duurzame energie volgens de EIA-lijst. De MIA en Vamil bieden fiscale ondersteuning voor investeringen in bedrijfsmiddelen die op de Milieulijst staan.

Voor EIA heeft de sector in 2017 en 2018 respectievelijk 2.660 en 1.283 aanvragen gedaan, het aantal aanvragen is dus aanzienlijk teruggelopen. Toegekende investeringsbedragen waren €75 miljoen (2017) en €52 miljoen (2018) hetgeen de sector als netto voordeel

€17 miljoen (2017) en €7 miljoen (2018) opleverde. De investeringen waar meerdere bedrijven fiscaal voordeel voor toegekend hebben gekregen staan in *Figuur 5.10*.

Figuur 5.10: EIA aanvragen 2017-2018 opvallende technieken. Bron: RVO (2020)



Groen Label Kas (GLK)

Glastuinbouwbedrijven die investeren in energie- en CO₂-reductiemaatregelen kunnen bij Stichting Milieukeur (SMK) een aanvraag doen voor Groen Label Kas (GLK) en ontvangen een certificaat als zij voldoen aan de criteria op het gebied van verduurzaming. Deelnemers aan GLK kunnen gebruik maken van de fiscale regeling MIA/Vamil (zie vorige subparagraaf). In de periode 1999 tot en met 2019 zijn 2.163 GLK-certificaten uitgegeven (in aanbouw of gebouwd) voor een totaal van 2.386 ha (bron: SMK Jaarverslag 2019).

In 2018 zijn de criteria van GLK ingrijpend herzien: niet langer is energie-efficiëntie de maatstaf maar geldt een norm voor de maximale CO₂-uitstoot. Tabel 5.1 geeft het aantal nieuw uitgegeven GLK-certificaten en bijbehorend glastuinbouwareaal in 2018 en 2019 weer. In 2018 waren het aantal nieuw uitgegeven GLK-certificaten en bijbehorend glastuinbouwareaal hoger, omdat zowel onder het oude als het nieuwe regime is gecertificeerd. Om te beoordelen of de ontwikkeling in 2019 gunstig of ongunstig is zouden de totale bouwactiviteiten in deze jaren bezien moeten worden, op dit moment zijn hier geen betrouwbare gegevens over.

Tabel 5.1: Aantal uitgegeven GLK-certificaten en bijbehorend glastuinbouwareaal 2018-2019. Bron: SMK (2020)

	2018	2019
aantal nieuwe GLK-certificaten	58	37
glastuinbouwareaal GLK [ha]	213	162

Het Nieuwe Telen (HNT)

Het Nieuwe Telen (HNT) is een aanpak binnen Kas als Energiebron om energiezuinig telen met behoud van een optimale productie te stimuleren. HNT bestaat uit verschillende stappen met oplopende energiebesparingspotentie. In de periode tussen augustus 2018 en november 2019 hebben 236 telers aan cursussen HNT deelgenomen (basiscursus 102, vervolgcursus 83 en cursus weerbaar telen 51). Ook 53 niet-telers hebben de basiscursus gevolgd. Sinds de start in 2013 hebben 908 personen de basiscursus voor telers gevolgd (bron: Eindverslag Kennisuitwisseling fossielvrije en duurzame glastuinbouw, Glastuinbouw Nederland, 2020). De vraag hoeveel bedrijven nu HNT in de praktijk toepassen is niet exact te beantwoorden, er bestaat geen checklist met criteria om te bepalen of men wel of niet HNT toepast. HNT is echter geëvolueerd tot de nieuwe standaard in veel glastuinbouwbedrijven.

Energieverbruik glastuinbouw

Het energieverbruik van het totale glastuinbouwareaal bedroeg 100,5 PJ in 2018 (niet temperatuur-gecorrigeerd), circa 74% hiervan was warmte en circa 26% elektriciteit. Het energieverbruik per m² kas nam in de periode 2014-2018 met 7% toe tot 1,14 GJ per m² in 2018 (na temperatuur correctie). (Bron: Energiemonitor van de Nederlandse Glastuinbouw 2019, WEcR.)

CO₂-emissie glastuinbouw

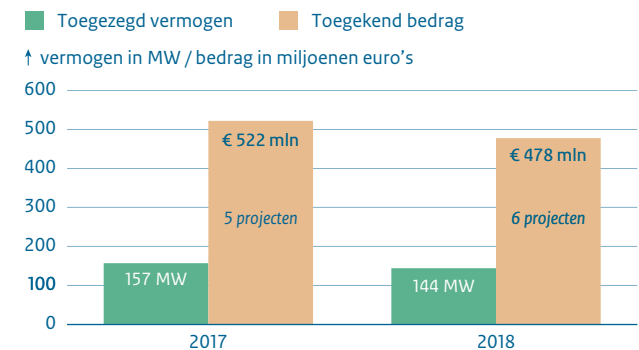
Tussen de glastuinbouwsector en overheid is een doel voor de totale CO₂-emissie in 2020 van 4,6 Mton overeengekomen. Alle inspanningen, zoals beschreven in deze paragraaf over de glastuinbouw, dienen hieraan

bij te dragen. De CO₂-emissie in 2017 is vastgesteld op 6 Mton CO₂ (RVO, december 2019). Dit is 0,9 Mton boven het vastgestelde CO₂-plafond voor 2017 van 5,1 Mton (TK-brief 32627 nr. 32). Definitieve cijfers 2018 worden eind 2020 bekend.

Geothermie en restwarmte

In het overzicht staan de gegevens over de toekenningen 2017 en 2018 voor geothermie binnen de subsidieregeling SDE+ (Stimulering Duurzame Energieproductie): aantal projecten, vermogen en toegezegd budget.

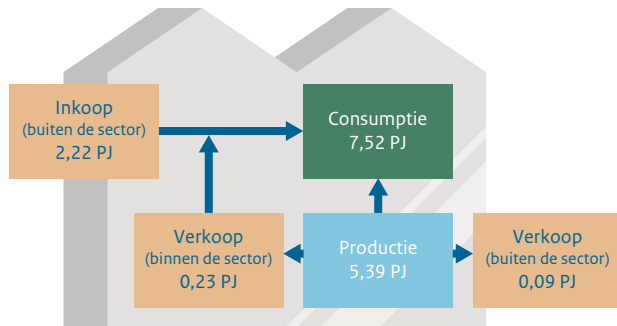
Figuur 5.11: Toegezegd vermogen en bedrag SDE+ voor geothermie projecten 2017-2018. Bron: RVO (2020)



Het aandeel duurzame energie in het totale energieverbruik groeide in 2018 naar 7,3%. Oorzaak van de groei was een toename van aardwarmte en inkoop duurzame warmte. Aardwarmte was de belangrijkste duurzame bron en zorgde voor 3,6 PJ in 2018. De balans van duurzame energie van de glastuinbouw in 2018 is weergegeven in Figuur 5.12.

Figuur 5.12: Balans duurzame energie glastuinbouw in 2018.

Bron: WEcR (2019)



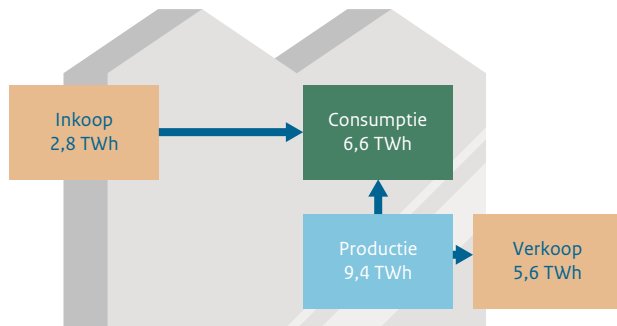
werd in totaal 3,4 PJ warmte ingekocht bij leveranciers van buiten de glastuinbouw. Dit is 3,4% van het totale energieverbruik en 4,4% van de warmteconsumptie door de glastuinbouw.

De glastuinbouw gebruikt CO₂ als meststof voor de gewassen. Deze CO₂ is afkomstig vanuit WKK's en ketels in de glastuinbouw of wordt ingekocht. In 2018 kocht de sector 0,64 Mton externe CO₂ in (bron: Energiemonitor Glastuinbouw, WEcR).

De elektriciteitsbalans van de glastuinbouw in 2018 is weergegeven in *Figuur 5.13*. De elektriciteitsproductie uit WKK's bedroeg in 2018 ruim 9 miljard kWh.

Figuur 5.13: Elektriciteitsbalans glastuinbouw in 2018. Bron:

WEcR (2019)



Van de uit WKK's geproduceerde elektriciteit in 2018 verkochten de glastuinbouwbedrijven circa 60% op de elektriciteitsmarkt en gebruikten ze circa 40% zelf. In 2018

Landgebruik

Veenweidegebieden

CO₂-emissies uit Veenweiden worden gereduceerd door het verhogen van het grondwaterpeil. Dit heeft ook een positief effect op het afremmen van bodemdaling. Als het grondwaterpeil te laag is oxideert de veenbodem en komt CO₂ vrij. De eerste pilots in de veenweidegebieden in het kader van het Klimaatakkoord zijn gestart en richten zich op waterinfiltratie (de nieuwe term voor onderwaterdrainage en drukdrainage) en natte teelten.

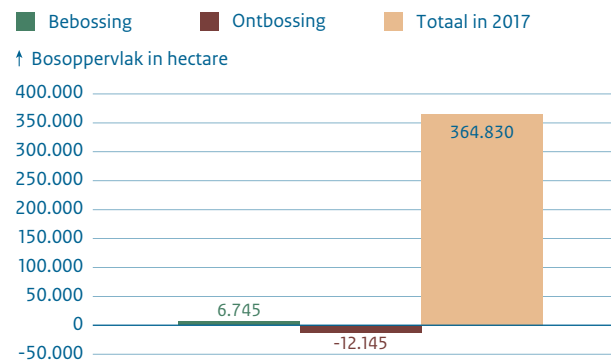
Als onderdeel van de regionale veenweidestrategieën en gebiedsplannen is een onderzoek gestart naar de effectiviteit van maatregelen en zijn Provincies bezig met de registratie van oppervlak veenweidegebied met ander beheer (gericht op CO₂ emissiereductie) naar type maatregel, dit is echter nog in het beginstadium. Dit is een eerste stap in de monitoring. Op basis van lopend onderzoek wordt een monitoringssysteem ontwikkeld waarmee de CO₂ emissiereductie nauwkeuriger weergegeven kan worden.

Bomen, bossen en natuur (BBN)

De aanleg van nieuw bos en het beperken van ontbossing dragen bij aan de beoogde verbetering van de klimaatprestatie, in de vorm van hogere CO₂ opname en een lagere CO₂ uitstoot. In de Bossenstrategie is een opgave geformuleerd van 37.000 ha nieuw bos tot 2030.

De meest recente LULUCF²⁸-kaart, die als basis dient voor de LULUCF-rapportage, laat zien dat het areaal bos in Nederland in 2017 364.830 ha bedroeg. Ten opzichte van de LULUCF-rapportage 2013 was er 6.745 ha nieuw bos en 12.145 ha ontbossing, de netto verandering in bosoppervlak was dus negatief. De eerstvolgende LULUCF-kaart zal in 2021 worden gepubliceerd en bevat data voor de periode 2017-2021, op basis waarvan een uitspraak gedaan kan worden over de realisatie van de geformuleerde opgave. Nadere informatie over de aard van bosuitbreiding (soorten bijvoorbeeld) komt uit de Nationale Bosinventarisatie op basis van steekproefpunten. Die informatie is belangrijk voor CO₂-berekeningen.

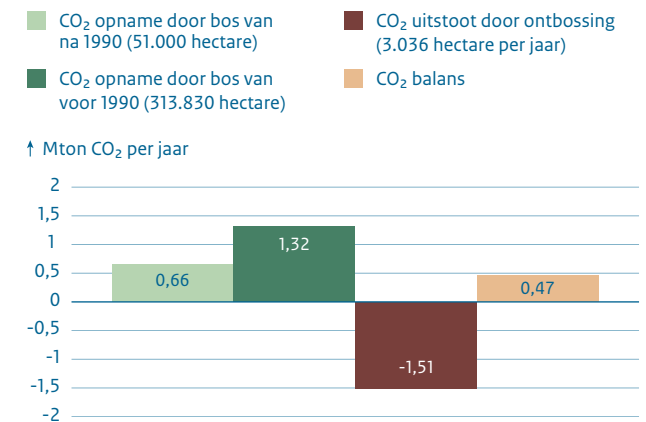
Figuur 5.14: Bruto veranderingen in bosoppervlak in de periode 2013-2017 (na correctie). Bron: WENR (2019)



Figuur 5.15 laat zien dat de CO₂-balans in de periode 2013-2017 0,47 Mton CO₂ per jaar was, waarbij ontbossing een groot effect had op de balans (uitstoot van 499 CO₂ ton per ha per jaar).

Figuur 5.15: CO₂-balans van het bos in de periode 2013-2017.

Bron: WENR (2019)



Landbouwbodems en volleggrondsteelt

Duurzaam bodembeheer en koolstofvastlegging in de bodem dragen bij aan de beoogde emissiereductie en verbetering van de klimaatprestatie. In 2019 zijn de Bodemindicatoren voor Landbouwgronden in Nederland (BLN) vastgesteld, alle partijen hebben zich middels deelname aan het Nationaal Programma Landbouwbodem gecommitteerd aan gebruik van deze set indicatoren. Er vindt dit jaar een nulmeting plaats voor de 17 parameters, in de komende periode wordt uitgewerkt hoe deze

parameters op geaggregeerd niveau kunnen worden benut voor monitoring.

Reductie van broeikasgasemissies op grasland kan worden gerealiseerd door onder andere een toename van het areaal blijvend grasland²⁹. *Figuur 5.16* geeft een overzicht van het areaal blijvend- versus tijdelijk grasland in 2019 als nulmeting, op basis waarvan de komende jaren veranderingen in het areaal blijvend grasland gemonitord kunnen worden.

Op bouwland kan koolstof in de bodem worden verhoogd door aanpassingen in het bouwplan bestaande uit, onder andere, een toename van het areaal van vang- en rustgewassen, eiwitgewassen, en de inzet van grasklaver. Passende indicatoren hiervoor worden de komende periode verder gespecificeerd. Precisielandbouw kan bijdragen aan de verlaging van lachgas-emissie, onder andere door plaats-, weer-, bodem- en tijdspecifieke dosering van meststoffen. Toepassing hiervan wordt gestimuleerd via de fiscale regeling MIA/VAMIL. Indicatoren worden de komende periode verder uitgewerkt.

Figuur 5.16: Overzichtskaart areaal blijvend- versus tijdelijk grasland in 2019. Bron: RVO (2020)

- Bouwland
- Blijvend grasland
- Tijdelijk grasland



²⁹ Hierbij moet de notitie worden gemaakt dat de huidige definitie van blijvend grasland nader genuanceerd dient te worden, waarin het aantal jaren dat het grasland niet is omgeploegd/ingezaaid meegenomen wordt.

