



# Monitor Klimaatbeleid

Bijlage bij de Klimaatnota | 2021



# Inhoudsopgave



[Redacted content]



[Redacted content]



[Redacted content]



[Redacted content]



[Redacted content]



[Redacted content]



[Redacted content]



[Redacted content]



[Redacted content]



[Redacted content]



[Redacted content]



# Inleiding en leeswijzer



Voor u ligt de Monitor Klimaatbeleid 2021. Deze Monitor presenteert relevante monitoringsinformatie over de voortgang van het nationale klimaatbeleid over het afgelopen jaar en is een bijlage bij de Klimaatnota van het kabinet.

In deze Monitor Klimaatbeleid wordt ingegaan op de beleidsvoortgang over het afgelopen jaar geïllustreerd met beleidsrelevante indicatoren. De Monitor bevat informatie per sector in het klimaatbeleid: Elektriciteit, Industrie, Gebouwde Omgeving, Mobiliteit en Landbouw en Landgebruik. Daarnaast wordt ingegaan op de onderwerpen Energiesysteem, Arbeidsmarkt & Scholing en Verduurzaming van de Rijksbedrijfsvoering. Deze monitor bevat een relevante selectie van informatie.

De infographic op de volgende pagina toont de realisatie en prognose van broeikasgasemissies in relatie tot de doelen in de Klimaatwet op basis van respectievelijk de emissieregistratie en de Klimaat- en Energieverkenning 2021 van PBL. In deze Monitor Klimaatbeleid zijn gegevens verwerkt die voor 15 augustus 2021 beschikbaar waren. De figuren zijn steeds voorzien van de (meest actuele) peildatum.

Met deze tweede editie van de Monitor Klimaatbeleid wordt het online Dashboard Klimaatbeleid gelanceerd. Op dit dashboard is meer monitoringsinformatie te vinden, zie [dashboardklimaatbeleid.nl](https://dashboardklimaatbeleid.nl).

Deze tweede editie van de Monitor Klimaatbeleid is uitgegeven als een interactief rapport met hyperlinks en knoppen die de navigatie 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.

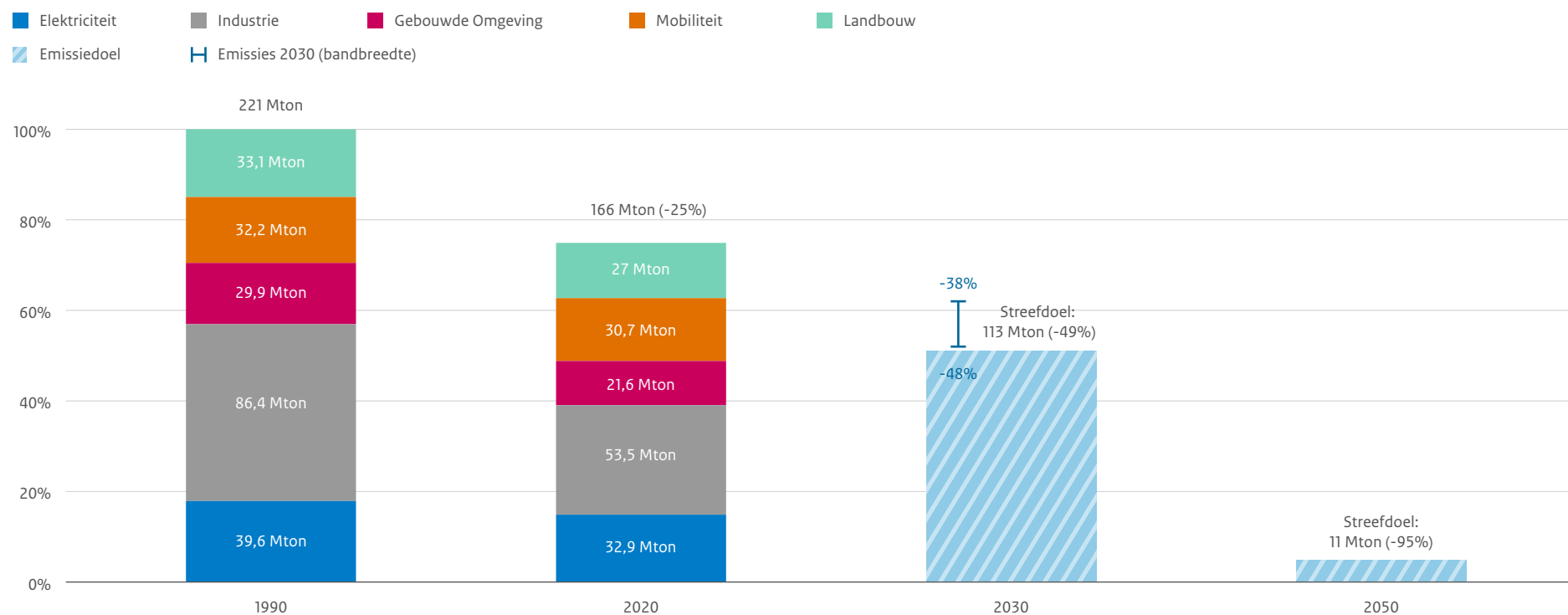
Met  gaat u terug naar de voorpagina van de Monitor Klimaatbeleid.

Met  gaat u naar het Dashboard Klimaatbeleid.

# Ontwikkeling broeikasgasemissies

Onderstaande figuur toont de ontwikkeling van broeikasgasemissies in relatie tot de doelen in de Klimaatwet. Volgens de laatste PBL-prognose (Klimaat- en Energieverkenning 2021) komt de emissiereductie in 2030 uit tussen de 38%-48% ten opzichte van 1990. Het streefdoel in de Klimaatwet voor 2030 bedraagt -49%. Het doel voor 2050 is -95%. Zoals beschreven in de Klimaatnota wordt de Klimaatwet aangepast om deze in lijn te brengen met de Europese klimaatwet. In het wetsvoorstel zal het nationale reductiedoel voor 2050 worden aangescherpt van 95% naar klimaatneutraliteit.

Ontwikkeling broeikasgasemissies in Nederland. Bron: Klimaat en Energieverkenning (KEV) (2021)



# Elektriciteit

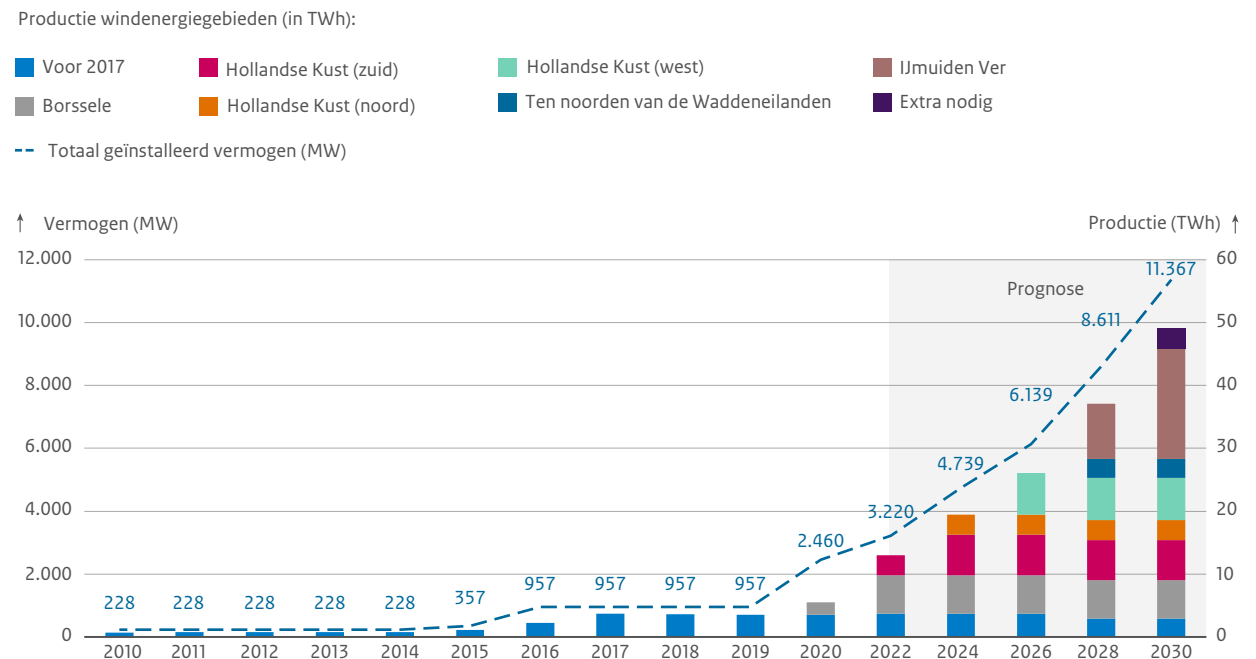
Met de inzet van de sector Elektriciteit komt in 2030 naar verwachting 70% van de elektriciteit in Nederland uit zon en wind. De sector werkt aan infasering van hernieuwbare elektriciteit. In 2030 moet er 49 TWh elektriciteit van wind op zee komen en 35 TWh van hernieuwbare bronnen op land. Daarnaast wordt gestreefd naar 7 tot 10 TWh kleinschalige opwekking. Het aandeel hernieuwbare elektriciteit in Nederland was in 2020 ongeveer 26% van het totale verbruik, tegen 18% in 2019.<sup>1</sup> De toename was grotendeels te danken aan een grotere capaciteit voor stroom uit zon en wind. Daarnaast werkt de sector aan uitfasering van productie van elektriciteit uit fossiele brandstoffen, onder andere door het verbod op kolen vanaf 2030 en de sluiting van de Hemwegcentrale. Omdat het elektriciteitssysteem afhankelijker wordt van het weer, is meer flexibiliteit in het systeem nodig om de balans tussen vraag en aanbod te garanderen. De vraag naar elektriciteit vanuit andere sectoren neemt de komende jaren waarschijnlijk toe. De sector Elektriciteit levert een belangrijke bijdrage aan de verduurzaming van de andere sectoren door in deze toenemende vraag naar stroom te voorzien. In het hoofdstuk Energiesysteem wordt onder andere de relatie tussen vraag en aanbod in beeld gebracht. Hierna wordt ingegaan op de voortgang van wind op zee en hernieuwbaar op land, met aandacht voor participatie, netcapaciteit en leveringszekerheid. Meer informatie en indicatoren zijn te vinden op [dashboardklimaatbeleid.nl](https://dashboardklimaatbeleid.nl)



## Wind op zee

Wind op zee wordt de grootste schone elektriciteitsbron van Nederland. In 2020 is het opgesteld vermogen van windturbines op zee toegenomen van 957 naar 2.460 MegaWatt (MW) door de realisatie van de windparken in het windenergiegebied Borssele<sup>2</sup>. In 2030 moet jaarlijks 49 TWh aan hernieuwbare elektriciteit worden opgewekt met wind op zee. Het vermogen van de windturbines op zee bedraagt daarvoor volgens de planning 11.367 MW in 2030. [Figuur 1.1](#) toont de voorziene ontwikkeling van wind op zee richting 2030 en de bijdrage van de verschillende windparken. Het doel van 49 TWh voorziet volgens de Klimaat en Energieverkenning (KEV) 2019 in 40% van het totale verwachte elektriciteitsverbruik in 2030. De nieuwe Europese doelstelling van 55% CO<sub>2</sub>-reductie in 2030 vraagt mogelijk extra inzet van wind op zee, zo stelt de Studiegroep “Klimaatopgave Green Deal”. Hiervoor zijn nieuwe windenergiegebieden nodig, waarbij rekening gehouden dient te worden met de realisatieperiode van windparken.

**Figuur 1.1:** Overzicht van gerealiseerd en gepland vermogen (in MW, zie lijn) van wind op zee per 2020 en de (verwachte) elektriciteitsproductie (in TWh, zie staven) in de periode 2010-2030. Bron: RVO (2021)



1 [Hernieuwbare elektriciteit; productie en vermogen \(cbs.nl\)](#)  
 2 [Productie groene stroom met 40% gestegen \(cbs.nl\)](#)

Het aanwijzen van gebieden voor windenergie op de drukke Noordzee gebeurt in het Programma Noordzee. Bij het aanwijzen van windenergiegebieden en in alle vervolgstappen wordt integraal gezien hoe windenergie samen kan gaan met andere belangen en functies op zee, zoals ecologie, scheepvaart en voedselproductie. De windparken Borssele, die afgelopen jaar zijn opgeleverd, leveren een hoeveelheid stroom gelijk aan 5% van het elektriciteitsverbruik van heel Nederland.

**Figuur 1.2** laat het gerealiseerde en geplande vermogen van wind op zee zien. Eind 2020 stond er 2.460 MW vermogen opgesteld. Om de productie van 49 TWh te halen in 2030 is de komende jaren een projectenpijplijn op basis van de Routekaart van circa 9.000 MW voorzien. Hiervan is ruim 1.500 MW in aanbouw. Van ruim 750 MW wordt de bouw voorbereid. De rest, bijna 6.900 MW, wordt de komende jaren via tenders in de markt gezet.

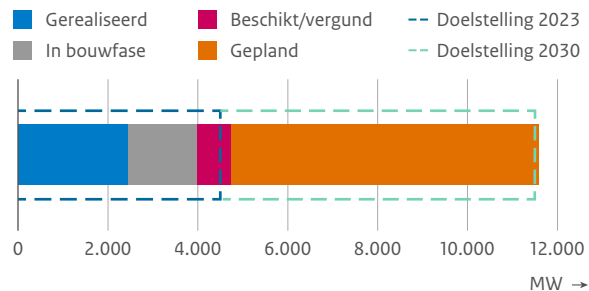
Om de op zee opgewekte elektriciteit te transporteren worden netaansluitingen op zee aangelegd. Sommige netaansluitingen op zee zijn al gelegd, andere zijn nog in aanbouw of in planning. De netbeheerder streeft ernaar de kabels aan land te laten gaan in de buurt van grootafnemers van elektriciteit, zoals de grote industrieclusters, om het transport zo efficiënt mogelijk te maken en om dure investeringen in uitbreiding van het net op land zoveel mogelijk te voorkomen. Aandachtspunt bij de netaansluitingen op zee is de ruimtelijke inpassing. Dit aandachtspunt heeft effect

op het tempo waarmee wind op zee verder kan worden opgeschaald. Zie ook: [Energiesysteem](#).

Met de huidige ambities ligt Nederland op koers voor het behalen van de doelstellingen voor wind op zee. Ondertussen is aan de Elektriciteitstafel van het Klimaatakkoord het afgelopen jaar nagedacht over een aankomende extra opgave boven op de huidige ambities. De Stuurgroep Extra Opgave, een samenwerking van de Uitvoeringstafel Elektriciteit en Industrie, energieproducenten en netbeheerders heeft op verzoek van het kabinet gezien of de in het Klimaatakkoord afgesproken ambitie van 84 TWh in 2030 voldoende is om aan een aanvullende elektriciteitsvraag te voldoen. De Stuurgroep Extra

Opgave heeft de verwachte elektriciteitsvraag in beeld gebracht en heeft ook gezien hoe de vraag en het aanbod versneld kunnen groeien. Het Advies Stuurgroep Extra Opgave stelt dat er vanuit de industrie mogelijk nog 15 tot 45 TWh extra hernieuwbare elektriciteit nodig is in 2030. Als gevolg daarvan is mogelijk uitbreiding van wind op zee nodig. Het is belangrijk om dit toekomstige extra aanbod elektriciteit af te stemmen op de vraag, onder andere vanuit industrieclusters op land en aan de kust.

**Figuur 1.2: Gepland vermogen van wind op zee in 2020 (in MW). Bron: RVO (2021)**





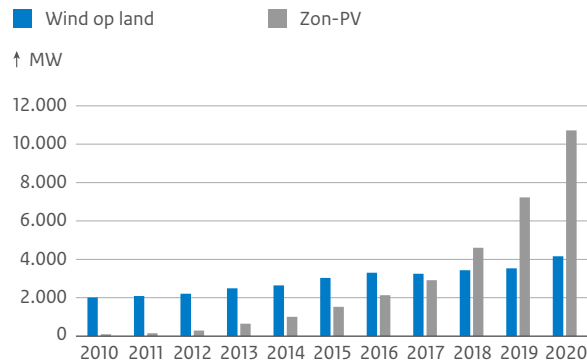
## Hernieuwbaar op land

In 2030 moet 35 TWh hernieuwbare elektriciteit van land komen, uit windturbines en zonnepanelen. De in 2030 naar verwachting relatief kleine bijdrage van hernieuwbare elektriciteit uit biomassa en waterkracht draagt niet bij aan het halen van deze doelstelling. De kleinschalige opwek middels zonnepanelen stijgt, waarbij een autonome groei verwacht wordt naar 7 TWh in de gebouwde omgeving in 2030 naast de 35 TWh hernieuwbare elektriciteit op land. Zo ver zijn we nog niet. [Figuur 1.3](#) en [Figuur 1.4](#) laten de ontwikkeling van het totale opgestelde vermogen en de productie van hernieuwbaar op land zien in de afgelopen jaren. [Figuur 1.5](#) en [Figuur 1.6](#) geven aan wat nog verwacht wordt aan geïnstalleerd vermogen bovenop wat nu in totaal gerealiseerd is voor wind op land respectievelijk zon-PV.

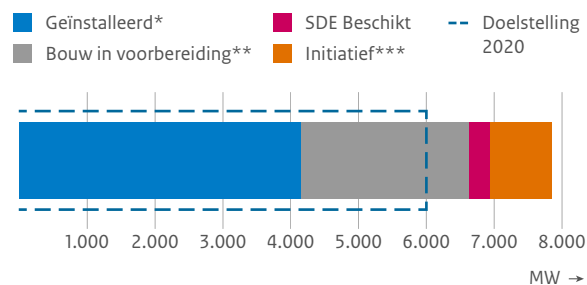
In 2020 steeg de productie van hernieuwbare elektriciteit op land, uit wind en zon, fors. De productie van wind op land steeg van bijna 8 TWh in 2019 naar bijna 10 TWh in 2020. De productie van elektriciteit uit zonnepanelen is in 2020 met meer dan de helft toegenomen, van 5,3 TWh in 2019 naar 8,1 TWh in 2020.<sup>3</sup> Het gerealiseerde vermogen aan wind op land

3 [Productie groene stroom met 40% gestegen \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl/nl-nl/indicatoren/energie/3-productie-groene-stroom-met-40-gestegen)

**Figuur 1.3:** Geïnstalleerd vermogen van hernieuwbaar op land (in MW). Bron: CBS (2021)

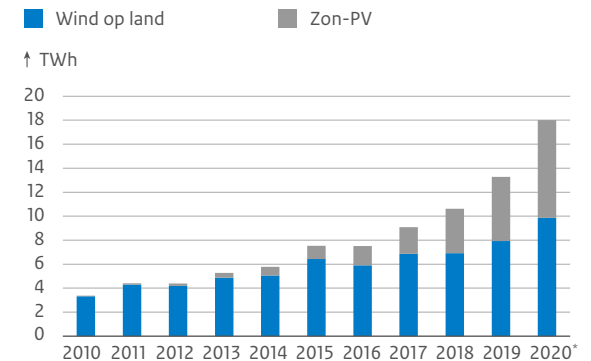


**Figuur 1.5:** Gepland vermogen (in MW) van wind-op-land-projecten in 2020. Bron: Monitor Wind op Land, 2020; CBS Statline (2021)



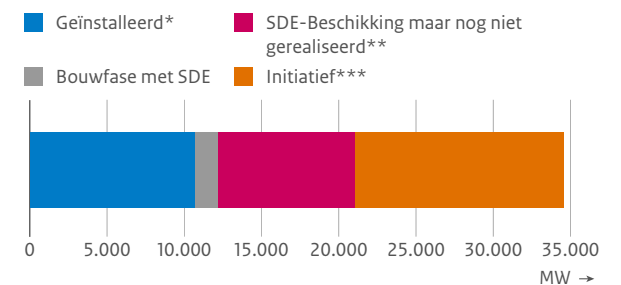
\* Nader voorlopige cijfers CBS  
 \*\* SDE-subsidie beschikt en onherroepelijke vergunning  
 \*\*\* In procedure en Voortraject

**Figuur 1.4:** Ontwikkeling van productie van hernieuwbaar op land (in TWh) Bron: CBS (2021)



\* De RES-doelstelling van 35 TWh laat (productie van) kleinschalige zon-pv installaties <15 kWp voornamelijk buiten beschouwing. Volgens (concept) Monitor Zon-PV 2020 omvat het deel kleinschalig ca. 48% van de productie van zon-pv eind 2020.

**Figuur 1.6:** Gepland vermogen (in MW) van zon-pv-projecten in 2020. Bron: Monitor zon-pv (2020); CBS Statline (2020)



\* Voorlopige cijfers CBS (Totaal, met en zonder SDE gerealiseerd)  
 \*\* Exclusief najaarsronde SDE++ 2020  
 \*\*\* Kunnen de komende 2 jaar een SDE-beschikking aanvragen/ verkrijgen (inclusief najaarsronde SDE++ 2020)



steeg van 3.527 MW in 2019 naar 4.155 MW in 2020. In bestuurlijk overleg tussen Rijk en IPO in mei 2018 is afgesproken dat het deel van de 6.000 MW opgave dat niet in 2020 is gerealiseerd, uiterlijk in 2023 ingehaald zal worden met wind op land en techniekneutraal verdubbeld zal worden.<sup>4</sup> Het gerealiseerde vermogen aan zon-PV steeg van 7.226 MW naar 10.717 MW. In de SDE+-ronde van 2020 is het overgrote deel van de voorlopige subsidiebeschikkingen afgegeven voor zon-PV-projecten (3.426 projecten). 97% hiervan, ruim 3.300 projecten, wordt gerealiseerd op daken.<sup>5</sup> Deze beschikkingen vertalen zich in een grote pijplijn aan projecten voor zon-PV. Voor wind op land is de pijplijn aan gepland vermogen kleiner dan voor zon-PV, maar 1 MW windenergie produceert relatief meer TWh elektriciteit dan 1 MW zon-PV. In de pijplijn kan nog wel vrijval van SDE+-beschikkingen voorkomen, omdat projecten uiteindelijk niet gerealiseerd worden.

Bij het opschalen van het aandeel hernieuwbaar blijft het borgen van de leveringszekerheid van groot belang. Netbeheerder TenneT monitort de leveringszekerheid. Op basis van het Rapport Monitoring Leveringszekerheid 2020 van TenneT is de Nederlandse leveringszekerheid tot 2030 op orde, maar wordt Nederland vanaf 2025 afhankelijker van importen. Om veranderingen in seizoenen en het weer op te vangen is flexibel vermogen, waaronder opslag

en CO<sub>2</sub>-vrij vermogen, cruciaal. Meer informatie over leveringszekerheid en flexibel vermogen staat onder het thema [Energiesysteem](#).

Het is belangrijk dat de hernieuwbare technieken op land ruimtelijk gezien goed worden ingepast, met bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak. Daarnaast is belangrijk dat de plannen realiseerbaar zijn, passen op het netwerk en dat ze betaalbaar zijn. Het grootschalig opwekken van 35 TWh hernieuwbare elektriciteit op land wordt uitgewerkt in 30 Regionale Energie Strategieën (RES). Doel van de regionale aanpak is om duurzame energieprojecten zo goed mogelijk aan te passen aan het landschap en de wensen van de inwoners, en ze met slimme keuzes efficiënt in te passen in het elektriciteitsnet. Bovendien kunnen bedrijven en burgers zich door zeggenschap en financiële deelname betrokken voelen bij de energietransitie en ervan meeprofiten. De decentrale overheden hebben in 2021 de RES'en 1.0 opgeleverd. In de Regionale Energiestrategieën staan de huidige elektriciteitsproductie, pijplijn en ambitie. Uit de Monitor concept-RES van PBL uit 2021 blijkt dat de regionale plannen naar verwachting optellen tot de middenwaarde van 38,2 TWh productie hernieuwbare elektriciteit, met een bandbreedte van ongeveer 15 TWh, zie [Figuur 1.7](#). Dit is ongeveer 3 TWh boven het doel van 35. Momenteel is de helft hiervan gerealiseerd

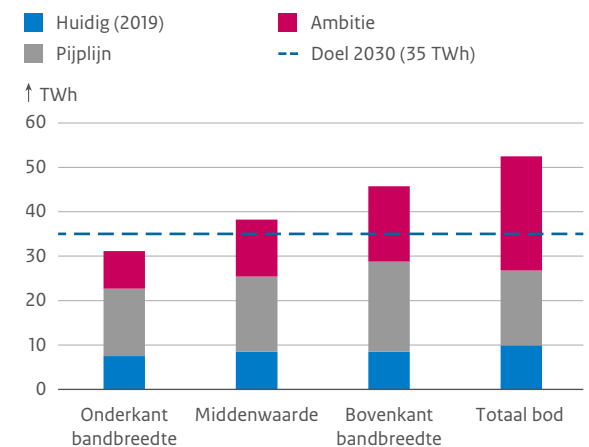
of in de pijplijn. De andere helft is ambitie. In de ingeleverde RES'en 1.0 tellen de gezamenlijke totale ambities zo'n 2,5 TWh hoger op dan in de concept-RES. Het aandeel zon is toegenomen en het aandeel wind is licht afgenomen. De PBL Monitor RES 1.0 verschijnt in december 2021. Een van de pijlers van de RES is maatschappelijk draagvlak. Goede participatie, het werkelijk betrekken van inwoners, is hierbij essentieel. Maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak is ook van groot belang bij de realisatie van zon- en windprojecten op land. Burgers en bedrijven nemen bijvoorbeeld

**Figuur 1.7: Productie hernieuwbare elektriciteit op basis van concept-Regionale Energie Strategieën (in TWh). Bron: CBS, RVO.nl, Monitor concept-RES (2021); bewerking PBL**

#### Bandbreedte volgens inschatting PBL

Bandbreedte wordt bepaald door onzekerheden in sanering, rekenmethodiek en realisatiegraad van projecten

Aandelen op basis van PBL-systematiek:



4 <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/07/14/kamerbrief-bij-monitor-wind-op-land-2020>

5 [€ 4,6 miljard toegekend aan duurzame projecten | Nieuwsbericht | Rijksoverheid.nl](#)

in energiecoöperaties deel in projecten voor zon- en windenergie op land. Hierbij wordt gestreefd naar 50% eigendom van de productie van de lokale omgeving (burgers en bedrijven). De Monitor Participatie Hernieuwbare Energie op Land beschrijft sinds 2020

de ontwikkeling van financiële participatie in wind- en zonprojecten, waaronder ook de ontwikkeling van lokaal eigendom. [Figuur 1.8](#) beschrijft de resultaten van de monitor tot en met 2020. Hieruit blijkt onder meer dat zowel bij zon- als windprojecten het aantal

omgevingsfondsen groeit. Lokaal eigendom bij zonne-energie is gelijk gebleven, bij windenergie is dit gedaald. Een aanvullende studie naar de inspanningen op het gebied van participatie in de praktijk laat zien dat alle betrokken partijen – van overheden

Figuur 1.8: Vermogen in collectief eigendom hernieuwbaar op land en initiatieven met financiële participatie. Bron: Participatiemonitor 2021 (met resultaten tot en met 2020)

Tabel 1: Resultaten participatie gerealiseerde zonneprojecten, uitgedrukt in de indicatoren.	Zonneparken		Zonneparken		Tabel 2: Resultaten participatie gerealiseerde windprojecten, uitgedrukt in de indicatoren.	Windparken		Windparken	
	tot en met 2020		tot en met 2019**			2015 tot en met 2020		2015 tot en met 2019**	
	% van		% van			% van		% van	
	Aantal	Totale	Aantal	Totale		Aantal	Totale	Aantal	Totale
Indicator	Projecten %	Productie %	Projecten %	Productie %	Indicator	Projecten %	Productie %	Projecten %	Productie %
	272	1,7 TWh per jaar* (1.955 MWp)	174	0,9 TWh per jaar* (1.023 MWp)		105	6,5 TWh per jaar (2.073 MW)	86	3,1 TWh per jaar (1.088 MW)
1. Lokaal eigendom: bewonerscollectieven en lokale partners	15%	4,4%	16%	4,2%	1. Lokaal eigendom: bewonerscollectieven en lokale partners	27,6%	12,3%	27,9%	15,2%
Lokaal eigendom: publiek (gemeenten, waterschappen, e.d)	22%	4,2%	24%	5,7%	Lokaal eigendom: publiek (gemeenten, waterschappen, e.d)	0%	0%		0%
Lokaal eigendom: lokale bedrijven en instellingen	19%	15,2%	18%	11,6%	Lokaal eigendom: lokale bedrijven en instellingen	27,6%	12%	31,3%	22,7%
Geen lokaal eigendom***	39%	75,9%	40%	78,5%	Geen lokaal eigendom***	30,5%	66,1%	25,6%	44,9%
Eigendom onbekend	4%	0,3%	3%	0,2%	Eigendom onbekend	14,3%	9,5%	15%	17,2%
2. Financiële participatie: omgeving zonder eigendom	13%	18,2%	14%	19,5%	2. Financiële participatie: omgeving zonder eigendom	10,5%	10,2%	9%	15,9%
3. Omgevingsfonds	8%	18,7%	5%	7,7%	3. Omgevingsfonds	36,2%	88,5%	25,6%	78,8%
4. Omwonendenregeling: lokale stroom	32%	32,2%	30%	26,5%	4. Omwonendenregeling: lokale stroom	-	-	-	-
Omwonendenregeling: anders. (onvolledig beeld, weinig openbare informatie)	Tenminste: 3%	Tenminste: 9%	Tenminste: 3%	Tenminste: 3%	Omwonendenregeling: anders	28,6%	71,3%		64,8%

\* Totale productie van zonneparken (niet-gebouwgebonden zonprojecten).

\*\* Bijgewerkt t.o.v nulmeting 2019 (uitgevoerd in 2020).

\*\*\* Inclusief aandeel eigendom niet-lokale partners bij gedeeld eigendom met lokale partijen (bewonerscollectieven, lokale bedrijven, publiek)

\*Totale productie van windparken gerealiseerd na 2015.

\*\* Bijgewerkt t.o.v nulmeting 2019 (uitgevoerd in 2020).

\*\*\* Inclusief aandeel eigendom niet-lokale partners bij gedeeld eigendom met lokale partijen (bewonerscollectieven, lokale bedrijven, publiek)

tot ontwikkelaars tot coöperaties – participatie zeer belangrijk vinden en hier hard aan werken. Daarnaast benoemt de studie ook punten zijn waarover geleerd moet worden. Dat vraagt ondersteuning in de praktijk en een vinger aan de pols als het gaat om de realisatie van participatie in de praktijk, zodat op tijd bijgestuurd kan worden. Voor meer informatie over energiecoöperaties, zie het [Dashboard Klimaatbeleid](#).

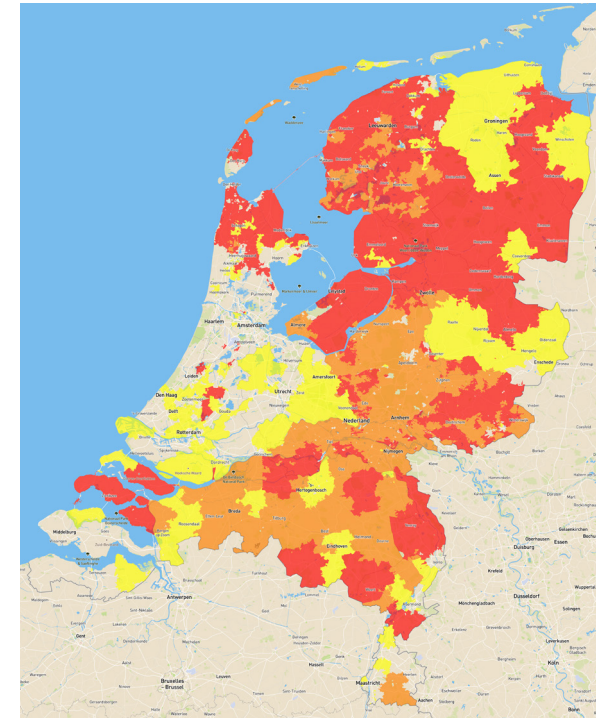
Naast ruimtelijke inpassing en maatschappelijke kosten, is de capaciteit van het elektriciteitsnet één van de cruciale voorwaarden voor de uitrol van duurzame technieken op land. Welke hernieuwbare bronnen gekozen worden in de RES'en speelt hierbij een rol. Netbeheer Nederland stelt dat op basis van de huidige analyse het onder voorwaarden mogelijk lijkt om in 2030 35 TWh opwek op land aan te sluiten op het net. Bij de keuze voor technieken is het belangrijk dat er op de gekozen locatie voldoende transportcapaciteit op het elektriciteitsnet beschikbaar is. Zon- en windprojecten die SDE++ aanvragen, moeten onder meer een transportindicatie van de netbeheerder overleggen, maar bij congestie op het net kan de netbeheerder die niet altijd verstrekken. Om inzicht te geven in congestiegebieden werken de netbeheerders met een capaciteitskaart met kleurcodes ([Figuur 1.9](#) ). In rode gebieden bestaat congestie en worden geen nieuwe transportindicaties afgegeven. De netbeheerders investeren in meer netcapaciteit. Uitdagingen daarbij zijn onder andere

financieringsbehoefte, ruimte en technisch personeel. Zie ook: [Energiesysteem](#).

Zoals genoemd geven de RES-regio's met de RES 1.0 invulling aan het doel van 35 TWh op land. PBL komt in december met de monitor van de RES 1.0 en zal de RES structureel blijven monitoren. De RES-regio's richten zich in een volgende fase onder andere op het regionaal programmeren van de plannen, met prioriteren en faseren. Zo wordt de voortgang richting 2030 steeds duidelijker. Daarnaast kijken verschillende werk- en stuurgroepen, zoals de Stuurgroep “Klimaatopgave Green Deal”, naar hoe de eventueel hogere klimaatambities ingevuld kunnen worden met betrekking tot hernieuwbare elektriciteitsopwekking. De aanbevelingen van de werkgroep Zon op Daken heeft geleid tot afspraak over het 80% benutten van overheidsdaken. Bovendien wordt er onderzocht hoe maatschappelijke eisen rondom wind en zon meegenomen kunnen worden in de financiering.

De Energiewet is afgelopen jaar in consultatie gegaan, en moet een nieuw helder wettelijk kader bieden voor met name de vraagstukken omtrent netinfrastructuur, zoals kostenverdeling en aansluitermijn. De Omgevingswet is bedoeld om na inwerkingtreding bij te dragen aan het ruimtelijk beleid. In 2020 is voor het eerst de verbrede SDE++-regeling opengesteld, die naast grootschalige productie van hernieuwbare energie ook gericht is op de uitrol van kosteneffectieve CO<sub>2</sub>-reducerende technieken.

**Figuur 1.9:** Overzichtskaart netcapaciteit Nederland (september 2021) Bron: Netbeheer Nederland (2021)



**Legenda kleurcodes:**

[Transparant](#): (nog) geen transportschaarste

[Geel](#): Transportschaarste dreigt, er geldt een aangepast offerteregime

[Oranje](#): Vooraankondiging structurele congestie bij ACM

[Rood](#): Structureel congestie, nieuwe aanvragen voor transport worden niet gehonoreerd

# Industrie

De industriesector staat voor een enorme verduurzamingsopgave. Deze opgave vraagt een transitie waarin bestaande activiteiten worden om- of afgebouwd en nieuwe opgebouwd. De Nederlandse industrie wordt hiertoe aangespoord door onder andere beprijzing van emissies via het Europese emissiehandelssysteem ETS en de nationale CO<sub>2</sub>-heffing, naast subsidies voor toepassing en opschaling. De zes industriecusters hebben in 2020 koplopersprogramma's opgesteld om uitvoering te geven aan de klimaatdoelstellingen voor 2030. Deze programma's leiden tot concrete projectplannen. Prioritering en fasering worden uitgewerkt en opgenomen in het uitvoeringsprogramma Klimaatakkoord Industrie. Voorts werkt de industrie samen met de wetenschap en topsectoren aan onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van nieuwe energiedragers en productietechnieken. Deze innovatieroutes zullen vooral na 2030 hard nodig zijn om de industrie klimaatneutraal te laten produceren. Naar verwachting zullen deze technieken leiden tot nieuwe producten, productieprocessen en opbouw van nieuwe bedrijven en waardeketens. Hierna wordt ingegaan op zowel de projectenpijplijn naar 2030 uit de koplopersprogramma's, als de voortgang ten aanzien van de innovatieroutes. Meer informatie en indicatoren zijn te vinden op [dashboardklimaatbeleid.nl](https://dashboardklimaatbeleid.nl)





## Projectenpijplijn 2030 Koplopersprogramma's

Om zicht te krijgen op de voorbereidingen die bedrijven treffen om te verduurzamen, hebben interviews plaatsgevonden met 30 bedrijven, die samen verantwoordelijk zijn voor ongeveer 60% van CO<sub>2</sub>-emissie van de industrie<sup>6</sup>. De geaggregeerde informatie uit deze gesprekken geeft een globaal beeld van de projectenpijplijn van de industrie, in termen van onzekerheid, realisatiemoment en type techniek. [Figuur 2.1](#) toont de totale emissiereductie (bovenop de reeds gerealiseerde reductie van 31,9 Mton sinds 1990) van de scope 1 projecten<sup>7</sup>. De totale emissiereductie die door de geïnterviewde bedrijven tot en met 2030 gepland is, bedraagt naar verwachting iets meer dan 19 Mton CO<sub>2eq</sub>. Het is niet bekend welk deel van deze geplande reductie voor 2030 al in het basispad van PBL is meegenomen. Van die 19 Mton is volgens de bedrijven bijna 80% 'tamelijk zeker' wat

betreft realisatie. Wel geldt nadrukkelijk ook voor de 'tamelijk zekere' projecten dat de realisatie afhankelijk is van bepaalde randvoorwaarden, waarbij met name passende infrastructuur, subsidies, vergunningen en regelgeving genoemd worden. Projecten kunnen doorgang vinden indien de benodigde infrastructuur tijdig beschikbaar is, als onrendabele kosten in aanmerking komen voor subsidie en als overheden de benodigde vergunningen verlenen. Ook de Europese (staatssteun)regels kunnen een knellende factor zijn. Uit de interviews blijkt dat er --naast de scope 1 effecten die meetellen voor het reductiedoel-- ook effecten zijn op de emissies van installaties buiten de industrie en/of buiten Nederland. De totale emissiereductie van scope 1, 2 en 3 van de geplande projecten tot en met 2030 komt uit op bijna 28 Mton ([zie Dashboard Klimaatbeleid](#)). Daaraan dragen

scope 3 projecten 8 Mton bij (inclusief levering van warmte door bedrijven aan derden, van ca. 0,6 Mton)<sup>8</sup>. Projecten in scope 2 (die leiden tot reductie bij de elektriciteitssector) worden in de interviews weinig genoemd (0,3 Mton)<sup>9</sup>.



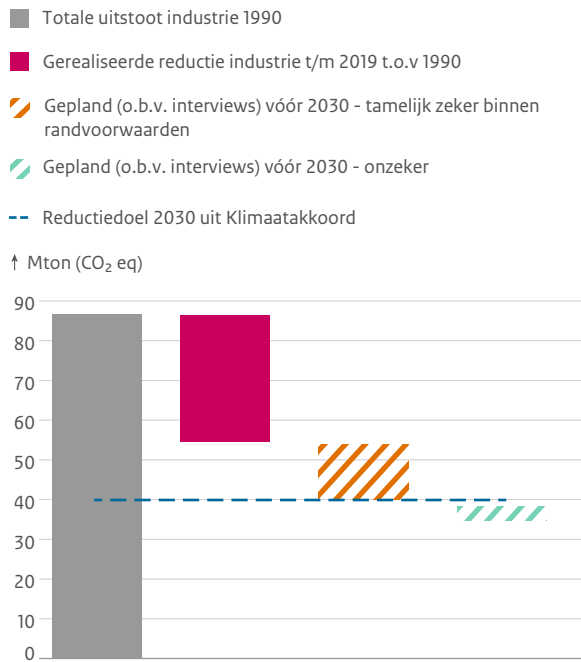
6 De interviews zijn in februari-maart 2021 afgenomen door RVO. De inhoud van de interviews is bedrijfsvertrouwelijk en door RVO middels aggregatie geschikt gemaakt voor deze monitor.

7 Scope 1 uitstoot: Directe CO<sub>2</sub> emissies in Nederland uit de eigen schoorsteen.

8 Scope 3 uitstoot: Indirecte CO<sub>2</sub> emissies, veroorzaakt door bedrijfsactiviteiten van een andere organisatie

9 Scope 2 uitstoot: Indirecte CO<sub>2</sub> emissies door opwekking van zelf gekochte en verbruikte elektriciteit of warmte.

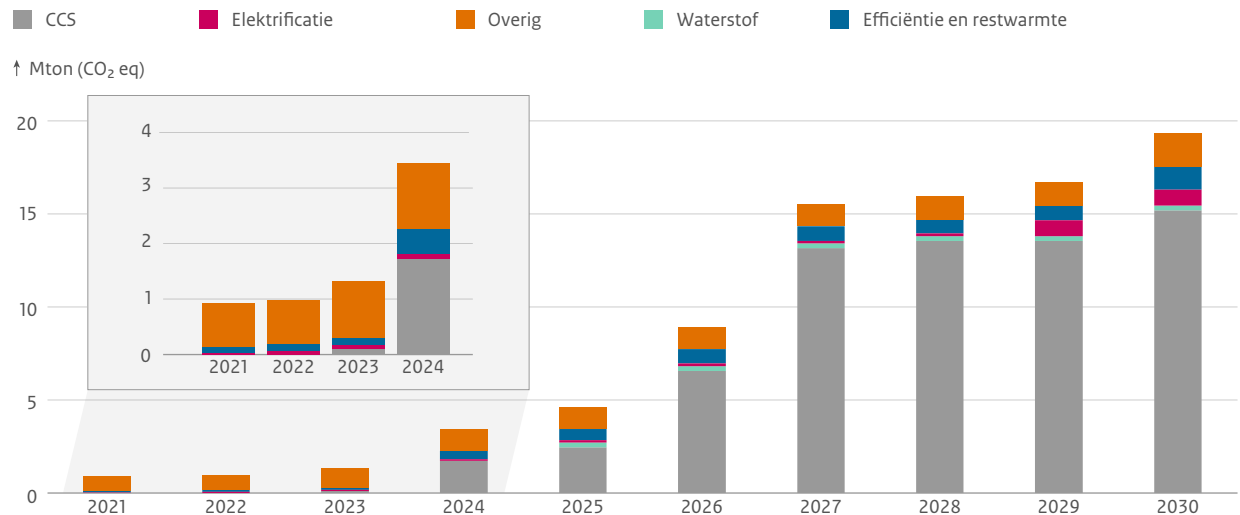
Figuur 2.1: 30 industriebedrijven hebben projecten gepland voor 19 Mton (scope 1) emissiereductie<sup>10</sup> tot en met 2030, in Mton CO<sub>2</sub>eq. Bij alle projecten gelden randvoorwaarden voor realisatie, de geplande reducties zijn indicatief. Bron: RVO, 2021, op basis van interviews.<sup>11</sup>



In Figuur 2.2 zijn de geplande projecten (scope 1) uit de interviews naar uitvoeringsjaar en techniekoptie geclusterd. Ook hiervoor geldt dat de realisatie van de plannen afhankelijk is van

voornoemde randvoorwaarden. Duidelijk is dat de grootste reducties na 2025 zullen plaatsvinden. Tevens blijkt dat het merendeel van de geplande emissiereductie bereikt wordt door middel van

Figuur 2.2: Geplande scope 1 emissiereductie tot en met 2030 per techniekoptie en verwacht uitvoeringsjaar, in Mton CO<sub>2</sub> eq. De CCS projecten (15,2 Mton) bestaan voor 9 Mton uit blauwe-waterstofprojecten. Bron: RVO (2021), op basis van bedrijfsinterviews.



10 Het reductiedoel voor 2030 in Figuur 1 is het resultaat van de som: restemissies industrie in 2030 volgens het basispad uit de KEV2019 minus 14,3 Mton. Hiertoe is door het kabinet besloten in aanloop naar de invoering van de CO<sub>2</sub>-heffing. Omdat onbekend is welk aandeel van de industrieplannen in het PBL-basispad zit, kan de geplande 19,3 Mton niet zonder meer vergeleken worden met de reductieopgave in het Klimaatakkoord.

11 De gerealiseerde reductie tot en met 2019 in figuur 2.1 is deels het gevolg van een administratieve verschuiving: Tussen 1990 en 1998 vond een verandering in eigendomsverhoudingen plaats van een aantal joint ventures waardoor emissies van WKK installaties werden overgedragen van de industrie naar de energiesector. Ten opzichte van 1990 bedroeg de omvang van deze overdracht in 1998 ruim 8 Mton en in 2005 ongeveer 9 Mton. (Bron: National Inventory Report 2021)

CCS (15,2 Mton), waarvan 9 Mton via blauwe-waterstofprojecten, vooruitlopend op de overstap naar groene waterstof.<sup>12</sup> Uit de KEV2021 blijkt dat de voor 2030 geraamde hoeveelheid emissiereductie door middel van CCS tussen de 5 en 11 Mton ligt. Dit ligt grotendeels binnen het subsidieplafond op CCS uit het Klimaatakkoord (10,2 Mton voor industrie en elektriciteit). Het kabinet heeft afgelopen zomer besloten om het CCS-plafond in de SDE++ te verhogen met maximaal 2,5 Mton. Elektrificatie-, procesefficiëntie- en restwarmteprojecten leveren een bescheiden deel van de geplande reductie, maar dat is vermoedelijk een gevolg van de samenstelling

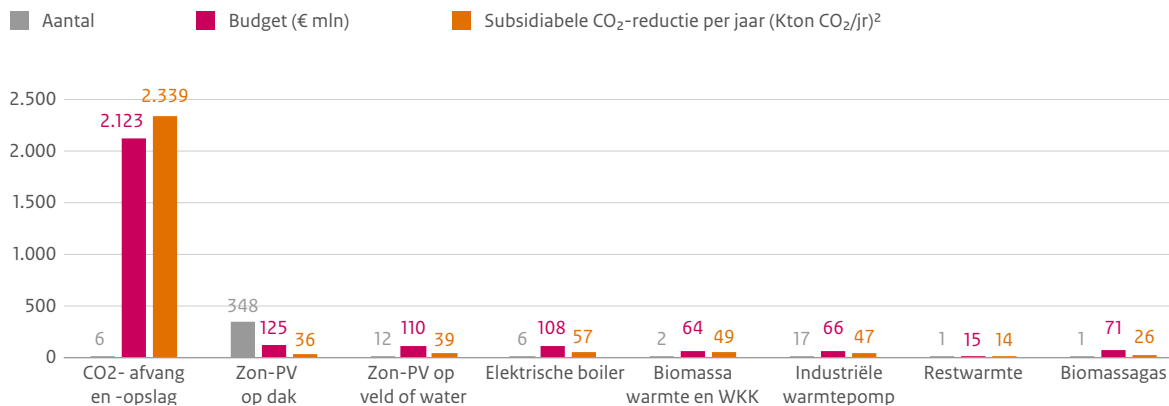
van de groep geïnterviewde bedrijven. Uit de Koplopersprogramma's en de daarop gebaseerde Cluster Energie Strategieën blijkt namelijk dat minimaal 3,2 Mton van de ambities is toe te schrijven aan elektrificatie (zie [Dashboard Klimaatbeleid](#)). Dit zorgt voor behoefte aan bijbehorende infrastructuur. Voor sommige geïnterviewde bedrijven komt grootschalige elektrificatie pas na 2030 in beeld, als vervolg op CCS van restgassen.

Ook ten aanzien van afspraken en randvoorwaarden uit het Klimaatakkoord is vooruitgang geboekt bij de industrie. Met ingang van 2020 heeft de overheid de

SDE++ ook opengesteld voor CO<sub>2</sub>-emissiereducerende technieken. Bij de openstellingronde in 2021 gaat het om benutting van restwarmte, elektrische boilers, industriële warmtepompen, CO<sub>2</sub>-afvang en -opslag (CCS), CO<sub>2</sub>-afvang en -gebruik (CCU), en waterstofproductie via elektrolyse.

Uit [Figuur 2.3](#) blijkt dat de meeste beschikkingen voor de industrie (360) zijn afgegeven voor Zon-PV projecten (op dak, veld en water). De meeste reductie wordt bereikt met 6 CCS-projecten (2,3 Mton) met een subsidie van € 2,1 mld. Andere technieken zijn aanzienlijk minder gehonoreerd, maar ook minder aangevraagd.

Figuur 2.3: Beschikkingen SDE++ projecten voor industrie, in aantallen, budget en emissiereductie (najaarsronde 2020, peildatum 1 juni 2021). Bron RVO (2021), Voorlopige resultaten eerste openstelling SDE++ 2020 en voortgang SDE++ 2021.



Om de industrie te stimuleren tot investeringen in emissiereductie is naast de verbreding van de SDE ook een nationale CO<sub>2</sub>-heffing ingevoerd (zie [Dashboard Klimaatbeleid](#)). De koplopersprogramma's benoemen naast gezamenlijke projecten ook knelpunten en randvoorwaarden, zoals tijdige aanleg van energie-infrastructureur, financiering en regelgeving. Die pakken de overheid (EU, nationaal en decentraal), de industrie en andere marktpartijen gezamenlijk op, met ieder zijn eigen rol en verantwoordelijkheid. De prioritering en fasering van deze acties wordt op dit moment verder uitgewerkt en opgenomen in het

<sup>12</sup> Hierbij is geen rekening gehouden met de recente aankondiging van TATA Steel Nederland om staal te gaan produceren met inzet van groene waterstof.

uitvoeringsprogramma Klimaatakkoord Industrie<sup>13</sup>. Met infrastructuur en financieringsmogelijkheden is vooruitgang geboekt. Zo versterkt de Rijksoverheid de regie op de aanleg van infrastructuur door middel van het Nationaal Programma Infrastructuur Duurzame Industrie (PIDI). Ook is er een Memorandum of Understanding (MoU) ondertekend voor samenwerking met Duitsland, onder andere op het gebied van waterstofproductie.



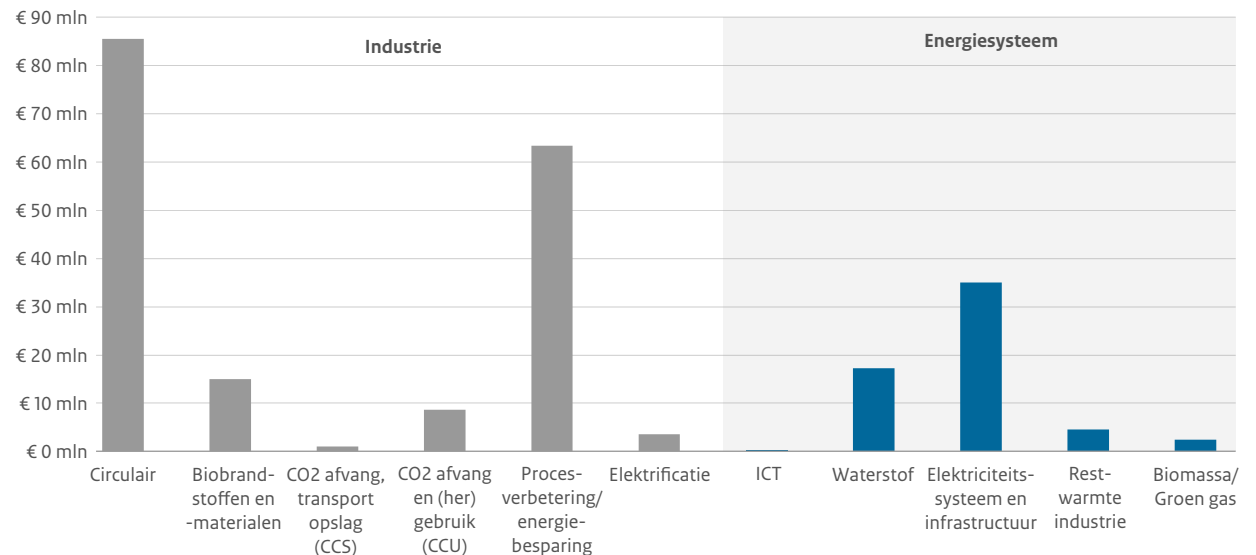
## Innovatieroutes

Voor inzicht in de voortgang op innovatieroutes voor de industrie monitoren we zowel de input als de output. Aan de inputkant is de inzet van publieke middelen de hoofdindicator. *Figuur 2.4* laat voor 2019 en 2020 zien in welke innovatieroutes van de industrie de publieke middelen vanuit de EZK-regelingen DEI+, MOOI, VEKI en TSE Industrie en -studies (samen € 236 mln.) werden geïnvesteerd<sup>14</sup>. 75% daarvan (€ 177 mln.) is geïnvesteerd in de belangrijkste technologiefamilies en industrieroutes uit het Klimaatakkoord voor de langere termijn: circulaire processen, elektrificatie, biobrandstoffen en biomaterialen, biobased, en CCU (Carbon Capture and Utilisation). Aanvullend is

€ 17 mln. geïnvesteerd in waterstof ondergebracht bij de beleidsagenda [Energiesysteem](#). Zie ook Monitorrapportage RVO Energie-innovatieregelingen 2020, fig. 3.2). Deze innovatieroutes zijn vooral belangrijk voor de verduurzaming van de industrie op weg naar klimaatneutraliteit in 2050 en zullen vooral na 2030 operationeel zijn. De overige 25% (€ 59 mln) is geïnvesteerd in CCS en procesverbetering/ energiebesparing.

Op advies van ‘Wind meets industry’ en vooruitlopend op de routekaart Elektrificatie Industrie is dit jaar de regeling MOOI-SIGOHE (Systeemoplossingen grootschalige opwekking hernieuwbare elektriciteit) opengesteld, waarin meer aandacht is voor een integrale benadering van elektriciteit en industrie.

*Figuur 2.4: Gecommitteerde innovatiesubsidies per industrieroute in de periode 2019-2020. Een deel van de industrieroutes valt onder de beleidsagenda Industrie, een deel onder Energiesysteem. Bron: RVO (2021)*



<sup>13</sup> Voor een analyse van de koplopersprogramma's zie Kamerstuk 32813, nr. 740

<sup>14</sup> DEI+: regeling Demonstratie Energie en Klimaatinnovatie; MOOI: regeling Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie; VEKI: regeling Versnelde Klimaatinvesteringen Industrie; TSE: regelingen Topsector Energie Industrie en -studies.



Aan de outputkant is gekozen voor een hoofdindicator die laat zien hoeveel en welke typen installaties per innovatieroute en per innovatiefase er naar verwachting de komende jaren worden opgeleverd.

**Figuur 2.5** geeft aan dat er voor 2021 61 installaties op stapel staan, met name in de routes circulair, biobased en procesverbetering/energiebesparing. In volgende jaren zal deze pijplijn zich verder vullen en kan worden getoond welke installaties gerealiseerd zijn.

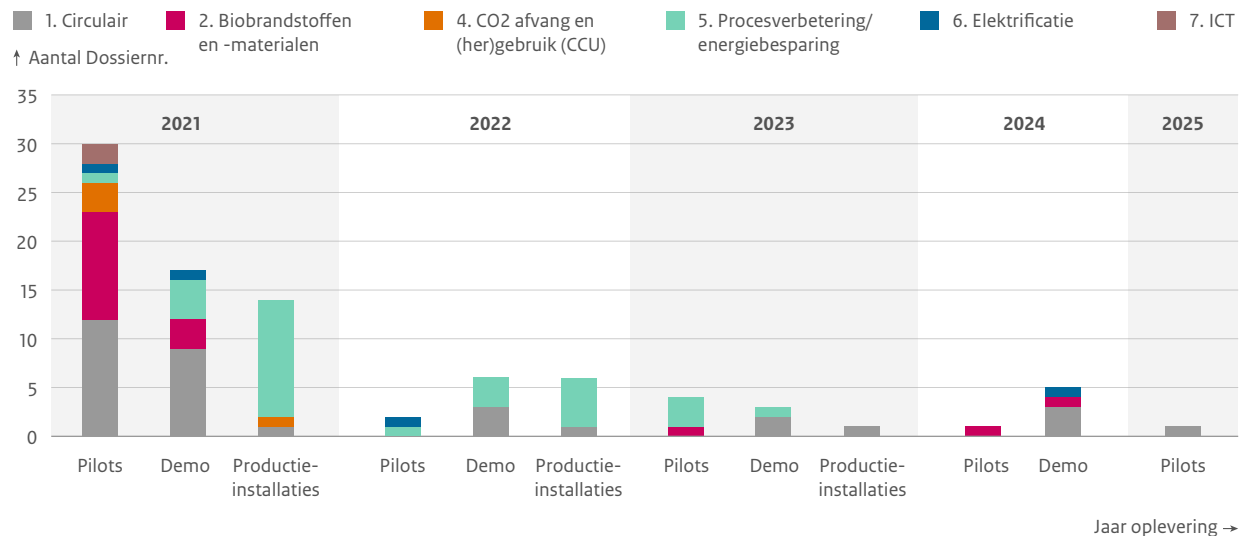
De installaties zijn het resultaat van verschillende innovatiefasen: ontwikkeling (TRL 4-6) mondt uit in pilots, demonstratie (TRL 7) in demo's en uitrol (TRL 8-9) in productieinstallaties.<sup>15</sup> **Figuur 2.4** en **Figuur 2.5** tonen een spreiding van projecten over meer industrierooutes. Dit is belangrijk voor zowel de ombouw- als de opbouwkant van de transitie. Waar in 2016-2018 het merendeel van de projecten zich richtte op de industrieroete procesverbetering / energiebesparing (zie [Dashboard Klimaatbeleid](#)), is de verdeling over de industrieroetes in 2019-2020 diverser, met meer inzet op nieuwe circulaire technieken. Dit komt ook al tot uiting in de installaties die in 2021 voor de innovatieroutes worden opgeleverd. De inzet op een deel van de nieuwe technieken wordt gehinderd door Europese staatssteunregels. Dit is van invloed op de

verdeling van middelen en outputprojecten per route in met name de uitrolfase (productie-installaties).

Wat betreft afspraken en randvoorwaarden rond innovatie is in 2020/2021 de VEKI opnieuw opengesteld voor de stimulering van procesverbetering. Daarnaast zijn op verschillende thema's (onder andere op het gebied van biobased-grondstoffen) publiek-private marsroutes, genaamd Meerjarige Missiegedreven

Innovatieprogramma's (MMIPs) vastgesteld. Daarvoor zijn afgelopen jaar ook de bijbehorende innovatieregelingen opgesteld in de vorm van de MOOI en de TSE Industrie. Verder zijn enkele verkennende studies uitgevoerd naar het vormen van een koolstofboekhouding. Ook wordt dit jaar doorgewerkt aan instrumenten om de opschaling te ondersteunen, naast uitbreiding van de SDE++.

**Figuur 2.5: Verwachte output innovatieroutes: installaties (pilots, demo's en productie-installaties) per industrieroete en jaar van oplevering. Bron: RVO (2021)**



<sup>15</sup> TRL: Technology Readiness Level, een maat voor hoe dicht een techniek bij toepassing in de markt staat.

# Gebouwde Omgeving

De gebouwde omgeving moet in 2050 CO<sub>2</sub>-neutraal zijn om aan de klimaatdoelstellingen te voldoen. Daarom verminderen we de energievraag door woningen en gebouwen beter te isoleren en gaan we richting 2050 stapsgewijs van het aardgas over naar duurzame warmtebronnen. Het concrete streven is om 1,5 miljoen woningen en andere gebouwen te verduurzamen in de periode tot en met 2030. Wat betreft de utiliteitsbouw hebben partijen in het Klimaatakkoord afgesproken om 1 Mton CO<sub>2</sub>-reductie in 2030 te realiseren zodat in 2030 nog maximaal 4,1 Mton wordt uitgestoten.

Hierna wordt eerst ingegaan op de voortgang van de energietransitie in de gebouwde omgeving op hoofdlijnen. Vervolgens wordt ingegaan op twee sporen van het beleid: het spoor gericht op gebouwen (woningen en utiliteitsbouw) en het gebiedsgerichte spoor (de wijkgerichte aanpak).

Meer informatie en indicatoren zijn te vinden op [dashboardklimaatbeleid.nl](https://dashboardklimaatbeleid.nl)





## Voortgang op hoofdlijnen

De gekozen indicatoren voor de voortgang van de verduurzaming van woningen en utiliteitsgebouwen op hoofdlijnen zijn: de ontwikkeling van het gemiddelde aardgasverbruik, het aantal aardgasvrije woningen, de energieprestatie van gebouwen, de mate van isolatie en het aandeel duurzame warmte.

### Aardgasverbruik

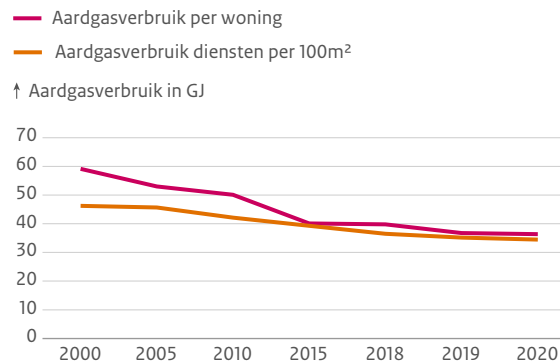
Aardgas in de gebouwde omgeving wordt hoofdzakelijk gebruikt voor ruimteverwarming, warmwaterproductie en koken. Het aardgasverbruik van alle woningen en utiliteitsbouw moet uiteindelijk naar nul in 2050 om aan de klimaatdoelstellingen te voldoen. De ontwikkeling van het temperatuur gecorrigeerd aardgasverbruik laat zien of het in de gebouwde omgeving de goede kant op gaat, zie

**Figuur 3.1** Het gemiddelde aardgasverbruik per huishouden is door de jaren heen gedaald; na een

stabilisatie tussen 2015 en 2018 treedt er in 2019 weer een lichte daling op. Het aardgasverbruik in de dienstensector<sup>16</sup> (utiliteitsbouw) blijft gestaag dalen.

**Figuur 3.1: Gemiddeld temperatuur gecorrigeerd aardgasverbruik van huishoudens en diensten.**

Bron: Berekend op basis van PBL (2020) Klimaat- en energieverkenning.