Nationaal Programma RES



Voortgang van beleid en afspraken

In de Regionale Energie Strategieën wordt met maatschappelijke betrokkenheid toegewerkt naar regionale keuzen voor opwekking van duurzame elektriciteit, de warmtetransitie in de gebouwde omgeving en de daarvoor benodigde opslag- en energie-infrastructuur. Waar is ruimte en hoeveel? Zijn de plekken maatschappelijk gezien acceptabel en financieel haalbaar? Het Nationaal Programma RES ondersteunt de 30 regio's bij het maken van de RES.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de voortgang over het afgelopen jaar van het NP RES. Met de andere overheden in het NP RES is de ambitie om de komende jaren ook op eenduidige wijze informatie te presenteren over de voortgang op het regionale niveau van de Regionale Energiestrategieën. Dit inzicht is immers van groot belang voor het totale beeld van de voortgang van het klimaatbeleid. [In de bijlage wordt nader ingegaan op de doorontwikkeling van de Monitor Klimaatbeleid.](#)

Resultaten over het afgelopen jaar

- De opdrachtgevers (Interprovinciaal Overleg (IPO), (Unie van Waterschappen (UvW), Vereniging voor Nederlandse Gemeenten (VNG) en de Ministeries van EZK en BZK) hebben gezamenlijk gezorgd voor de opzet, inrichting en uitvoering van het Nationaal Programma RES. Dit programma faciliteert de regio's en heeft tot doel de regionale uitvoeringskracht te vergroten. Het heeft een signalerende functie en biedt een cross-sectorale regionale samenwerkingsstructuur om landsdekkend doelen van het Klimaatakkoord te kunnen halen.
- Er is een Handreiking 1.1 opgesteld die de regio's informatie biedt over de opzet en uitwerking van een regionale energiestrategie.
- Er is een programmaraad opgericht dat het Nationaal Programma RES adviseert. Hierin zitten bestuurders van de regio en maatschappelijke partijen.
- Er vindt structureel overleg en onderlinge afstemming plaats tussen regionale uitwerking en nationale uitwerking van energiesysteem bijvoorbeeld met het programma Energiehoofdinfrastructuur.
- Er is een Expertpool opgericht om ervoor te zorgen dat kennis en expertise beschikbaar is over de RES en energietransitie voor alle regio's.

- Op 1 oktober 2020 zijn door alle 30 regio's de definitieve concept RES'en aangeleverd aan het PBL voor de formele analyse. Deze analyse is gebaseerd op de uitgangspunten, aannames en rekenregels die zijn vastgelegd in de Handreiking 1.1 van de RES.
- De mogelijkheden voor bestuurlijke en juridische interventie in de RES is verder uitgewerkt in een Notitie "wat als'-situaties - opties bestuurlijke-juridische interventie RES" en door de koepels en het Rijk vastgesteld.

Belangrijke aanpassingen in beleid en afspraken

- De situatie rondom COVID-19 heeft gevolgen voor het RES-proces. De opleverdatum is uitgesteld naar 1 oktober 2020. Er is meer tijd voor het appreciatieproces en het advies ten behoeve van zowel de concept RES'en als de RES 1.0. Tevens is er meer tijd voor het proces om te komen tot bestuurlijk en maatschappelijke draagvlak. Met een extra analysefase wordt meer ruimte genomen om te leren van elkaar.

Aandachtspunten in de uitvoering

Belemmeringen worden opgehaald uit de voortgangsrapportages ('de Foto'), diverse bijeenkomsten en de voorlopige concept RES'en van de regio's. Ze kunnen worden onderverdeeld in beleid, wet- en regelgeving en uitvoering. De meest voorkomende knelpunten die door de regio's genoemd worden zijn:

- Uitrol zon en wind langs infrastructuur
- Netcapaciteit/Rol netbeheerders/Energiewet
- Radarbeperkingen en veiligheidszones
- 'Zon op dak' versus 'zon op veld'
- SDE-systematiek (o.a. geen aansluiting bij integrale afweging in de RES)

De knelpunten worden thematisch opgepakt vanuit NP RES met regio's, Rijk, koepels, netbeheerders en maatschappelijke partijen en waar nodig verder geanalyseerd.



Uitrol zon en wind langs infrastructuur

Veel regio's willen graag zonnepanelen en windmolens langs de infrastructuur in hun regio. Deze ruimte is vaak in bezit van Rijksorganisaties zoals Rijkswaterstaat en ProRail. Zij werken primair aan de veiligheid en infrastructuur. Het is van belang dat de regio's en vastgoedhoudende diensten gezamenlijk hierin optrekken. Dat wil zeggen dat locaties gezamenlijk in kaart worden gebracht en gekozen en de locaties gezamenlijk worden voorbereid. Om de

Rijksorganisaties in staat te stellen om ook te werken aan duurzame energie, lopen meerdere programma's waaronder het Pilotprogramma voor hernieuwbare energie op Rijks(waterstaat)gronden en Opwek van Energie op Rijksvastgoed (OER). Het doel van deze programma's is om terreinen van RWS, ProRail, Defensie, Staatsbosbeheer en Rijksvastgoedbedrijf multifunctioneel in te zetten voor hun kerntaak én voor opwek van duurzame energie.



Netcapaciteit/Rol netbeheerders/Energiewet

In veel regio's wordt het gebrek aan netcapaciteit steeds nijpender, mede ten gevolge van een toename van hernieuwbare energieproductie. De decentralisatie van ons energiesysteem maakt dat de netbeheerders hun wettelijke taken steeds minder goed kunnen uitvoeren – zoals o.a. de aansluitverplichting - en aan de andere kant wettelijk te weinig ruimte hebben (juridisch en financieel) - b.v. meer vooruit financieren/plannen, waardoor meer tijd ontstaat om aanpassingen te doen). De huidige Energiewet is dus niet toegespitst op het energiesysteem waar Nederland naartoe gaat. De nieuwe Energiewet is nu in consultatie, daarin worden veel van deze belemmeringen geadresseerd. Meer ruimte op het netwerk krijgen is niet alleen iets voor de netbeheerders, maar ook een opgave voor de decentrale overheden. Zij moeten planologische ruimte maken voor extra netten en onderstations/ schakelstations. Er is op dit moment voor gemeenten te veel onduidelijk m.b.t. netcapaciteit. Binnen de IBO (interdepartementaal beleidsonderzoek) Financiering Energietransitie zal ook de financieringsvraag

gestructureerd worden opgepakt. Deze IBO gaat begin 2021 naar de Tweede Kamer.



Radarbeperkingen en veiligheidszones

Doordat er zeer beperkt mogelijk is tot het bouwen van windmolens rondom defensie-radars en op laagvliegroutes van Defensie, worden mogelijkheden tot het aanleggen van windmolens op zeer veel plekken in Nederland beperkt. Er is vaak onduidelijkheid over waar deze bouwbelemmeringen precies zijn en wat er dan wel mogelijk is. PBL heeft op basis van onderzoek vastgesteld dat de op basis van landelijke regelgeving geldende hoogtebeperkingen vanuit de burger- en militaire luchtvaart objectief en eenduidig kunnen worden vertaald naar locaties waarvoor deze gelden. Naar aanleiding van deze constatering wordt vanaf 2020 een aparte categorie opengesteld voor turbines met een hoogtebeperking van 150 meter tiphoogte onder de voorwaarde dat deze ontstaan door objectief vast te stellen beperkingen uit landelijke regelgeving.



Zon op dak versus zon op veld

Regio's zien graag mogelijkheden voor het combineren van agrarische activiteiten met opwekking van hernieuwbare energie. Hierbij kent met name het huidige belastingstelsel belemmeringen, zoals het kwijtraken van landbouwrechten en ongunstige fiscale regels (zoals een andere BTW box). Daarnaast spelen belemmeringen t.a.v. het verzekeren van

zonnepanelen op boerendaken, investeringskosten van het net en schaalvoordelen van zon op veld ten opzichte van zon op dak, waardoor eerder voor zon op veld wordt gekozen.



SDE-systematiek (o.a. geen aansluiting bij integrale afweging in de RES)

Projecten voor wind en zon ('hernieuwbaar op land') die in de RES'en uitkomst zijn van een zorgvuldig ruimtelijk ontwerp- en afwegingsproces worden in de SDE++ niet anders behandeld dan projecten die deze basis niet hebben. Projecten voor duurzame warmteproductie die nodig zijn om verdere uitrol van warmtenetten mogelijk te maken in gebieden waarvoor in de wijkgerichte aanpak is geconcludeerd dat dat de geprefereerde verduurzamingsoptie is, staan in de SDE++ waarschijnlijk erg ongunstig in de rangschikking en komen mogelijk niet aan bod.

Arbeidsmarkt en scholing



Voortgang van beleid en afspraken

De transitie brengt een sterke arbeidsmarktdynamiek. Banen ontstaan, verdwijnen en veranderen van karakter. Met name in technische beroepen zijn arbeidskrachten nodig. Dat vraagt om actieve (om)scholing en begeleiding naar aantrekkelijk werk in duurzame sectoren, juist ook van mensen die in de traditionele industrieën hun baan (dreigen te) verliezen. Daarnaast is voortdurende ontwikkeling nodig van skills, technologie en werkprocessen om mensen en bedrijven toegerust te houden op veranderend werk en dat werk slim rond de schaarse menskracht te organiseren.

In het Klimaatakkoord zijn afspraken gemaakt over arbeidsmarkt en scholing. Deze paragraaf beschrijft de hoofdlijnen van de voortgang van beleid en afspraken. Het gaat om de resultaten, de belangrijke aanpassingen in beleid en afspraken en de aandachtspunten in de uitvoering.

Resultaten over het afgelopen jaar

- De taakgroep Arbeidsmarkt en Scholing heeft met sectorale partijen voorwerk gedaan ter voorbereiding op de onderwijs- en arbeidsmarktagenda's die elk van de vijf Uitvoeringsoverleggen gaan opstellen. Namens de taakgroep hebben de Sociaal-Economische Raad (SER), de Topsectoren en het Techniepact per sector onder meer (uniforme) dataverzameling gestimuleerd, uitvragen gedaan, publiek-private samenwerkingen opgezet en in kaart gebracht en gesprekken gevoerd met arbeidsmarktdeskundigen. Dit heeft geresulteerd in een overzicht van sectorale en sectoroverstijgende kansen en knelpunten. Dit voorwerk dient als vertrekpunt voor het gesprek in de Uitvoeringsoverleggen over welke aanpak en maatregelen nodig zijn om knelpunten rond arbeidsmarkt en scholing aan te pakken en economische en werkgelegenheidskansen te verzilveren.
- De SER wendt zijn aanjaagfunctie rond een Leven Lang Ontwikkelen aan om in regio's en sectoren een slagvaardige, gecoördineerde verbinding tot stand te brengen rond opgaven in de energietransitie. Voldoende

gekwalficeerde mensen voor de energietransitie³⁰ is als één van de drie actielijnen in die aanjaagfunctie benoemd. Ook in het vernieuwde Techniepact is de klimaatopgave benoemd als één van de maatschappelijke opgaven. Dit heeft in beide gevallen geleid tot (soms gezamenlijke) activiteiten in diverse regio's en sectoren.

- De taakgroep heeft een handreiking opgesteld over de plek van arbeidsmarkt en scholing in de Regionale Energiestrategieën (RES'en).
- De taakgroep heeft, op verzoek van het Uitvoeringsoverleg Gebouwde Omgeving, de totstandkoming van een tweetal breed ondertekende convenanten begeleid over arbeidsmarkt en scholing in de wijkgerichte aanpak.^{31, 32} De afspraken gaan over het aantrekken van nieuwe vakkrachten in duurzame banen, slimme organisatie van het werk en een lerende aanpak over wijken heen. De taakgroep heeft een actieve rol gespeeld bij het activeren van een kernteam en het inbedden van deze aanpak in het Programma Aardgasvrije Wijken.

³⁰ https://www.ser.nl/-/media/ser/downloads/thema/scholing-ontwikkeling/voortgangsrapport_levenlangontwikkelen.pdf?la=nl&hash=545E69355E03BDF1345202E95D5BA539

De actielijn 'voldoende gekwalficeerde mensen voor transitie' is in 2019 en 2020 toegespitst op de energietransitie.

³¹ <https://www.ser.nl/-/media/ser/downloads/overige-publicaties/2019/intentieverklaring-mensen-maken-transitie.pdf>

³² <https://www.mborraad.nl/publicaties/30-januari-2019-convenant-mbo-aanbod-klimaattechniek>

- De taakgroep werkt met PBL, ROA, UWV en andere onderzoeksorganisaties aan een structurele voorziening voor arbeidsmarktinformatie, die (landelijke, regionale en sectorale) partijen van de juiste informatie moet voorzien om de klimaattransitie te kunnen sturen en monitoren.
- PBL en ROA hebben in 2019 voor de taakgroep een modelverkenning³³ opgesteld, die als een opmaat daarvoor is te beschouwen. Met het Rijk vinden gesprekken plaats over verdere uitwerking. Daarnaast genereert UWV actuele beroepsinformatie over arbeidsmarktspanning in verschillende sectoren onder het Klimaatakkoord en de daarvoor relevante beroepsgroepen.
- Het kabinet heeft de werkgelegenheidseffecten van de Wet verbod op kolen bij elektriciteitsproductie voor de Hemwegcentrale geadresseerd door het Westhavenarrangement in het leven te roepen. Daarnaast wordt samen met onder andere de sociale partners de voorziening werkgelegenheidseffecten energietransitie verder uitgewerkt. Het kabinet heeft tot 2030 €22 miljoen gereserveerd voor de voorziening, gericht op begeleiding en ondersteuning van werkenden voor wie baanverlies dreigt als gevolg van de energietransitie.
- De onderwijskoepels in het mbo, hbo en wo werken aan maatwerkonderwijs en onderlinge samenwerking.
- De MBO Raad en het SBB voeren trendonderzoek uit en overleggen periodiek met sociale partners over veranderende opleidingsbehoeften als gevolg van de energietransitie. Het Ministerie van OCW heeft al enkele nieuwe mbo-certificaten vastgesteld.
- De tweede helft van 2019 is gebruikt voor achterbanraadplegingen en het instellen van governance. Het bleek daarom te snel om al in 2019 sectorale onderwijs- en scholingsagenda's gereed te willen hebben, hoewel nuttig voorwerk is gedaan. Inmiddels is gekozen voor een gefaseerde aanpak, die recht doet aan de behoeften en opgaven per sector.

waaraan zoveel mogelijk mensen kunnen meedoen. In deze eerste crisisfase is het zaak de schadelijke gevolgen van de coronacrisis zoveel mogelijk te verminderen. In de daarop volgende fase wordt de vraag hoe de kansen van het Klimaatakkoord kunnen worden benut voor economisch herstel.