### Aardgasvrij

Voor alle woningen in Nederland heeft het CBS voor de periode 2017-2020 in kaart gebracht welk type hoofdverwarmingsinstallatie deze woningen hebben, in combinatie met de hoogte van het aardgasverbruik. In 2020 is slechts 6,7% van de woningen geheel aardgasvrij. Meer dan 80% van de aardgasvrije woningen zijn aangesloten op stadsverwarming. Het resterende deel is all-electric, wat betekent dat ze de ruimte verwarmen met een elektrische warmtepomp of elektrische verwarming. Van de totale woningvoorraad waren er op 1 januari 2020 circa 529.000 woningen (6,7%) geheel aardgasvrij. Hierin zijn de woningen die in de loop van het jaar 2021 aardgasvrij zijn gemaakt nog niet meegenomen, net zoals de nieuwbouw die dat jaar aardgasvrij is opgeleverd. In 2020 is 87% van de nieuwbouwwoningen aardgasvrij opgeleverd.<sup>17</sup>

<sup>16</sup> CBS-sectoren G t/m U zoals gedefinieerd in de SBI2018. Gebouwen in de dienstensector noemen we utiliteitsbouw. Er zijn ook utiliteitsgebouwen die vallen onder industrie en landbouw, maar net als de afbakening van het PBL wordt hier beperkt tot utiliteitsgebouwen in de dienstensector.

<sup>17</sup> <https://www.netbeheernederland.nl/nieuws/87-procent-van-de-nieuwbouwwoningen-in-2020-aardgasvrij-opgeleverd-1424>

## Energieprestaties

### Woningen

Een energielabel geeft aan wat de energieprestatie van een woning is. **Figuur 3.2** toont dat het aandeel woningen met label A en B verder toe neemt, tot 40% eind 2020. Het laat ook zien dat er nog een verbeterpotentieel is. Verandering in de labelverdeling wordt veroorzaakt door: energiebesparende maatregelen in bestaande woningen, nieuwbouw met hoge energielabels door wettelijke eisen, sloop (voornamelijk woningen met slechte labels) en nieuwe of verlopen labelregistraties. Koopwoningen maken ongeveer 58% uit van de woningvoorraad, de corporatiewoningen (sociale huur) 29% en de woningen van overige verhuurders 13%.

In 2020 heeft 37% van de koopwoningen label A of B. De koopwoningen blijven qua ontwikkeling achter ten opzichte van de sociale huursector. Aangezien een groot deel van de woningvoorraad koopwoningen betreft is hier nog een aanzienlijk verbeterpotentieel. In 2021 verwacht de corporatiesector gemiddeld label B te bereiken. 75% van de corporatiewoningen heeft inmiddels een groen energielabel (A, B of C). In de particuliere huurwoningen is er sprake van het grootste aandeel lage labels (F en G). Echter is ook goed te zien dat er de afgelopen drie jaar flinke stappen

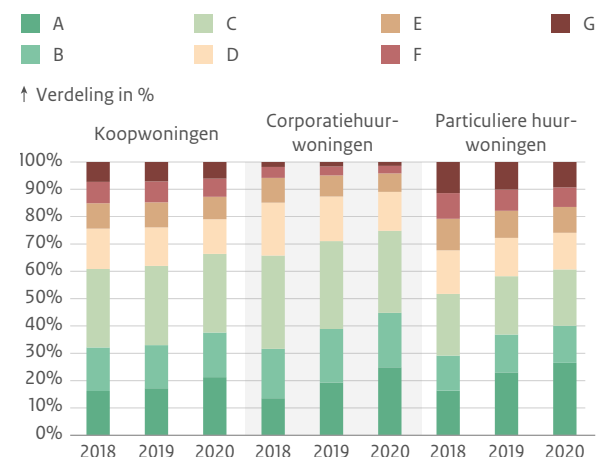
in de goede richting zijn gezet. Daarbij is er nog wel een verschil zichtbaar in de Monitor Energiebesparing van RVO tussen grotere en kleinere particuliere verhuurders. Woningen van grotere verhuurders, vaak institutionele beleggers, hebben gemiddeld genomen een hogere energetische kwaliteit.

### Utiliteitsgebouwen

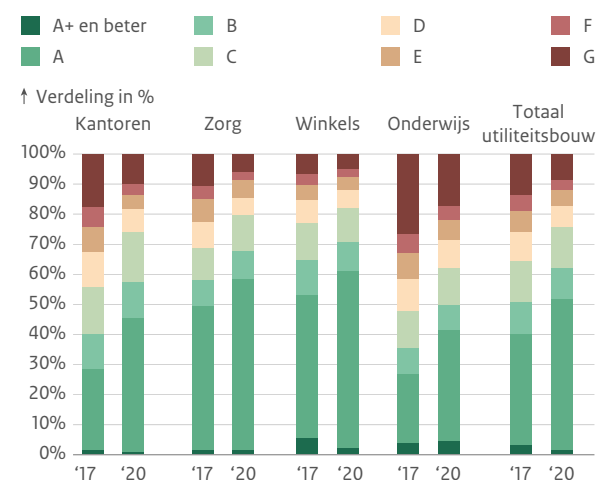
Net als woningen moeten utiliteitsgebouwen bij oplevering, verkoop of verhuur een geregistreerd energielabel hebben. Utiliteitsgebouwen zijn alle gebouwen in Nederland met een commerciële of maatschappelijke functie, en dus ook bijvoorbeeld woningen waarin langdurige zorg plaatsvindt. Een zeer groot deel van de utiliteitsbouw (82% in 2020) heeft nog geen geregistreerd energielabel.

**Figuur 3.3** toont dat de utiliteitsgebouwen die een geregistreerd energielabel hebben (18% van het totaal), energiezuiniger zijn geworden tussen 2017 en 2020. Eind 2020 is het aantal verblijfsobjecten met een gunstig energielabel (A+ of beter, A of B) het hoogst onder winkels (71%). Daarna volgen de gezondheidszorg (68%), kantoren (58%) en onderwijs (50%). Kanttekening hierbij is wel dat maatschappelijk vastgoed niet vaak van eigenaar en/of gebruiker wisselt, waardoor de energielabels geen volledig representatief beeld weergeven.

**Figuur 3.2: Verdeling energielabels in woningbouw, indicatieve cijfers.<sup>18</sup> Bron: RVO energielabelregistratie (2021), BAG**



**Figuur 3.3: Verdeling geregistreerde energielabels in utiliteitsbouw. Bron: RVO energielabelregistratie (2021)**



<sup>18</sup> Voor de woningvoorraad waarvoor geen energielabel beschikbaar is, is deze ingeschat op basis van bouwjaar en type woning.

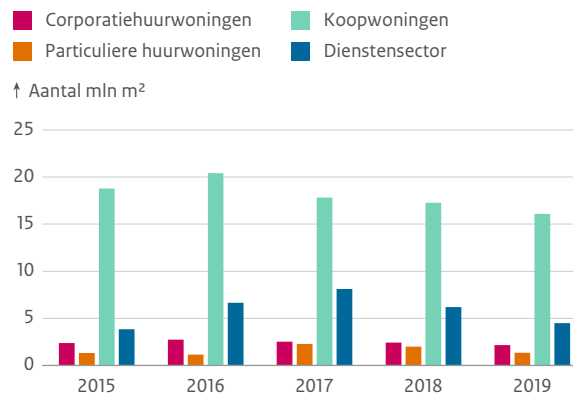
Kantoren moeten vanaf 2023 voldoen aan een minimum energieprestatie (Energie label C). Ongeveer 38% van de kantoren die aan deze verplichting moeten voldoen, heeft 1 januari 2021 een label C of beter. Het probleem hierbij zit niet alleen in kantoorgebouwen met een label D, E, F of G (dit betreft zo'n 12%), maar in het feit dat ongeveer 50% van de kantoren nog helemaal geen energielabel heeft. Die kantoren kunnen dus wel energiezuinig zijn, maar hebben niet het label dat daarbij hoort. Ook hiermee voldoen ze niet aan de verplichting. Het EIB voorspelt dat 60% van de kantoren reeds voldoet aan de minimale eis van energielabel C.<sup>19</sup>

## Investerings in isolatie en warmtepompen

Het afnemend aardgasverbruik en de verbetering in de energieprestatie worden mede veroorzaakt door investeringen in isolatiemateriaal, isolatieglas, installatiemaatregelen en door nieuwbouw, waarvoor energieprestatie-eisen gelden sinds 2004. De huidige eisen die gesteld worden aan nieuwbouwwoningen (BENG eisen) zijn recent verder aangescherpt. Jaarlijks worden tussen de 50.000 en 70.000 nieuwbouwwoningen aan de woningvoorraad toegevoegd, op een totaal van bijna 8 miljoen woningen.

**Figuur 3.4: In bestaande bouw toegepast isolatiemateriaal.**

Bron: TNO energietransitie studies (2020)



Figuur 3.4 laat zien dat in 2016 er sprake is van een duidelijke toename van toegepast isolatiemateriaal voor dak, vloer, spouwmuur en buitengevel bij bestaande koopwoningen en in de dienstensector. De toepassing van isolatiemateriaal in de bestaande bouw is daarna gedaald, mede als gevolg van de daling van de verkoop van bestaande woningen. De aankoop van een woning leidt vaak tot een verbouwing waarbij isolatiemateriaal wordt toegepast waarmee de energetische kwaliteit van de woning wordt verbeterd. Een andere oorzaak, ook voor utiliteitsbouw, van de beperkte groei is waarschijnlijk het gevolg van belemmeringen in de personeelsvoorziening en de

beschikbaarheid van materiaal waar de bouwsector sinds 2017 mee kampt. De toepassing van isolatieglas is in 2019 daarentegen wel gestegen bij koopwoningen en bij sociale huurwoningen, zie Figuur 3.5.

Ook het aantal opgestelde warmtepompen in woningen en utiliteitsbouw groeit. Niet alle typen warmtepompen zijn meegenomen in Figuur 3.6. Lucht-lucht warmtepompen zijn uit de analyse gelaten omdat deze meestal dienen als koeling en niet als verwarming. Het aandeel van de warmtepomp in de woningbouw is nog laag, ongeveer 5%. Bij utiliteitsgebouwen maakt 10% gebruik van deze energiezuinige vormen van verwarming.



<sup>19</sup> EIB heeft in 2020/2021 onderzoek gedaan naar de naleving van de Energie label C verplichting voor kantoren. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/04/30/stimuleringsmaatregelen-verplicht-energielabel-voor-kantoren>

## Kostenreductie (en innovatie)

Kostenreductie door innovatie en opschaling is een belangrijk onderdeel van het Klimaatakkoord. Voor een deel van de verduurzamingsmaatregelen geldt dat deze zich terugverdienen binnen de levensduur van de maatregel, maar voor een aanzienlijk deel van de maatregelen is dit nog niet het geval.

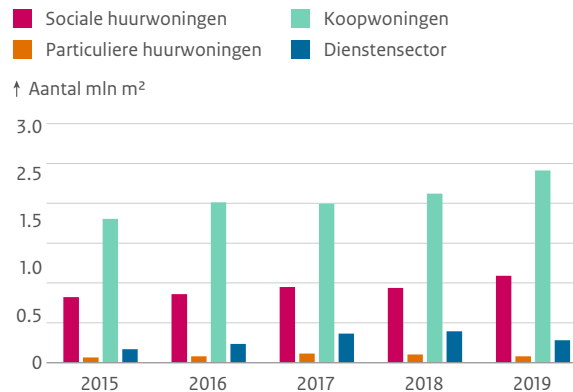
### Voortgang van beleid en afspraken

Betere samenwerking tussen alle partijen in de bouwketen moet voor innovatie en nieuwe arrangementen en daarmee kostenreductie zorgen:

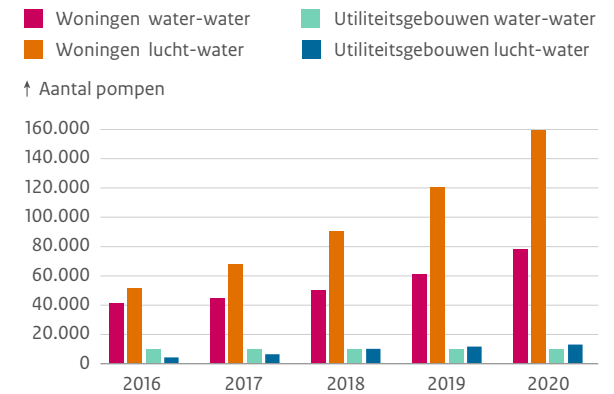
- Via de MOOI-regeling is 57 miljoen beschikbaar gesteld voor in totaal 16 innovatieprojecten waar in bedrijven, kennisinstellingen en andere organisatie werken aan innovaties voor de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Daarbij valt te denken aan slimme isolerende renovaties, duurzame bedrijfshallen, collectieve warmte- en koudevoorziening in wijken en slimme energiediensten. Ook via andere regelingen zoals bijvoorbeeld de DEI+ aardgasvrij die zich richt op pilots en demo's zijn diverse innovatieve projecten ondersteund. Meer hierover is terug te vinden in de [missierapportage](#) van de Gebouwde Omgeving.

- Om opschaling bij verduurzaming van woningen te bevorderen met het oog op kostenreductie, is het programma de Renovatieversneller opgezet in 2020, bestaande uit een zesjarig ondersteuningsprogramma (€ 30 mln.) en een vierjarige subsidieregeling (€ 100 mln.). Bij de eerste tender bleek dat geen van de inschrijvingen voldeed. Daarom wordt de regeling, in samenspraak met de betrokken partijen, aangepast.

*Figuur 3.5: In bestaande bouw toegepast glasisolatie. Bron: TNO energietransitie studies (2020)*



*Figuur 3.6: Aantal water-water en lucht-water warmtepompen. Bron: CBS*





## Gebouwerichte aanpak

In de gebouwerichte aanpak wordt gewerkt aan het stimuleren van verduurzamingsstappen van verschillende type gebouweigenaren. In de voorgaande paragraaf is te vinden wat de voortgang op hoofdlijnen per bouwtype is. Vervolgens wordt onderscheid gemaakt in de deelsectoren woningen (waaronder huur en eigenaar-bewoners) en utiliteitsbouw. Hieronder wordt ingezoomd op de randvoorwaarden van de transitie, de invulling daarvan en voortgang van de uitvoering van beleid en afspraken uit het Klimaatakkoord.

### Woningen

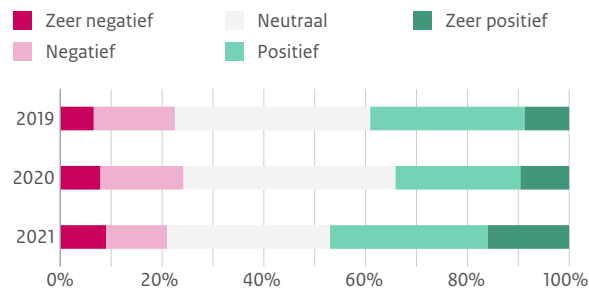
#### Houding ten aanzien van verduurzaming

Om steeds meer bewoners aan te zetten tot verduurzaming van hun woning – of te laten instemmen met verduurzaming door hun verhuurder – is het van belang dat steeds meer mensen een positieve houding krijgen ten aanzien van de verduurzaming en draagvlak voor de transitie daarmee wordt vergroot. In verschillende onderzoeken die RVO heeft laten uitvoeren onder eigenaar-bewoners worden vragen gesteld over de houding, kennis en bereidheid ten aanzien van verduurzaming. **Figuur 3.7** laat zien dat het aandeel van de eigenaar-bewoners dat positief tot

zeer positief staat tegenover het aardgasvrij maken van woningen is toegenomen in 2021. Daarnaast blijkt het RVO consumentenonderzoek dat meer dan 75% voordelen ziet in het aanbrengen van energiebesparende maatregelen.

**Figuur 3.7: Wat vindt u ervan dat de overheid woningen in de komende jaren zoveel mogelijk aardgasvrij wil maken?**

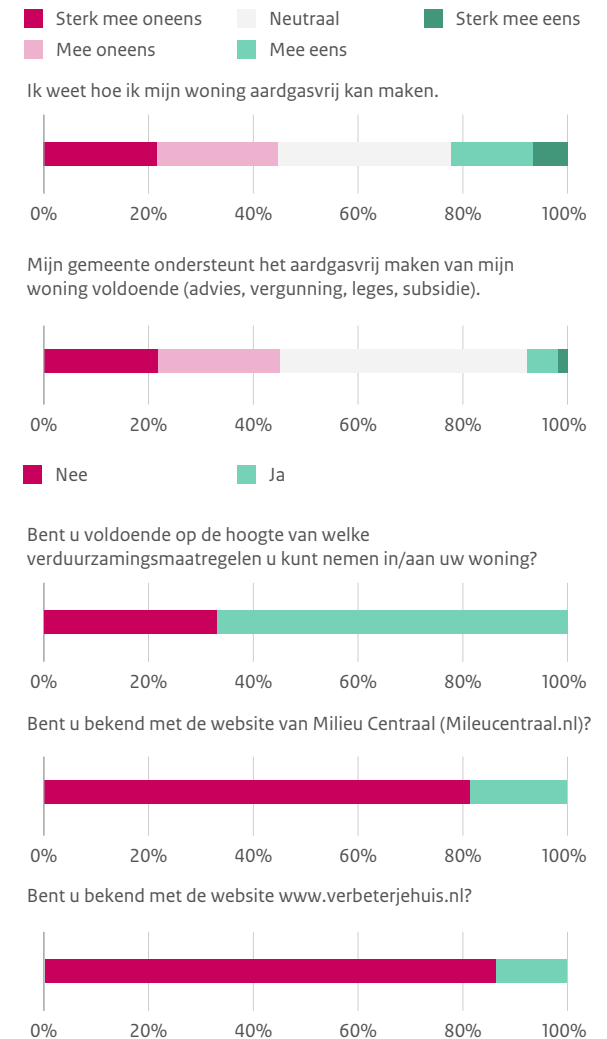
Bron: RVO/Ipsos (2021)



#### Kennisontwikkeling en informatievoorziening

Kennisontwikkeling en informatievoorziening zijn ook van belang in de transitie van de gebouwde omgeving. Uit **Figuur 3.8** blijkt dat nog veel onbekend is over de wijze waarop een woning aardgasvrij kan worden gemaakt. Ten aanzien van verduurzamingsmaatregelen zegt twee derde van de eigenaar-bewoners dat ze daarvan voldoende op de hoogte zijn. De ondersteuning door gemeenten kan nog worden verbeterd. Uit het RVO consumentenonderzoek komt naar voren dat de bekendheid met de website van Milieucentraal en verbeterjehuis.nl respectievelijk 19% en 14% zijn.

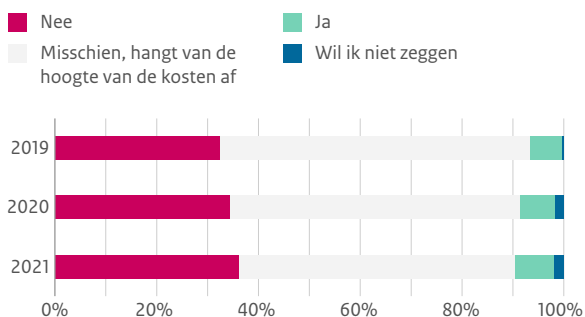
**Figuur 3.8: Kennis van eigenaar-bewoners ten aanzien van aardgasvrij maken van een woning. Bron: RVO/Ipsos (2021)**



### Bereidheid te investeren in aardgasvrij

Het merendeel van de eigenaar-bewoners is afhankelijk van de kosten bereid om de kosten van het aardgasvrij maken van de woning te dragen (zie [Figuur 3.9](#)). Deze groep is wel licht gekrompen ten opzichte van het voorgaande jaar. Uit RVO consumenten onderzoek uit 2021 blijkt dat 27% van de eigenaar-bewoners (waarschijnlijk tot zeker) van plan is om binnen nu en 3 jaar energiebesparende maatregelen te treffen.

**Figuur 3.9:** In het geval van het aardgasvrij maken van uw woning, bent u bereid om de kosten van aanpassingen van uw woning te betalen? (al dan niet via het afsluiten van een lening)? Bron: RVO/Ipsos (2021)



### Financieringsinstrumenten

#### Eigenaar-bewoners

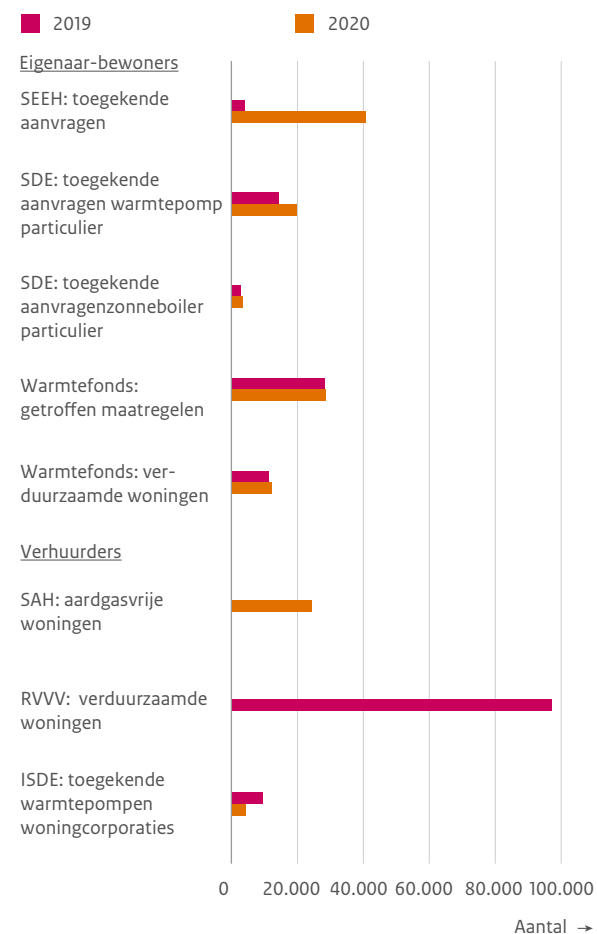
Tot 2021 konden eigenaar-bewoners via de Subsidie energiebesparing eigen huis (SEEH) subsidie krijgen voor minimaal twee isolerende maatregelen. Vanaf 2021 is de SEEH alleen nog bestemd voor VvE's die

willen isoleren. Vanaf 2021 is de SEEH opgegaan in de Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE) en is de SEEH alleen nog bestemd voor VvE's die willen isoleren. Hiermee konden woningeigenaren al subsidie aanvragen voor een zonneboiler en een warmtepomp, en vanaf 2021 ook voor isolatiemaatregelen en aansluiting op een warmtenet. Daarnaast verstrekt het Warmtefonds energiebespaarleningen waarmee particuliere woningbezitters, VvE's en scholen de verduurzaming van hun woningen en gebouwen kunnen financieren tegen een gunstige rente en looptijd. In [Figuur 3.10](#) zijn de ontwikkelingen terug te zien.

#### Huur

Financiële beleidsmaatregelen specifiek voor de huursector zijn de Regeling Vermindering Verhuurderheffing gericht op verduurzaming van huurwoningen (RVV Verduurzaming) en de Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen (SAH). De RVV Verduurzaming biedt verhuurders met meer dan 50 huurwoningen korting op de verhuurderheffing als zij investeren in (vergaande) woningverduurzaming. Met de SAH kunnen verhuurders subsidie krijgen voor de aansluiting van huurwoningen op een warmtenet. In [Figuur 3.10](#) staat het aantal woningen dat met deze regelingen aardgasvrij gemaakt dan wel verduurzaamd is. Ten slotte zijn er in het Klimaatakkoord middelen beschikbaar gesteld (in het kader van de Startmotor en de Renovatieversneller) om versneld 100.000 huurwoningen aardgasvrij(ready) te maken.

**Figuur 3.10:** Aanvragen overheidsinstrumenten (aantallen) door eigenaar bewoners en verhuurders in de gebouwde omgeving. Bron: RVO, Warmtefonds





## Voortgang van beleid en afspraken

Het klimaatbeleid en de afspraken in het Klimaatakkoord dragen bij aan het stimuleren van verduurzaming en CO<sub>2</sub> besparing in de gebouwde omgeving. Belangrijke ontwikkelingen zijn:

### Woningen

- Voor alle nieuwbouw geldt dat de vergunningaanvragen vanaf 1 januari 2021 moeten voldoen aan de eisen voor Bijna Energieneutrale Gebouwen (BENG). Dit geldt ook voor utiliteitsbouw.
- Er zijn veranderingen doorgevoerd in het energielabel voor woningen. Met het nieuwe energielabel worden verbeteropties voor de woning duidelijker zichtbaar.
- Voor zowel koop- als huurwoningen is in maart 2021 een Standaard voor woningisolatie en bijbehorende streefwaarden opgesteld. Met het isoleren naar de Standaard worden woningen voorbereid op een toekomst waarin woningen met duurzame warmte worden verwarmd. Sinds 1 augustus staan de Standaard en streefwaarden ook op het energielabel voor woningen.

### Eigenaar-bewoners

- Om eigenaar-bewoners te stimuleren op een natuurlijk moment (aankoop of verbouwing) te verduurzamen is een 'convenant verduurzaming in de koopketen' gesloten. Het convenant borgt dat de consument bij elke partij in de koopketen op laagdrempelige wijze eenduidige informatie over

verduurzaming krijgt en gestimuleerd wordt de woning te verduurzamen.

- Om gemeenten of regio's te ondersteunen bij de inrichting van het energieloket is de 'Handreiking kwaliteit energieloketten' opgesteld. De handreiking draagt bij aan de borging van kwaliteit en standaardisering en uniformering van de werkwijzen van energieloketten.
- Om de ontzorgingsmarkt verder te ontwikkelen en ondersteunen is een Community of Practice voor ontzorgende initiatieven gestart en zijn de initiatieven te vinden via ontzorgingsaanbod.nl.
- Ook zijn kleine energiebesparende maatregelen voor huur- en koopwoningen gestimuleerd met de Regeling Reductie Energiegebruik Woningen (RREW) waarvoor 100 miljoen euro beschikbaar was.

### Huur

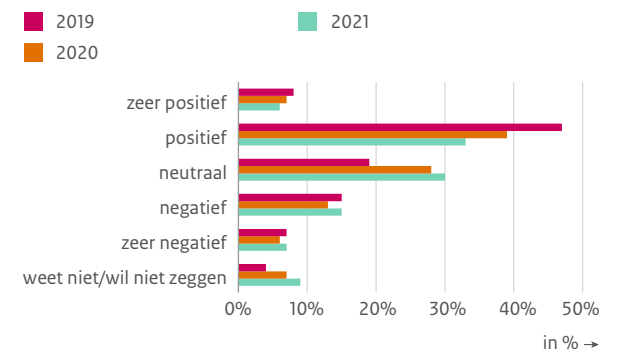
- Woningcorporaties en warmtebedrijven hebben gezamenlijk gewerkt aan het Startmotorkader. Dit kader biedt beide partijen handvatten om op projectniveau snel tot afspraken te komen over de aansluiting van woningen van corporaties op een collectief warmtesysteem en om de warmtelevering betaalbaar te houden.

## Utiliteitsbouw

### Houding ten aanzien van verduurzaming

Figuur 3.11 laat zien dat 39% van de gebouweigenaren en gebouwgebruikers in de utiliteitsbouw positief tot zeer positief staat tegenover de plannen van de overheid om gebouwen aardgasvrij te maken. In 2019 lag dit percentage echter nog hoger, namelijk op 55%. Binnen de (commerciële) utiliteitsbouw is een hoge bereidheid tot verduurzaming en in veel gevallen is er sprake van gunstige terugverdiensijden.

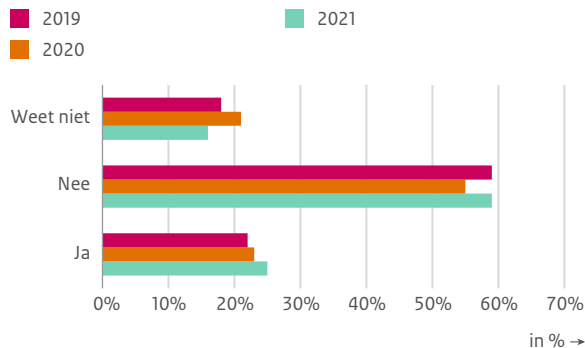
Figuur 3.11: Wat vindt u ervan dat de overheid gebouwen in de komende jaren zoveel mogelijk aardgasvrij wil maken? (in %) Bron: RVO/Panteia (2021)



### Bereidheid te investeren

25% van de ondervraagden heeft plannen gemaakt om het gebouw aardgasvrij te maken (zie [Figuur 3.12](#)). In 2021 zien we ten opzichte van 2020 een lichte toename. Bij de keuze om een gebouw wel of niet aardgasvrij te maken wordt de factor 'beschikbare financiële middelen' samen met 'beschikbaarheid van betrouwbare kennis, informatie en advies' als meest belangrijk gezien.

**Figuur 3.12:** Er zijn plannen om het gebouw binnen vijf jaar geheel of gedeeltelijk aardgasvrij te maken (in %). Bron: RVO/Panteia (2021)

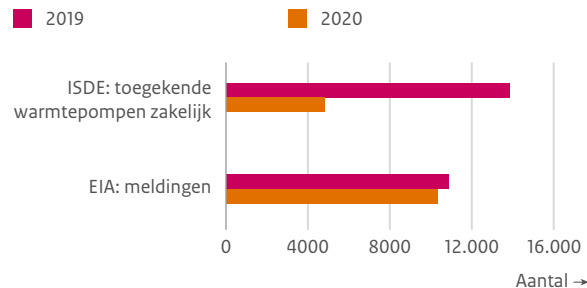


### Financieringsinstrumenten

Financiële regelingen voor de utiliteitsbouw zijn onder andere de Energie Investeringsaftrek regeling (EIA) en de ISDE zakelijk. De EIA is een fiscale regeling voor bedrijven om duurzame/energiezuinige investeringen te vergemakkelijken, het gebruik in 2020 is vergelijkbaar met 2019. Het gebruik van de ISDE

zakelijk is afgenomen. In [Figuur 3.13](#) staat het gebruik van deze regelingen. Bij de ISDE betreft het figuur het aantal toegekende aanvragen voor warmtepompen, een aanvraag kan betrekking hebben op meerdere warmtepompen.

**Figuur 3.13:** Gebruik overheidsinstrumenten (aantallen) door bedrijven in de gebouwde omgeving. Bron: RVO



### Voortgang van beleid en afspraken

- BZK werkt aan een voorstel voor een eindnorm voor bestaande utiliteitsbouw in 2050.
- Een groot deel van de maatschappelijke sectoren hebben de sectorale routekaarten aangeleverd waarin wordt beschreven hoe de sector op een kosteneffectieve manier toewerkt naar een CO<sub>2</sub>-arme vastgoedportefeuille in 2050 en welke belemmeringen daar aan in de weg staan.
- De maatschappelijk vastgoedinstanties zijn bezig met het opstellen van portefeuilleroutekaarten om te komen tot een planning voor de verduurzaming van het vastgoed in hun portefeuille. Deze vormen de basis van een dienstenconvenant dat momenteel in ontwikkeling is.

- Ook een aantal commerciële vastgoedsectoren hebben een routekaart opgesteld (kantoren, logistiek en retail) of zijn bezig met het opstellen hiervan.
- Grote gebouweigenaren, zoals institutionele beleggers, zijn gevraagd portefeuilleroutekaarten op te stellen om te komen tot een planning voor de verduurzaming van het vastgoed in hun portefeuille.
- Via het Ontzorgingsprogramma zijn er adviseurs via provincies beschikbaar om kleine eigenaren van maatschappelijke vastgoed te ondersteunen bij het verduurzamen van de gebouwen. Het kennis- en innovatieplatform verduurzaming maatschappelijk vastgoed ondersteunt de sectoren bij de uitvoering van de portefeuilleroutekaarten.
- BZK heeft voorbereidingen getroffen voor het toezicht op de Energielabel C verplichting voor kantoorgebouwen en de eisen uit de EPBD III.



## Gebiedsgerichte aanpak

De verduurzaming van de gebouwde omgeving verloopt onder andere via de wijkgerichte aanpak, waarmee wijk voor wijk wordt gekeken naar de verduurzaming van gebouwen en alternatieven voor verwarming met, en koken op, aardgas. De gemeente heeft daarbij de regierol en stuurt op basis van een transitievisie warmte en uitvoeringsplannen per wijk of buurt.

### Programma Aardgasvrije Wijken

Het Programma Aardgasvrije Wijken (PAW) heeft de doelstelling om te leren op welke wijze de wijkgerichte aanpak kan worden ingericht en opgeschaald. Dit vindt plaats via de drie sporen binnen PAW: de Proeftuinen, het Kennis- en Leerprogramma (KLP) en het Beleidsspoor. De proeftuinen vormen de basis voor het leren. Hiertoe wordt een brede en diverse groep aan proeftuinen geselecteerd. Het PAW organiseert dat de proeftuinen van elkaar kunnen leren. Deze lessen worden beschikbaar gesteld voor alle gemeenten.

Er wordt veel geleerd in de proeftuinen. Daardoor komen knelpunten en oplossingen aan het licht die

relevant zijn om aan te pakken of te kennen voor er grootschalig aan de slag wordt gegaan. Het PAW richt zich niet alleen op woningen, maar ook op utiliteitsbouw zoals kantoren, scholen, zorgvastgoed en buurthuizen.

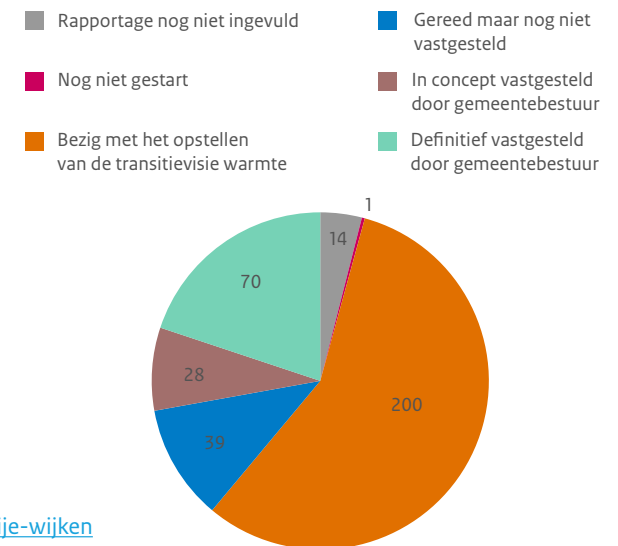
Uit de voortgangsrapportage PAW<sup>20</sup> blijkt dat het een complexe opgave is om wijken aardgasvrij te maken. Tegelijkertijd laten de proeftuinen uit de eerste tranche voortgang zien en wordt er veel geleerd in de praktijk. Een goede wijkgerichte businesscase en het komen tot een betaalbaar aanbod, het invullen van de regierol van gemeenten en het samen met partners in lijn brengen van ieders plannen blijkt van groot belang te zijn. Een zorgvuldige bewonersaanpak is nodig om bewoners mee te krijgen en voor het draagvlak blijkt het van belang om het aardgasvrij maken te verbinden aan andere opgaven in de wijk.

### Transitievisie warmte

Gemeenten stellen uiterlijk eind 2021 transitievisies warmte vast met daarin een realistisch tijdpad voor de verduurzaming van wijken. Gemeenten geven daarin ook aan in welke wijken zij voor 2030 aan de slag gaan en de mogelijke duurzame alternatieven voor aardgas. Dit geeft handelingsperspectief aan bewoners, gebouweigenaren en bedrijven in de wijk. Namens VNG en Rijk zijn alle 352 gemeenten gevraagd

de stand van zaken omtrent (het opstellen van) de transitievisie warmte door te geven. De tussenstand van de stand van zaken omtrent (het opstellen van) de transitievisie warmte door gemeenten staat in *Figuur 3.14* . De tussenstand geeft geen volledig beeld, maar is gebaseerd op de antwoorden van 179 gemeenten, die de rapportage in de periode tot medio maart 2021 hebben ingevuld. Op basis van deze tussenstand is te zien dat 149 gemeenten bezig zijn met het opstellen van de transitievisie warmte. Zij kunnen de transitievisie warmte later dit jaar vaststellen, conform de afspraak in het Klimaatakkoord.

*Figuur 3.14: Tussenstand transitievisies warmte medio maart 2021. Bron: Voortgang Transitievisie Warmte – Programma Aardgasvrije Wijken*



<sup>20</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/03/31/monitor-2020-voortgangsrapportage-programma-aardgasvrije-wijken>

## Voortgang van beleid en afspraken

- De uitvraag voor de derde tranche proeftuinen is gestart in de zomer van 2021. Hierbij zijn recente onderzoeken en adviezen van het Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving (OFL) (o.a. analyse van de kwaliteit van de participatieaanpakken van proeftuinen), REBEL (analyse te doen van de kwaliteit van de businesscases ) en het Economisch Instituut voor de Bouw (EIB) (maatschappelijk-economische analyse van de proeftuinen) betrokken.
- De participatie-uitgangspunten zijn opgesteld en getoetst aan de proeftuinen aardgasvrije wijken. Ze helpen gemeenten, bewonersinitiatieven, woningcorporaties en andere lokale partijen in het ontwerpen van de participatie aanpak.
- Er is een tool ontwikkeld waarmee gemeenten hun voortgang om te komen tot een transitievisie warmte kunnen doorgeven, zodat er zicht wordt gehouden op de voortgang van de planvorming van de wijkgerichte aanpak.
- De Raad voor Openbaar Bestuur heeft geadviseerd over de extra uitvoeringskosten voor de medeoverheden voor de uitvoering van het Klimaatakkoord. Besluitvorming hierover is aan een nieuw kabinet.
- Het PAW en ECW hebben diverse instrumenten ter ondersteuning van gemeenten bij de wijkgerichte aanpak beschikbaar gesteld.
- Het PBL en ECW hebben de Startanalyse en de Handreiking voor lokale analyse geactualiseerd. Deze zijn onderdeel van de Leidraad, een instrument om gemeenten te ondersteunen bij het opstellen van de transitievisies warmte en de uitvoeringsplannen.
- Per 1 juni 2021 is het dashboard Eindgebruikerskosten beschikbaar gesteld aan gemeenten.
- Er wordt wetgeving voorbereid om een aanwijsbevoegdheid te creëren waarmee gemeenten de bevoegdheid krijgen om wijken aan te wijzen die overgaan op een duurzame warmtevoorziening en het transport van aardgas te laten beëindigen. Dit traject heeft vertraging opgelopen.
- De consultatie reacties op het wetsvoorstel Wet collectieve warmtevoorziening worden verwerkt, maar het wetsvoorstel ligt momenteel stil. Er wordt nu gewerkt aan alternatieve marktmodellen om besluitvorming door een nieuw kabinet voor te bereiden.
- Artikel 7 van de huidige Warmtewet is in het geheel inwerking getreden om bij te dragen aan transparantie en als voorbereiding op de beoogde tariefregulering.

# Mobiliteit

De sector Mobiliteit werkt toe naar een mobiliteitssysteem waarin uiteindelijk alle modaliteiten (personenvervoer, goederenvervoer en mobiliteit in de bouw) emissieloos zijn. De aanpak richt zich op vervanging van fossiele door duurzame voertuigen, energiedragers en verandering van mobiliteitsgedrag in de diverse doelgroepen van personen- en goederenvervoer. Een emissieloze mobiliteit vraagt daarnaast een dekkende laadinfrastructuur. Voor 2030 zijn concrete streefwaarden geformuleerd voor verduurzaming van personenmobiliteit, de overschakeling naar elektrisch vervoer, het gebruik van duurzame energiedragers en de toename van emissievrij vervoer in de logistiek.

Hierna wordt ingegaan op de voortgang naar emissieloos wegvervoer van personenvervoer, goederenvervoer en mobiliteit in de bouw.

Meer informatie en indicatoren zijn te vinden op [dashboardklimaatbeleid.nl](https://dashboardklimaatbeleid.nl)





## Personenauto's

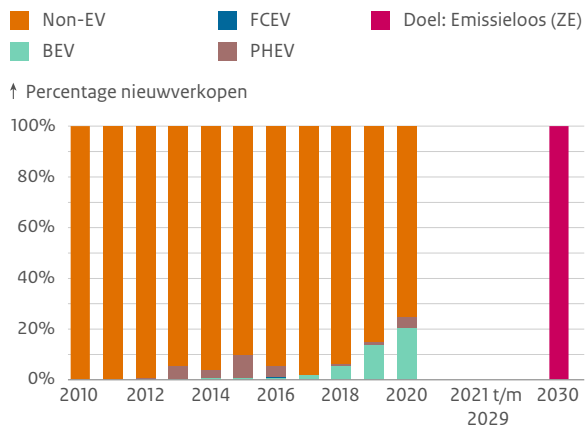
De aanpak van de verduurzaming van personenauto's heeft ten doel dat in 2030 100% van de nieuwverkopen emissieloos (ZE) is. Dit wordt ingevuld met Batterij-Elektrisch (BEV) of Waterstof -elektrisch (FCEV).

Het percentage emissieloos in de nieuwverkopen neemt exponentieel toe. In 2020 ging het om 20% emissieloos in de nieuwverkopen, bijna volledig toe te schrijven aan BEV. FCEV zit nog in een andere marktphase, met enkele honderden voertuigen.

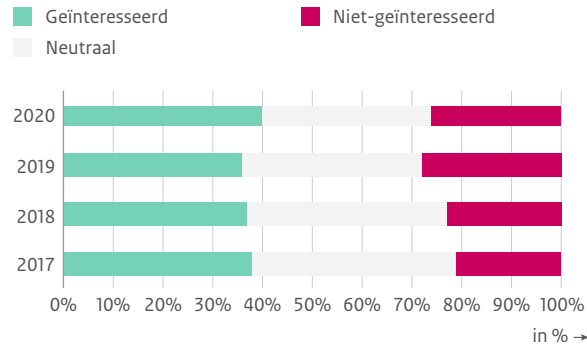
Het aandeel emissieloos in de aanvoer (zowel nieuwverkopen als occasion import) is een indicator voor de uiteindelijke vergroening van de vloot. Daar is op het moment 2% van de voertuigen emissieloos.

Figuur 4.1: Percentage nieuwverkopen BEV en FCEV.

Bron: RVO



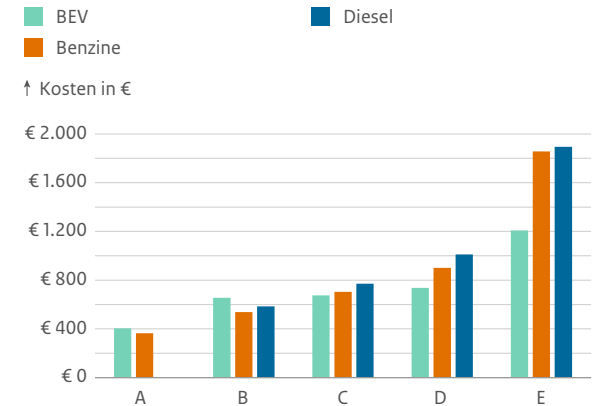
Figuur 4.2: Bereidheid om over te stappen op BEV. Bron: ANWB



Steeds meer Nederlanders zien een elektrische auto wel zitten. De bereidheid om over te stappen op een elektrische auto (BEV) is afgelopen jaar toegenomen. Toch is nog 25% niet bereid om de overstap te maken. De knelpunten zitten met name in de actieradius, de aanschafprijs en de beschikbaarheid van laadpunten. Dat zijn belangrijke voorwaarden voor de transitie.

De consument is bereid over te stappen naar een emissieloze personenauto als deze betaalbaar en technisch competitief is. De aanschafkosten zijn weliswaar hoger voor een batterij elektrische auto dan voor een benzine- of dieselauto, maar de gemiddelde bezits- en gebruikskosten (TCO) zijn voor de grote segmenten al lager. Voor het C-segment zijn de kosten vergelijkbaar. De kleine (A en B) segmenten zijn nog wel duurder bij gemiddeld gebruik.

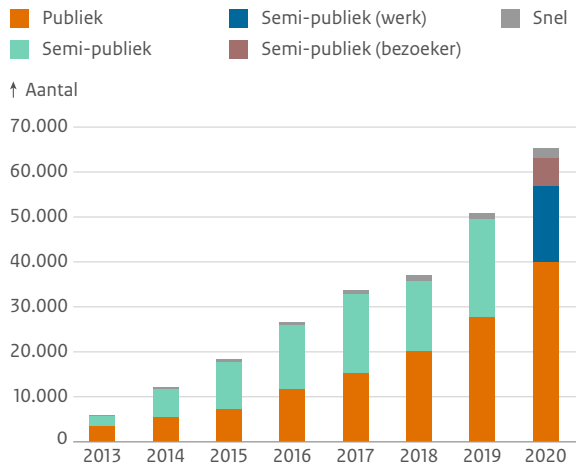
Figuur 4.3: TCO per segment A t/m E, in vergelijking met diesel en benzine tonen. Bron: RVO



Daarnaast worden door de producenten steeds meer modellen met een competitieve actieradius gepresenteerd (in alle segmenten).

Eind 2020 zijn er ruim 65.000 (semi-)openbare laadpunten beschikbaar, verspreid over alle provincies. Daarnaast telt Nederland 8 waterstof vulpunten die in bedrijf zijn, verspreid over 6 provincies. Ondanks dat het aantal laadpunten zich net wat minder snel ontwikkelt dan het aantal batterij elektrische voertuigen, geeft de elektrische rijder aan dat er momenteel geen tekort is.

Figuur 4.4: Ontwikkeling laad- en tankinfrastructuur voor emissieloze personenauto's. Bron: RVO



De belangrijkste maatregelen zijn gericht op het reduceren van de kosten van emissieloos rijden. Zo is er een fiscaal stimuleringspakket voor elektrische auto's ingericht en is er voor particuliere emissieloze auto's (zowel voor nieuwe als gebruikte voertuigen) een aanschafsubsidie beschikbaar. In 2020 is €10 miljoen subsidiebudget voor 2.500 nieuwe batterij elektrische personenauto's beschikbaar gesteld. Dit bedrag was na 1 maand al uitgegeven. In 2021 is €14,4 miljoen beschikbaar gesteld en ondertussen ook al volledig toegekend aan 3.600 nieuwe batterij elektrische voertuigen. Nieuwe aanvragen kunnen per januari 2022 weer worden ingediend.

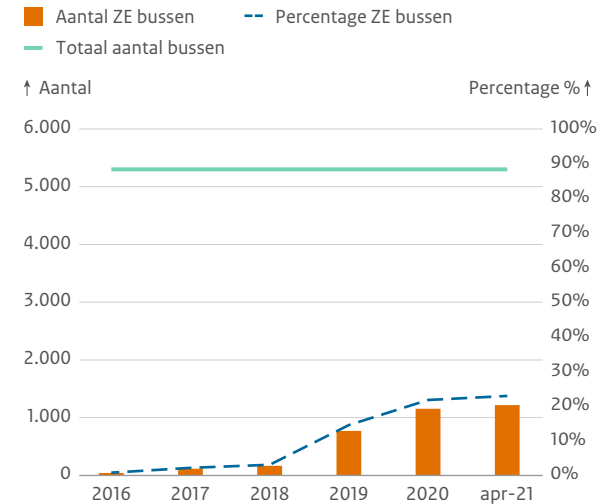
Om ervoor te zorgen dat de laadinfrastructuur blijft voorzien in de behoefte van de elektrische rijder is de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) opgesteld: een meerjarige beleidsagenda met ambities en acties die ervoor gaan zorgen dat we straks altijd overal, makkelijk en slim kunnen laden. Vanuit de NAL worden regio's hierin ondersteund. De regio's ontlasten op hun beurt gemeenten en ondersteunen hen in het vormen van een laadvisie, kennisvergaring en kennisdeling. De uitvoeringscapaciteit bij gemeenten en een voldoende en tijdige energievoorziening zijn nog wel belangrijke aandachtspunten.

## Bussen

In april 2016 hebben de OV-autoriteiten en het ministerie van I&W het Bestuursakkoord Zero Emissie OV-bussen (BAZEB) gesloten. In het Klimaatakkoord zijn de volgende gezamenlijke ambities uit het BAZEB overgenomen en opnieuw bekrachtigd: 1) vanaf 2025 zijn alle nieuwe OV-bussen emissieloos (aan de uitlaat), 2) vanaf 2030 zijn alle OV-bussen emissieloos en 3) vanaf 2025 rijden nieuwe bussen op regionaal opgewekte duurzame energie. In het Klimaatakkoord zijn deze afspraken herbevestigd.

Op dit moment zijn ruim 1.200 van de in totaal 5.300 bussen emissieloos: ruim 20% van de busvloot is emissieloos.

Figuur 4.5: Aantal en percentage emissieloze bussen per jaar. Bron: CROW



In oktober 2020 is de Roadmap Zero Emissie-bus met verdere plannen voor verduurzaming van bussen naar de Tweede Kamer gestuurd. Acties uit deze Roadmap worden samen met de sectorpartijen uitgewerkt. Zo is er bijvoorbeeld een laadkaart OV-bus ontwikkeld, waarmee de laadpunten voor elektrische bussen in kaart worden gebracht.

Voor innovaties op het gebied van verduurzaming van OV-bussen wordt voor 6 miljoen euro bijgedragen vanuit de middelen voor emissieloze bussen uit het Klimaatakkoord.

Door het Rijk wordt een specifieke uitkeringsregeling voor OV-autoriteiten uitgewerkt om een bijdrage te leveren aan de meerkosten voor de aanschaf van emissieloze bussen. De planning is om deze regeling in 2022 operationeel te hebben. De eerste waterstofbussen zijn in 2021 in de dienstregeling ingezet, dit in het kader van het Europese project JIVE-2 om 50 waterstofbussen in Nederland te realiseren.



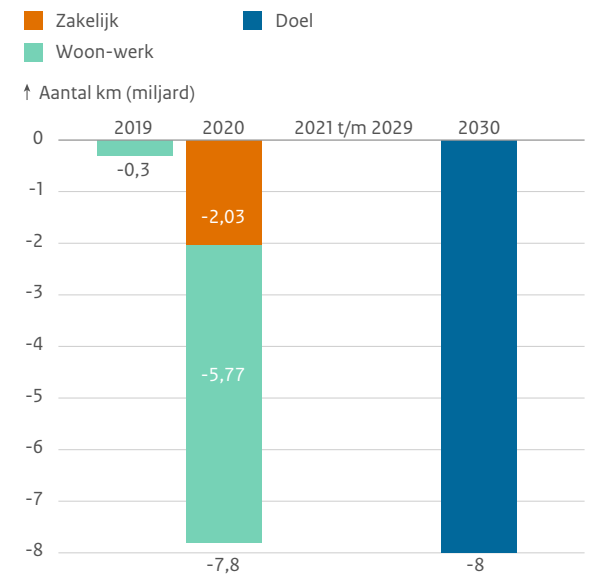
## Werkgerelateerde personenmobiliteit (fiets, OV, thuiswerken)

Verduurzaming van de personenmobiliteit is gericht op een overstap naar duurzame alternatieven voor de auto (OV, fiets, thuiswerken, etc.) waardoor de uitstoot van het wegverkeer omlaag gaat. Doel van het Klimaatakkoord is 8 miljard minder werkgerelateerde (auto)kilometers in 2030. Om deze doelstelling te bereiken worden twee sporen bewandeld, In de eerste plaats wordt samen met werkgevers ingezet op maatregelen die de werkgerelateerde (auto)mobiliteit reduceren. Daarnaast wordt ingezet op maatregelen die verduurzaming van de personenmobiliteit versnellen en ondersteunen, zoals extra investeringen in fietsenstallingen bij OV-stations.

In 2020 was er sprake van een forse afname van het aantal gereden autokilometers in het werk gerelateerde verkeer (-7,8 miljard) die bijna geheel wordt verklaard door het op grote schaal thuiswerken vanwege de COVID-19 pandemie.

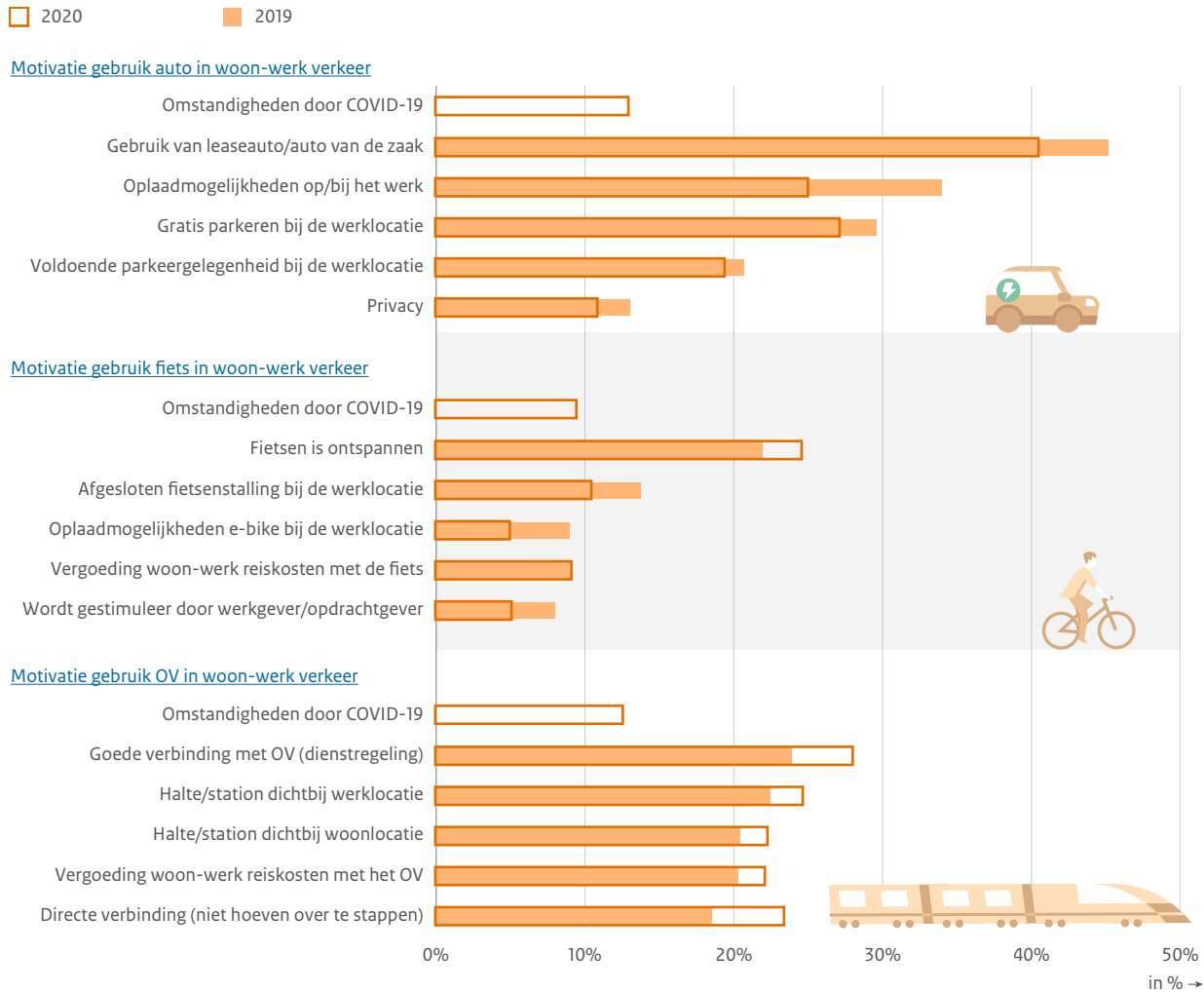
Werkgeversnetwerken spelen een belangrijke rol bij het organiseren en faciliteren van maatregelen die duurzame mobiliteit stimuleren. Begin 2021 waren ruim 70 bedrijven aangesloten bij de coalitie Anders Reizen en ruim 3000 bedrijven waren aangesloten bij regionale netwerken (waarbij mogelijk sprake is van een kleine overlap). Het bereik van deze werkgevers is ongeveer 1,2 miljoen werknemers (dit is ongeveer 14% van de totale werkzame beroepsbevolking in Nederland). Organisaties die lid zijn van een werkgeversnetwerk zijn significant meer bezig met duurzame mobiliteit. Belangrijke voorwaarden voor anders en minder reizen zijn al dan niet gratis parkeren bij de werkgever, de bereikbaarheid van OV-haltes bij bedrijfslocaties en een goede OV-verbinding (Onderzoek onder Nederlandse werkgevers, 2020-2021, Marketresponse).

Figuur 4.6: Reductie aantal autokilometers werkgerelateerd verkeer. Bron: Landelijk Reizigersonderzoek 2019-2020, MuConsult





Figuur 4.7: Doorslaggevende factoren voor gebruik van duurzame mobiliteit. Bron: Landelijk Reizigersonderzoek 2019-2020, MuConsult



Werknemers stappen over op duurzame alternatieven voor de auto als ze daartoe gestimuleerd worden. Het Rijk en de regio's werken op regionaal of lokaal niveau aan afspraken over betere spreiding van het verkeer (spitsmijden), thuiswerken en de bereikbaarheid van onderwijsinstellingen. Hoewel dit vooral gericht is op het verbeteren van de bereikbaarheid, zal het ook positieve effecten hebben op CO<sub>2</sub>-reductie.

Ook hebben verschillende regio's afspraken gemaakt over nieuw te realiseren fietsenstallingen nabij OV-stations (op basis van 40% cofinanciering door het Rijk). Deze worden gefinancierd uit de beschikbare 75 miljoen uit het Klimaatakkoord. Daarnaast is met het Nationaal Toekomstbeeld Fiets in beeld gebracht welke investeringen nodig zijn om fietsinfrastructuur en het aantal fietsparkeerplekken bij OV-locaties in de steden op peil te brengen.

De normerende regeling voor werkgerelateerde mobiliteit wordt verder uitgewerkt. Er wordt gestreefd naar normering in wetgeving in 2022. De regelgeving is eind 2020 voorgelegd in een internetconsultatie. Het voorstel is om de regeling medio 2022 in te voeren, waarbij vanaf de start werkgevers verplicht zijn jaarlijks een rapportage op te leveren om vast te stellen of de collectieve prestatie wordt gehaald. De invoering van een norm voor de zakelijke mobiliteit is uitgesteld tot 2026 als gevolg van de COVID-situatie.

## Goederenvervoer

Goederenvervoer is belangrijk voor de economie en de samenleving. Tegelijkertijd is het een belangrijke bron van CO<sub>2</sub>-uitstoot en andere emissies. In deze paragraaf wordt ingegaan op de beleidsdoelen en voortgang voor zowel stadslogistiek als achterland en continentaal vervoer.

### Stadslogistiek

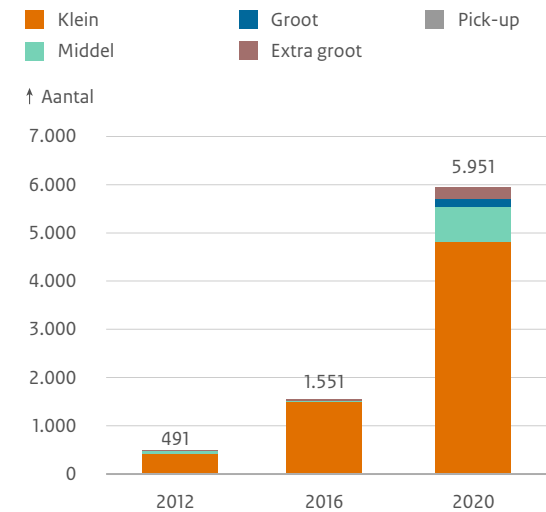
Het beleidsdoel voor Stadslogistiek is om in 30 tot 40 (grotere) gemeenten per 2025 middelgrote zero-emissiezones voor vracht- en bestelauto's voor logistieke bevoorrading te realiseren. Belangrijkste maatregelen betreffen het opstellen van de uitvoeringsagenda Zero Emissie Stadslogistiek en stimuleringsprogramma's voor emissieloze vracht- en bestelauto's (2021-2025). Daarnaast is het belangrijk dat er tijdig een toereikend netwerk voor logistiek laadinfrastructuur beschikbaar is. Verwacht wordt dat er als gevolg van deze maatregelen in 2030 circa 115.000 emissieloze bestelauto's en 10.000 emissieloze of hybride vrachtauto's rondrijden.

Tot begin september hebben 26 gemeenten het besluit genomen om vanaf 2025 of 2026 een zero-emissiezone voor stadslogistiek in te stellen.

Figuur 4.8: Besluitvorming zero-emissiezones. Bron: Green Deal ZES, SPES (2021). SamenwerkingsProject Expertpool Stadslogistiek (SPES), bewerking Rijkswaterstaat



Figuur 4.9: Omvang emissielooos bestelwagenvark. Bron: RVO en Revnext (2020)



Het aantal in Nederland verkochte emissieloze bestelauto's (in dit geval volledig batterij elektrisch) is in 2020 ruim verdrievoudigd ten opzichte van 2016. Inmiddels rijden er 5.951 emissieloze bestelauto's rond op een totaal van 978.926 bestelauto's. Daarmee zitten we op 5% van het in het Klimaatakkoord genoemde aantal voertuigen in 2030 (115.000 emissieloze bestelauto's). Het voorgaande betreft hoofdzakelijk BEV bestelauto's. FCEV zit nog in een andere marktphase, met slechts 13 voertuigen.

Het aantal batterij elektrische en waterstof vrachtauto's is in 2020 gestegen van 178 naar 212 op een totaal van circa 149.000 vrachtauto's. Daarmee zitten we nu op 2,0% van het in het Klimaatakkoord genoemde aantal voertuigen in 2030 (10.000 emissieloze vrachtauto's). Ook hier betreft het hoofdzakelijk BEV vrachtauto's.

In 2020 zijn in een brief aan de Tweede Kamer en als onderdeel van de Uitvoeringsagenda de contouren geschetst van het toegangsregime voor zero-emissiezones (TK-brief, 5 okt 2020).

Op 9 februari is de uitvoeringsagenda Zero emissie stadslogistiek ondertekend waarmee een belangrijke invulling is gegeven aan hoe de verduurzaming van het goederenvervoer met name in de stad wordt ingevuld.