Aandachtspunten bij de uitvoering

- Rond specifieke opgaven is er veel activiteit rond arbeidsmarkt en scholing. Structurele inbedding en een integrale aanpak zijn evenwel nog te weinig van de grond gekomen.
- De situatie rondom COVID-19 heeft grote impact op de uitvoering van het Klimaatakkoord. Juist op arbeidsmarkt en scholing is die impact merkbaar. Ook in de energietransitie komen banen op de tocht te staan. Daarnaast komt de infrastructuur voor leren en innoveren in crisisperiodes onder druk te staan. Daardoor komt een tijdige energietransitie in gevaar, maar ook het uitgangspunt van een inclusieve transitie

³³ <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2019-frictie-op-de-arbeidsmarkt-door-de-energietransitie-3438.pdf>

De arbeidsmarkt vanuit transitieperspectief

Deze paragraaf bevat monitoringsinformatie die zicht geeft op de arbeidsmarktsituatie vanuit transitieperspectief, op basis van gegevens van het UWV. Ten eerste wordt ingegaan op de arbeidsmarktspanning van beroepen die bepalend zijn voor de uitvoering van het klimaatbeleid. Ten tweede worden de beroepsgroepen gekoppeld aan de sectoren die binnen het klimaatbeleid worden onderscheiden, zodat zicht ontstaat op de arbeidsmarktsituatie vanuit perspectief van de sectoren Elektriciteit, Industrie, Gebouwde omgeving, Landbouw en landgebruik en Mobiliteit.

Arbeidsmarktspanning in bepalende beroepen

Spanningsindicator UWV

Om te voorkomen dat arbeidsmarkt- en scholingsknelpunten een tijdige, betaalbare en gedragen energietransitie in de weg zitten, is kennis van de arbeidsmarkt van groot belang. Een belangrijke indicator daarvoor is de arbeidsmarktspanning: de verhouding tussen het aantal openstaande vacatures en het aantal kortdurende (korter dan zes maanden) werkzoekenden dat mogelijk voor die vacatures in aanmerking komt.

Voor deze monitor is specifiek gekeken naar die spanning tussen vraag en aanbod in beroepen die direct nodig zijn voor het uitvoeren en implementeren van het klimaatbeleid. Als eerste stap hebben PBL en ROA³⁴ een inschatting gemaakt van de beroepsgroepen, waarnaar extra vraag ontstaat als gevolg van het Klimaatakkoord. UWV heeft die beroepsgroepen aangevuld, uitgesplitst en voorgelegd aan (de arbeidsmarktexperts aan) elk van de vijf sectorale Uitvoeringsoverleggen.

In totaal zijn op die manier 81 kernberoepen geïnventariseerd. Die beroepen zijn vervolgens onderverdeeld:

- 65 technische beroepen die direct noodzakelijk zijn voor

de uitvoering van het Klimaatakkoord en waarvoor volgens experts extra menskracht nodig is,

- 11 beroepen die indirect nodig zijn voor de uitvoering van het Klimaatakkoord en waarvoor volgens experts extra menskracht nodig is (zoals juristen en docenten),
- 5 beroepen die direct nodig zijn en sterk zullen veranderen door de energietransitie, maar waarvoor volgens experts geen extra menskracht nodig is (zoals glastuinbouwers en garagehouders).

Van elk van deze groepen is de arbeidsmarktspanning berekend, die varieert van (zeer) ruim tot (zeer) krap. Bij een (zeer) ruime arbeidsmarkt zijn er relatief weinig openstaande vacatures en veel kortdurend werklozen. Voor werkgevers is het makkelijk om personeel te vinden; voor werkzoekenden is het vanwege de concurrentie van andere werkzoekenden moeilijk om werk te vinden.

Bij een (zeer) krappe arbeidsmarkt is er juist sprake van het tegenovergestelde: er zijn relatief veel vacatures en weinig kortdurend werklozen. Voor werkgevers is het dan moeilijk om aan personeel te komen; werkzoekenden kunnen makkelijk werk vinden. In een gemiddelde situatie zijn de vraag naar (vacatures) en het aanbod van personeel in evenwicht.

³⁴ <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2019-frictie-op-de-arbeidsmarkt-door-de-energietransitie-3438.pdf>

Op grond van data en beoordeling door sectorexperts zijn 65 kernberoepen onderscheiden die direct nodig zijn om de klimaatmaatregelen uit te voeren én waarbij te verwachten valt dat het Klimaatakkoord gaat leiden tot een groeiende personeelsbehoefte. Van die beroepen is gekeken hoe de arbeidsmarkt er op dit moment voor staat.

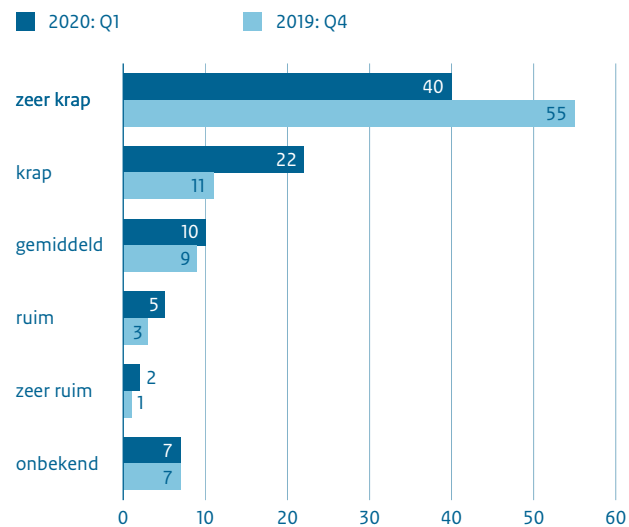
In verreweg de meeste van die beroepen blijkt eind 2019 al sprake van grote arbeidsmarktspanning: van de 65 kernberoepen kenden er eind 2019 55 een (zeer) krappe arbeidsmarkt. Bij de overige kernberoepen valt weliswaar te verwachten dat (de geplande) uitvoering van het Klimaatakkoord leidt tot een oplopende vraag naar personeel, maar was er eind 2019 sprake van een gemiddelde of in twee gevallen zelfs (zeer) ruime arbeidsmarkt.

Invloed van COVID-19 al deels zichtbaar

De cijfers in de Monitor Klimaatbeleid 2020 hebben betrekking op 2019. Om toch een beeld te kunnen geven van de invloed van de situatie rondom COVID-19 op de arbeidsmarkt zijn in onderstaande figuren ook cijfers opgenomen over het eerste kwartaal van 2020. Dan wordt duidelijk dat de crisis in alle sectoren zorgt voor een dalende vraag naar arbeidskrachten: de krapte neemt af. Tegelijkertijd blijft de situatie voor de belangrijkste beroepen die voor de uitvoering van het klimaatbeleid extra nodig zijn zeer krap. De dalende krapte duidt dan niet zozeer op voldoende werkenden om het Klimaatakkoord tijdig uit te voeren, maar van een achterblijvende vraag/tempo. Diverse Uitvoeringsoverleggen ontwikkelen daarom voorstellen om niet alleen de werkenden in de

crisisfase te behouden, maar ook om de extra instroom te genereren voor als de vraag zich herstelt. *Figuur 7.1* toont de verdeling van de spanningsindicator naar typering (van zeer ruim tot zeer krap) voor de beroepen die direct nodig zijn om klimaatbeleid in uitvoering te brengen. Hierin is het laatste kwartaal van 2019 afgezet tegen het eerste kwartaal van 2020.

Figuur 7.1: Verdeling spanningsindicator naar typering voor beroepen die direct nodig zijn. Bron: UWV (2020)

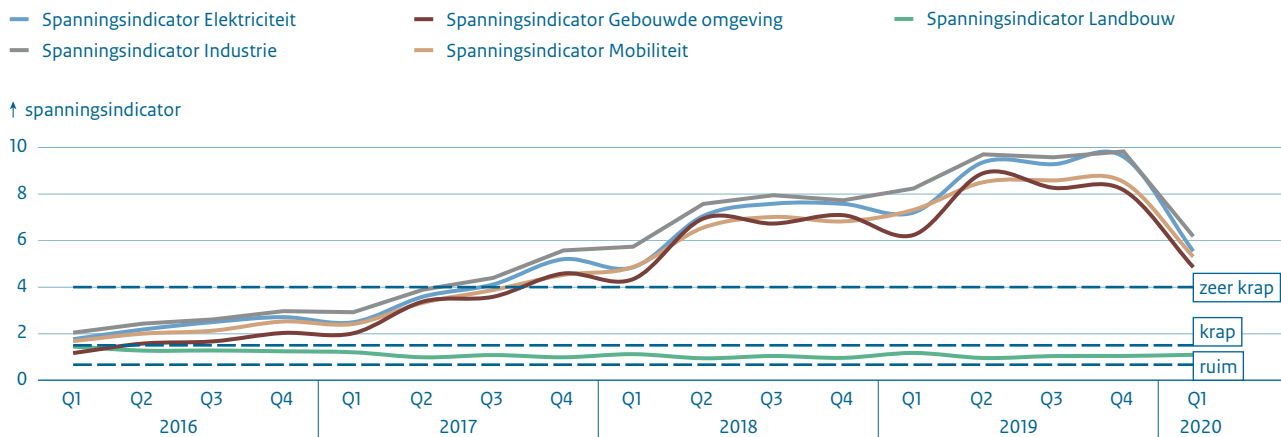


De arbeidsmarktsituatie naar sector

De 65 kernberoepen die direct nodig zijn bij de uitvoering van het klimaatbeleid zijn in de meeste gevallen te herleiden naar één of enkele sectoren. Door de gemiddelde spanningsindicator van de meest relevante beroepsgroepen per sector te nemen, kan voor elke sector in beeld worden gebracht hoe de situatie op de arbeidsmarkt is.

Uit *Figuur 7.2* blijkt dat de krapte op de arbeidsmarkt in alle sectoren de afgelopen jaren fors is toegenomen. Ook wordt de invloed van de Coronacrisis duidelijk: hoewel de krapte op de arbeidsmarkt door Corona sterk afneemt, blijft in alle sectoren sprake van een zeer krappe arbeidsmarkt. Dit heeft zowel een positieve als een negatieve kant. Dit is met name positief voor mensen die werkzaam zijn of afstuderen in de richting van werk in deze sectoren, omdat de kans dat zij een baan vinden groter is.

Figuur 7.2: Spanningsindicator beroepen energietransitie per sector. Bron: UWV (2020)



Aan de andere kant kan het tekort aan personeel in deze sectoren een bedreiging zijn voor de snelheid waarmee maatregelen en projecten kunnen worden uitgevoerd.

De arbeidsmarktsituatie in de sector Elektriciteit

In de sector Elektriciteit zijn 26 beroepen gedefinieerd die direct nodig zijn voor de uitvoering van het klimaatbeleid. Het gaat met name om technische beroepen. Het merendeel van deze beroepen (21 in aantal) heeft te maken met een zeer krappe arbeidsmarkt. Beroepen met de meeste vacatures zijn elektriciens en monteurs elektro, loodgieters, ontwerpers en analisten ICT-systemen en medewerkers technische dienst. Voor deze beroepen stonden er eind 2019 meer dan 2.000 vacatures open, zie *Tabel 7.1*.

Tabel 7.1: Top-5 beroepen met een zeer krappe arbeidsmarkt in de sector Elektriciteit. Bron: UWV (2020)

Beroepen met een zeer krappe arbeidsmarkt		Openstaande vacatures
Technisch	Elektriciens en monteurs elektrische bedrijfsinstallaties (incl. zonnepanelen)	3.620
Technisch	Loodgieters, installateurs gawalo	3.370
ICT	Ontwerpers en analisten ICT-systemen	2.420
Technisch	Medewerkers technische dienst (elektrotechnisch)	2.100
Technisch	Ingenieurs werktuigbouw (leidinggevend ontwerper-constructeur energietechniek)	1.970

De arbeidsmarktsituatie in de sector Gebouwde omgeving

In de sector Gebouwde omgeving zijn 52 beroepen gedefinieerd die direct nodig zijn voor de uitvoering van het klimaatbeleid. Het merendeel van deze beroepen (38 in aantal) heeft te maken met een zeer krappe arbeidsmarkt. Het gaat met name om technische beroepen. Beroepen met de meeste vacatures zijn elektriciens en monteurs elektro, productieplanners, timmerlieden, loodgieters en werkvoorbereiders & calculators bouw en installatietechniek. Voor deze beroepen stonden er eind 2019 meer dan 3.000 vacatures open, zie Tabel 7.2.

Tabel 7.2: Top-5 beroepen met een zeer krappe arbeidsmarkt in de sector Gebouwde omgeving. Bron: UWV (2020)

Beroepen met een zeer krappe arbeidsmarkt		Openstaande vacatures
Technisch	Elektriciens en monteurs elektrische bedrijfsinstallaties (incl. zonnepanelen)	3.620
Transport & logistiek	Productieplanners	3.560
Technisch	Timmerlieden burgerlijk en utiliteit	3.490
Technisch	Loodgieters, installateurs gawalo	3.370
Technisch	Werkvoorbereiders en calculators bouw en installatietechniek	3.290

De arbeidsmarktsituatie in de sector Mobiliteit

In de sector Mobiliteit zijn 17 beroepen gedefinieerd die direct nodig zijn voor de uitvoering van het klimaatbeleid. Het merendeel van deze beroepen (12 in aantal) heeft te maken met een zeer krappe arbeidsmarkt. Het gaat met name om technische beroepen. Beroepen met de meeste openstaande vacatures zijn elektriciens en monteurs elektro, productieplanners, ingenieurs werktuigbouw en ingenieurs civiele techniek. Voor deze beroepen stonden eind 2019 meer dan 1.000 vacatures open.

Tabel 7.3: Top-5 beroepen met een zeer krappe arbeidsmarkt in de sector Mobiliteit. Bron: UWV (2020)

Beroepen met een zeer krappe arbeidsmarkt		Openstaande vacatures
Technisch	Elektriciens en monteurs elektrische bedrijfsinstallaties (incl. zonnepanelen)	3.620
Transport & logistiek	Productieplanners	3.560
Technisch	Ingenieurs werktuigbouw (Leidinggevend ontwerper-constructeur energietechniek)	1.970
Technisch	Ingenieurs civiele techniek (Projectleider kabel- en leidinginfra)	1.050
Technisch	Onderzoekers, ontwerpers en constructeurs elektrotechniek	660

De arbeidsmarktsituatie in de sector Landbouw en landgebruik

In de sector Landbouw zijn 26 beroepen gedefinieerd die direct nodig zijn voor de uitvoering van het klimaatbeleid. Ongeveer de helft van deze beroepen heeft te maken met een zeer krappe arbeidsmarkt. Het gaat, ook binnen de landbouwsector, met name om technische beroepen. Anders dan bij de andere sectoren zijn er veel beroepen die, hoewel ze niet direct nodig zijn om klimaatbeleid uit te voeren, in hun reguliere werk wel te maken krijgen met het klimaatbeleid. Denk hierbij aan hoveniers, bloemen- en plantentelers en akkerbouwers.

Tabel 7.4: Top-5 beroepen met een zeer krappe arbeidsmarkt in de sector Mobiliteit. Bron: UWV (2020)

Beroepen met een zeer krappe arbeidsmarkt		Openstaande vacatures
Technisch	Monteurs industriële machines en installaties	10.080
Bedrijfseconomisch en administratief	Productieplanners	3.560
Bedrijfseconomisch en administratief	Werkvoorbereiders en calculators grond-, weg- en waterbouw	720
Technisch	Mechanisch operators voedingsmiddelenindustrie	700
Technisch	Onderzoekers, ontwerpers en constructeurs elektrotechniek	660

De arbeidsmarktsituatie in de sector Industrie

In de sector Industrie zijn 41 beroepen gedefinieerd die direct nodig zijn voor de uitvoering van het klimaatbeleid. Het merendeel van deze beroepen (28 in aantal) heeft te maken met een zeer krappe arbeidsmarkt. Het gaat met name om technische beroepen. Het beroep met verreweg de meeste openstaande vacatures is monteur industriële machines en installaties. Voor dit beroep stonden eind 2019 meer dan 10.000 vacatures open.