Sinds maart 2021 is de Subsidieregeling emissieloze bedrijfsauto's van kracht. Tot en met medio juni zijn er 693 aanvragen ingediend, betreffende 1.609 auto's met een totale claim van € 6.723.361. Het jaarbudget bedraagt 22 miljoen euro. De subsidieregeling slaat aan bij ondernemers. In drie maanden tijd is voor evenveel emissieloze bedrijfsauto's subsidie aangevraagd als er in heel 2020 zijn verkocht. In het verlengde hiervan wordt ook een stimuleringsprogramma voor emissieloze vrachtauto's opgesteld en uitgewerkt.

## Achterland en continentaal vervoer

Inzet is om de CO<sub>2</sub>-uitstoot door achterland en continentaal vervoer in 2030 met 30% gereduceerd te hebben. Om dit te bereiken wordt ingezet op: innovatieve logistieke concepten, slim delen van data, samenwerking in logistieke ketens om de beladingsgraad sterk te verbeteren en optimaliseren van het gebruik van de beschikbare capaciteit op weg, spoor en binnenvaart. Om dit te bereiken werkt de logistieke sector (TLN en Evofenedex) aan een sectorplan om 2% logistieke efficiency per jaar te realiseren. Dit in samenwerking met de Logistieke Alliantie en de Topsector Logistiek. Dit sectorplan wordt in 2021 afgerond. Daarnaast wordt er samen met betrokken stakeholders uit de logistieke sector en de topsector Logistiek gewerkt aan een werkbaar systeem voor CO<sub>2</sub>-registratie en normering voor het goederenvervoer. Hierbij ligt de focus op het registreren van CO<sub>2</sub>-prestaties en de mogelijkheden om deze verder te verbeteren.

Begin 2021 is de derde ronde Demonstratie Klimaattechnologieën en -innovaties in transport (DKTI) open gegaan. In deze ronde worden ook nieuwe logistieke concepten ondersteund.

In 2020 is het wetsvoorstel vrachtwagenheffing goedgekeurd door de Ministerraad. Het wetsvoorstel omvat tevens een terugsluis van de netto opbrengsten naar de sector voor verduurzaming innovatie van de vervoerssector. Het wetsvoorstel is in de zomer 2021 naar de Tweede Kamer gestuurd (na een aangenomen motie).

In januari 2021 is een tijdelijke subsidieregeling verduurzaming binnenvaartschepen 2021-2025 opengesteld met een totaal budget van 77,7 mln. Per begin mei is voor het motoren-deel 5,9 mln aangevraagd en 1,8 mln toegekend (budget ruimte 2021 is 4,9 mln). Voor het deel katalysatoren is 1,6 mln aangevraagd en 0,3 goedgekeurd (budget ruimte 2021 is 15,6 mln).



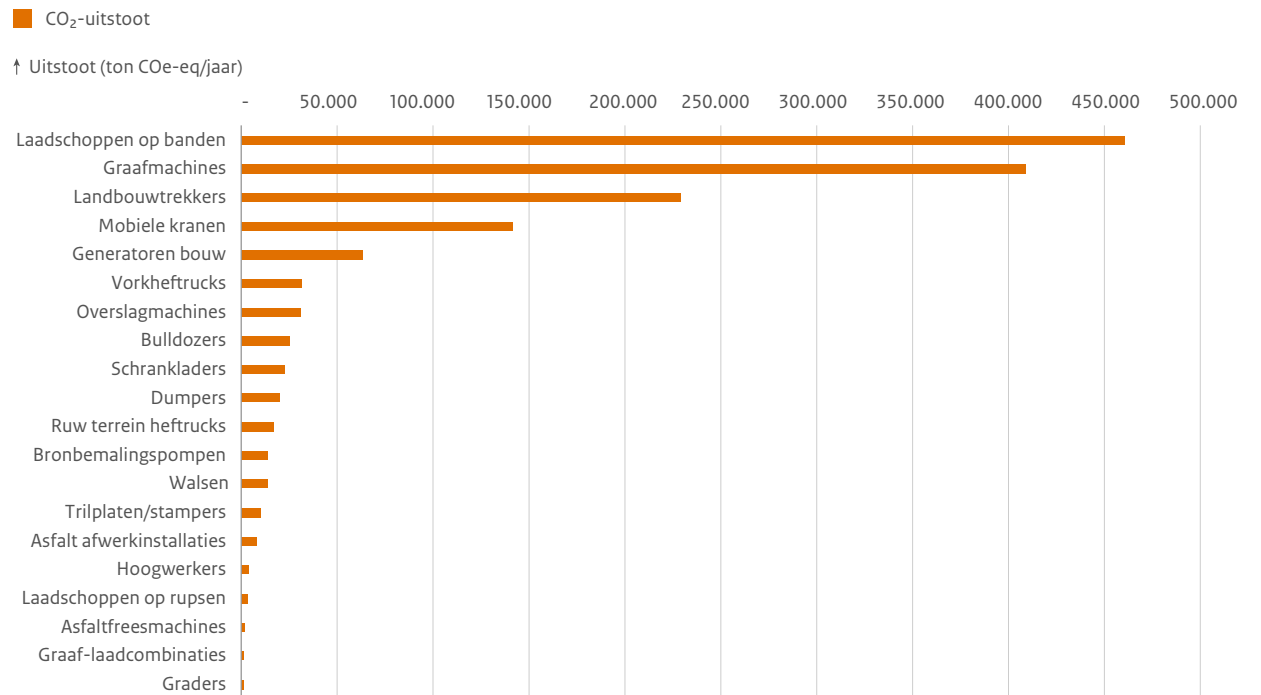
## Mobiliteit in de bouw

In deze paragraaf gaan we in op mobiliteit in de bouw, enerzijds bouwverkeer en mobiele werktuigen en anderzijds verduurzaming in de Grond-, Weg- en Waterbouw (GWW).

### Bouwverkeer en mobiele werktuigen

De inzet op lage emissie en emissieloos aangedreven mobiele werktuigen in de bouw en GWW in 2030 komt voort uit de Green Deal Bouwlogistiek, het Klimaatakkoord, de PAS-regeling en het Schone Lucht Akkoord. Mobiele werktuigen zijn niet allemaal voorzien van een kenteken, waardoor de omvang van de vloot nog niet goed in beeld is. Op basis van de huidige gegevens is berekend dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot van mobiele werktuigen ca. 1,5 Mton in 2020 bedraagt. In het Klimaatakkoord is als doel opgenomen dat er de komende 10 jaar 0,4 Mton (ca. 30%) kan worden gereduceerd. Op dit moment worden er nog slechts enkele emissieloze en lage emissie mobiele werktuigen ingezet. Om dit doel te bereiken zetten partijen in op emissieloze bouwlogistiek en op gebruik van emissieloze en lage emissie mobiele werktuigen in de stad. Overheden stimuleren de ingroei door aanscherping van de criteria in inkoopprocessen en afspraken over standaardisatie van emissieloos

Figuur 4.10: Modellschatting CO<sub>2</sub>-uitstoot mobiele werktuigen bouwsector. Bron: TNO



uitvragen. Om gemeenten hierin te faciliteren, wordt er ondersteund in de nulmeting via de CO<sub>2</sub>-prestatieladder (waar staan gemeenten nu) en worden vanuit regionale samenwerkingsverbanden koplopersgroepen ingericht en routekaarten opgesteld. Tevens worden randvoorwaarden binnen regelgeving gecreëerd, bijvoorbeeld via het opleggen van een monitoringsverplichting voor uitstoot en beladingsgraad. In 2021 is gestart met de aanpak Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB). Via deze

aanpak wordt een routekaart opgesteld door de Rijksoverheid in samenwerking met de bouwsector, medeoverheden en kennisinstellingen. In de routekaart wordt de verduurzaming van bouwlogistiek en mobiele werktuigen haalbaar en effectief vormgegeven tot 2030. Er is 500 miljoen euro beschikbaar gekomen voor stikstofreductie in de bouw in de periode 2021-2030. Er wordt gewerkt aan een subsidieregeling voor bouwlogistiek en mobiele werktuigen en een kennis- en innovatieprogramma. Opschaling vindt plaats door

schonere aanbestedingen van rijksdiensten, dit als onderdeel van de routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen. Voor de periode tussen 2025 en 2030 is nog eens 500 mln gereserveerd voor additionele stikstof bronmaatregelen binnen en buiten de bouwsector.

## Grond-, Weg- en Waterbouw

Specifieke aandacht gaat door de Rijksoverheid uit naar de verduurzaming in de Grond, Weg- en Waterbouw (of kortweg Duurzaam GWW). Samen met andere overheden werkt de Rijksoverheid toe naar zoveel mogelijk klimaatneutrale en circulaire infraprojecten in 2030. Hiervoor maken zij afspraken om de inkoopkracht te vergroten en in 2030 zoveel mogelijk klimaatneutraal en circulair te werken en te bouwen (voertuigen, werktuigen, materiaalketens). Door het ministerie van IenW en ProRail is in 2020 de Rijksstrategie “Naar klimaatneutrale en circulaire rijksinfraprojecten” opgesteld waarin ambities en concrete stappen zijn uitgewerkt voor circulair werken en voor CO<sub>2</sub>-reductie in Rijksinfraprojecten. Dit draagt bij aan versnelling van de in het Klimaatakkoord geformuleerde ontwikkelingen naar zero emissie voertuigen en optimalisatie van logistiek. In april 2021 is d.m.v. een kick-off sessie gestart met het opstellen van de uitvoeringsagenda Klimaatneutrale en Circulaire Infrastructuurprojecten (KCI) met medeoverheden. In de Uitvoeringsagenda KCI wordt voor materieel integraal aangesloten bij de afspraken die worden gemaakt in de Routekaart SEB.



## Duurzame energiedragers in mobiliteit

In de voorgaande paragrafen is ingegaan op de verduurzaming van verschillende modaliteiten (voertuigen en (laad)infrastructuur). In deze paragraaf wordt stil gestaan bij de verduurzaming van de energiedragers. De verduurzaming van energiedragers raakt alle hiervoor genoemde modaliteiten.

### Inzet hernieuwbare duurzame brandstoffen

In het Klimaatakkoord is afgesproken om de inzet van duurzame brandstoffen in wegverkeer te vergroten tot een maximum van 27 PJ (bovenop de 33 PJ uit het 2030-scenario in Nationale Energie Verkenning 2017). Dit brengt de totale maximum inzet op 60 PJ. De mogelijke inzet van hernieuwbare energie omvat biobrandstoffen, hernieuwbare elektriciteit en additioneel hernieuwbare waterstof. Daarnaast is in het Klimaatakkoord afgesproken dat de binnenvaart minimaal 5 PJ (0,4 Mton) CO<sub>2</sub> reductie zal realiseren in 2030. Achtergrond achter al deze afspraken is de implementatie van de Europese ‘Renewable Energy Directive II’ (RED II). Deze impliceert een jaarlijks opklimmende verplichting voor gebruik van

hernieuwbare energie in de transportsector richting 2030. In Nederland wordt de RED II verplichting ingevoerd op basis van percentages hernieuwbare energie voor brandstofleveranciers, looptijd 2022-2030. Bedrijven die op jaarbasis meer dan 500.000 liter diesel en benzine leveren bestemd voor wegvervoer, spoorvervoer, mobiele machines en pleziervaart moeten jaarlijks een bepaald aandeel hernieuwbare energie leveren. Hiervoor ontvangen ze hernieuwbare brandstofeenheden (HBE’s). Voor het behalen van de jaarverplichting 2020 waren in totaal 65,4 HBE’s nodig [NEa, 2021]. Dit aantal is in 2020 gehaald. Momenteel is regelgeving in voorbereiding die beoogt de jaarverplichting voor hernieuwbare energie in vervoer verder te laten oplopen naar 2030 toe. Ook zal naar verwachting de jaarverplichting worden uitgebreid naar benzine en diesel leveringen voor binnenvaart en stationaire installaties.

Figuur 4.11: Fysieke afzet hernieuwbare energiedragers. Bron: NEA - \*Streefwaarden % zijn indicatief en worden op dit momenteel heroverwogen. Ook de grootte van de referentieplas hoort bij deze afweging.

	Meetwaarden (PJ) - fysieke energie inhoud			Percentage exclusief binnenvaart en zeevaart (t.o.v. totale plas 398 PJ)	Percentage inclusief binnenvaart exclusief zeevaart (t.o.v. totale plas 398 PJ)	Percentage inclusief binnenvaart en zeevaart (t.o.v. totale plas 398 PJ)	Streefwaarden (% t.o.v. referentieplas die voorlopig op 492 PJ is gesteld)*
	Weg / overig vervoer	Binnenvaart	Zeevaart	2020	2020	2020	2030
Totaal	26,5	0,4	9,6	6,6%	6,7%	9,1%	Minimaal 13,2% (fysiek =65PJ) t.o.v. referentie plas van 492PJ

De totale afzet van brandstoffen in het wegverkeer/overig vervoer is tussen 2016 en 2020 met 5% toegenomen. Het fysieke aandeel van hernieuwbare brandstoffen is in dezelfde periode verdubbeld, van 13 PJ in 2016 naar 26,5 PJ in 2020<sup>21</sup>. Dit is met name veroorzaakt door de toename in het gebruik van vloeibare biobrandstoffen (94%) en voor een klein percentage door hernieuwbare elektriciteit en biogas (6%).

Het aandeel hernieuwbare energiedragers dat is ingezet voor het wegverkeer/overig vervoer bedroeg 6,6% (26,5 PJ fysieke energie-inhoud) van de totale plas in 2020 van 398 PJ voor deze categorie (de bijmengverplichting geldt voor het deel wegverkeer/overig vervoer). Onder de hier gehanteerde definitie voor wegverkeer/overig vervoer vallen ook: spoorvervoer, mobiele werktuigen, landbouwvoertuigen, bosbouwmachines en pleziervaart (niet op zee). Daarnaast is er de zogenaamde opt-in regeling wat betekent dat ook

de geleverde hernieuwbare energiedragers aan binnenvaart en zeevaart mogen worden toegerekend voor het behalen van de jaarverplichting. Wanneer deze opt-in inzet van hernieuwbare energiedragers in de binnenvaart (0,4 PJ) wordt meegerekend komt de inzet uit op 6,7%<sup>22</sup>.

Wanneer de inzet inclusief binnenvaart en zeevaart (respectievelijk, 0,4PJ en 9,6 PJ) wordt meegerekend komt de fysieke hoeveelheid hernieuwbare energiedragers uit op 9,1% (36,5 PJ van 398 PJ). Het brandstofgebruik in de binnenvaart is de afgelopen jaren stabiel rond de 15 PJ per jaar [KEV]. Deze 15 PJ bestaat vrijwel volledig uit conventionele diesel. Het aandeel biodiesel is nog klein (2,8%). Er bestaat bovendien geen aparte verplichting of monitoring van het aandeel biobrandstoffen geleverd aan de binnenvaart. De verplichting gaat naar verwachting per 1 januari 2022 in, bij de inwerkingtreding van de RED II. In 2019 is er 10 PJ aan vloeibare biobrandstoffen ingeboekt in de binnen- en zeevaart, waarvan naar schatting 0,4 PJ voor de binnenvaart.

21 In de 'Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2020' van de Nederlandse Emissieautoriteit wordt het elektriciteit volume niet meegerekend. Het NEA cijfer (gebaseerd op de afspraken hierover) betreft uitsluitend biobrandstoffen en bedraagt 26,1 PJ. De totale inzet van biobrandstoffen wordt besproken in het hoofdstuk Energiesysteem, paragraaf Motorbrandstoffen.

22 In de 'Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2020' van de Nederlandse Emissieautoriteit bedraagt het aandeel hernieuwbare energie 11,7%. Dit betreft het berekende getal op basis van het fysieke volume van 6,7%. Het berekende getal is gebaseerd op Europese afspraken hierover (waaronder het dubbeltellen van bepaalde energiedragers) en is het formele getal wat naar Europa toe gerapporteerd wordt.

Naar bovenstaande doelen wordt toegewerkt d.m.v.:

1. de implementatie van de RED II
2. het opstellen van een integraal duurzaamheidskader voor biograndstoffen (naar Tweede Kamer gestuurd op 20 oktober 2020)
3. het inregelen van de SDE++-regeling (200 M€; openstelling in 2021) en
4. de uitrol van alternatieve laad- en tankinfrastructuur.

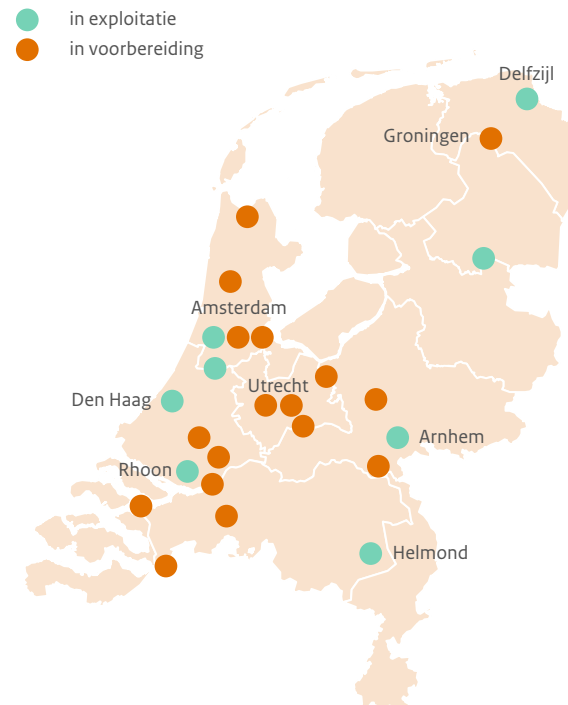
Ten aanzien van het laatste punt is in 2021 het Nederlands standpunt ten aanzien van de richtlijn Infrastructuur Alternatieve Brandstoffen (AFID) verder uitgewerkt. Doel hiervan is de verbetering van de tank- en laadinfrastructuur voor duurzame vervoermiddelen.

## Stimulering waterstofmobiliteit

In het Klimaatakkoord is afgesproken om een convenant stimulering waterstofmobiliteit op te stellen. Dit wordt nu een actieprogramma (vaststelling eind 2021). Binnen het actieprogramma wordt ingezet op verschillende modaliteiten, zoals stads- en streekbussen, vuilophaal, doelgroepenvervoer en zwaar transport. Doelstelling voor 2025 is 50 waterstof tankstations. Dit is de basis voor verdere uitrol van waterstof tankstations na 2025.

Subsidiering van waterstoftankstations is in deze vroege marktfase met weinig afnemers een voorwaarde voor investeringen. Met DKTI subsidie is inmiddels een aantal waterstofstations gerealiseerd: o.a. Den Haag (BP/Orangegas), Rhooon (Air liquide), Hoofddorp A4 (Shell), Westpoort 2x (Shell en Orangegas) en Pesse (Shell). Eind 2021 wordt een totaal van 15 tankstations verwacht, uitgroeiend naar 20 in 2022.

**Figuur 4.12: Locatie van de 26 waterstofstations. Bron: H2 Platform**





## Innovatie in mobiliteit

Innovaties zijn belangrijk om de doelen uit het Klimaatakkoord te kunnen halen. De kennisvragen en innovatieopgaven daarvoor zijn gebundeld in de Integrale Kennis- en Innovatieagenda (IKIA) Energie en Klimaat. Deze agenda maakt onderdeel uit van het Klimaatakkoord en beschrijft de opgave in dertien meerjarige missie-gedreven innovatieprogramma's (MMIP's). IenW heeft de scope van het MMIP Duurzaam en Toekomstbestendig Mobiliteitssysteem verbreed met de maatschappelijke thema's veiligheid, luchtkwaliteit, gezondheid en bereikbaarheid. Om deze reden wordt de missie D+ genoemd. Missie D+ kijkt naast wegvervoer ook naar zee- en luchtvaart als belangrijke sectoren waar - in aanvulling op de afspraken uit het Klimaatakkoord - CO<sub>2</sub>-reductie kan worden gerealiseerd.

### Sociale innovatie en samenwerking tussen sectoren

Het afgelopen jaar is er een aantal voorwaarden voor voortgaande innovatie gerealiseerd: het innovatieprogramma Heavy duty laadinfra is gestart, er is een Corona-steunpakket ontwikkeld

(ter hoogte van 150 miljoen €) voor R&D in de mobiliteit (uitvoering in 2021) en er is een tijdelijke klankbordgroep voor laadinfra ingericht. Tevens is samen met andere sectoren gewerkt aan een roadmap klimaatneutrale brandstoffen (i.s.m. missie Industrie), haalbaarheidsstudie batterijtechnologie (i.s.m. topsector Energie) en white paper digitalisering en platforms (i.s.m. topsector Logistiek).

### Maatschappelijke signalen van innovatie

Een heldere indicatie dat innovatie in mobiliteit maatschappelijk leeft wordt gevormd door het aantal patenten en wetenschappelijke presentaties in Nederland. In 2020 zijn 65 patenten voor duurzame mobiliteit ingediend door een Nederlandse instantie (bron: D+ rapportage/TNO). In 2020 zijn er in Nederland 333 publicaties op het gebied van duurzame mobiliteit verschenen in een wetenschappelijk tijdschrift of als conference paper (bron: D+ rapportage/TNO).

### Techniekontwikkeling vervoermiddelen

Bij batterij-elektrische voertuigen spelen de volgende ontwikkelingen een centrale rol: batterijtechnologie, batterijmanagementsystemen (BMS), energiemangementstrategieën (EMS), 'In-wheel'

motorconcepten en oplaadtechnieken.

Ontwikkelingen bij waterstofvoertuigen vinden plaats op het gebied van efficiency en levensduur van brandstofcellen en op het gebied van waterstof als bouwsteen voor synthetische brandstoffen (e-fuels). Tevens lopen er nieuwe onderzoeken en tests naar de toepassing van waterstof in een verbrandingsmotor (ICE) voor vrachttransport. Deze ontwikkeling hangt samen met de doelstelling van de Europese waterstofstrategie om tegen 2030 in de EU ten minste 40 gigawatt aan elektrolytische cellen voor hernieuwbare waterstof te installeren en daarmee tot 10 miljoen ton hernieuwbare waterstof te produceren.

### Techniekontwikkeling infrastructuur

Bij elektriciteit vinden de techniek-ontwikkelingen plaats op het vlak van: hogere vermogens, gelijkstroom laden, inductief laden en ondergrondse laadpunten, 'In-motion-charging' en 'smart charging'.

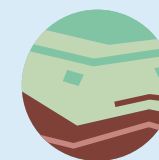
De afvuelsnelheid van waterstof zal in de nabije toekomst nog verder toenemen en het niveau van dat van conventionele brandstoffen dicht naderen.



# Landbouw en Landgebruik

De ambitie van de sector landbouw- en landgebruik is om met de afspraken in het Klimaatakkoord een broeikasgasemissiereductie van 6 Mton CO<sub>2</sub>-eq in 2030 te realiseren. Reductie van broeikasgasemissies moet in de veehouderij worden bereikt door lagere emissies uit dieren, stallen en mest en ingeleverde dierrechten. In de glastuinbouw leidt energiebesparing en het gebruik van duurzame energie tot CO<sub>2</sub>-reductie. Het beleid omtrent landgebruik moet leiden tot zowel een reductie van broeikasgasemissies als een toename van koolstofvastlegging, met een inzet op veenweidegebieden, bossen en natuurgebieden en landbouwbodems. De afspraken worden uitgevoerd door verschillende werkgroepen onder het uitvoeringsoverleg Landbouw en Landgebruik.

Hierna wordt ingegaan op de voortgang van de inzet gericht op respectievelijk veehouderij, glastuinbouw en landgebruik. Meer informatie en indicatoren zijn te vinden op [dashboardklimaatbeleid.nl](https://dashboardklimaatbeleid.nl)





## Veehouderij

De zuivelketen beoogt met de afspraken in het Klimaatakkoord 1 Mton CO<sub>2</sub>-eq. broeikasgasemissiereductie gerealiseerd te hebben in 2030 met maatregelen in de melkveehouderij op het gebied van dier en voeding en mestopslag en bemesting (0,8 Mton) en bodem en gewas (0,2 Mton)<sup>23</sup>. Daarnaast beoogt de zuivelketen 0,6 Mton CO<sub>2</sub> emissiereductie in 2030 met energiebesparing en productie van duurzame energie en een afname van de import van krachtvoer uit het buitenland (indicatief 1 Mton CO<sub>2</sub>-eq). Het plan van aanpak “Verantwoorde zuivelsector in Nederland” van de Duurzame Zuivelketen (DZK)<sup>24</sup> en de afspraken in het Klimaatakkoord vormen de basis voor de realisatie van bovenstaande doelen. De uitvoering ligt bij de werkgroep Melkvee.

De varkenssector beoogt met de afspraken in het Klimaatakkoord 0,3 tot 1,3 Mton CO<sub>2</sub>-eq. methaanemissiereductie gerealiseerd te hebben in

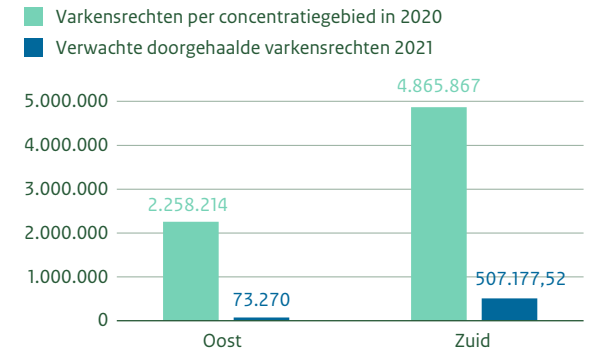
2030 met sanering en maatregelen op het gebied van emissiearme stalsystemen en mestverwerking. Daarnaast beoogt de varkenssector een energie-neutrale varkensketen in 2050. Het “Actieplan Vitale Varkenshouderij” van de Coalitie Vitale Varkenshouderij (CoViVa)<sup>25</sup> en de afspraken in het Klimaatakkoord vormen de basis voor de realisatie van bovenstaande doelen. De uitvoering ligt bij CoViVa.

### Beëindigingsregelingen

In het kader van de Subsidierегeling sanering varkenshouderijen (Srv) hebben op 1 april 2021, 278 varkenshouderijen een overeenkomst ondertekend voor beëindiging van hun bedrijf. Van de 502 aanvragen zijn er 72 afgewezen en zijn 152 teruggetrokken door bedrijven. Het verwachte aantal door te halen varkensrechten op basis van de getekende overeenkomsten bedraagt 580.447, dit is 6,7% van het totale aantal varkensrechten in 2020. De verwachte broeikasgasemissiereductie als gevolg van deze afname is ca. 0,15 Mton<sup>26</sup>. Dit is minder dan de verwachting op

basis van het totale aantal aanvragen en het totaal aan beschikbare klimaat-, Urgenda- en stikstofmiddelen (ca. 0,25 Mton). Hier dient echter de kanttekening bij geplaatst te worden dat het oorspronkelijke doel van de Srv was om geuroverlast te reduceren. Bedrijven moeten binnen 8 maanden na ondertekening van de overeenkomst hun varkensrechten inleveren, dit betekent dat 95 tot 99% nog dit jaar zullen worden ingeleverd. De sloop van de stallen volgt binnen maximaal 2 jaar.

Figuur 5.1: Door te halen varkensrechten o.b.v. getekende overeenkomsten Srv (#), gespecificeerd naar regio, in 2021. Bron: RVO, Srv (2021)



23 Maakt onderdeel uit van reductiedoel landbouwbodems en vollegrondsteelt (0,5 Mton CO<sub>2</sub>-eq.).

24 De samenwerking van melkveeouders verenigd in LTO Melkveehouderij, de Nederlandse Melkveeouders Vakbond (NMV), Nederlands Agrarisch Jongeren Kontakt (NAJK) en zuivelondernemingen verenigd in de Nederlandse Zuivel Organisatie (NZO). Duurzame Zuivelketen (DZK) is gepositioneerd als een themagroep binnen de ketenorganisatie ZuivelNL.

25 Bestaande uit de Producenten Organisatie Varkenshouderij (POV), de Rabobank en het ministerie van LNV. Bij deze coalitie hebben de partners VION, For Farmers, Agrifirm en Topigs-Norsvin zich aangesloten.

26 Op basis van de totale broeikasgasemissie van de varkenssector in 2017 (2,3 Mton). Afgeleid van berekeningen in de “Analyse stikstof-bronmaatregelen” van PBL van 24 april 2020. Zal mogelijk worden aangepast in de KEV2021.

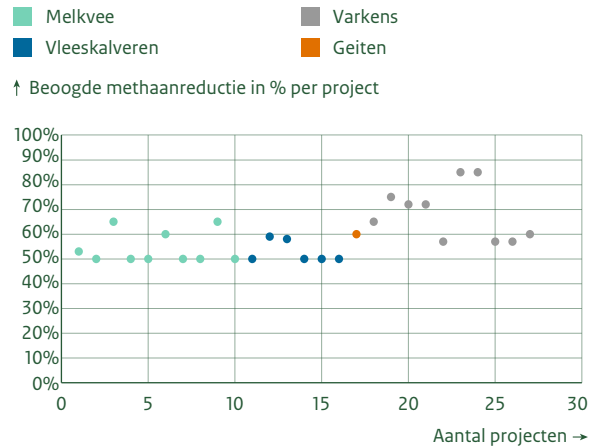
De eerste tranche van de Maatregel gerichte opkoop<sup>27</sup> (€95 mln.) is verdeeld over de provincies, het geschatte aantal door de provincies geïdentificeerde piekbelasters was 937 eind januari 2021. De openstelling van de tweede tranche (€100 mln.) is voorzien op 1 januari 2022, daarna volgt nog een derde tranche (€150 mln.). De Landelijke beëindigingsregeling veehouderijen (€1 miljard) zal naar verwachting in 2022 worden opengesteld.

## Subsidiemodules brongerichte verduurzaming stal- en managementmaatregelen (Sbv)

Tijdens de eerste openstelling van de Sbv innovatiemodule in 2020 zijn 27 projecten gehonoreerd van 38 veehouderijbedrijven. De beoogde minimale methaanemissiereductie uit mest is 50% per project maar sommige projecten verwachten een reductie van 70 tot 85% te bereiken. Als gevolg van de tweede openstelling in 2021 zal waarschijnlijk een soortgelijke hoeveelheid projecten worden gehonoreerd. Projecten die na afronding van het innovatietraject (gemiddelde

looptijd 3,7 jaar) en op basis van meetrapporten op vier verschillende locaties de beoogde emissiereducties hebben bereikt, kunnen een status krijgen van een erkende stal en daarmee op de Rav<sup>28</sup>-lijst komen. Uitrol en implementatie van de succesvolle innovaties wordt vervolgens gestimuleerd via de investeringsmodule van de Sbv. Dat zal voor de meeste innovaties pas rond 2025 zijn maar voor innovaties in bestaande stallen kan het sneller.

Figuur 5.2: Gehonoreerde projecten Sbv innovatiemodule (#) en verwachte methaanemissiereductie per project (%), gespecificeerd naar veehouderijtype, in 2020. Bron: RVO, Sbv (2021)



## Dierlijke mestverwerking als kunstmestvervanging

Het doel van dierlijke mestverwerking is om stikstof uit dierlijke mest te herwinnen tot meststoffen die kunstmest kunnen vervangen, waardoor zowel broeikasgassen als stikstof gereduceerd worden. Nederland streeft er naar om dergelijke technieken, die nu al in de pilots mineralenconcentraat en kunstmestvrije achterhoek worden toegepast, verder uit te breiden. Dit zal o.a. middels de subsidieregeling hoogwaardige mestverwerking (€48 mln.) gebeuren, die naar verwachting najaar 2021 gepubliceerd zal worden.