Andere beroepen met veel openstaande vacatures zijn elektriciens en monteurs elektro, loodgieters, ontwerpers & analisten ICT systemen en medewerkers technische dienst. Voor deze beroepen stonden er eind 2019 meer dan 2.000 vacatures open (zie onderstaande tabel).

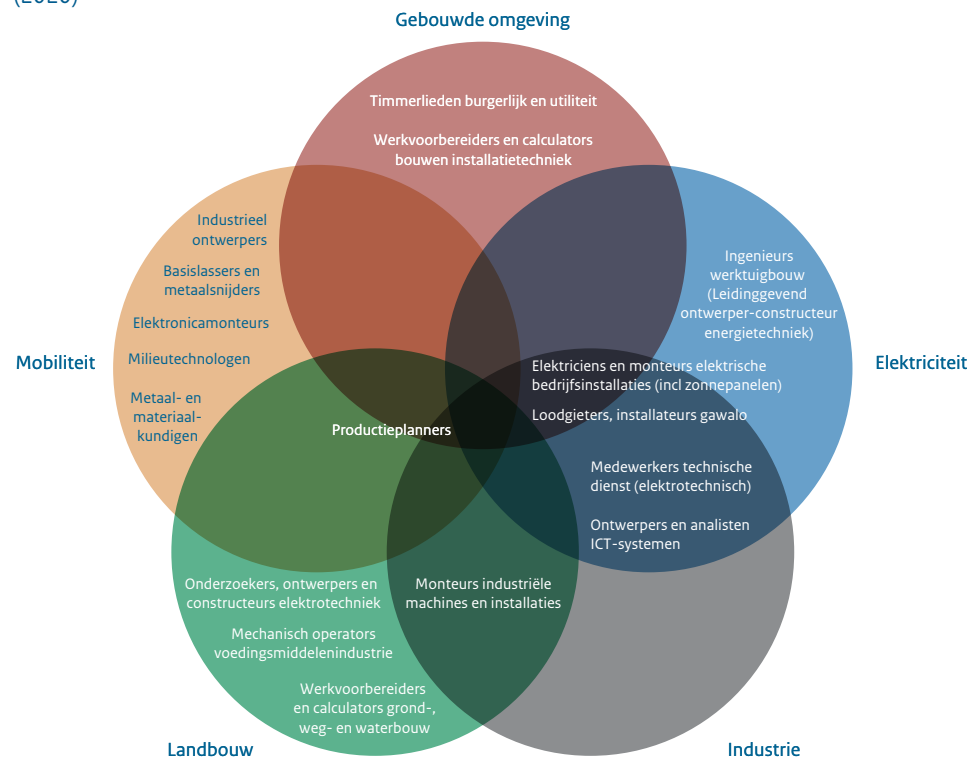
Tabel 7.5: Top-5 beroepen met een zeer krappe arbeidsmarkt in de sector Industrie. Bron: UWV (2020)

Beroepen met een zeer krappe arbeidsmarkt		Openstaande vacatures
Technisch	Monteurs industriële machines en installaties	10.110
Technisch	Elektriciens en monteurs elektrische bedrijfsinstallaties (incl. zonnepanelen)	3.620
Technisch	Loodgieters, installateurs gawalo	3.370
ICT	Ontwerpers en analisten ICT-systemen	2.420
Technisch	Medewerkers technische dienst (elektrotechnisch)	2.100

De arbeidsmarktsituatie over de sectoren heen

De grenzen van de sectoren zijn, waar het gaat om de arbeidsmarkt, deels fluide: bedrijven kunnen actief zijn in verschillende sectoren en werven personeel op dezelfde arbeidsmarkt. Een aantal kernberoepen is voor meerdere sectoren van belang. Dit verklaart zelfs mede waarom de situatie op de arbeidsmarkt zich in verschillende sectoren vergelijkbaar ontwikkelt. *Figuur 7.3* laat zien om welke beroepen het gaat.

Figuur 7.3: Venn-diagram van kernberoepen. Bron: UWV (2020)



Kennis en innovatie



Voortgang van beleid en afspraken

Inzet op kennis en innovatie is cruciaal voor het bereiken van de klimaatdoelen. Als onderdeel van het Klimaatakkoord (en het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid) werd daarom een integrale kennis- en innovatieagenda opgesteld (IKIA). In samenspraak met relevante stakeholders zijn in deze IKIA dertien Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) op het terrein van klimaat en energie geformuleerd. Deze MMIP's beschrijven voor de vijf klimaatsectoren het beoogde doel, de (deel)programmaliijnen en de innovatiethema's voor de komende vier jaar.

Deze paragraaf beschrijft de hoofdlijnen van de voortgang van beleid en afspraken rondom implementatie van de IKIA en de meerjarige missiegedreven programma's. Het gaat om de resultaten, de belangrijke aanpassingen in beleid en afspraken en de aandachtspunten in de uitvoering.

Resultaten over het afgelopen jaar



Innovatieprogramma's

De Integrale Kennis en Innovatie Agenda Klimaat en Energie (IKIA) is vastgesteld als onderdeel van het Klimaatakkoord. Hierin zijn de kennis- en innovatievragen voor de 5 sectoren van het Klimaatakkoord integraal omschreven. Op basis hiervan, zijn 13 Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) opgesteld door overheid, kennisinstellingen en bedrijfsleven. Daarnaast zijn de eerste stappen gezet om ook de internationale innovatie-inzet integraal en op basis van de IKIA vorm te geven.



Budget

Middels het Kennis en Innovatie Convenant 2020-2023 (KIC) is afgesproken dat alle innovatie-inzet (zowel publiek als privaat) op het gebied van klimaat en energie zoveel mogelijk gericht zal worden op de IKIA. Dit betreft (naast de mogelijkheid van generieke innovatiemiddelen) specifiek voor klimaat en energie €320 miljoen publieke en €590 miljoen private middelen. Zo is bijvoorbeeld vanuit de Topsector Energie de Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie (MOOI) regeling gelanceerd, richt TNO haar programmering op de MMIP's, is de

Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+) regeling verbreed en is akkoord gegeven op 3 missiegedreven NWO-calls.



Governance

In afstemming met het vernieuwde missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid is een governance structuur opgesteld voor het brede innovatiethema Energietransitie en Duurzaamheid (incl. Circulaire economie en Toekomstbestendige mobiliteitssystemen). Hierin is er zowel een bestuurlijk, als uitvoerend team per missie. Daarnaast is er een overkoepelend themateam. Deze teams zijn samengesteld vanuit de gouden driehoek (overheid, kennispartners en bedrijfsleven). Daarnaast is gestart met de vormgeving van een Innovatie Monitoring Unit (IMU) en innovatie-KPI's; in afstemming met de verschillende teams, het Topsectorenbeleid en de Monitor Klimaatbeleid. Verder zijn de eerste deelnemers benaderd voor een onafhankelijke Innovatie Advies Commissie (IAC)



Betrokken partijen

Bij alle stappen is gebruik gemaakt van de expertise van de gouden driehoek. In het governance model zijn vertegenwoordigd: TO2-instellingen, departementen, regio's, RVO, Topsectoren en TKI's, NWO, NERA en universiteiten en verschillende private partijen.

Aandachtspunten in de uitvoering



Dwarsdoorsnijdende thema's

Een aantal thema's heeft geen eenvoudige koppeling aan één klimaatsector of MMIP. Dit betreft bijvoorbeeld thema's als biomassa, waterstof, Human Capital, of digitalisering. Het is daarmee een continu aandachtspunt om deze thema's voldoende terug te laten komen in de verschillende innovatie-instrumenten. Hiervoor zijn het afgelopen jaar contactpersonen aangewezen en zijn verschillende innovatieagenda's/routekaarten opgeleverd; aansluitend op de MMIP's. Dit geldt bijvoorbeeld voor de Routekaart en Innovatieagenda Groen Gas; de Kabinetsvisie en innovatie-routekaart Waterstof; de Human Capital Agenda van de Topsector Energie en de Human Capital Roadmap voor het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid.



Instrument voor opschaling

Zoals ook benoemd in de In Depth Review (IDR) van het International Energy Agency (IEA) is er behoefte aan een instrument voor opschaling van technologieën. Het innovatie-instrumentarium dekt zoveel mogelijk de gehele Technology Readiness Level-keten (van fundamenteel onderzoek tot pilots/demo's). Er lijkt echter een knelpunt te bestaan tussen de demo-fase van innovatie en de uitrolofase. Na een pilot of demonstratieproject dient eerst een techniek bewezen op voldoende schaalgrootte

te kunnen functioneren, voordat het in aanmerking komt voor durfkapitaal. Een voorbeeld van een instrument dat dit gat overbrugt is de regeling Versnelde Klimaatinvesteringen Industrie (VEKI).

Publieke investeringen in innovatie-opgaven

Deze paragraaf beschrijft de ontwikkeling over de laatste jaren van de publieke investeringen in de innovatie-opgaven (onderzoek, ontwikkeling en demonstratie). Daarbij is onderscheid gemaakt tussen het energieveld (sectoren Elektriciteit, Gebouwde Omgeving, Industrie en Mobiliteit) en het terrein van landbouw & landgebruik, dat met name gericht is op broeikasgasreductie uit biologische processen en energie-innovatie in de glastuinbouw.

Binnen de governance van het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid zal een Innovatie Monitoring Unit de voortgang van de IKIA, MMIP's en deelprogramma's volgen op basis van Kern Prestatie Indicatoren (KPI's). Vanaf 2021 levert de IMU een eigen rapportage op. Deze rapportage vormt vervolgens de basis voor de inhoudelijke voortgang in deze paragraaf. In de bijlage wordt nader ingegaan op de doorontwikkeling van de Monitor Klimaatbeleid.

Energie: publieke investeringen in energie onderzoek, ontwikkeling en demonstratie

De publieke investeringen in energieonderzoek, -ontwikkeling en -demonstratie zijn sinds 2015 gestegen van € 185 miljoen naar bijna € 290 miljoen in 2019³⁵. Deze stijging wordt grotendeels verklaard door de inzet van extra innovatie- en klimaatontwikkelingsmiddelen uit het regeerakkoord. In de periode 2015-2018 is tevens een stijging te zien in het aandeel private cofinanciering (investeringen van private partijen in dezelfde projecten)³⁶. Waar in 2015 deze verhouding publieke investering versus private cofinanciering 1 : 0,6 bedroeg, is deze in 2018 opgelopen tot 1 : 0,9.

Er zijn meerdere dwarsdoorsneden te maken van de categorieën waarbinnen de publieke investeringen worden gedaan. Hieronder worden er drie gepresenteerd. De eerste betreft de in het Klimaatplan genoemde sector waarvoor de investeringen zijn gedaan. De tweede betreft de energiecategorie waarbinnen de investeringen vallen. De derde betreft het type onderzoek dat is uitgevoerd.

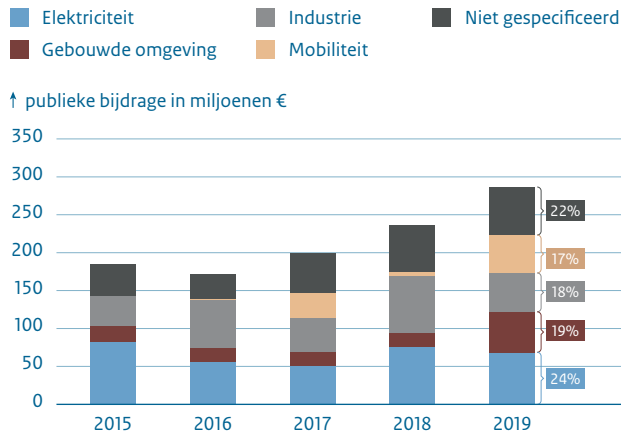
De publieke investeringen die bijgedragen aan vier van de in het Klimaatplan genoemde sectoren, worden weergegeven in *Figuur 8.1*. In de praktijk komt een deel van de investeringen ten goede aan meerdere sectoren. Zie daarvoor de vijfde sector “niet-gespecificeerd”³⁷. In de loop der jaren is er een evenredigere verdeling ontstaan tussen de verschillende sectoren. Het aandeel ten behoeve van de sector elektriciteit is van bijna de helft in 2015 gedaald naar bijna een vierde in 2019. De rest van de middelen in 2019 werden ongeveer gelijk geïnvesteerd ten behoeve van de overige en niet-gespecificeerde sectoren. In 2019 valt op dat ten opzichte van eerdere jaren met name het aandeel publieke investeringen in de gebouwde omgeving sterk is toegenomen. Het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) heeft ruim €40 miljoen extra ingezet op onderzoek en ontwikkeling naar het aardgasvrij maken van woningen en utiliteitsgebouwen. Daarnaast is er, gefinancierd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, in 2019 een openstelling geweest van de DKTI regeling die heeft geleid tot een grotere inzet in de mobiliteitssector en zijn er extra middelen beschikbaar gesteld binnen de DEI+ regeling.

³⁵ Zie de Monitor Publiek Gefinancierd Energieonderzoek voor de exacte afbakening: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek>

³⁶ Data voor 2019 was nog niet volledig voorhanden ten tijde van oplevering van deze monitor en kunnen derhalve niet worden weergegeven

³⁷ In het Topsector Energiebeleid 2012-2019 stonden vijf aanbodsectoren centraal: Energiebesparing industrie, Urban Energy, Wind op Zee, Nieuw Gas en Biobased Economy. Daardoor werd er geïnvesteerd in technologieën die cross-sectoraal kunnen worden ingezet zoals geothermie. Een ander voorbeeld zijn systeemstudies die juist de integratie van het energiesysteem tussen de sectoren omvatten.

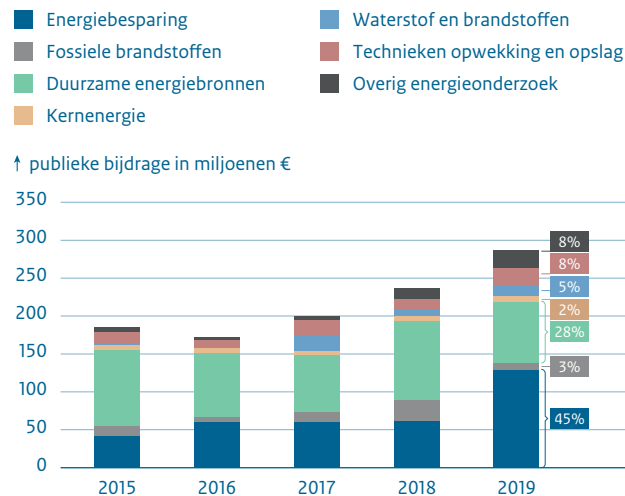
Figuur 8.1: Publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van energietechnologie 2015-2019 naar klimaatsector. Bron: RVO (2020)



De verdeling naar energiecategorie wordt weergegeven in *Figuur 8.2*. Hierbij worden de categorieën gebruikt die het International Energy Agency (IEA) hanteert voor energieonderzoek, -ontwikkeling en -demonstratie³⁸. Door de jaren heen zijn de grootste verschillen waarneembaar binnen de categorieën energiebesparing en duurzame energiebronnen. De sterke toename in 2019 van de categorie energiebesparing, naar bijna de helft van alle investeringen, komt met name door de al eerder aangegeven extra investeringen in de mobiliteitssector via de DKTI-regeling en extra ingezette middelen vanuit BZK voor de gebouwde omgeving. Voor de categorie duurzame energiebronnen is in 2019 een afname te zien naar bijna een derde van alle investeringen. Deze daling is het gevolg van het afnemen van de investeringen in zonnepanelen en biomassa.

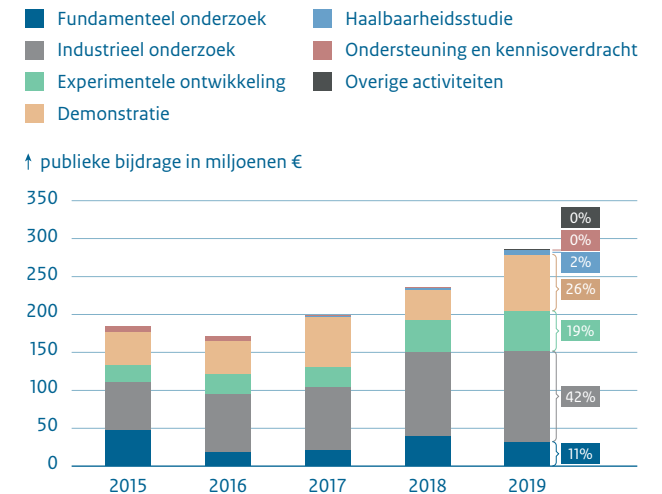
De investeringen in windenergie zijn de afgelopen jaren toegenomen. Verder zijn er investeringen gedaan in waterstof en de distributie en opslag van energie, maar ook kernenergie en in onderwerpen die vallen onder de categorie fossiele brandstoffen (bijvoorbeeld CC(U)S).

Figuur 8.2: Publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van energietechnologie 2015-2019 verdeeld naar energiecategorie. Bron: RVO (2020)



De verdeling naar type onderzoek is door de loop der jaren relatief gelijk gebleven en weergegeven in *Figuur 8.3*. De grootste categorie is al lange tijd industrieel onderzoek. In industrieelonderzoek werken bedrijven en de TO2 instituten, zoals bedoeld met het Topsectorenbeleid, samen aan de (door)ontwikkeling van nieuwe generaties van energietechnologie.

Figuur 8.3: Publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van energietechnologie 2015-2019 naar type onderzoek. Bron: RVO (2020)



³⁸ IEA Guide to Reporting Energy RD&D Budget/Expenditure Statistics (2011): <https://iea.blob.core.windows.net/assets/3432ae79-1645-4cf1-a415-faa3588e6f29/RDDManual.pdf>

Landbouw & Landgebruik: publieke investeringen in onderzoek, ontwikkeling en demonstratie

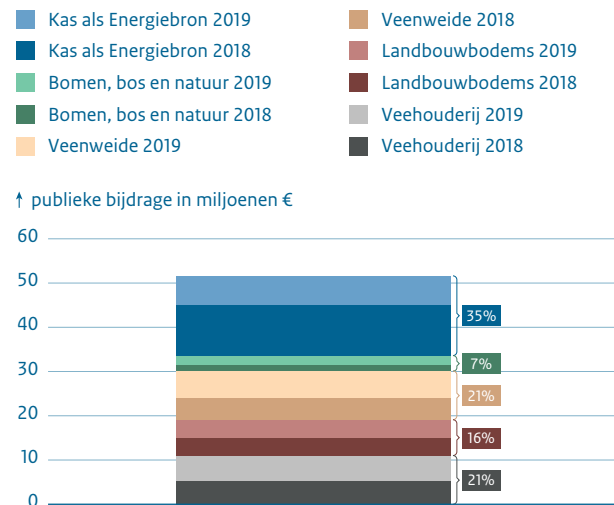
In de sector landbouw en landgebruik is onderzoek, ontwikkeling en demonstratie vooral gericht op broeikasgasemissies uit biologische processen en energie-innovatie in de glastuinbouw. De programma's hiervoor zijn gestart op basis van het Klimaatakkoord. Publieke investeringen op dit gebied kunnen daarom sinds 2018 worden gemonitord. In de periode 2018-2019 zijn de eerste stappen gezet in het koppelen van klimaat- en energie-initiatieven aan verschillende thematische onderdelen van de landbouwsector. Daarvoor is in 2018 een budget van € 27,1 miljoen beschikbaar gesteld en in het daaropvolgende jaar € 24,5 miljoen.

Er zijn twee dwarsdoorsneden te maken van de middelen die zijn ingezet om energie-innovaties te stimuleren. Ten eerste is er een thematische verdeling te maken waarmee inzichtelijk wordt op welke onderdelen er, nu en in de toekomst, middels de meerjarige maatschappelijke innovatieprogramma's budget wordt ingezet. Ten tweede kan er een verdeling worden gemaakt tussen de verschillende typen projecten/onderzoeken die in de afgelopen twee jaar zijn uitgevoerd.

In de periode 2018-2019 zijn de publieke middelen conform het KIC ingezet op de vijf thematische gebieden binnen landbouw- en landgebruik: veehouderij, landbouwbodems, veenweide, bomen, bos & natuur en de kas als energiebron. In de afgelopen periode werd, met

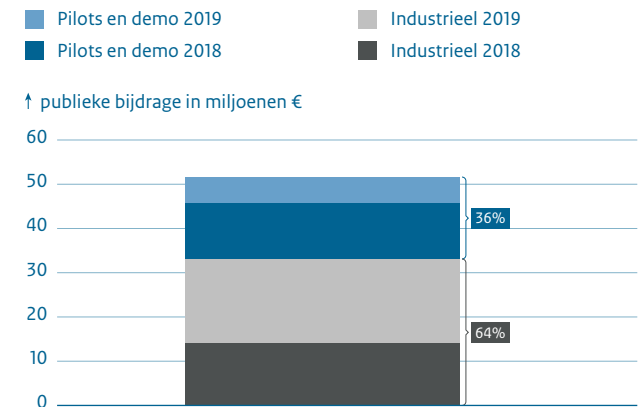
35% van het totaal, het budget grotendeels ingezet op het thema de kas als energiebron. Dit is te zien in *Figuur 8.4*. Binnen dit programma werd er onder meer gewerkt aan het toepassen en ontwikkelen van bio-energie, zonlicht en geothermie. Daarbij werd er gericht ingezet op kennisuitwisseling, subsidieregelingen en betaalbare technieken. Voor zowel veehouderij als veenweide werd 21% van het totaal budget ingezet om innovatie binnen deze thematische gebieden verder te helpen. Ten slotte werd er nog 16% van het budget ingezet op innovaties in de landbouwbodems en 7% op innovaties op het gebied van bomen, bos en natuur.

Figuur 8.4: Publieke investeringen in landbouw en landgebruik onderzoek, ontwikkeling en demonstratie naar thematisch gebied. De percentages hebben betrekking op de jaren 2018 en 2019 gecombineerd. Bron: LNV (2020)



Het budget werd in 2018 en 2019 samen, met 64%, grotendeels ingezet om industrieel onderzoek uit te voeren. Dit is te zien in *Figuur 8.5*. Het resterende budget werd ingezet om de uitvoering van pilots en demonstraties te stimuleren. Doordat het programmeren van fundamenteel onderzoek relatief veel tijd kost is hiervoor in de periode 2018-2019 nog geen investering in gedaan.

Figuur 8.5: Publieke investeringen in landbouw en landgebruik onderzoek, ontwikkeling en demonstratie naar type onderzoek. De percentages hebben betrekking op de jaren 2018 en 2019 gecombineerd. Bron: LNV (2020)



Verduurzaming van de Rijksbedrijfsvoering



Voortgang van beleid en afspraken

Het Rijk werkt aan de verduurzaming van de eigen organisatie. In het Klimaatakkoord zijn concrete ambities geformuleerd. Deze paragraaf beschrijft de hoofdlijnen van de voortgang van beleid en afspraken voor het thema Verduurzaming van de Rijksbedrijfsvoering. Het gaat om de resultaten, de belangrijke aanpassingen in beleid en afspraken en de aandachtspunten in de uitvoering.

Resultaten over het afgelopen jaar

- De inkoopstrategie “Inkopen met Impact” werd vastgesteld. Deze strategie richt zich op het duurzaam, sociaal en innovatief inkopen door het Rijk.
- Voor de verduurzaming van het Rijksvastgoed zijn routekaarten in ontwikkeling. De routekaart voor Rijkskantoren is in 2019 gepresenteerd. De routekaart geeft aan hoe de kantoren worden verduurzaamd en sluit aan bij de doelen die in het Regeerakkoord en Klimaatakkoord zijn vastgelegd.
- Het Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat (I&W) heeft samen met Rijkswaterstaat en ProRail in 2019 de strategie ‘Naar klimaatneutrale en circulaire Rijksinfraprojecten’ opgesteld.
- Met het Manifest MVI maken 175 overheidspartijen werk van maatschappelijk verantwoord inkopen, waaronder klimaatneutraal en circulair inkopen. Hierop voortbouwend met middelen uit de Klimaatveloppe heeft IenW in 2018 en 2019 een extra impuls gegeven aan klimaatneutraal en circulair

inkopen³⁹, door meer dan 200 inkoopprojecten te ondersteunen, leernetwerken op te zetten en de geboekte grondstoffen- en CO₂-besparing te meten. In 2020 zijn als vervolg hierop veertien *buyer groups*⁴⁰ gestart, gefocust op concrete CO₂-reductie in een aantal kansrijke domeinen.

Aandachtspunten in de uitvoering

- Er lopen binnen de Rijksoverheid volop projecten en initiatieven die verduurzaming nastreven. Daarbij gaat het zowel om grote als kleine projecten. Enkele voorbeelden zijn opgenomen in *Figuur 9.1*. De uitdaging voor het Rijk is om de kennis en ervaring die in deze projecten wordt opgedaan Rijksbreed toe te passen en onderdeel te maken van het reguliere werk. Onderzoek van ABD-topconsult⁴¹ laat zien dat de opdrachtgevers binnen het Rijk vaak nog te weinig zijn betrokken bij verduurzaming. Ondersteuning en kaderstelling is veelal gericht geweest op de inkoopmedewerkers, terwijl juist de opdrachtgevers de uiteindelijke keuze voor een duurzame opdracht moeten maken.

³⁹ <https://www.pianoo.nl/nl/themas/maatschappelijk-verantwoord-inkopen-duurzaam-inkopen/ontwikkelingen/klimaatveloppe-impuls>

⁴⁰ <https://www.pianoo.nl/nl/themas/maatschappelijk-verantwoord-inkopen-duurzaam-inkopen/ontwikkelingen/buyer-groups>

⁴¹ Transitie te koop? Beleid, opdrachtgever en inkoop samen aan de slag

- De voortgangsinformatie laat zien dat de Rijksoverheid stappen zet op weg naar een klimaatneutrale en circulaire bedrijfsvoering in 2030, maar ook dat met de huidige koers een klimaatneutrale en circulaire bedrijfsvoering in 2030 waarschijnlijk niet gehaald wordt. Het Rijk reduceert haar CO₂-uitstoot. Deze reductie wordt echter voor een beperkt deel gerealiseerd door het daadwerkelijk terugdringen van CO₂-emissies (zie verder bij kernindicatoren).
- Diverse thema's en afspraken benoemd in het Klimaat-akkoord rondom een Voorbeeldrol van het Rijk behoeven extra aandacht. De uitvoering is soms nog niet gestart of gaat langzamer dan verwacht. Voorbeelden zijn: Het circulaire beheer van de kantorenportefeuille in 2030; De vertaling van de Rijksbrede transitiedoelen naar doelen voor de specifieke departementen en uitvoerende organisatieonderdelen; Het vastleggen van CO₂-reductiedoelstellingen voor de acht meest impactvolle inkoopcategorieën.
- Voor een ander deel van de afspraken geldt dat hier diverse activiteiten op lopen, vaak al vanuit initiatieven van voor het Klimaatakkoord. De inzet hierop ook voor de komende jaren behouden en verbeteren vraagt om extra inspanning, ook in de vorm van capaciteit en middelen. Hierbij gaat het om afspraken als: De circulaire inrichting van tien bedrijfsvoeringscategorieën in 2023; De ondersteuning van andere overheden om de bedrijfsvoering en inkoop te verduurzamen; De rapportage over de voortgang, waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van de MVI-zelfevaluatietool.
- Voor de voor verduurzaming benodigde aanpassingen in de Rijksorganisatie, zoals het vergaren en uitwisselen van kennis of het ontwikkelen van nieuwe contractvormen, moet capaciteit worden vrijgemaakt.
- Niet alle bestaande organisatievormen- en structuren lenen zich voor effectieve verduurzaming. De Algemene Bestuursdienst (ABD) heeft daarom aanbevolen om een Rijksbreed transitieplatform op te richten om dit te ondersteunen. Dit platform – en daarmee ook de afspraak daarover in het Klimaatakkoord- is nog niet gerealiseerd.
- Er is potentieel 12 miljard aan inkoopbudget beschikbaar om verduurzaming te stimuleren. Met de decentrale overheden samen gaat het zelfs om 73 miljard per jaar. Maar dat potentieel is niet gemakkelijk te benutten. Niet omdat duurzamer in alle omstandigheden structureel duurder is, maar omdat nader onderzoek vereist kan zijn of verduurzaming vraagt om het naar voren halen van investeringen of extra investeringen die op een later moment terugverdiend worden. Bij de onderzoeksmiddelen gaat het vaak om relatief kleine bedragen variërend van €10.000-€100.000 voor het voorbereiden van een duurzame aanbesteding en vervolgens implementatie. Bij de investeringen gaat het om grote bedragen voor bijvoorbeeld Rijksvastgoed.

Figuur 9.1: Voorbeeldprojecten verduurzaming Rijksbedrijfsvoering



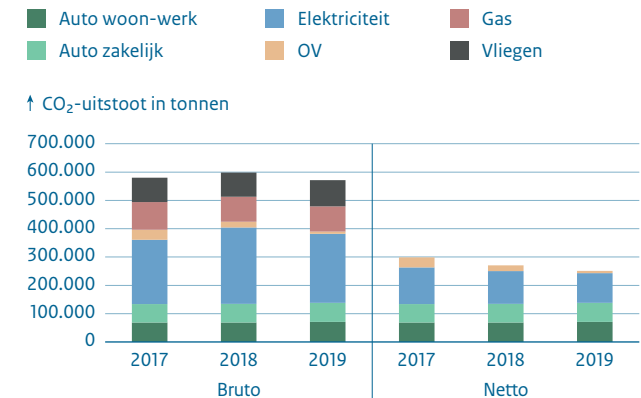
Kernindicatoren Verduurzaming Rijksbedrijfsvoering

In het Klimaatakkoord zijn onder de noemer 'Voorbeeldrol Rijk' concrete ambities opgenomen ten aanzien van de verduurzaming van de Rijksbedrijfsvoering. In deze paragraaf worden deze ambities afgezet tegen de stand van relevante kernindicatoren. De thema's die hierna aan bod komen zijn: een Klimaatneutrale bedrijfsvoering in 2030, verduurzaming elektriciteitsverbruik, beschikbaarstelling Rijksgronden, (Verduurzaming) gasgebruik, energiegebruik kantoren, energieprestaties, naleving van de wet Milieubeheer, uitstoot Zakelijke mobiliteit, verduurzaming van het Rijkswagenpark en aandacht voor verduurzaming bij Inkoop.