In de pilot mineralenconcentraat is in 2019 circa 400.000 ton mineralenconcentraat (gelijk aan 2,5 mln. kg stikstof) geproduceerd en afgenomen. Dit dekt circa 1% van de behoefte aan kunstmestvervanging. De productie van mineralenconcentraat vindt vooral plaats in de vee-intensieve regio Zuid, de afname is meer verdeeld over de regio's. De pilot valt buiten de gebruiksnorm voor dierlijke mest. De verwachting is dat met aangepaste EU-wetgeving vanaf 2022 de mogelijkheid om verwerkte dierlijke mest als kunstmestvervanger te gebruiken zal toenemen en dat de pilot status niet meer nodig is.

27 Dit betreft een Specifieke Uitkering (SPUK) regeling aan provincies.

28 Regeling ammoniak en veehouderij.

## Glastuinbouw

De glastuinbouwsector wil met de afspraken in het Klimaatakkoord in 2030 3,5 Mton CO<sub>2</sub>-emissiereductie hebben gerealiseerd met energiebesparing en het gebruik van duurzame energie en externe CO<sub>2</sub> voorziening. De uitvoering ligt bij het Transitiecollege Kas als Energiebron<sup>29</sup>. Het Transitiecollege werkt aan een glastuinbouwconvenant voor de periode 2021-2030, dat naar verwachting in de tweede helft van 2021 gereed zal zijn.

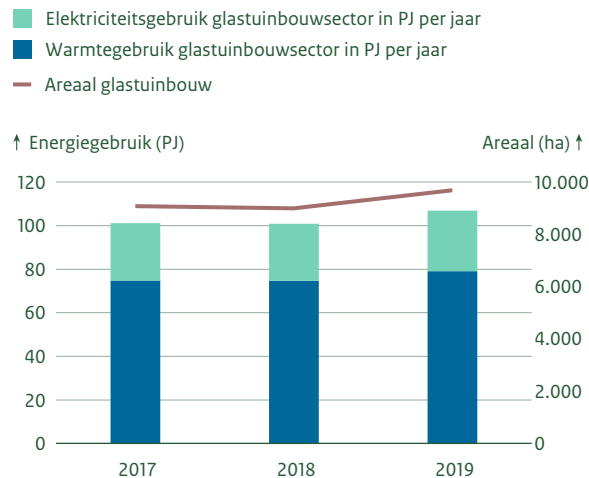
### CO<sub>2</sub>-sectorsysteem

In het Klimaatakkoord is afgesproken dat het CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoel voor 2030 wordt geborgd door het CO<sub>2</sub>-sectorsysteem na 2020 voort te zetten tot en met 2030. De raming ten behoeve van de sectordienstelling 2020 is geactualiseerd. Conform de afspraken in het convenant kan besloten worden de sectordienstelling aan te passen, en daarmee de plafonds van het CO<sub>2</sub>-sectorsysteem, vast te stellen. Besluitvorming hierover moet nog plaatsvinden<sup>30</sup>.

### Energiebesparing en gebruik duurzame energie

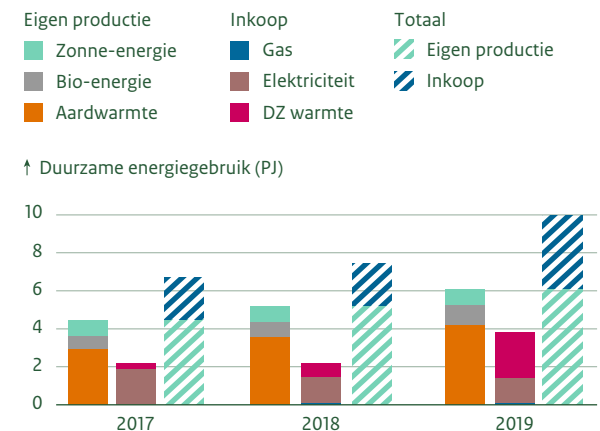
In 2019 nam het energieverbruik van de glastuinbouwsector 6% toe t.o.v. 2018, vooral omdat er 8% meer areaal in de Landbouwtelling was opgegeven.

Figuur 5.3: Energieverbruik (# PJ) en areaal (#ha) glastuinbouwsector 2017-2019. Bron: WEcR, Energiemonitor Nederlandse Glastuinbouw



Het verbruik van duurzame energie in de glastuinbouwsector is de afgelopen jaren gegroeid tot 10 PJ in 2019, 9,4% van het totale energieverbruik van de sector in dat jaar. Het aandeel duurzame energie is daarmee met bijna 30% toegenomen t.o.v. 2018 (7,3%). Hiervan was 63% afkomstig van eigen productie, met name van aardwarmte (42%). Ook werd er relatief veel duurzame warmte ingekocht bij derden (24%).

Figuur 5.4: Verbruik duurzame energie glastuinbouwsector per jaar (# PJ), gespecificeerd naar herkomst, 2017-2019. Bron: WEcR, Energiemonitor Nederlandse Glastuinbouw



<sup>29</sup> Bestaande uit Glastuinbouw Nederland, de ministeries van LNV, EZK en FIN, IPO, Greenports Nederland, Stichting Natuur&Milieu, GroentenFruitHuis, Royal Flora Holland, AVAG, Wageningen University & Research, Rabobank.

<sup>30</sup> Kamerstuk 32 813 nr. 652.

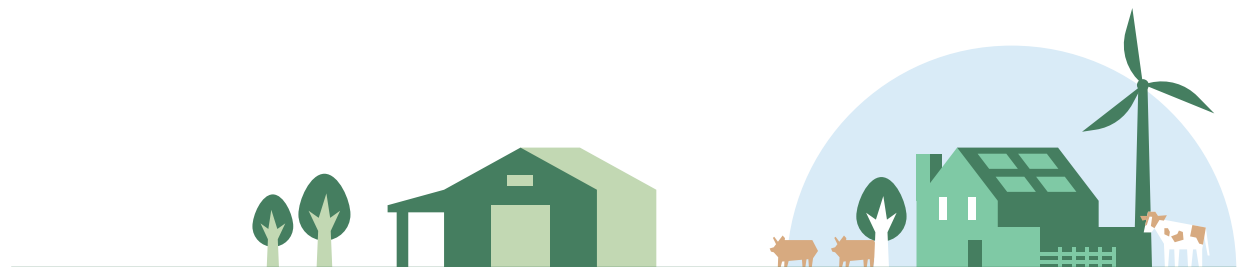
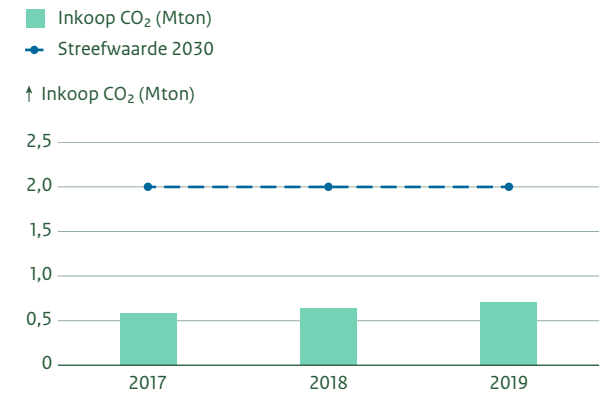
Het programma Kas als Energiebron en de regelingen Marktintroductie energie-innovaties en Energie-efficiëntie Glastuinbouw, welke energiebesparing en het gebruik van duurzame energie stimuleren, zijn in 2020 geëvalueerd<sup>31</sup>. Uitkomsten van deze evaluaties worden o.a. gebruikt voor het nieuwe convenant. Voor zowel de opschaling van aardwarmte/geothermie als externe warmte voorziening wordt gekeken naar betere toegang tot de Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie (SDE)++.

## Externe CO<sub>2</sub> voorziening

De glastuinbouwsector gebruikt CO<sub>2</sub> als meststof voor de gewassen. De meeste CO<sub>2</sub> komt nu nog uit de rookgassen van de eigen gasgestookte installaties. Bij een verdergaande verduurzaming zal de sector steeds afhankelijker worden van externe CO<sub>2</sub> levering. In 2019 was de CO<sub>2</sub>-inkoop 0,7 Mton en daarmee 5% hoger dan in 2018. De streefwaarde van 2 Mton CO<sub>2</sub> in 2030 toont de inspanning die nog nodig is t.a.v. de externe CO<sub>2</sub> voorziening de komende jaren.

Om bestaande CO<sub>2</sub> leveringen in de toekomst zoveel mogelijk te behouden wordt een innovatiepilot uitgevoerd<sup>32</sup>. Het voornemen is om vanaf 2021 de SDE++ open te stellen voor de categorie CO<sub>2</sub> afvang en levering aan de glastuinbouw. Voorwaarde daarbij is goedkeuring door de Europese Commissie en het organiseren van de meetketen.

Figuur 5.5: Inkoop externe CO<sub>2</sub> (# Mton) 2017-2019. Bron: WEcR, Energiemonitor Nederlandse Glastuinbouw



31 Kamerstuk 32 813 nr.652.

32 Kamerstuk 32813 nr.561.

## Landgebruik

### Veenweidegebieden

De partijen betrokken bij het Klimaatakkoord beogen 1 Mton CO<sub>2</sub>-eq. broeikasgasemissiereductie gerealiseerd te hebben in 2030 met concrete maatregelen binnen een areaal van ca. 90.000 ha veengronden, als optelsom van 6 regionale veenweide strategieën. De maatregelenmix zal bestaan uit: het omzetten van landbouwgrond naar agrarische natuur (ca. 10.000 ha); transitie naar natte teelten; verhogen van grondwaterstanden en bodemaatregelen. De uitvoering ligt bij de regiegroep veenweide (bestuurlijk) en de werkgroep veenweide (ambtelijk).

### Bomen, Bossen en Natuur

De partijen betrokken bij het Klimaatakkoord beogen 0,4 tot 0,8 Mton CO<sub>2</sub>-eq. koolstofvastlegging gerealiseerd te hebben in 2030 met het voorkomen van een afname van koolstofvastlegging door ontbossing en het vergroten van koolstofvastlegging door enerzijds beter beheer van bestaande bossen, natuurgebieden en landschapselementen en anderzijds aanleg van

nieuwe bomen, bossen en natuurgebieden. Daarnaast beoogt de sector koolstofvastlegging te vergroten door de toepassing van hout, maaisel en andere natuurproducten in o.a. de bouwsector. De uitvoering ligt bij de werkgroep Bomen, Bossen en Natuur (BBN).

### Landbouwbodems en vollegrondsteelt

De partijen betrokken bij het Klimaatakkoord beogen vanaf 2030 jaarlijks extra 0,5 Mton CO<sub>2</sub>-eq. broeikasgasemissiereductie te realiseren d.m.v. koolstof-vastleggende en lachgasemissie-reducerende maatregelen op de ca. 1,85 mln. ha landbouwgrond in Nederland<sup>33</sup>. Hiervoor is een integrale aanpak vereist, omdat zaken als organisch stofgehalte, bodemleven en bodemverdichting onlosmakelijk aan elkaar verbonden zijn. Het doel van de integrale aanpak is dat alle Nederlandse landbouwbodems duurzaam beheerd zijn in 2030, dit is uitgewerkt in het Nationaal Programma Landbouwbodems (NPL). De uitvoering ligt bij de werkgroep Landbouwbodems en vollegrondsteelt.

## Veenweidegebieden

In 6 provincies met het meeste kustvlakteveen<sup>34</sup> worden regionale veenweide strategieën (RVS'en) opgesteld. De ontwerp RVS van Fryslân met een prognose van 0,4 Mton CO<sub>2</sub> emissiereductie in 2030, is reeds gepubliceerd, die van de andere 5 provincies volgen later dit jaar. Eind 2020 zijn de Impulsgelden (€100 mln.) uitgekeerd aan de 6 genoemde provincies op basis van gebiedsplannen. De provincies zijn voornemens om vanuit eigen middelen (ca. €100 mln.) de impuls te versterken. Het gaat om gebiedsprocessen op gang brengen door bedrijven uit te kopen<sup>35</sup>, te verplaatsen of via kavelruil op de goede plek te krijgen in combinatie met grondwaterstand verhogende maatregelen. De prognose op basis van de gebiedsplannen is dat dit ca. 0,14 Mton CO<sub>2</sub>-reductie op zal leveren in 2030.

Er worden momenteel verschillende grondwaterstand-verhogende maatregelen onderzocht en uitgetoetst om te komen tot een effectieve maatregelenmix die vervolgens uitgerold kan worden. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de stand van zaken van onderzoek, pilots en kennisdelen op 1 mei 2021.

<sup>33</sup> Ten tijde van publicatie van het Klimaatakkoord, 28 juni 2019.

<sup>34</sup> Fryslân, Noord-Holland, Zuid-Holland, Utrecht, Noordwest Overijssel en midden Groningen. Op basis van de quick-scan veenweidegebieden is het kustvlakteveen (onderhevig aan peilbesluit en ligging onder 1 m boven NAP) als basis voor de maatregelen gericht op grondwaterstandverhoging in beeld gebracht.

<sup>35</sup> Zie Veehouderij – Beëindigingsmaatregelen - Maatregel gerichte opkoop (Mgo).

In totaal wordt hier in de periode tot 2025 €76 mln. aan Rijksmiddelen voor ingezet. Dit heeft een verwacht reductiepotentieel van 0,04 Mton CO<sub>2</sub> in 2030. In 2022/2023 wordt €100 mln. aan Rijksmiddelen aan provincies beschikbaar gesteld voor de uitrol van maatregelen. Dit levert naar verwachting 0,82 Mton CO<sub>2</sub> emissiereductie op in 2030.

## Bomen, Bossen en Natuur

Op 18 november 2020 is de uitgewerkte Bossenstrategie, inclusief beleidsagenda, van Rijk en provincies gepubliceerd en aan de Tweede Kamer gestuurd<sup>36</sup>. De uitvoering ligt bij de projectorganisatie uitvoering Bossenstrategie die rapporteert aan de werkgroep BBN en het bestuurlijk overleg Natuur. Een groot deel van de maatregelen opgenomen in het Klimaatakkoord zijn uitgewerkt in de Bossenstrategie.

<sup>36</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/11/18/uitwerking-ambities-en-doelen-landelijke-bossenstrategie-en-beleidsagenda-2030>.

<sup>37</sup> Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweide

<sup>38</sup> Interbestuurlijk Programma Vitaal Platteland

<sup>39</sup> Subsiemodule Agrarische Bedrijfsadvisering en Educatie Bron: LNV

Figuur 5.6: Stand van zaken onderzoek, pilots en kennisdelen veenweidegebieden op 1 mei 2021. Bron: LNV

Onderzoek, pilots en kennisdelen	Budget	Stand van zaken 1/5/2021
NOBV <sup>37</sup> : Real-time meten van het effect van verschillende maatregelen op CO <sub>2</sub> emissie, grondwaterstand, bodemdaling, bodemvocht en bodemtemperatuur	€ 12,5 mln.	ca. 10 meetlocaties in diverse gebieden bij verschillende maatregelen
IBP-VP <sup>38</sup> : Economisch vitaal, leefbaar en ecologisch duurzaam platteland	€ 10,8 mln.	4 pilots in de 4 grote veenweidegebieden
Pilots GLB: Uitproberen van nieuwe combinaties van bestaande beheermaatregelen en onderzoeken van effecten daarvan op CO <sub>2</sub> emissie, grondwaterstand, bodemdaling en andere aspecten	€ 5,3 mln.	Tender gesloten op 11/4/2021, 7 aanvragen ontvangen
SABE <sup>39</sup> : Draagt bij aan het opbouwen van kennis over veenweide maatregelen bij agrarisch adviseurs en in agrarische netwerken	€ 0,5 mln. (1 <sup>e</sup> openstelling)	4 netwerken in veenweide ondersteund

Figuur 5.7: Uitwerking Klimaatakkoord maatregelen Bomen, Bossen en Natuur in Bossenstrategie. Bron: Klimaatakkoord C4.5.2, Bossenstrategie

Klimaatakkoord maatregelen	Uitwerking in Bossenstrategie
Voorkomen afname koolstofvastlegging door ontbossing	Wijziging van de Wet Natuurbescherming Bovenwettelijke compensatie ontbossing in N2000-gebieden: 3.400 ha
Vergroten koolstofvastlegging door klimaatslim beheer van bestaande bossen en landschapselementen	Aanpak omgevingsfactoren Kwaliteitsimpuls voor het bos Maatregelen in regulier beheer
Vergroten koolstofvastlegging door aanleg van nieuwe bomen en bossen binnen en buiten Natuurnetwerk Nederland	Aanleg binnen Natuurnetwerk Nederland: 15.000 ha Aanleg buiten Natuurnetwerk Nederland: 19.000 ha, waarvan: - beekdalen en kreekruigten: 2.000 ha - langs grote rivieren: 2.000 ha - i.c.m. de energietransitie: 3.000 ha - in steden en dorpen: 5.000 ha - i.c.m. landbouw: 7.000 ha
Vergroten van koolstofvastlegging door beheer en aanleg van (natte) natuur	Niet uitgewerkt in Bossenstrategie, maar door de werkgroep BBN

## Landbouwbodems en vollegrondsteelt

De tussenresultaten van het onderzoeksprogramma Slim Landgebruik, waarin de effectiviteit van landbouwkundige maatregelen voor het vastleggen van koolstof in minerale gronden wordt getoetst, zijn beschikbaar (concept voortgangsrapportage, maart 2021). De tussenresultaten laten zien dat voor akkerbouw het verbeteren van de gewasrotaties (groter aandeel granen in bouwplan) zeer effectief is, zowel op zand- als op kleigrond. De vele variaties op deze maatregel en in de metingen op bedrijven maakt echter dat de effectiviteit nog niet zeker is. Voor veehouderij is het verhogen van de leeftijd van grasland (niet scheuren) zeer effectief, vooral op zandgrond, alhoewel de effectiviteit daar minder zeker is dan op kleigrond. Er vindt vervolgonderzoek plaats om meer betrouwbaarheid rondom de effectiviteit van verschillende maatregelen te verkrijgen.

Figuur 5.8: Tussenresultaten van de effectiviteit van koolstof-vastleggende maatregelen in minerale landbouwbodems. Bron: Koopmans et al, Evaluatie van maatregelen voor het vastleggen van koolstof in minerale gronden 2019-2023, concept voortgangsrapportage maart 2021.

Maatregel	Effectiviteit <sup>40</sup>			Betrouwbaarheid <sup>41</sup>
		Zand (ton CO <sub>2</sub> /ha/jr)	Klei (ton CO <sub>2</sub> /ha/jr)	
<b>Akkerbouw</b>				
Verbeteren gewasrotaties	++	1,6	1,6	0
Compost en mest toevoegen	+	0,5/ton o.s. <sup>42</sup>	0,5-0,7 ton o.s.	++
Gewasresten achterlaten	+	0,4-1,0	0,2-0,7	+
Groenbemesters/vanggewassen	0	0	-	0
Meerjarige akkerranden <sup>43</sup>	+	(-0,4)	0,25	0
<b>Veehouderij</b>				
Leeftijd grasland verhogen	++	14-18 <sup>44</sup>	5,5	+
Niet-kerende grondbewerking in mais	+ / 0	+	0	0
Mais-gras wisselteelt	+	5-8	-	+
Kruidenrijk grasland	+	0	+ <sup>45</sup>	?

40 O.b.v. onderzoeksresultaten Lange Termijn Experimenten, ++=zeer effectief, +=effectief, 0=niet effectief.

41 Van effectiviteit, o.b.v. statistische analyses. ++=zeer betrouwbaar, +=betrouwbaar, 0=niet betrouwbaar.

42 o.s. = organische stof.

43 Uitgaande van een 3 m rand aan één kant van een ha perceel.

44 Beperkt aantal percelen en koppeling met beheerverschillen (mest).

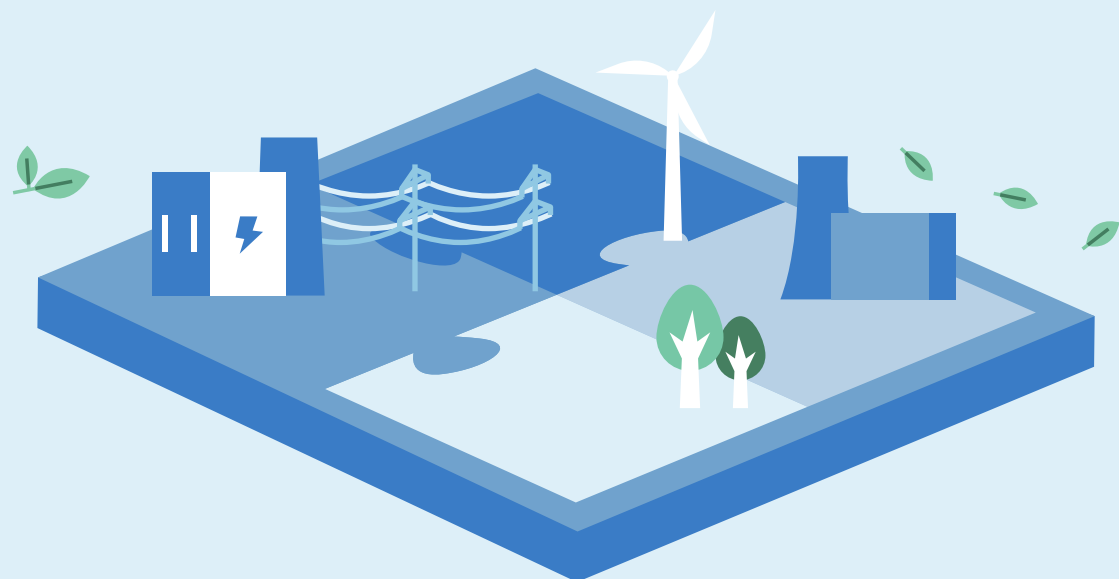
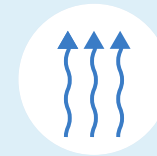
45 Resultaat op klei toont effectiviteit na 15 jaar.



# Het energiesysteem

Het huidige energiesysteem is nog hoofdzakelijk gebaseerd op fossiele energie. Om de klimaatdoelen te realiseren is de overgang naar een CO<sub>2</sub>-vrij energiesysteem noodzakelijk. Hierna wordt in vogelvlucht een beeld gegeven van de ontwikkelingen binnen het energiesysteem het afgelopen jaar. Na het totaaloverzicht van de inzet van energiedragers wordt nader ingegaan op de ontwikkelingen op het terrein van belangrijke CO<sub>2</sub>-vrije energiedragers: elektriciteit, warmte, gas (waterstof, groen gas) en motorbrandstoffen (biobrandstoffen, synthetische brandstoffen). Ook worden de ontwikkelingen over de afvang, gebruik en opslag van CO<sub>2</sub> beschreven.

Meer informatie en indicatoren zijn te vinden op [dashboardklimaatbeleid.nl](https://dashboardklimaatbeleid.nl)

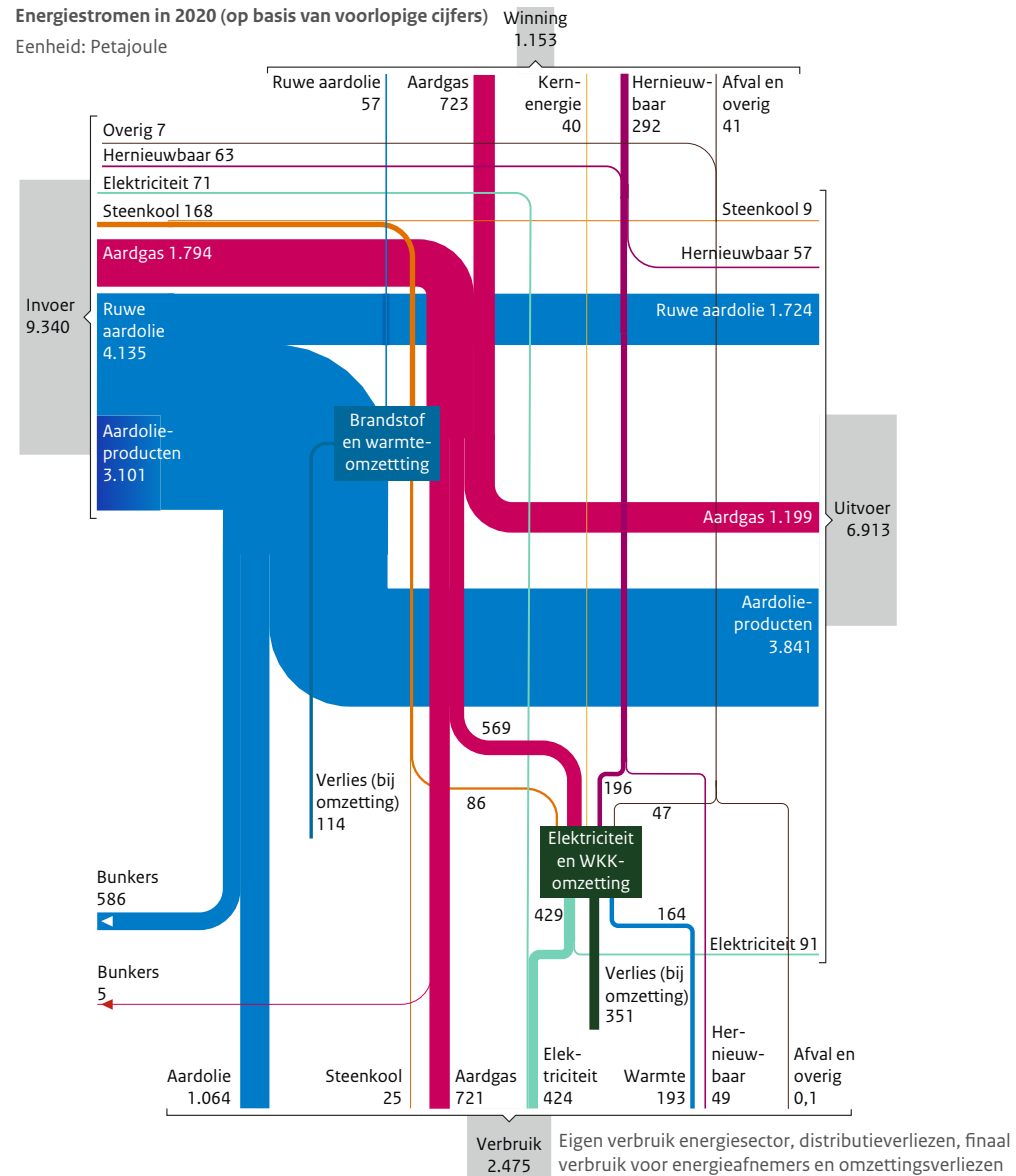




# Energiestromen in Nederland

Het energieaanbod in Nederland wordt bepaald door zowel de winning, invoer, uitvoer, bunkers als ook de voorraadmutatie van energiedragers (zie [Figuur 6.1](#)). Het grootste deel van de ruwe aardolie en aardolieproducten wordt ingevoerd. Een groot deel van de ruwe aardolie wordt geraffineerd tot diverse aardolieproducten (zoals benzine en diesel) en weer doorgevoerd. Van het verbruikte aardgas komt het grootste deel uit Nederlandse bodem. Een kwart van de in Nederland ingevoerde en gewonnen energiedragers wordt in ons land verbruikt. Een deel van de energiedragers wordt omgezet in andere energiedragers (zoals elektriciteit en warmte).

Figuur 6.1: Energiestromen in Nederland in 2020. Bron: CBS (2021), bewerking door RVO

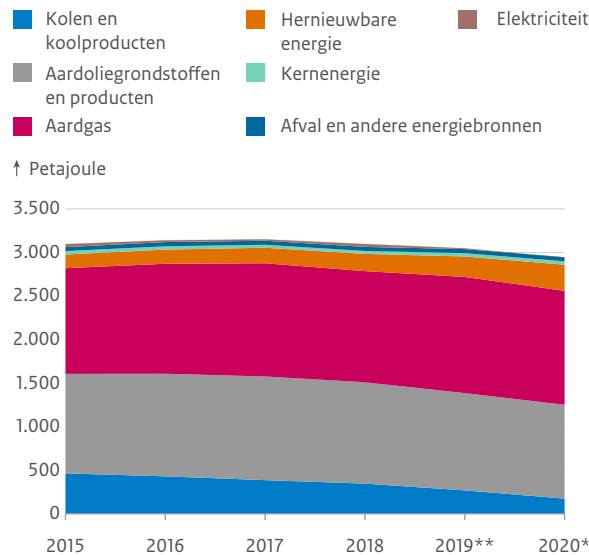


## Aanbod en verbruik van energie binnen Nederland

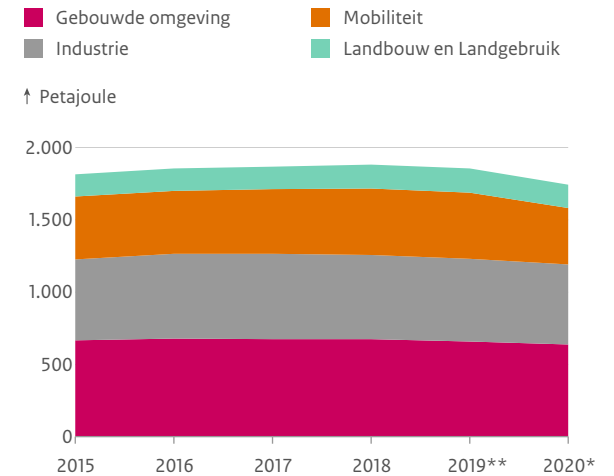
De dalende trend van het energieverbruik in ons land heeft zich in 2020 versterkt doorgezet (CBS, 2021)<sup>46</sup>. Voor het eerst sinds 1992 is het primaire energieverbruik onder de 3.000 petajoule uitgekomen (zie [Figuur 6.2](#))<sup>47</sup>. Een van de redenen is de scherpe daling van het verbruik van motorbrandstoffen voor het wegverkeer. Daarnaast was er een forse daling van de inzet van steenkool voor de elektriciteitsproductie.

Het totale finale energieverbruik was in 2020 bijna 2000 PJ, ongeveer 100 PJ lager dan in 2019 (CBS, 2021).<sup>48</sup> Het totale finale energieverbruik bestaat uit het verbruik van elektriciteit, brandstoffen voor vervoer en energie voor verwarming van gebouwen en processen in de industrie (zie [Figuur 6.3](#)). Vooral het energieverbruik voor vervoer daalde, als gevolg van minder verkeer in 2020, onder andere door verregaande maatregelen in de bestrijding van het coronavirus.