Een klimaatneutrale bedrijfsvoering in 2030

Het Rijk streeft naar een klimaatneutrale bedrijfsvoering in 2030. De bruto CO₂-uitstoot in 2019 bedraagt, zoals te zien in *Figuur 9.1*, 571.503 ton CO₂ en is 4,5 % lager dan de bruto uitstoot in 2018. De bruto CO₂-uitstoot is de daadwerkelijke CO₂-uitstoot van de bedrijfsvoering. De netto-uitstoot ligt lager. Het verschil tussen bruto en netto ontstaat als de bruto uitstoot wordt gecorrigeerd voor het inkopen van hernieuwbare energie (Nederlandse wind). Ook wordt de CO₂-uitstoot gecompenseerd voor vliegverkeer en gasverbruik via certificaten. Na correctie komt de netto en CO₂ gecompenseerde uitstoot neer op 251.261 ton CO₂, dit is 7,3 % lager dan in 2018. Het is niet aannemelijk dat met het huidige tempo het doel van een klimaatneutrale en circulaire bedrijfsvoering in 2030 gehaald wordt. Het Rijk reduceert haar CO₂-uitstoot. Deze reductie wordt echter voor een beperkt deel gerealiseerd door het daadwerkelijk terugdringen van CO₂-emissies. Het grootste deel van de afname is het gevolg van compenserende maatregelen (compensatie vliegverkeer en gasverbruik en inkoop groene stroom) terwijl de daadwerkelijke uitstoot ongeveer gelijk is met eerdere jaren. Met name bij mobiliteit is dat goed zichtbaar. Het aantal circulaire projecten en initiatieven binnen het Rijk groeit, er is echter nog maar beperkt inzicht in daadwerkelijke resultaten hiervan in termen van CO₂-reductie en grondstoffengebruik.

Figuur 9.2: Bruto- en netto CO₂-uitstoot Rijk per jaar en emissie in tonnen. Bron: BZK (2020)

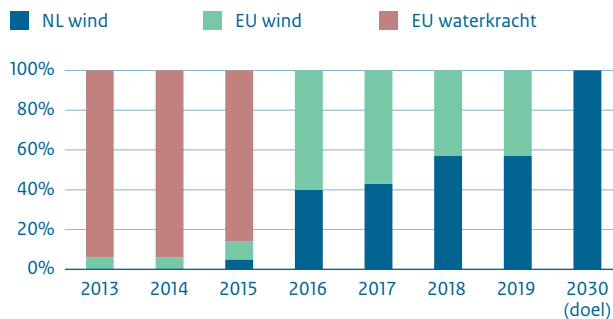


Verduurzaming elektriciteitsverbruik

Het Rijk streeft naar 100% hernieuwbaar elektriciteitsverbruik in 2030. Het elektriciteitsverbruik van het Rijk werd in 2019 voor 57% verduurzaamd door het inkopen van certificaten voor windenergie opgewekt in Nederland. Het overige elektriciteitsverbruik wordt opgewekt met windenergie buiten Nederland. Europese wind rekent het Rijk niet mee in de CO₂-reductie, omdat het land van herkomst deze reductie al telt. Het aandeel Nederlandse wind (57%) als bron voor elektriciteit is in 2019 gelijk aan 2018. Door het ministerie van I&W is in 2019 een belangrijke stap gezet in het verder verduurzamen van het eigen energiegebruik. Een windpark op de Tweede Maasvlakte

wordt ontwikkeld dat vanaf 2023 een verwacht vermogen heeft van circa 100 megawatt. Het zal elektriciteit gaan leveren aan het gehele ministerie van I&W. Dit biedt ook kansen voor het structureel verduurzamen van het overige energiegebruik van het Rijk, op een wijze die bijdraagt aan meer hernieuwbare energie in Nederland.

Figuur 9.3: Oorsprong elektriciteit per jaar en soort. Bron: BZK (2020)



Beschikbaarstelling Rijksgronden

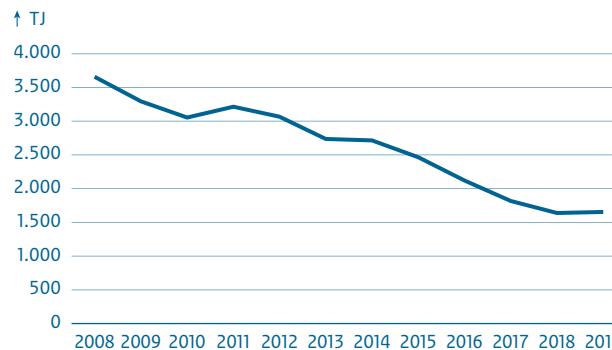
In het Klimaatakkoord is de ambitie opgenomen om met de Rijksgronden een substantiële bijdrage te leveren aan de doelstelling van 35TWh hernieuwbare energie op land. Momenteel wordt in samenwerking met de Regionale Energiestrategieën geïnventariseerd wat hier de beste locaties voor zijn. In het najaar wordt er naar verwachting gestart met de voorbereiding van de eerste projecten. Naast het gebruik van Rijksgronden voor de opwek van energie wordt er ook gekeken naar mogelijkheden voor de vastlegging van koolstof door bosaanplant of gebruik van

hout als bouw materiaal.

(Verduurzaming) gasverbruik

In het Klimaatakkoord is de ambitie opgenomen dat in 2030 het gasverbruik van alle rijksgebouwen met 30% is afgenomen ten opzichte van 2019 en voor minimaal 50% is afkomstig van hernieuwbare bronnen. Het gasverbruik is sinds 2008 flink gedaald. Vanaf het nieuwe referentiejaar 2019 is een nieuwe doelstelling vastgesteld (30% minder gasverbruik in 2030) en moet de neergaande lijn vanaf 2008 worden doorgetrokken om deze doelstelling te halen. Vergeleken met vorig jaar is het gasverbruik echter met 1% toegenomen. De Rijksoverheid gebruikt nog geen hernieuwbare bronnen voor gas. In 2018 is een aanbesteding gehouden voor groen gas, maar dat leverde nog geen inschrijvingen op. Een nieuwe aanbesteding wordt voorbereid.

Figuur 9.4: Totaal gasverbruik Rijksgebouwen per jaar in TJ. Bron: BZK (2020)



Energieverbruik kantoren

In het Klimaatakkoord is de ambitie opgenomen dat in 2030 het energieverbruik van de kantoren met 50% is afgenomen ten opzichte van 2008. Het totale energieverbruik (elektriciteit en gas) van rijksgebouwen is sinds 2008 dalende. In 2019 is in totaal 50% energie bespaard ten opzichte van 2008; dat is gemiddeld 4,6% per jaar.

Verbetering energieprestaties

In het Klimaatakkoord is de ambitie opgenomen dat in 2030 de kantorenportefeuille van het Rijk over gemiddeld label A beschikt. De Energie-Index (EI) en het Energielabel (labels A tot en met G) geven aan hoe energiezuinig een gebouw is. De gemiddelde EI-waarde voor Rijkskantoren ligt op 1,05. Dit is een verbetering ten opzichte van 2018, toen de EI-waarde 1,21 was. Het gemiddelde energielabel is daarmee van C naar B gegaan. Het Rijk verwacht in 2030 het doel van gemiddeld label A te halen. De Rijksoverheid realiseert de verplichte maatregelen vanuit de Wet Milieubeheer echter niet.

Naleving energiebesparingsvoorschriften Wet Milieubeheer

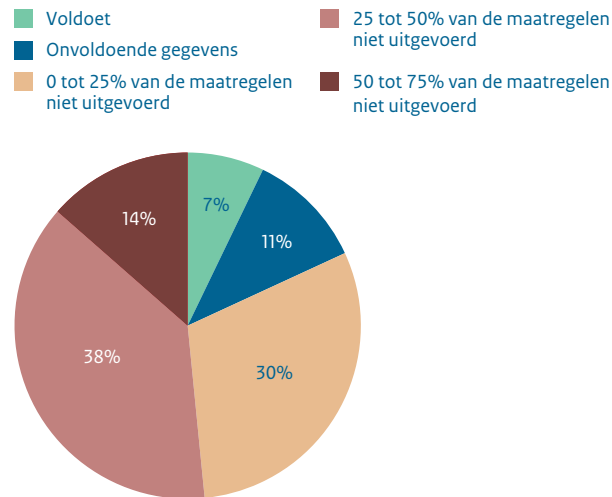
In de Wet Milieubeheer is bepaald dat energiebesparingsmaatregelen die zich binnen vijf jaar terugverdienen genomen moeten worden. Op basis van de gegevens uit het

RVO-bestand van de rapportages over de Rijksinrichtingen in het kader van de Informatieplicht Energiebesparing, moet vastgesteld worden dat er nog een grote opgave ligt om aan de bepalingen van de Wet Milieubeheer te voldoen (Figuur 9.5).

Bijna 82% van de Rijksinrichtingen (732) blijkt nog niet te voldoen aan de energiebesparingseisen uit de van toepassing zijnde Erkende maatregelenlijst (EML) uit het Activiteitenbesluit milieubeheer. Soms gaat het om een kleine ingreep, zoals het vervangen van verlichting in een toiletgroep, soms om een grote aanpassing, zoals spouwmuurisolatie in een defensie-object. Ook verschilt per inrichting het aantal niet-getroffen maatregelen. Bij 30% (271) van de inrichtingen gaat het om een kwart of minder van de maatregelen die nog moet worden toegepast. Bij 38% (340) gaat het om een kwart tot de helft van de maatregelen. Bij 14% (121) van de Rijksinrichtingen gaat het evenwel om meer dan de helft van de energiebesparende maatregelen die nog niet getroffen zijn.

Figuur 9.5: Overzicht van de mate van naleving van de Wet Milieubeheer door Rijksinrichtingen t.a.v. energiebesparing.

Bron: RVO (2020)



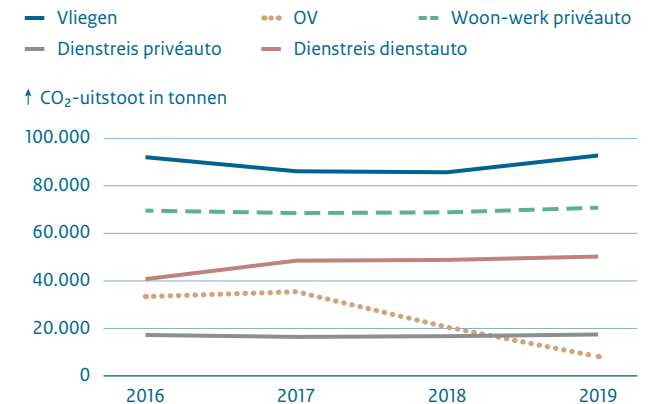
Uitstoot Zakelijke mobiliteit

In het Klimaatakkoord is de ambitie opgenomen dat de Rijksoverheid in 2030 de uitstoot van haar zakelijke mobiliteit heeft gehalveerd ten opzichte van 2016. De uitstoot van zakelijke mobiliteit komt in 2019 neer op 239.365 ton CO₂. Dit is nagenoeg gelijk aan de uitstoot van 2018. Wanneer naar de uitstoot van de specifieke vervoersoorten wordt gekeken, blijkt de uitstoot van vliegverkeer het hoogst, namelijk 92.755 ton CO₂ in 2019. De uitstoot van vliegen is daarmee hoger dan vorig jaar. Dit komt mede doordat het aantal vluchten bij Defensie is toegenomen en in 2019 vluchten van de AIVD zijn

meegenomen in de jaarrapportage bedrijfsvoering rijk en in de jaren daarvoor niet. Na vliegverkeer heeft woon-werkverkeer met de privéauto de meeste uitstoot (70.785 ton CO₂ in 2019). Er is sprake van een lichte toename ten opzichte van vorig jaar. Hetzelfde geldt voor de uitstoot van dienstreizen met de dienstauto of privéauto.

Figuur 9.6: Uitstoot per jaar naar vervoersoort in ton CO₂.

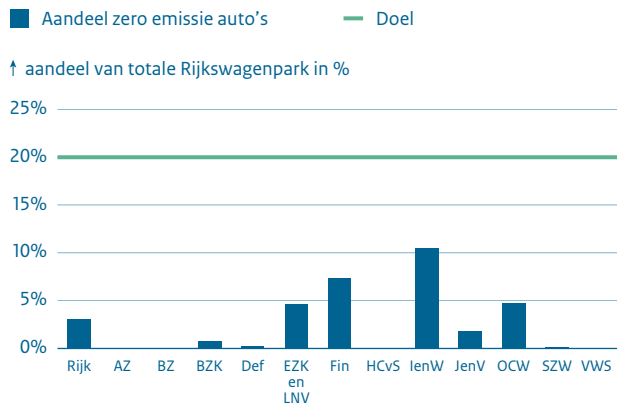
Bron: BZK (2020)



Verduurzaming Rijkswagenpark

In het Klimaatakkoord is de ambitie opgenomen dat in 2020 minimaal 20 % van het Rijkswagenpark uit zero emissie auto's bestaat en in 2028 het wagenpark volledig zero emissie is. Het aandeel zero-emissie voertuigen blijft achter bij deze doelstelling. Eind 2019 heeft de Rijksoverheid 428 elektrische dienstauto's, dat komt neer op 3,1 % van het totale Rijkswagenpark. Er zijn veel departementen die echter onder de 1 % blijven.

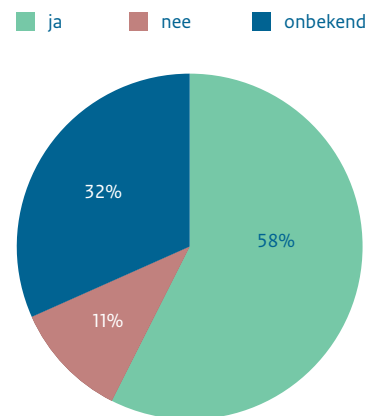
Figuur 9.7: Aandeel zero emissie auto's in wagenpark 2019 per ministerie. Bron: BZK (2020)



Aandacht voor verduurzaming bij inkoop

In 2019 was in 58% van de relevante aanbestedingen aandacht voor duurzaamheid. Het Rijk monitort reeds een aantal jaren de mate en wijze waarop duurzaamheid wordt uitgevraagd bij de aanbestedingen van het Rijk. Opvallend is dat in 2019 een afname is te zien in de mate waarin dit gebeurt. In 2019 vielen er 221 van de 554 aanbestedingen in een milieurelevante productgroep. Bij 58% van deze aanbestedingen zijn minimumeisen en/of gunningscriteria (deels) toegepast. In 2018 lag dit percentage nog op circa 65%.