**Figuur 6.2: Primair energieverbruik binnen Nederland.**  
Bron: CBS (2021)



**Figuur 6.3: Finaal energieverbruik per klimaatfel.** Bron: CBS (2021), bewerkt door RVO



<sup>46</sup> [Energieverbruik met 3% gedaald in 2020 \(cbs.nl\)](#)

<sup>47</sup> Het primaire energieverbruik is het totale energieverbruik inclusief het niet-energetische verbruik van energiedragers

<sup>48</sup> [11% energieverbruik in 2020 afkomstig uit hernieuwbare bronnen \(cbs.nl\)](#)

# Elektriciteit

## Hernieuwbare elektriciteit (SDE projecten)

- ◆ geothermie
- ◆ verbranding van afval
- ◆ verbranding van biogas
- ◆ verbranding van biomassa
- ◆ waterkracht
- wind op land
- wind op zee
- zonnepanelen op weides of water
- ◇○ gerealiseerd
- ◇● nog te realiseren

## Windparken op zee

■ gerealiseerd - ■ bouwfase - ■ beschikt - ■ gepland

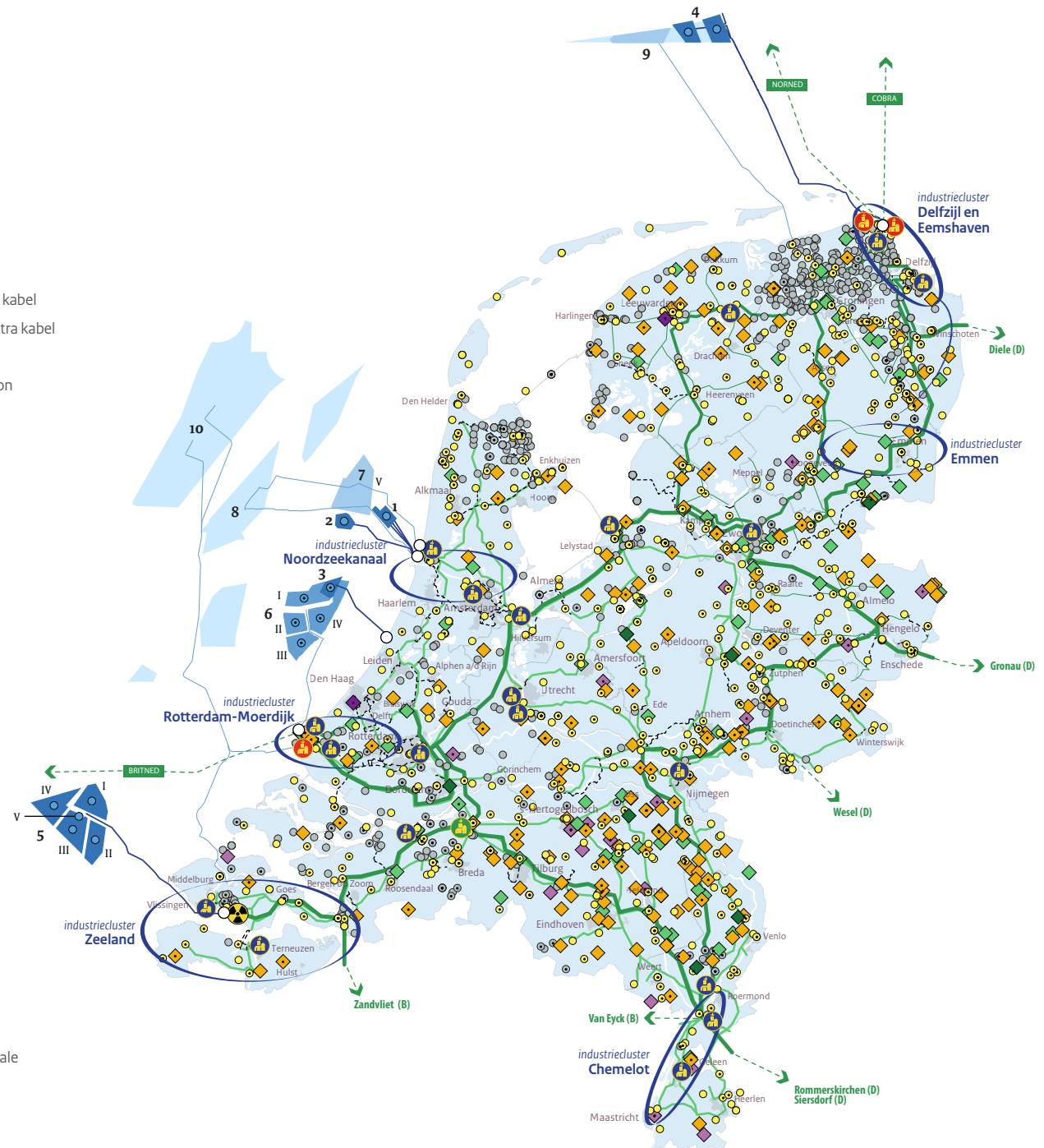
project	vermogen	status
1 Egmond aan Zee	108	gerealiseerd
2 Prinses Amalia	120	gerealiseerd
3 Windpark Q10 / "Luchterduinen"	129	gerealiseerd
4 Buitengaats en ZeeEnergie ("Gemini")	600	gerealiseerd
5 Borssele Kavels I en II	752	gerealiseerd
Borssele Kavels III en IV	732	gerealiseerd
Borssele Kavel V	19	gerealiseerd
6 Hollandse Kust Zuid Kavels I en II	760	bouwfase
Hollandse Kust Zuid Kavels III en IV	760	bouwfase
7 Hollandse Kust Noord, V	759	beschikt
8 Hollandse Kust West (Tender 2021)	1400	gepland
9 Ten Noorden van de wadden (Tender 2022)	700	gepland
10 IJmuiden Ver (Tenders 2023-2025)	4000	gepland

## Elektriciteitscentrales

- steenkool centrale (al dan niet i.c.m. biomassa)
- steenkool, biomassa en biogas centrale
- aardgas centrale
- kerncentrale

## Elektriciteitsnetwerk

- gerealiseerde elektra kabel
- nog te realiseren elektra kabel
- > interconnector
- transformatorstation
- Bovengrondse verbinding
- 380 kV
- 220 kV
- 150 kV
- 110 kV
- Ondergrondse verbinding
- 



De kaart toont belangrijke onderdelen van het huidige elektriciteitssysteem in Nederland. De elektriciteit van wind op zee wordt via kabels naar de transformatorstations gebracht. Het hoogspanningsnet vervoert elektriciteit van windturbines, zonnepanelen en elektriciteitscentrales door het land.

## Elektriciteitsproductie

De netto-elektriciteitsproductie was in Nederland in 2020 1,3 TWh hoger dan in 2019 en kwam daarmee op het hoogste niveau dat ooit is gemeten<sup>49</sup>. De productie van hernieuwbare elektriciteit steeg met 9,2 TWh, een stijging van ruim 40%<sup>50</sup>. De capaciteit voor de winning van elektriciteit uit wind en zon nam toe, onder andere door het in productie nemen van twee grote windparken op zee bij Borssele en een verdere toename van het aantal zonnepanelen en windturbines op land in Nederland.

## Elektriciteitsnet op zee

Om de toenemende hoeveelheid duurzaam opgewekte stroom van windturbines op zee aan land te brengen, wordt gewerkt aan het net op zee. TenneT, de netbeheerder op zee, streeft ernaar de kabels aan land te laten gaan in de buurt van grootafnemers van

stroom, om de aansluiting zo efficiënt mogelijk te maken. De verbinding van de windparken Borssele met het landelijk hoogspanningsnet is inmiddels gereed en de windparken leveren elektriciteit. De twee verbindingen van net op zee Hollandse Kust (zuid) gaan in bedrijf in 2021 en 2022. Het net voor Hollandse Kust wordt nu aangelegd en dat windpark wordt in 2023 aangesloten. De Verkenning Aanlanding Wind Op Zee (VAWOZ) 2030 is eind 2020 gestart en onderzoekt of en waar een extra opgave van wind op zee in 2030 het beste kan aanlanden. Zie ook: de paragraaf [Elektriciteit](#).

## Elektriciteitsnetten op land

Op land is netcongestie een belangrijk aandachtspunt en mogelijk knelpunt bij realisatie van de RES-doelstellingen in 2030 en voor de groeiende elektriciteitsvraag uit verschillende sectoren. Bijvoorbeeld elektrificatie van de industrie, elektrisch vervoer en laadinfrastructuur en de gebouwde omgeving vragen om netuitbreiding. In gebieden met weinig vraag (en een dun elektriciteitsnet) wordt elektriciteit afgevoerd naar vraagrijke gebieden. In de verdere uitwerking van de RES en andere plannen is het van belang dat rekening wordt gehouden met de transportcapaciteit die op het elektriciteitsnet beschikbaar is of komt en het in de tijd plaatsen van

projecten. Regio's kunnen bijdragen aan de efficiëntie van het elektriciteitsnet van het elektriciteitsnet en de uitvoerbaarheid van de plannen door balans te zoeken tussen zon- en windprojecten en opwek dichtbij de vraag te plaatsen. Coördinatie op nationaal, regionaal en lokaal niveau door overheden is cruciaal om de versterking van het elektriciteitsnet te versnellen. Zon- en windprojecten die SDE++ aanvragen, moeten een transportindicatie van de netbeheerder overleggen. Voor de capaciteitskaart van de netbeheerders, zie de paragraaf [Elektriciteit](#). De ambitie van het [Programma Energie Hoofdstructuur \(PEH\)](#) is tijdig te zorgen voor voldoende ruimte voor de nationale energiehoofdstructuur, op basis van een integrale afweging met andere opgaven en belangen, zoals leefomgevingskwaliteit. De [Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050](#), die de Nederlandse netbeheerders in april 2021 hebben gepubliceerd, geeft inzichten in de mogelijke ontwikkeling van het toekomstig energiesysteem.

## Leveringszekerheid

TenneT monitort de leveringszekerheid middels de Loss of Load Expectation (LOLE). Op basis van het Rapport Monitoring Leveringszekerheid 2020 van TenneT is de leveringszekerheid in Nederland tot 2025

49 <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2021/09/elektriciteitsproductie-stijgt-in-2020-naar-recordhoogte>

50 <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2021/08/productie-groene-stroom-met-40-procent-gestegen>

op orde. Dat betekent dat er maximaal 4 uren per jaar zijn waarin niet in alle elektriciteitsvraag kan worden voorzien. Er is in deze periode voldoende productie- en importcapaciteit in Nederland om de nationale elektriciteitsvraag te dekken. Door het opschalen van het aandeel hernieuwbaar wordt Nederland in de toekomst afhankelijker van importen en veranderingen in seizoenen en het weer. Bovendien neemt het vermogen van fossiele centrales in de periode tot en met 2030 fors af, terwijl de vraag naar elektriciteit verder toeneemt. Vanaf 2025 wordt Nederland voor leveringszekerheid afhankelijker van importen. Het Advies Stuurgroep Extra Opgave stelt dat de industrie in 2030 mogelijk nog 15 tot 45 TWh extra hernieuwbare elektriciteit gaat vragen. Dit kan de leveringszekerheid op termijn onder druk zetten. Om de monitoring te verbeteren kijkt TenneT nu ook naar het volume aan vraag waaraan niet kan worden voldaan tijdens schaarste, terwijl de Autoriteit Consument en Markt (ACM) onderzoekt wat de waarde is van de vraag waaraan niet voldaan kan worden.

## Flexibiliteit

Om de leveringszekerheid van betaalbare energie ook in de toekomst te garanderen, is meer flexibiliteit in het elektriciteitssysteem nodig. Dit kan door middel van vraagsturing (zogenaamde 'demand-side response'), opslag van energie, conventioneel (en op den duur CO<sub>2</sub>-vrij) regelbaar vermogen, en via de interconnectie met buurlanden. Daarnaast kan congestiemanagement

helpen om via marktwerking en prijsmechanismes het aanbod en de vraag naar elektriciteit te sturen en kan energiebesparing ervoor zorgen dat het net niet nog verder belast wordt. De markt investeert in meer flexibele oplossingen, waarbij de hoogte van de CO<sub>2</sub>-prijs een rol speelt.




## Innovatie

Innovatie en onderzoek is nodig om het elektriciteitssysteem efficiënt uit te breiden en te flexibiliseren. Gecombineerd is er in 2019 en 2020 voor 117,8 miljoen euro aan innovatiesubsidie verleend aan waterstof, elektriciteitsinfrastructuur, productie hernieuwbaar op land en wind op zee vanuit verschillende regelingen van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Met betrekking tot het thema elektriciteitssysteem en de infrastructuur zijn voornamelijk innovatieprojecten gefinancierd die betrekking hebben op het ontwikkelen van flexibiliteitsopties die vraag en aanbod in balans brengen. Zie het [Dashboard Klimaatbeleid](#) voor meer details.


# Warmte

De kaart toont belangrijke onderdelen van het huidige warmte systeem in Nederland. Warmte wordt momenteel nog grotendeels geproduceerd door de verbranding van aardgas. Van het totale energieverbruik in Nederland door eindverbruikers (1.858 PJ in 2019) bestond in 2019 53% uit het verbruik van warmte (CBS en TNO, 2020). Ongeveer de helft van het finaal energieverbruik voor warmte is energieverbruik in de gebouwde omgeving (huishoudens en diensten), 40% in de industrie en 10% in de landbouw. Hernieuwbare warmte, zoals opgewekt door warmtepompen, zonneboilers en geothermie, is nu goed voor een aandeel van 7% (2019)<sup>51</sup>. Voor warmte is het belangrijk dat de warmteproductie dichtbij het verbruik ligt, omdat warmte moeilijk over lange afstanden getransporteerd kan worden. Er treden dan warmteverliezen op. Warmtenetten maken het mogelijk om meerdere afnemers met een nabije warmtebron(nen) te verbinden, zoals de restwarmte van centrales en warmte gewonnen uit geo- en aquathermie. Ongeveer 5% van de woningen is momenteel aangesloten op een warmtenet. Zowel het aantal aansluitingen als de levering door grote en kleine stadsverwarmingsnetten nemen de afgelopen

## Verbruikers van warmte

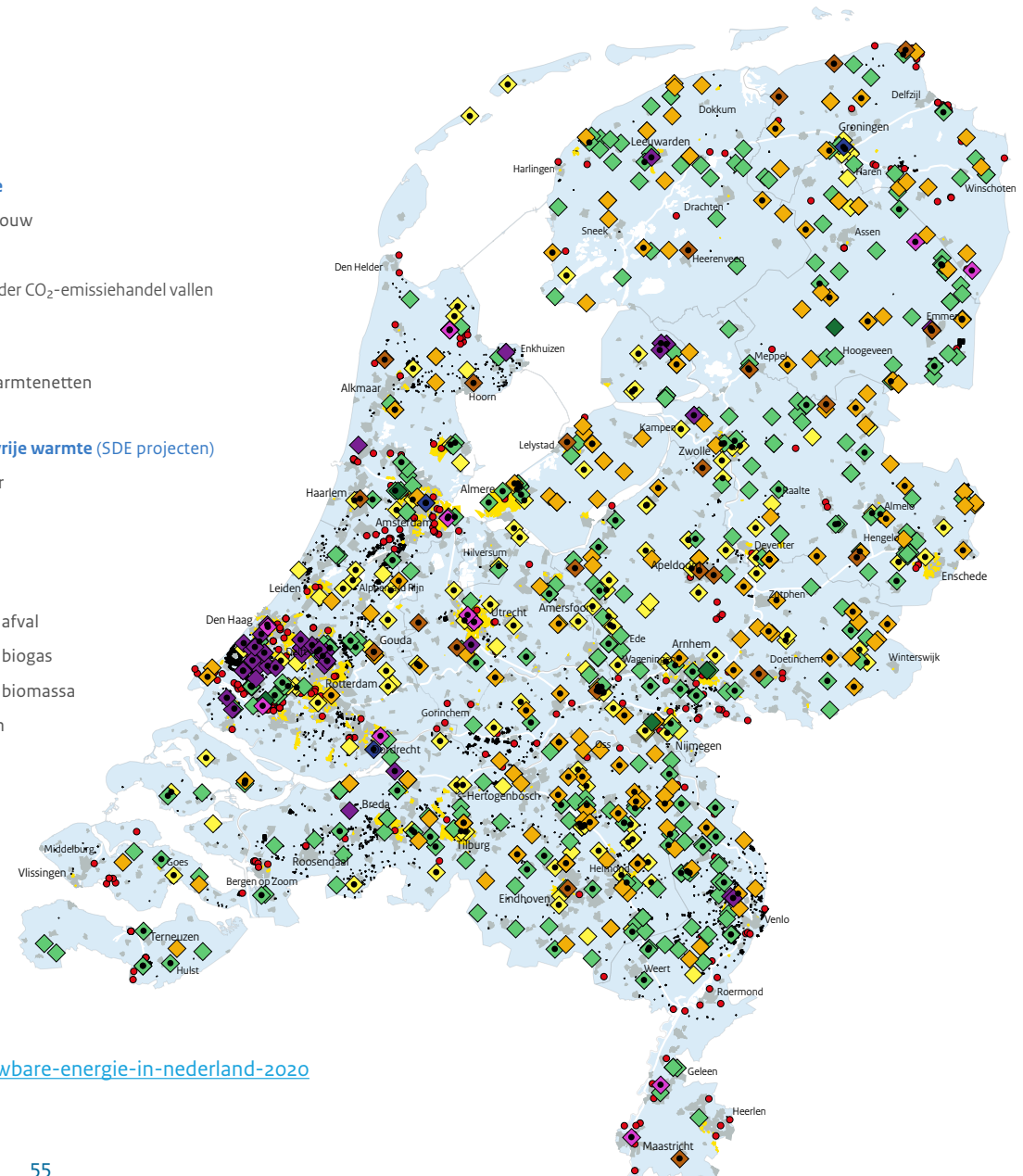
-  kassen glastuinbouw
-  woonkernen
-  installaties die onder CO<sub>2</sub>-emissiehandel vallen

## Distributie van warmte

-  gebieden met warmtenetten

## Hernieuwbare en CO<sub>2</sub>-vrije warmte (SDE projecten)

-  elektrische boiler
-  restwarmte
-  warmtepomp
-  geothermie
-  verbranding van afval
-  verbranding van biogas
-  verbranding van biomassa
-  zonnecollectoren
-  gerealiseerd
-  nog te realiseren



<sup>51</sup> <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2021/hernieuwbare-energie-in-nederland-2020>

jaren toe. Het aandeel hernieuwbare warmte bij grote warmtenetten is gestegen van 16% in 2016 naar 36% in 2020<sup>52</sup>.

In het energiesysteem van de toekomst zal een grotere vraag ontstaan naar hernieuwbare warmte en moet het aanbod groeien om hierin te voorzien. De transitievisies warmte van gemeenten, die in 2021 worden vastgesteld, spelen een centrale rol en geven een beeld waar mogelijk warmte wordt gebruikt in de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Woningcorporaties en warmtebedrijven hebben een eerste stap in de opschaling van collectieve warmte gezet met de Startmotor.

De praktijk van aansluiten van bestaande bouw op warmtenetten blijkt complex. Doordat projecten tegen beperkingen aanlopen, staan de ambities voor 2030 onder grote druk - zeker sinds houtige biomassa voor laagtemperatuurwarmte in de najaarsronde 2021 van de SDE++ werd uitgesloten ter uitvoering van de motie van Esch.

Het proces van de Wet Collectieve Warmtevoorziening heeft aanvullende vertraging opgelopen, wat ook het bereik van doelen moeilijker maakt. Wel is artikel 7 van de huidige Warmtewet volledig inwerking getreden waarmee warmtetarieven transparanter worden en inzicht in kosten als opmaat kan dienen voor de beoogde kostengebaseerde tariefregulering.

---

<sup>52</sup> <https://expertisecentrumwarmte.nl/themas/marktordening+en+financiering/duurzaamheid+van+bestaande+warmtenetten/default.aspx>



## Gasvormige energiedragers


In een robuust en flexibel energiesysteem dat volledig duurzaam en ook betaalbaar en betrouwbaar is, blijven gasvormige energiedragers nodig. De kaart toont belangrijke onderdelen van het huidige energiesysteem in Nederland van waterstof en groen gas. Gasvormige energiedragers als waterstof en groen gas gaan op termijn steeds meer aardgas vervangen, waarbij de bestaande gasinfrastructuur gebruikt kan worden. Waterstof kan daarnaast een belangrijke rol gaan vervullen in het vergroten van de flexibiliteit van het energiesysteem, door bijvoorbeeld overtollige elektriciteit uit windenergie op zee om te zetten in waterstof. Voor het transport en distributie van waterstof zijn nog wel aanpassingen aan de gasinfrastructuur en de regulering daarvan nodig.

### Waterstof

Nederland is de één na grootste producent van nu nog hoofdzakelijk grijze waterstof in Europa, met een jaarlijkse productie van ongeveer 16,7 bcm ofwel 180 PJ (TNO, 2020). Waterstof wordt momenteel vooral door de industrie gebruikt voor de productie van fossiele brandstoffen, kunstmest en voor diverse chemische producten. De productie en het gebruik

### Waterstof / Groen gas


#### Productie waterstof

 elektrolyse van water (*gerealiseerd*)

#### Productie Groen gas (SDE projecten)

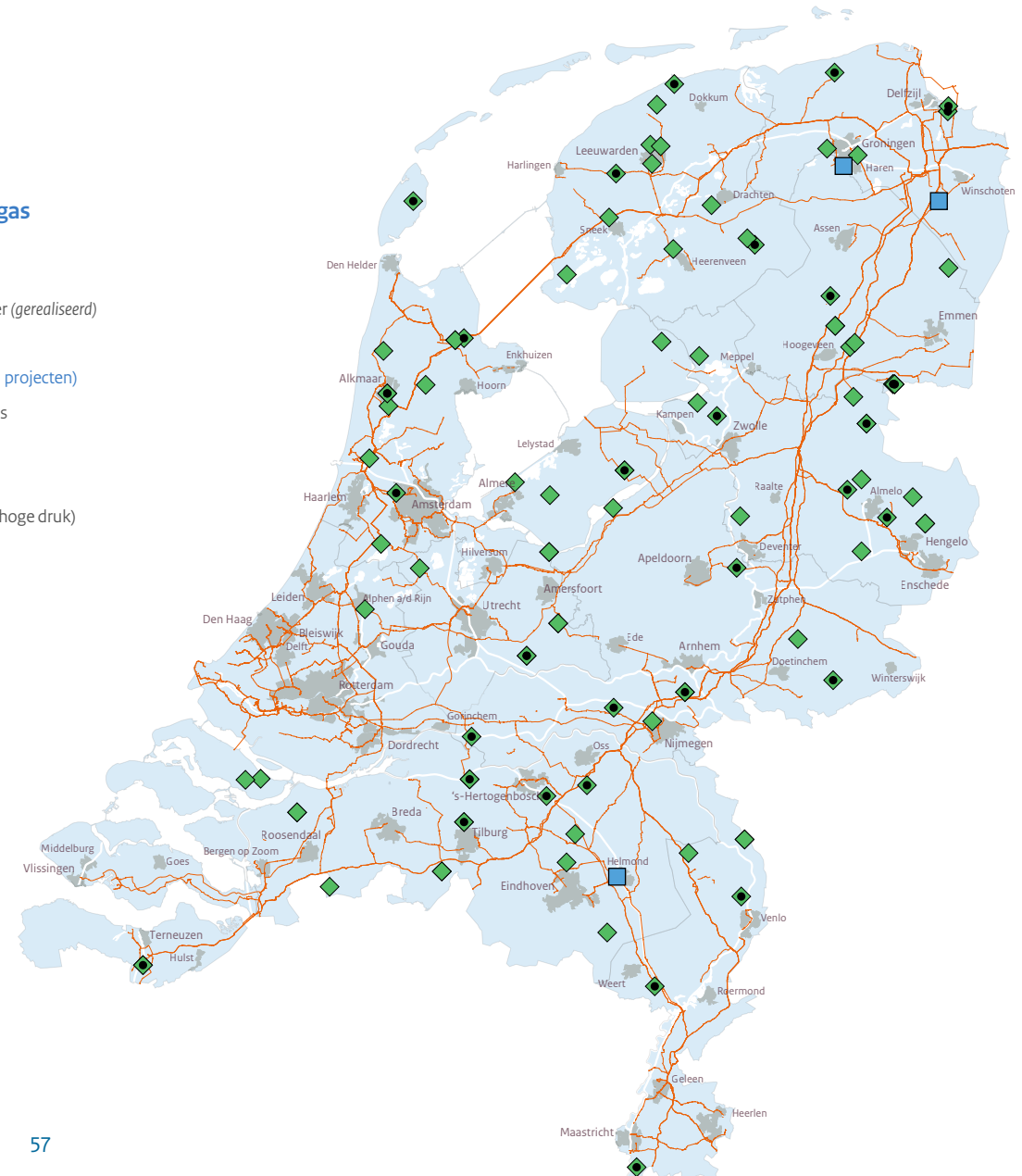
 Groen gas installaties

#### Distributie

 pijpleiding aardgas (hoge druk)

 *gerealiseerd*

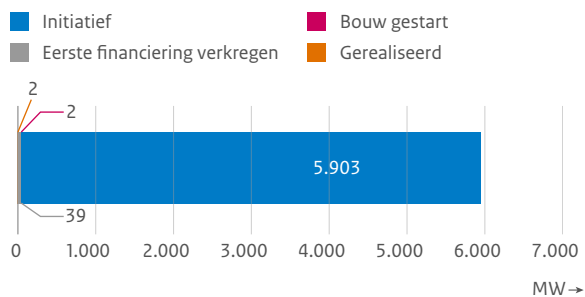
 *nog te realiseren*



van 'groene' waterstof vindt nog maar heel beperkt plaats. Ongeveer 1% van de geproduceerde waterstof wordt geproduceerd door middel van elektrolyse, maar grotendeels als bijproduct van de productie van chloor. Elektrolyse van water (groene waterstof) vindt nog nauwelijks plaats.

Momenteel zijn er een aantal kleine elektrolyzers operationeel of in aanbouw. Daarnaast is er een groot portfolio aan projectplannen (zie [Figuur 6.4](#)). Hieronder bevinden zich ook grote productieprojecten, zoals voor een groot conversiepark op de Maasvlakte.

**Figuur 6.4:** Vermogen (in MW) van geplande waterstof-elektrolyse installaties in Nederland (status per mei 2021).



[Figuur 6.4](#) toont het vermogen (in MW) van geplande waterstof-elektrolyse installaties in Nederland (status per mei 2021). Installaties worden als "gepland" meegeteld als een haalbaarheidsonderzoek is of wordt uitgevoerd en als de locatie en de initiatiefnemers bekend zijn.

In het kader van het Nationale Waterstofprogramma dat in het Klimaatakkoord werd afgesproken wordt nu gewerkt aan het werkplan voor de tweede fase (2022-2025), die gericht is op zo mogelijk 500 MW geïnstalleerde elektrolysecapaciteit, in combinatie met ontwikkeling van waterstofvraag en regionale infrastructuur, en koppeling van de verschillende clusters.<sup>53</sup> Op basis van de bestaande portfolio aan projectplannen zijn de perspectieven voor opschaling van (groene) waterstof in NL gunstig. Om een goede start van fase 2 mogelijk te maken, moet op de korte termijn echter nog een aantal knelpunten worden weggenomen. Er moet zicht zijn op overheidsmiddelen om de opschaling van groene waterstof te ondersteunen. Daarbij zijn beperkingen in de mogelijkheid voor ondersteuning van de productie van groene waterstof op grond van de huidige Europese staatssteunregels een aandachtspunt. Om dit knelpunt op te lossen is de geplande herziening van het Europese staatssteunkader belangrijk.

## Groen gas

Groengas is biogas dat is opgewaardeerd tot aardgaskwaliteit. Biogas is een ongezuiverd gasmengsel verkregen uit de vergisting van biograndstoffen (zoals mest, plantaardig materiaal en GFT-afval). In 2019 bedroeg het verbruik van biogas en groen gas ongeveer 12,4 PJ. Het verbruik neemt sinds 2017 jaarlijks toe. Dit komt vooral door een toenemende productie van biogas en groengas door de (co-)vergisting van mest. De productie van biogas uit stortplaatsen en rioolwaterzuiveringsinstallaties is tamelijk stabiel. Biogas wordt vaak door de producent direct ingezet voor de opwekking van elektriciteit of warmte. Ook wordt steeds meer biogas omgezet naar groen gas dat in het aardgasnet wordt geïnjecteerd.

53 Dit werkplan bevat ook een gap analyse met een gedetailleerd overzicht van lopende en nog ontbrekende activiteiten. Zie daarvoor ook de website [www.nationaalwaterstofprogramma.nl](http://www.nationaalwaterstofprogramma.nl)

## Motorbrandstoffen

In een robuust en flexibel energiesysteem dat volledig duurzaam en ook betaalbaar en betrouwbaar is, zullen voor sommige vervoersmodaliteiten vloeibare brandstoffen zoals biobrandstoffen of synthetische brandstoffen nodig zijn.

Het verbruik van biobrandstoffen door transport (exclusief zeevaart) in 2020 bedroeg 26,1 PJ<sup>54</sup>,<sup>55</sup>. Als gevolg van de bestrijding van het coronavirus daalde het energieverbruik voor vervoer in 2020, waardoor ook de inzet van biobrandstoffen lager lag dan in 2019. Ook hebben leveranciers in 2020 veel biobrandstoffen geleverd aan de internationale scheepvaart.