Figuur 9.8: Minimumeisen en/of gunningscriteria (deels) toegepast bij milieuvriendelijk inkopen 2019. Bron: BZK (2020)



Doorontwikkeling van de Monitor Klimaatbeleid



De Monitor Klimaatbeleid verschijnt in 2020 voor het eerst, als bijlage bij de Klimaatnota van het kabinet. Deze bijlage geeft een toelichting op de opzet en beschrijft aandachtspunten in de doorontwikkeling. De komende jaren is het de bedoeling dat de Monitor Klimaatbeleid, onderdeel van de Rijksbrede Operatie Inzicht in Kwaliteit, wordt verdiept en verrijkt.

Achtergrond bij de selectie van kernindicatoren: monitoring op vier niveaus

De Monitor Klimaatbeleid vertrekt vanuit de beleidsaanpak. De overzichtspagina's per sector geven deze aanpak steeds op hoofdlijnen weer. Er is uitgegaan van een raamwerk van vier niveau's:

1. afspraken & beleid;
2. voorwaarden voor transitie;
3. (gedrags)verandering bij doelgroepen;
4. beleidsrelevante resultaten.

De niveau's hangen in de beleidsaanpak van sectoren samen, ook al zijn de relaties tussen niveau's zeer complex en worden ontwikkelingen op niveau's ook beïnvloed door exogene factoren. Afspraken & beleid moeten leiden tot veranderingen in de voorwaarden voor transitie. Deze veranderingen moet leiden tot (gedrags)verandering bij doelgroepen, wat weer moet leiden tot beleidsrelevante resultaten. De beleidsrelevante resultaten moeten uiteindelijk leiden tot het centrale doel: CO₂-reductie. Dit doel is te zien als 'niveau 5', waarover PBL jaarlijks rapporteert in de Klimaat- en Energieverkenning.

Met de stapsgewijze opzet van de Monitor is beoogd informatie bijeen te brengen over ontwikkelingen op de verschillende niveaus, met name op de 'wereld tussen' de formulering van afspraken en beleid en het uiteindelijke doel van CO₂-reductie. Per sector zijn (en worden) op alle vier niveaus indicatoren ontwikkeld om de veranderingen

in het transitietraject te kunnen volgen. Dat levert veel (gewenste) indicatoren op die soms nog niet beschikbaar zijn en nog verder moeten worden geoperationaliseerd. Bij de selectie van indicatoren is ook rekening gehouden met consistentie met de KEV en bijvoorbeeld het Integrale Nationale Energie- en Klimaatplan (INEK) dat Nederland voor de Europese Unie maakt.

Deze eerste Monitor Klimaatbeleid bevat voor elke sector een selectie van kernindicatoren. Keuzes zijn gemaakt ten behoeve van een handzame verantwoordingsrapportage, waarbij zicht op veranderingen en databeschikbaarheid belangrijke criteria zijn geweest. De komende jaren is het de bedoeling dat de Monitor Klimaatbeleid wordt verdiept en verrijkt. Er is nadrukkelijk sprake van een groeimodel. In dit eerste jaar heeft de monitor nog het karakter van een nulmeting. De voortgang zal de komende jaren zichtbaar moeten worden, waarbij ieder traject zijn eigen tijdspad kent. Dat vraagt een zekere flexibiliteit bij de keuze van (een deel van) de kernindicatoren, om de jaarlijkse veranderingen goed in beeld te krijgen.

Doorontwikkeling van de monitor

In de huidige editie van de Monitor zijn streefwaarden opgenomen bij indicatoren waar deze in het beleid geformuleerd zijn. De ambitie is om in de volgende monitor een beter beeld te vormen van streefwaarden en de ontwikkelpaden richting 2030. Bij de meeste sectoren zijn vooral niveau 1 en niveau 4 'goed ingevuld' met relevante indicatoren. De uitdaging voor monitoren op vier niveaus ligt vooral bij een goede invulling van

niveau 2 (randvoorwaarden) en 3 (gedrags)verandering bij doelgroepen). Juist deze twee tussenniveaus zullen naar verwachting de komende jaren de veranderingen in het transitieproces het beste in beeld brengen.

Hierna worden geïdentificeerde aandachtspunten in de doorontwikkeling van de Monitor Klimaatbeleid per sector beschreven.

Elektriciteit

- *Decentraal beleid voor hernieuwbaar op land:* zie hierna ook: NP RES, onder doorsnijdende onderwerpen.

Mobiliteit

- *Accurater cijfers over het aantal mobiele werktuigen en draaiuren:* De cijfers voor 2019 zijn schattingen. Over 2020 worden via een data-onderzoek accuratere cijfers in beeld gebracht. Voor de 3 belangrijkste categorieën mobiele machines zijn inmiddels meerdere elektrische varianten op de markt. Via data-onderzoek zullen ook deze aantallen in beeld komen

Industrie

- *Indicatoren aansluitend bij voorwaarden voor de industrietransitie:* Niet voor alle voorwaarden voor de industrietransitie zijn in 2020 kernindicatoren in de monitor opgenomen. Sommige voorwaarden zitten nog op het niveau van beleidsafspraken (zoals verbreding Wet milieubeheer, en de monitoring van het risico op weglek van emissies en werkgelegenheid, CO₂-heffing, en koplopersprogramma's). In volgende versies van de Monitor Klimaatbeleid zullen meer kernindicatoren

worden opgenomen om de voorwaarden voor de industrietransitie te monitoren.

- *CO₂-heffing:* Beprijzing van vervuilende technieken is een belangrijke voorwaarde voor verduurzaming van de industrie. Daarvoor is de CO₂ heffing (naast de schuif in energiebelasting en ODE) een belangrijk instrument. Hiervoor zal een kernindicator ontwikkeld worden, die ook een indicatie geeft van het risico op weglek.
- *Koplopersprogramma's:* Bezien wordt hoe gegevens uit de zes koplopersprogramma's van de industrieclusters voor monitoring kunnen worden benut. Ook is na afloop van de MJA/MEE convenanten het gebrek aan zicht op (mogelijk) geplande nieuwe maatregelen van individuele bedrijven een aandachtspunt. Monitoring op basis van deze gegevens kan belangrijk inzicht geven in ontwikkelingen bij de industrie voorafgaand aan daadwerkelijke emissiereductie.
- *Circulaire economie:* Bezien wordt op welke manier een koppeling kan worden gelegd met industrierelevante onderdelen in het Uitvoeringsprogramma circulaire economie.

Gebouwde omgeving

- *Indicatoren voortgang niveau 1 voorbij planfase:* Onder voortgang van beleid en afspraken is melding gemaakt van de voortgang in de transitievisie warmte van gemeenten, routekaarten maatschappelijk vastgoed, kostenreductie in relatie tot de renovatieversneller en ontzorgingsconcepten. Als deze plannen en concepten

nader zijn ingevuld, zullen hiervoor kernindicatoren kunnen worden ontwikkeld die passen bij niveau 2 (voorwaarden voor transitie). In ieder geval worden er ook indicatoren ontwikkeld rondom het thema warmte.

- *Houding ten aanzien van verduurzaming:* Op niveau 2 (voorwaarden voor transitie) is ingegaan op de houding ten aanzien van verduurzaming. Het consumenten onderzoek RVO (Ipsos) en utiliteitsbouw onderzoek RVO (Panteia) gaan we aanpassen. In beide onderzoeken zullen we aandacht gaan besteden aan houding ten aanzien van aardgasvrij en energiebesparende maatregelen:
 - *Het consumenten onderzoek RVO (Ipsos) met betrekking tot aardgasvrij zal worden uitgebreid naar VvE en huurders.*
 - *Het utiliteitsbouw onderzoek RVO (Panteia) zal voor kantoren worden uitgebreid naar opsplitsing in maatschappelijk en commercieel.*
- *Aardgasvrije woningequivalenten en wijken:* Op niveau 4 (beleidsrelevante resultaten) zal het aantal aardgasvrije woningequivalenten en wijken in kaart worden gebracht.

Landbouw & Landgebruik

- *Brongerichte verduurzaming van de veehouderij:* Innovatieprojecten hebben een doorlooptijd van maximaal 5 jaar. De eerste resultaten zijn daarom pas over enkele jaren beschikbaar.

- *Saneringsregeling varkenshouderij*: Boeren die inschrijven op de saneringsregeling varkenshouderij krijgen financiële compensatie voor de beëindiging van hun bedrijf. In 2021 is meer duidelijk over hoeveel varkensrechten daadwerkelijk zijn ingeleverd en wat dit betekent voor het klimaat.
- *Mestverwerking en -verwaarding*: Vergisting van dierlijke mest is een andere route voor reductie van methaanemissies, waarbij bovendien groene energie wordt geproduceerd. Vanuit de SDE++ worden verschillende projecten gefinancierd die hernieuwbare elektriciteit opwekken uit biomassa. Vaak betreft deze biomassa mest maar niet altijd. Gekeken wordt hoe de komende jaren de ontwikkelingen in co-vergisting, mono-mestvergisting en mestverbranding en mestvergassing beter kunnen worden gevolgd.
- *Veenweidegebieden*: Als onderdeel van de regionale veenweidestrategieën en gebiedsplannen zijn Provincies bezig met de registratie van oppervlak veenweidegebied met ander beheer naar type maatregel, dit is echter nog in het beginstadium.
- *Bomen, bossen en natuur*: Voor het monitoren van de netto verandering in bosoppervlak is het wachten op de eerstvolgende LULUCF-kaart die in 2021 zal worden gepubliceerd en data bevat voor de periode 2017-2021.
- *Landbouwbodems*: Voor landbouwbodems wordt de komende periode uitgewerkt hoe de 17 Bodemindicatoren voor Landbouwgronden in

Nederland (BLN) op geaggregeerd niveau kunnen worden benut voor monitoring.

Doorsnijdende onderwerpen

- *Arbeidsmarkt & Scholing*: De ambitie is om accurater in beeld te brengen hoe de arbeidsmarkt zich in regio's en sectoren ontwikkelt. Om arbeidsmarkt- en scholingsbeleid gericht te kunnen verbeteren is het bovendien nodig om meer profiel te krijgen bij de beroepsgroepen die in de eerste editie van de Monitor Klimaatbeleid zijn geïdentificeerd. Welke achterliggende kennis en vaardigheden zijn nodig voor deze beroepsgroepen, en hoe zal die veranderen als gevolg van de energietransitie? Om hier meer inzicht in te krijgen heeft UWV het voornemen in samenwerking met SBB, de Uitvoeringsstructuur Arbeidsmarkt en Scholing en het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat in 2020/2021 een verdiepende factsheet te ontwikkelen. Inzichten hieruit, en eventuele doorontwikkeling na 2020, zullen worden betrokken bij de volgende edities van de Monitor Klimaatbeleid.
- *Kennis en innovatie / IKIA*: In 2020 is een Innovatie Monitoring Unit tot stand gebracht voor het maatschappelijk innovatiethema Energietransitie en Duurzaamheid. De IKIA van het Klimaatakkoord valt onder dit thema. De IMU begeleidt gegevensverzameling t.b.v. monitoring en effectmeting van voortgang op missies, MMIP's en deelprogramma's. Hiermee is in 2020 de eerste stap gezet richting integrale innovatie-monitoring. De IMU verbindt verschillende rapportagebehoeften (w.o. deze voorliggende Monitor Klimaatbeleid). Daarnaast verzamelt zij gegevens op verschillende aggregatieniveaus,

innovatieresultaten en factoren die van invloed zijn op innovatieresultaten. Hiertoe heeft de IMU in 2020 KPI's opgesteld samen met betrokkenen bij Energietransitie en Duurzaamheid. Vanaf 2021 levert de IMU haar eigen rapportage en zal gegevensverzameling plaatsvinden aan de hand van de nieuwe KPI's. Deze gegevens zullen voor de Monitor Klimaatbeleid worden benut.

- *NP RES*: Met de andere overheden in het NP RES is de ambitie om op eenduidige wijze informatie te presenteren over de voortgang op het regionale niveau van de Regionale Energiestrategieën. Met NP RES zal worden afgestemd over de vraag hoe regionale bijdragen voor hernieuwbare opwek kunnen worden vergeleken met elkaar en over de mogelijkheid om deze te kunnen optellen. Dit is wenselijk om zicht te kunnen houden op het behalen van de overkoepelende nationale doelstelling. Daarnaast zal in samenwerking en afstemming met NP RES worden bepaald welke indicatoren in de Monitor Klimaatbeleid worden opgenomen om de beleidsvoortgang op decentraal niveau voldoende mee te kunnen nemen in het totale beeld van de voortgang van het klimaatbeleid.
- *Verduurzaming Rijksbedrijfsvoering*: De doelstelling 'een klimaatneutrale bedrijfsvoering' wordt verder uitgewerkt en geoperationaliseerd voor de verschillende onderdelen van het Rijk.
- *Energiesysteem*: Een belangrijke thema dat nu nog niet is opgenomen in de Monitor is de verandering van het energiesysteem. Dit thema wordt verkend ten behoeve

van volgende edities van de Monitor omdat het naarmate de transitie vordert steeds belangrijker wordt.

- *Circulaire Economie*: De resultaten van het Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie worden beschreven in de monitoring die onderdeel uitmaakt van het Rijksbrede Programma Circulaire Economie 'Nederland circulair 2050'. Die monitoring wordt onder regie van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) uitgevoerd en in de Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER) gepubliceerd, die tweejaarlijks door het PBL wordt uitgebracht en voor het eerst in januari 2021 verschijnt. In het kader van de doorontwikkeling van de Monitor Klimaatbeleid wordt verkend hoe circulaire resultaten in de toekomst een plek kunnen krijgen in de relevante sectoren, zoals de industrie.

Geraadpleegde bronnen voor figuren en tabellen

Figuurnr.	Bronvermelding in Monitor Klimaatbeleid 2020	Website (indien beschikbaar)
1.1	CBS (2020) Marktprijzen Energie. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2020/15/marktprijzen-energie
1.2	PBL (2020) Eindadvies basisbedragen SDE++ 2020. Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)	https://www.pbl.nl/publicaties/eindadvies-basisbedragen-sde-2020
1.3	RVO (2020) Interne cijfers, Monitor Publiek gefinancierd Energie Onderzoek. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek
1.4	RVO (2020) Interne cijfers, Monitor Publiek gefinancierd Energie Onderzoek. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek
1.5	Hier Opgewekt en RVO (2020) Lokale energie monitor 2019	https://www.hieropgewekt.nl/lokale-energie-monitor
1.6	CBS (2020) Hernieuwbare elektriciteit; productie en vermogen. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS); RVO (2020) Monitor Wind op Land 2019. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO); RVO (2020) Interne cijfers SDE+ regeling. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/82610NED/table?dl=1ACA6 https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/06/26/bijlage-monitor-wind-op-land-2019
1.7	CBS (2020) Hernieuwbare elektriciteit; productie en vermogen. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS); RVO (2020) Monitor Wind op Land 2019. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO); RVO (2020) Interne cijfers SDE+ regeling. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/82610NED/table?dl=1ACA6 https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83140NED/table?ts=1594910533611
1.8	RVO (2020) interne cijfers tenders windenergie op zee. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/woz
1.9	RVO (2020) interne cijfers Topsector Energie. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO); TKI Nieuw Gas (2020) interne cijfers. Topconsortia voor Kennis & Innovatie (TKI) Nieuw Gas; Gasunie (2020) interne cijfers	
1.10	CBS (2020) Hernieuwbare elektriciteit; productie en vermogen. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/82610NED/table?dl=1ACA6
1.11	CBS (2020) Hernieuwbare elektriciteit; productie en vermogen. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83109ned/table?fromstatweb

1.12	CBS (2020) Hernieuwbare elektriciteit; productie en vermogen. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/82610NED/table?dl=1ACA6 https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83109ned/table?fromstatweb
1.13	CBS (2020) Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/82610NED/table?dl=1A48A https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83140NED/table?ts=1594910533611
1.1 (tabel)	EZK (2020) Monitor Participatie Hernieuwbare Energie. Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK)	
2.1	RVO (2020) op basis van gegevens Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie (TIKI). Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/05/13/adviesrapport-taskforce-infrastructuur-klimaatakkoord-industrie
2.2	RVO (2020) op basis van gegevens Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie (TIKI). Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/05/13/adviesrapport-taskforce-infrastructuur-klimaatakkoord-industrie
2.3	EZK (2020) interne informatie. Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK)	
2.4	RVO (2020) Interne cijfers, Monitor Publiek gefinancierd Energie Onderzoek. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek
2.5	RVO (2020) Interne cijfers, Monitor Publiek gefinancierd Energie Onderzoek. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek
2.6	RVO (2020) Interne cijfers uitvoering MJA/MEE convenanten. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	
2.7, 2.8 en 2.13	RVO (2020) Interne cijfers MIA/VAMIL, EIA, SDE+ en ISDE regelingen. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	
2.9 t/m 2.12	RVO (2020) Interne cijfers MIA/VAMIL, EIA, SDE+ en ISDE regelingen. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	
2.13	CBS (2020) Statline tabel "Biomassa; verbruik en energieproductie uit biomassa per techniek". Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/82004NED
2.14	CBS (2016 t/m 2019) Hernieuwbare energie in Nederland. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	https://www.cbs.nl/-/media/_pdf/2019/40/hernieuwbare-energie-2018.pdf https://www.cbs.nl/-/media/_pdf/2018/40/hernieuwbare-energie-webversie.pdf https://www.cbs.nl/-/media/_pdf/2017/39/2017a403-hernieuwbare-energie-in-nederland-2016-web.pdf https://www.cbs.nl/-/media/_pdf/2016/39/hernieuwbare-energie-in-nederland-2015.pdf

2.1 (tabel)	RIVM (2020) Emissieregistratiegegevens 2017. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). NEa (2019) Emissiecijfers 2013-2018. Nederlandse Emissieautoriteit (NEa)	https://www.emissieautoriteit.nl/binaries/nederlandse-emissieautoriteit/documenten/publicatie/2019/04/04/emissiecijfers-2013-2018/Emissiecijfers+2013-2018+-+plaats+inrichtingen.ods
3.1	SCP (2020) Op weg naar aardgasvrij wonen. Sociaal Cultureel Planbureau (SCP)	https://www.scp.nl/publicaties/publicaties/2020/05/25/op-weg-naar-aardgasvrij-wonen
3.2	RVO/ Ipsos (2019) Onderzoek naar energiebesparende maatregelen consumenten, meerdere jaren. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfers-gebouwen
3.3	RVO/ Ipsos (2019) Onderzoek naar energiebesparende maatregelen consumenten, meerdere jaren. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfers-gebouwen
3.4	RVO/Panteia (2019) Renovaties in de utiliteit, meerdere jaren. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfers-gebouwen
3.5	RVO/ Ipsos (2019) Onderzoek naar energiebesparende maatregelen consumenten, meerdere jaren. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfers-gebouwen
3.6	RVO/ Ipsos (2019) Onderzoek naar energiebesparende maatregelen consumenten, meerdere jaren. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfers-gebouwen
3.7	RVO/Panteia (2019) Renovaties in de utiliteit, meerdere jaren. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfers-gebouwen
3.8	CBS (2018) Woononderzoek Nederland (WoON). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/05/28/ruimte-voor-wonen%E2%80%9D-kernpublicatie-woon-2018
3.9	RVO (2019) Jaarverslag Nationaal Energiebespaarfonds 2019. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	http://jaarbericht.energiebespaarlening.nl/2019/kerncijfers/
3.10	RVO (2020) Interne cijfers, Monitor Publiek gefinancierd Energieonderzoek. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek
3.11	RVO (2020) Interne cijfers, Monitor Publiek gefinancierd Energieonderzoek. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek
3.12	RVO (2019) Marktinformatie isolatiematerialen, isolatieglas en HR-ketels 2010-2018, bewerking door TNO energietransitie studies. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/01/marktinformatie-isolatiematerialen-isolatieglas-en-hr-ketels-2010-2018.pdf

3.13	RVO (2019) Marktinformatie isolatiematerialen, isolatieglas en HR-ketels 2010-2018, bewerking door TNO energietransitie studies. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/01/marktinformatie-isolatiematerialen-isolatieglas-en-hr-ketels-2010-2018.pdf
3.14	CBS en TNO (2020) Warmtemonitor 2019. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO)	https://www.cbs.nl/-/media/_pdf/2020/35/warmtemonitor-2019.pdf
3.15	RVO (2020) Energielabelregistratie. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	
3.16	RVO (2020) Energielabelregistratie. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	
3.17	RVO (2020) Energielabelregistratie. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	
3.18	PBL (2019) Klimaat- en energieverkenning, bewerking RVO. Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)	https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2019
4.1.1 en 4.1.2	MUConsult en Significance (2020) Landelijk reizigersonderzoek 2019	https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2020/02/07/landelijk-reizigersonderzoek-2019/Landelijk+Reizigersonderzoek+2019.pdf
4.2 en 4.3	I&W (2020) Onderzoek onder Nederlandse werkgevers: inzicht in maatregelen omtrent duurzaam reisgedrag (100+ medewerkers). Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W)	https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2020/07/27/onderzoek-onder-nederlandse-werkgevers-100-medewerkers-inzicht-in-maatregelen-omtrent-duurzaam-reisgedrag/Onderzoek+onder+Nederlands+e+werkgevers+inzicht+in+maatregelen+omtrent+duurzaam+reisgedrag.pdf
4.4 en 4.5	EV-database (2020) bewerking RVO. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	
4.6	RVO en Revnext (2020) trendrapport 2019, bewerking RVO. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	
4.7	Eco-movement (2020) bewerking RVO. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/elektrisch-rijden/stand-van-zaken/cijfers
4.8	H2-platform (2020)	https://opwegmetwaterstof.nl/tanklocaties/
4.9	ANWB (2020) De Elektrisch Rijden Monitor 2019. Koninklijke Nederlandse Toeristenbond (ANWB)	https://www.anwb.nl/belangenbehartiging/duurzaam/elektrisch-rijden-monitor-2019
4.10 en 4.11	RDW (2020) bewerking RVO. Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW). Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/elektrisch-rijden/stand-van-zaken/cijfers
4.12	Rijksoverheid (2020)	

4.13 en 4.14	RDW (2020) bewerking RVO. Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW). Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	
4.15	CBS (2020) Gemiddeld kilometrage personenauto's per 365 dagen. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2020/27/gemiddeld-kilometrage-personenauto-s-per-365-dagen
4.16	CBS (2020) Gemiddeld kilometrage personenauto's per 365 dagen. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS); Rijksdienst voor het wegverkeer (RDW) (2020) bewerking RVO. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2020/27/gemiddeld-kilometrage-personenauto-s-per-365-dagen
4.17	RVO en Revnext (2020) trendrapport 2019. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	
4.18	PBL (2019) Klimaat- en energieverkenning 2019, bewerking TNO. Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)	https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2019
4.19	Nea (2019), CBS brandstoffen (2020), Nea (2019) Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2019. Nederlandse Emissieautoriteit (Nea); CBS (2020) Verbruik hernieuwbare energie 2019. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2020/06/29/bijlage-1-eindversie-rapportage-nea-2019/bijlage-1-eindversie-rapportage-nea-2019.pdf
4.20	PBL (2019) Klimaat- en energieverkenning 2019, bewerking TNO. Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)	https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2019
4.21	BAZED (2020) interne cijfers. Bestuursakkoord Zero Emissie Doelgroepenvervoer (BAZED)	
4.22	CROW (2020) bewerking Rijkswaterstaat. Kennisplatform CROW	
4.23	RWS (2020) benchmarkonderzoek onder gemeenten en inzamelaars. Rijkswaterstaat (RWS)	
4.24 en 4.25	RVO (2020) Interne cijfers, Monitor Publiek gefinancierd Energie Onderzoek. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek
4.26 en 4.27	RWS en TNO (2020) Rijkswaterstaat en TNO (2020) Routeradar 2019 Straatbeeldmonitor. Rijkswaterstaat (RWS). Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO)	https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/07/Brandstofvisie.pdf
4.28	H2-platform (2020), Eco-movement (2020) Rijkswaterstaat en TNO (2020) RouteRadar 2019 Straatbeeldmonitor, TNO (2020) Behoeftte aan infrastructuur voor alternatieve energiedragers voor mobiliteit in Nederland, bewerking Rijkswaterstaat. Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO)	
4.29	Green Deal Zes (2020) SPES (2020). SamenwerkingsProject Expertpool Stadslogistiek (SPES), bewerking Rijkswaterstaat	
4.30	RWS en TNO (2020) Routeradar 2019 Straatbeeldmonitor. Rijkswaterstaat (RWS). Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO)	https://platformduurzamebiobrandstoffen.nl/wp-content/uploads/2020/06/RR-2019-SBM_OVERALL-MS_FinaalDEFINITIEF_200616-fm.pdf

4.31	RDW (2020) bewerking RVO. Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW) Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://platformduurzamebiobrandstoffen.nl/wp-content/uploads/2020/06/RR-2019-SBM_OVERALL-MS_FinaalDEFINITIEF_200616-fm.pdf
4.32	CBS (2020) Goederenvervoer, bewerking Rijkswaterstaat. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	
4.33	PBL, TNO en CBS (2020) interne informatie, bewerking Rijkswaterstaat. Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	
5.1	RVO (2020) interne cijfers regeling Onderzoeken en ontwikkelen van innovaties voor stallen. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/innovatie-en-verduurzaming-stallen/onderzoeken-en-ontwikkelen-innovaties
5.2	RVO (2020) interne cijfers regeling Subsidieregeling sanering varkenshouderijen. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2020Z10561&did=2020D22874
5.3	NCM (2019) Landelijke rapportage en inventarisatie export en verwerking dierlijke mest. Nederlands Centrum Mestverwaarding (NCM)	https://www.mestverwaarding.nl/storage/article/files/2019/10/5db1fceb2b362.pdf
5.4	NCM (2019) Landelijke rapportage en inventarisatie export en verwerking dierlijke mest. Nederlands Centrum Mestverwaarding (NCM)	https://www.mestverwaarding.nl/storage/article/files/2019/10/5db1fceb2b362.pdf
5.5	CBS (2020) Stikstof en fosfaat in dierlijke mest en kunstmest. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	https://www.clo.nl/indicatoren/nl0106-stikstof-en-fosfaat-in-mest
5.6	RVO (2020) interne cijfers MEI regeling. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	
5.7	RVO (2020) interne cijfers MEI regeling. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	
5.8	RVO (2020) interne cijfers EG regeling. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	
5.9	RVO (2020) interne cijfers EG regeling. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	
5.10	RVO (2020) interne cijfers EIA regeling. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	
5.11	RVO (2020) interne cijfers SDE+ regeling. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	
5.12	WEcR (2019) Energiemonitor van de Nederlandse glastuinbouw 2018. Wageningen Economic Research (WEcR)	https://edepot.wur.nl/505786
5.13	WEcR (2019) Energiemonitor van de Nederlandse glastuinbouw 2018. Wageningen Economic Research (WEcR)	https://edepot.wur.nl/505786

5.14	WENR (2019) Schelhaas, M.J., E. Arets en H. Kramer (2017) artikel "Het Nederlandse bos als bron van CO2" in Vakblad natuur bos landschap van september 2017 (p 6-9). Wageningen Environmental Research (WENR)	https://edepot.wur.nl/423687
5.15	WENR (2019) Schelhaas, M.J., E. Arets en H. Kramer (2017) artikel "Het Nederlandse bos als bron van CO2" in Vakblad natuur bos landschap van september 2017 (p 6-9). Wageningen Environmental Research (WENR)	https://edepot.wur.nl/423687
5.16	RVO (2020) interne cijfers uit de Basisregistratie percelen. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	
7.1	UWV (2020). Kerncijfers vacaturemarkt. Uitvoeringsinstituut Werknemersverzekeringen (UWV)	https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojMmlyMWE0NWUtNTNjMS00YWZhLTlhMWUtODBiN2EyYzY2MzY2IiwidCI6IjY0ODRkNGI2LWI0MTMtNGE1NS1hN2FILWI4ODBmMjYwODY4MSIsImMiOjh9
7.2	UWV (2020). Kerncijfers vacaturemarkt. Uitvoeringsinstituut Werknemersverzekeringen (UWV)	https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojMmlyMWE0NWUtNTNjMS00YWZhLTlhMWUtODBiN2EyYzY2MzY2IiwidCI6IjY0ODRkNGI2LWI0MTMtNGE1NS1hN2FILWI4ODBmMjYwODY4MSIsImMiOjh9
7.3	UWV (2020). Kerncijfers vacaturemarkt, bewerking door Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Uitvoeringsinstituut Werknemersverzekeringen (UWV)	https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojMmlyMWE0NWUtNTNjMS00YWZhLTlhMWUtODBiN2EyYzY2MzY2IiwidCI6IjY0ODRkNGI2LWI0MTMtNGE1NS1hN2FILWI4ODBmMjYwODY4MSIsImMiOjh9
7.1 t/m 7.5 (tabellen)	UWV (2020). Kerncijfers vacaturemarkt. Uitvoeringsinstituut Werknemersverzekeringen (UWV)	https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojMmlyMWE0NWUtNTNjMS00YWZhLTlhMWUtODBiN2EyYzY2MzY2IiwidCI6IjY0ODRkNGI2LWI0MTMtNGE1NS1hN2FILWI4ODBmMjYwODY4MSIsImMiOjh9
8.1	RVO (2020) Interne cijfers, Monitor Publiek gefinancierd Energie Onderzoek. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek
8.2	RVO (2020) Interne cijfers, Monitor Publiek gefinancierd Energie Onderzoek. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek
8.3	RVO (2020) Interne cijfers, Monitor Publiek gefinancierd Energie Onderzoek. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek
8.4	LNV (2020) Interne cijfers. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)	
8.5	LNV (2020) Interne cijfers. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)	
9.2	BZK (2020) Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk 2019. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)	https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2020/05/01/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2019/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2019.pdf

9.3	BZK (2020) Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk 2019. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)	https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2020/05/01/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2019/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2019.pdf
9.4	BZK (2020) Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk 2019. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)	https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2020/05/01/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2019/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2019.pdf
9.5	RVO (2020) interne cijfers informatieplicht Wet Milieubeheer. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	
9.6	BZK (2020) Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk 2019. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)	https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2020/05/01/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2019/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2019.pdf
9.7	BZK (2020) Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk 2019. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)	https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2020/05/01/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2019/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2019.pdf
9.8	BZK (2020) Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk 2019. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)	https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2020/05/01/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2019/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2019.pdf