Synthetische (motor)brandstoffen kunnen worden geproduceerd uit waterstof en CO/CO<sub>2</sub>. Waterstof kan daarbij geproduceerd zijn uit hernieuwbare elektriciteit (elektrolyse), uit biomassa of uit fossiele energiedragers zoals steenkool en aardgas. Een voorbeeld is methanol geproduceerd uit groene waterstof en CO<sub>2</sub>. Een deel van het productieproces hiervan is niet anders dan

productie van methanol uit fossiele energiedragers zoals aardgas of uit biogene grondstoffen (groen gas). Andere voorbeelden van hernieuwbare synthetische brandstoffen zijn uit groene waterstof geproduceerde synthetische kerosine, en groene ammoniak als brandstof voor de scheepvaart. Er zijn diverse plannen voor nieuwe (demonstratie) installaties.<sup>56</sup>

---

<sup>54</sup> Nederlandse Emissieautoriteit (2021) 'Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2020

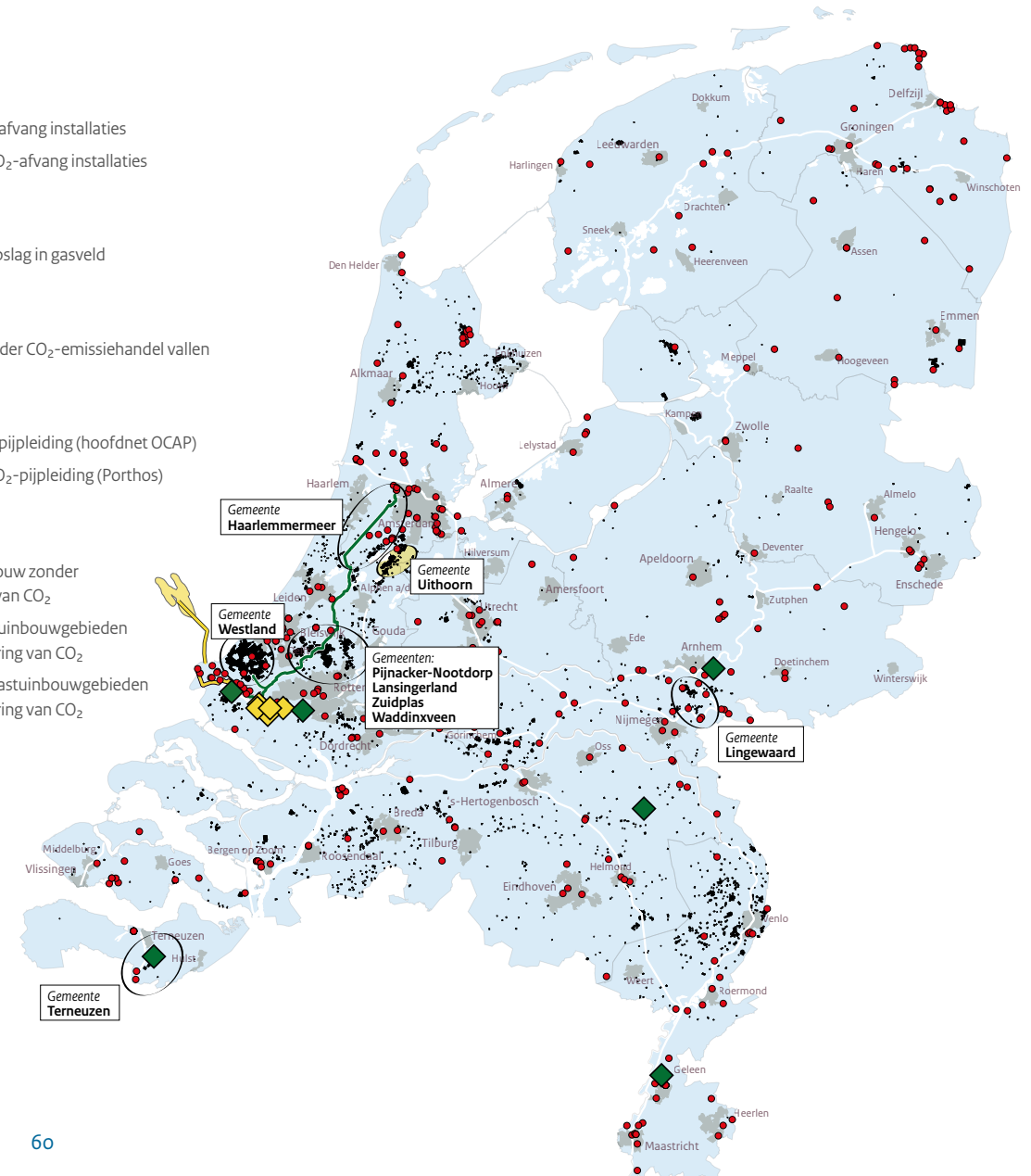
<sup>55</sup> Dit betreft uitsluitend de inzet van biobrandstoffen en niet van andere energiedragers in mobiliteit zoals hernieuwbare elektriciteit of waterstof. De totale inzet van duurzame energiedragers wordt besproken in paragraaf Mobiliteit

<sup>56</sup> Zie bv [North Sea Port gaat CO<sub>2</sub> via waterstof omtoveren tot methanol | NT](#) en <https://industrielinqs.nl/twee-fabrieken-gebouwd-voor-productie-duurzame-kerosine/>

# CO<sub>2</sub> afvang en -opslag

Het afvangen, gebruik en/of opslaan van CO<sub>2</sub> is van groot belang om emissies te reduceren daar waar voldoende en betaalbare alternatieven afwezig zijn. Dit kan met name spelen bij de energie-intensieve industrie. Ook is CO<sub>2</sub> in zuivere vorm een belangrijke grondstof voor onder meer de glastuinbouw en de industrie. De kaart toont belangrijke onderdelen van het huidige systeem in Nederland om CO<sub>2</sub> af te vangen, te transporteren en/of op te slaan. Op dit moment zijn er enkele grote producenten, die geconcentreerde CO<sub>2</sub> produceren als reststroom bij het primaire proces. Daarnaast leveren afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) en biovergisters op beperkte schaal CO<sub>2</sub>. In Nederland is de grootste afnemer van CO<sub>2</sub> de glastuinbouw, gevolgd door de levensmiddelenindustrie. Een klein deel wordt door uiteenlopende bedrijven gebruikt. CO<sub>2</sub> wordt via pijpleidingen en per vrachtwagen geleverd. Een deel wordt per schip geëxporteerd. Momenteel wordt het Porthos project ontwikkeld waarbij CO<sub>2</sub> zal worden opgeslagen in lege gasvelden onder de Noordzee. De uitrol van CO<sub>2</sub>-reducerende maatregelen wordt ondersteund met de SDE++. In de najaarsronde SDE++ 2020 zijn de eerste beschikkingen afgegeven voor het Porthos project, waarbij CO<sub>2</sub> uit het Botlek gebied wordt afgevangen en opgeslagen in een leeg gasveld onder de Noordzee.

- Afvang**
  - ◆ gerealiseerde CO<sub>2</sub>-afvang installaties
  - ◆ nog te realiseren CO<sub>2</sub>-afvang installaties
- Opslag**
  - nog te realiseren opslag in gasveld
- Emissies**
  - installaties die onder CO<sub>2</sub>-emissiehandel vallen
- Pijpleiding**
  - gerealiseerde CO<sub>2</sub>-pijpleiding (hoofdnet OCAP)
  - nog te realiseren CO<sub>2</sub>-pijpleiding (Porthos)
- Gebruikers**
  - kassen glastuinbouw zonder externe levering van CO<sub>2</sub>
  - gerealiseerde glastuinbouwgebieden met externe levering van CO<sub>2</sub>
  - nog te realiseren glastuinbouwgebieden met externe levering van CO<sub>2</sub>



# Arbeidsmarkt en Scholing

*De transitie gaat gepaard met arbeidsmarktdynamiek: banen ontstaan, verdwijnen en veranderen van karakter. Met name in technische beroepen en de ICT zijn veel meer arbeidskrachten nodig om de afspraken uit te voeren. Dat vraagt om actieve scholing en begeleiding naar aantrekkelijk werk in duurzame sectoren, juist ook van mensen die in de traditionele industrieën hun baan (dreigen te) verliezen of mensen die momenteel nog niet actief zijn op de arbeidsmarkt. Ook is de inzet van slimme technologieën nodig om de arbeidsproductiviteit te vergroten.*

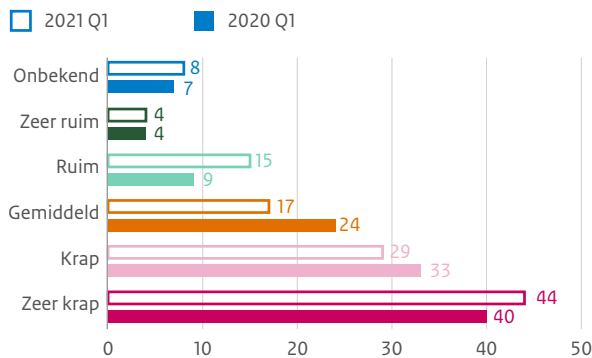
*Hierna wordt achtereenvolgens de arbeidsmarktsituatie beschreven vanuit transitieperspectief en ingegaan op de voortgang van arbeidsmarkt- en scholingsinitiatieven over het afgelopen jaar die (deels) zijn voortgevloeid uit de afspraken in het Klimaatakkoord.*



## De arbeidsmarkt-situatie vanuit transitieperspectief

Om een goed beeld te kunnen geven van de invloed van de situatie rondom COVID-19 op de arbeidsmarkt zijn in onderstaande figuren cijfers opgenomen over het eerste kwartaal van 2021. Dan wordt duidelijk dat de Coronacrisis in alle sectoren zorgde voor een dalende vraag naar arbeidskrachten, maar dat die nu weer toeneemt. Daarmee blijft de situatie voor de belangrijkste beroepen die voor de uitvoering van het klimaatbeleid extra nodig zijn zeer krap. [Figuur 7.1](#) toont de spanningsindicator voor die beroepen die direct nodig zijn voor de uitvoering van het

**Figuur 7.1: Verdeling spanningsindicator naar typering voor beroepen die direct nodig zijn. Bron: UWV (2021)**

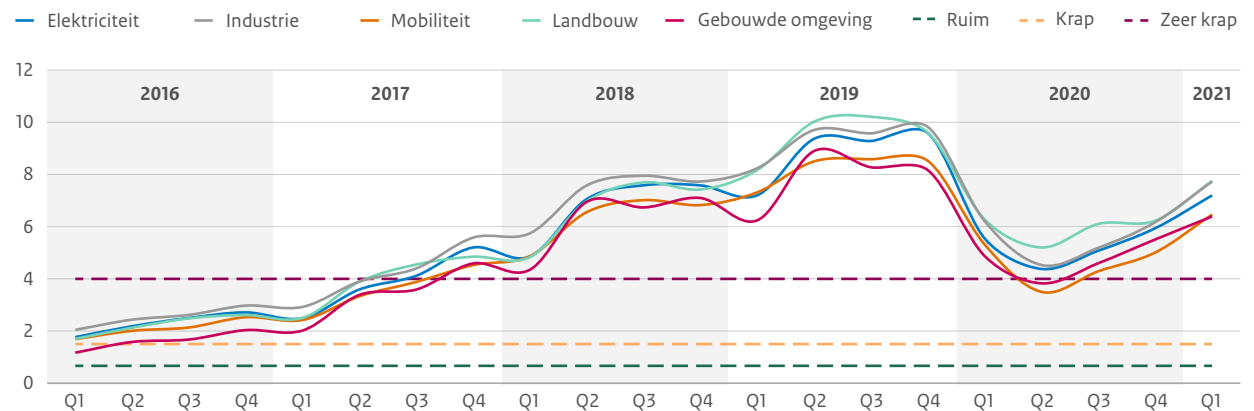


klimaatbeleid. De spanningsindicator geeft inzicht in het verschil tussen het aantal openstaande vacatures en het aantal werkzoekenden op een bepaald moment. Is er sprake van krapte, dan zijn er meer openstaande vacatures dan werkzoekenden. Hierin is het eerste kwartaal van 2020 afgezet tegen het eerste kwartaal van 2021.

Op grond van data van UWV en ROA en een 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 door te kijken naar de arbeidsmarktspanning, die varieert van (zeer) ruim tot (zeer) krap. 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 tijdelijk afnam, is in alle sectoren sinds medio 2020 weer sprake van een stijgende krapte op de 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. 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.

**Figuur 7.2: Spanningsindicator beroepen energietransitie per sector. Bron: UWV (2021)**





## Voortgang arbeidsmarkt- en scholingsinitiatieven

### Algemeen

- De klimaat- en energietransitie biedt baankansen aan mensen die door de coronacrisis werkloos zijn geraakt. De taakgroep Arbeidsmarkt en Scholing heeft plannen uitgewerkt om vanuit het Klimaatakkoord te werken aan groen arbeidsmarktherstel. De acties hebben als doel de herstelmaatregelen van het kabinet te laten doorwerken naar banen en stageplekken.
- Nu de transitie vordert worden veranderingen in de economie merkbaar, bijvoorbeeld door de gedwongen sluiting van de Hemwegcentrale in 2020 en het stimuleren van de vrijwillige sluiting van een tweede kolencentrale in 2021. Werkgevers zijn ook hierbij primair zelf verantwoordelijk voor hun eigen werknemers, zoals in alle sectoren en bedrijven die aan veranderingen onderhevig zijn. Wel heeft het kabinet oog voor de belangen van de betrokken werkgevers en hun werknemers en de effecten van klimaatbeleid op hun arbeidsmarktpositie. Omdat de

maatregelen verschillend van aard zijn, is maatwerk nodig. Het afgelopen jaar heeft dit geleid tot een Hemwegarrangement, waarbij werknemers van de centrale en de keten geholpen zijn bij het vinden van een andere baan, zo nodig met aanvullende om- of bijscholing. Dit alles in aanvulling op de instrumenten en voorzieningen die de werkgever zelf al had getroffen op basis van het geldende sociaal plan. Het behouden van die eigen verantwoordelijkheid van de werkgever was hierbij cruciaal.

### Internationale ontwikkelingen

- Met de aankondiging van de **Europese Green Deal** en het **Recovery and Resilience Facility (RRF)** kiest Europa volop voor een duurzame koers. Het benutten van kansen op de arbeidsmarkt en het aantrekken van voldoende goedgeschoold (technisch) personeel d.m.v. bijvoorbeeld levenlang ontwikkelen vormen hier een belangrijk onderdeel van. Zo heeft de Europese Commissie een zogenoemde ‘Renovation Wave’ aangekondigd, die enerzijds moet helpen de transitie in de gebouwde omgeving te versnellen, en anderzijds kan bijdragen aan het herstellen van de economie door meer banen in de bouw en renovatie te genereren. In Nederland worden hiervoor momenteel voorstellen voorbereid waarover het nieuwe kabinet zal besluiten.
- Onder de vlag van het **Just Transition Fund (JTF)** heeft Europa voor lidstaten middelen beschikbaar gesteld voor het realiseren van projecten die

bijdragen aan een rechtvaardige transitie. Het fonds is gericht op regio’s die voor grote transitieopgaven staan vanwege de klimaattransitie en waar daardoor sterke sociaal economische uitdagingen te vinden zijn. Op 8 december 2020 heeft het kabinet bekend gemaakt dat de regio’s Groningen, IJmond, Groot-Rijnmond, Noord West-Brabant, Zuid Limburg en Zeeuws-Vlaanderen in aanmerking komen voor middelen uit dit fonds. Op dit moment worden door de regio’s plannen uitgewerkt. Per regio wordt een analyse gemaakt wat de energietransitie voor deze regio betekent en welke interventies wenselijk zijn.

### Acties op nationaal niveau

- Om de beschikbaarheid van menselijk kapitaal en efficiëntere inzet van de bestaande menskracht te realiseren zet het kabinet verschillende instrumenten in, zoals het stimuleren van voldoende technisch opgeleid personeel via het Techniepact.
- Ook via de regeling MKB!dee wordt expliciet ondersteuning geboden voor initiatieven rond de energietransitie. Voor deze regeling is in 2021 €10 mln beschikbaar gesteld voor in totaal 63 projecten. 11 hiervan waren in 2021 gericht op de energietransitie.
- Daarnaast is Leven Lang Ontwikkelen (LLO) van groot belang om mensen inzetbaar te houden en mee te laten bewegen met de steeds veranderende arbeidsmarkt. Het Nederlandse LLO-beleid is daarom gericht op het creëren van een sterke en positieve leercultuur om de huidige en komende uitdagingen

op de arbeidsmarkt het hoofd te bieden. Het kabinet zet in op onder meer het stimuleren van meer eigen regie bij mensen; hiervoor wordt o.a. het STAP-budget ontwikkeld.

## Acties per sector

De taakgroep Arbeidsmarkt en Scholing heeft per sector in beeld gebracht tot welke arbeidsmarktknelpunten de uitvoering van het Klimaatakkoord leidt. Per sector is een klankbordgroep van sectorspecialisten ingesteld om periodiek knelpunten en vervolgacties te bespreken.

### Elektriciteit:

Werkgeversverenigingen in de energiesector hebben in samenspraak met de taakgroep Arbeidsmarkt en Scholing een Plan-E opgesteld. Werkgeversvereniging WENB, Netbeheer Nederland en Energie-Nederland willen met dit plan een helpende hand reiken aan mensen die door de coronacrisis hun baan dreigen te verliezen en hen perspectief bieden op nieuwe werkgelegenheid. Plan-E bevat drie actielijnen:

1. Branchebruggen bouwen: verbinding maken tussen de energiesector en relevante branches die kampen met potentiële uitstroom voor werk-naar-werktrajecten;
2. Baankansen bieden door het faciliteren van de regionale aanpak en daarin landelijke verbinding te brengen;

3. Baankansen bieden door het verhogen van de investeringen in opleiding en onderwijs en het wegnemen van belemmeringen.

Onderdeel van dit plan is ook de verbetering van de regionale koppeling tussen energietransitie en arbeidsmarktbeleid die daarvoor nodig is. In Noord-Holland worden met die provincie voorbereidingen voor een pilot getroffen.

### Industrie:

Voldoende aanbod van goed geschoold personeel is een randvoorwaarde voor een succesvolle transitie en het benutten van economische kansen, ook in de industrie. Vanuit het kabinet is er geen specifiek beleid gericht op het arbeidsaanbod voor een verduurzaming van de basisindustrie. Het kabinet werkt wel met de bredere Human Capital Agenda's van de topsectoren en het Techniekpact. Een punt van aandacht betreft de infrastructuur als belangrijke randvoorwaarde voor het verduurzamen van de Industrie. De Taakgroep Arbeidsmarkt en Scholing signaleert dat het met name lastig is om voldoende technisch geschoold personeel te vinden voor de aanleg van gas, waterstof en CO<sub>2</sub>-infrastructuur. Met inbreng van de taakgroep is er een arbeidsmarktparagraaf opgenomen in het rapport en advies van de Taskforce Infrastructuur Klimaat Industrie om dit te agenderen.

### Gebouwde Omgeving:

In de Gebouwde Omgeving zijn brancheverenigingen, onderwijskoepels en FNV, met ondersteuning van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, verenigd in 'Mensen Maken de Transitie'. Dit samenwerkingsverband richt zich op drie thema's om de beschikbare arbeidscapaciteit voor de wijkaanpak op te schalen en zo verstandig mogelijk in te zetten:

1. Goed onderwijs en voldoende technici;
2. Een slimme organisatie van het werk in de uitvoering;
3. Het stimuleren van innovaties die de uitvoering kunnen versnellen en verbeteren.

### Mobiliteit:

Er is een tekort aan technisch personeel voor de aanleg van laadvoorzieningen voor elektrisch vervoer. De taakgroep Arbeidsmarkt en Scholing heeft een dialoog begeleid om de aanleg van laadinfrastructuur te verbinden aan de wijkgerichte aanpak en energiesector. Partijen werken inmiddels aan een gezamenlijke, efficiënte aanpak om die tekorten aanzienlijk verminderen.

### Landbouw:

Arbeidsmarktknelpunten bij landbouw en landgebruik zijn overwegend kwalitatief. Door het Klimaatakkoord maar ook door de stikstofaanpak en kringlooplandbouw verandert het werk. Afgesproken is uitdagingen



in samenhang te bekijken en te beleggen bij het Groenpact. Groenpact heeft de Groene Denktank ingesteld om tot een roadmap te komen voor de toekomstige arbeidsmarkt in het groene domein. ‘Nature-based solutions’ en daarmee ‘green skills’ worden steeds belangrijker in de beroepspraktijk en de maatschappelijke uitdagingen worden steeds bepalender voor de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt en een leven lang ontwikkelen.

## Acties op regionaal niveau

- De taakgroep Arbeidsmarkt en Scholing en het Nationaal Programma RES (NP RES) werken samen aan een goede koppeling van RES’en aan arbeidsmarktbeleid. Voor RES-coördinatoren is de Handreiking RES en Arbeidsmarkt opgesteld en een conceptparagraaf over arbeidsmarkt en scholing. Om de bruikbaarheid te vergroten en belemmeringen op te halen ondersteunt de SER enkele regio’s. Ook is een quickscan uitgevoerd om kansen en knelpunten scherp in beeld te krijgen en partijen zo beter te kunnen ondersteunen bij het formuleren van een aanpak. De resultaten krijgen een plaats in een nieuwe handreiking voor de RES-regio’s ten behoeve van de RES 2.0 (vanaf 1 juli 2021).

- In enkele regio’s (Noord-Holland, Overijssel, Groningen) verkent de taakgroep Arbeidsmarkt en Scholing de mogelijkheid van een regionale arbeidsmarktdialoog over de energietransitie. Doel is om met verschillende partijen een gezamenlijk beeld te vormen van de regionale opgave in termen van arbeidsmarkt en scholing, welke partijen betrokken zijn en hoe hun inzet bij elkaar komt.
- De provincie Limburg heeft met de regionale installatie- en bouwsector en mbo-opleidingen het samenwerkingsverband Sectorversnelling Energietransitie Gebouwde Omgeving ontwikkeld om arbeidsmarkttekorten in de energietransitie te verminderen.

## Acties onderwijs

- De onderwijsraden MBO Raad, Vereniging Hogescholen en VSNU werken aan samenwerking op de energietransitie. Daartoe ontwikkelen zij een gezamenlijke vindplaats (“backbone”) om hun landelijke en regionale onderwijsaanbod bij elkaar te brengen en toegankelijk te maken.
- Het Klimaatakkoord vermeldt dat klimaat niet alleen iets is voor technische beroepen, maar dat alle leerlingen vanaf het funderend onderwijs de juiste leerstof en leerhouding meekrijgen om te kunnen

omgaan met de energietransitie. De SER heeft een verkenning laten uitvoeren naar de plek van duurzaamheidseducatie in het vo en mbo.

- In nieuwe kwalificatiedossiers in het mbo zijn aspecten van duurzaamheid opgenomen. Om zij-instroom te bevorderen is gericht ervaring opgedaan met flexibele beroepsopleidingen voor volwassenen. Met sociale partners wordt geïnventariseerd aan welke maatwerk- en schakeltrajecten verder behoefte is in tekortberoepen. Door OCW vastgestelde mbo-certificaten rond klimaat zijn te vinden op de nieuwe SBB-portal.<sup>57</sup> MBO Raad, SBB, NRTO<sup>58</sup> en UWV hebben een inspiratiekaart opgesteld, waarin kansrijke beroepen zijn gekoppeld aan bestaande omscholingsmogelijkheden leidend tot een diploma, mbo-certificaat of praktijkverklaring. Op de kaart zijn ook klimaatbanen opgenomen.
- Publieke hogescholen zijn het afgelopen studiejaar gestart met FastSwitch Omscholingstrajecten: regionale leerwerktrajecten waarbij de hogescholen samen met partners in de regio selectie, matching, omscholing en begeleiding verzorgen van kraptesectoren naar banen in tekortsectoren, waaronder de energietransitie. In samenwerking met het bedrijfsleven is met hetzelfde doel Be an engineer gestart, waarbij hogescholen twee of vier jaar omscholen naar technische beroepen en direct aan de slag gaan bij een werkgever.

<sup>57</sup> Samenwerkingsorganisatie Beroepsonderwijs Bedrijfsleven (SBB), <https://zoeken-mijn.s-bb.nl/>

<sup>58</sup> Nederlandse Raad voor Training en Opleiding.

- In 2020 is opnieuw flink gebruik gemaakt van het Regionaal Investeringsfonds (RIF), waarin het Ministerie van OCW middelen beschikbaar stelt voor publiek-private samenwerking van beroepsonderwijs, bedrijfsleven en regionale overheden. Het RIF kan worden ingezet voor projecten ten behoeve van de energietransitie en heeft als doel om mbo-studenten al tijdens hun studie te laten werken met state of the art-technieken en -methoden. Sinds 2014 zijn er middels het RIF 163 samenwerkingsverbanden tot stand gekomen, die samen 151 miljoen euro uit het fonds hebben ontvangen tegenover 311 miljoen aan eigen investeringen.
  - o *Netbeheer NL heeft onderzoek gedaan om de RES-inhoud te vertalen naar (extra) arbeidsmarkt vraag.*
  - o *Het Groenpact werkt samen met het Ministerie van LNV en ROA aan een arbeidsmarktmonitor voor het groene domein.*
- UWV werkt met sectorspecialisten, SER en EZK aan een verdiepende factsheet die de uitvoering koppelt aan vaardigheden, en daarmee aanknopingspunten biedt voor zij-instroom en omscholing. In lijn hiermee heeft de Topsector Energie een instrument ‘Transitiepaden Klimaatakkoord’ naar beroepen in de energiesector laten ontwikkelen, die vervolgens in twee pilotregio’s (Groningen en Noord-Brabant) is doorontwikkeld. Het Ministerie van BZK heeft kwalitatief onderzoek laten doen naar zij-instroommogelijkheden in klimaatberoepen in de gebouwde omgeving.

## Kennisopbouw en informatievoorziening

- In 2020 is gewerkt aan het ontwikkelen van goede, eenduidige arbeidsmarkt informatie voor de sectorale en regionale uitvoering van het Klimaatakkoord. Enkele belangrijke resultaten zijn:
  - o *UWV brengt periodiek de actuele arbeidsmarktspanning in cruciale beroepen in kaart.*
  - o *Onderzoeksorganisaties PBL en ROA werken aan een prognosemodel over de (extra) arbeidsmarktspanning die de uitvoering van het Klimaatakkoord met zich meebrengt.*
- NWO heeft met de topsectoren Energie, Life Science & Health (LSH) en ICT vanuit het Kennis- en Innovatieconvenant het onderzoeksprogramma ‘Human Capital: learning communities als innovatieversneller’ gepubliceerd.<sup>59</sup> Onderzocht wordt hoe publiek private samenwerking kan bijdragen aan economische groei en maatschappelijke uitdagingen. Een deel van de investeringen is expliciet gericht op energietransitie en duurzaamheid.

---

<sup>59</sup> <https://www.nwo.nl/onderzoeksprogrammas/missiegedreven-calls-kic-2020-2023/human-capital-learning-communities-als>

# Verduurzaming Rijksbedrijfsvoering

Het Rijk streeft naar een klimaatneutrale bedrijfsvoering in 2030. De strategie daarbij is gericht op eerst besparen en voorkomen van verspilling en vervolgens zoveel mogelijk overschakelen op hernieuwbare bronnen en grondstoffen. Een derde optie is het compenseren van uitstoot en vervuiling in het geval er nog onvoldoende bespaard wordt of gebruik wordt gemaakt van hernieuwbare energiebronnen en grondstoffen. Insteek is om deze laatste optie waar mogelijk te voorkomen, zodat er daadwerkelijke verduurzaming plaatsvindt in de bedrijfsvoering.

In dit hoofdstuk leest u de voortgang op deze doelstellingen. De informatie is gebaseerd op de Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk 2020.





## Voortgang van beleid en afspraken

Het Rijk streeft naar een klimaatneutrale bedrijfsvoering in 2030. De bedrijfsvoering is klimaatneutraal als de activiteiten per saldo geen negatieve invloed hebben op het klimaat en dus niet bijdragen aan de klimaatverandering. De strategie daarbij is gericht op eerst besparen en voorkomen van verspilling en vervolgens zoveel mogelijk overschakelen op hernieuwbare bronnen en grondstoffen. Een derde optie is het compenseren van uitstoot en vervuiling in het geval er nog onvoldoende bespaard wordt of gebruik wordt gemaakt van hernieuwbare energiebronnen en grondstoffen. Insteek is om deze laatste optie waar mogelijk te voorkomen, zodat er daadwerkelijke verduurzaming plaatsvindt in de bedrijfsvoering. Daarom hebben we onder meer vastgelegd dat we de uitstoot van vervoer halveren, 30% minder gas gaan verbruiken, 100% hernieuwbare elektriciteit gaan gebruiken, 50% minder primair grondstoffengebruik realiseren in 2030 en volledig circulair zijn in 2050 (thema circulair)

Het Rijk reduceert haar CO<sub>2</sub>-uitstoot. In 2020 was er sprake van een lagere uitstoot door het minder reizen. Deze reductie zal waarschijnlijk van tijdelijke aard

zijn en in de berekening is de toegenomen uitstoot door het thuiswerken niet meegenomen. In algemene zin geldt (2020 buiten beschouwing gelaten) dat de reductie voor een beperkt deel wordt gerealiseerd door het daadwerkelijk terugdringen van CO<sub>2</sub>-emissies. Het grootste deel van de afname is het gevolg van compenserende maatregelen (compensatie vliegreizen en gasverbruik en inkoop groene stroom). Als we kijken naar het eigen wagenpark (civiele dienstvoertuigen) en het doel van 20% zero emissie in 2020 hebben we dit niet gehaald (circa 10% ipv de beoogde 20%). Ook het aantal circulaire projecten en initiatieven binnen het Rijk groeit, er is echter nog maar beperkt inzicht in daadwerkelijke resultaten hiervan in termen van CO<sub>2</sub>-reductie en grondstoffengebruik.

De afgelopen jaren zijn belangrijke randvoorwaarden voor het realiseren van de duurzame ambitie van het Rijk gerealiseerd. De inkoopstrategie “Inkopen met Impact” is vastgesteld, voor de verduurzaming van de kantoren is de routekaart in uitvoering gebracht en het aantal duurzame projecten en initiatieven is fors toegenomen. Positief is dat er inmiddels sprake is van een duurzame beweging binnen de Rijksoverheid, waarbij er op tal van terreinen praktijkervaring opgedaan wordt. In die zin kan gesteld worden dat de ‘start-up’ fase van de verduurzaming geslaagd is. Het realiseren van schaalgroten is echter nog niet gelukt. De voortgangsinformatie laat zien dat de

rijksoverheid stappen zet op weg naar een duurzame bedrijfsvoering, maar ook dat we met de huidige koers de leidende doelen voor 2030 waarschijnlijk niet halen. Geconcludeerd is dat een inhaalslag nodig is. De staatssecretaris van BZK heeft bij de aanbidding van de Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk een nieuw Rijksbreed duurzaamheidsprogramma aangekondigd om de benodigde inhaalslag te bevorderen.

Het is van belang dat duurzaamheid integraal onderdeel wordt van al onze afwegingen. De CO<sub>2</sub>-Prestatieladder is daarbij een nuttig instrument om prioriteiten te stellen, tussendoelen te formuleren en maatregelen te borgen in de sturingslijnen. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft eind 2020 als eerste ministerie op basis van een externe audit het hoogste niveau (trede 5) van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder bereikt. Ook hebben de ministeries van EZK en LNV zich laten certificeren in 2021 laten certificeren voor de prestatieladder (trede 3). In 2021 is de rijksbrede community of practice CO<sub>2</sub>-prestatieladder gestart en is besloten om de ladder in te voeren door alle ministeries. Ook zullen alle ministeries de duurzaamheidsdoelen vaststellen op bestuursraadniveau, uitwerken in een concreet plan en onderdeel maken van de managementafspraken en de jaarplancyclus.

## Kernindicatoren

Hierna zijn kernindicatoren opgenomen die betrekking hebben op de concrete ambities die in het Klimaatakkoord zijn opgenomen onder de noemer ‘Voorbeeldrol Rijk’ en betrekking hebben op de bedrijfsvoering van de Rijksoverheid. Deze resultaten zijn tevens opgenomen in de Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk 2020.

### Een klimaatneutrale bedrijfsvoering in 2030

De doelstelling van een klimaatneutrale bedrijfsvoering drukken we uit in de hoeveelheid CO<sub>2</sub> -uitstoot. De bruto CO<sub>2</sub> -uitstoot bedroeg in 2020 482.416 ton CO<sub>2</sub>. Dat is 23,6% lager dan de bruto uitstoot in 2019. De bruto CO<sub>2</sub> -uitstoot is de daadwerkelijke CO<sub>2</sub> -uitstoot van het Rijk. De netto uitstoot ligt lager. Het verschil tussen bruto en netto ontstaat als we de bruto uitstoot corrigeren voor het inkopen van hernieuwbare energie (Nederlandse wind). Ook compenseren we de volledige CO<sub>2</sub> -uitstoot voor vliegverkeer en gasverbruik via certificaten. Na correctie komt de netto en CO<sub>2</sub> -gecompenseerde uitstoot neer op 238.125 ton CO<sub>2</sub>. Dit is 20,5% lager dan in 2019 en komt voornamelijk door minder CO<sub>2</sub> -uitstoot door elektriciteitsverbruik en reizen. Opmerking bij [Figuur 8.1](#) uur: De bruto en netto uitstoot van woon-werk verkeer met de privéauto (op basis van de kilometervergoeding in

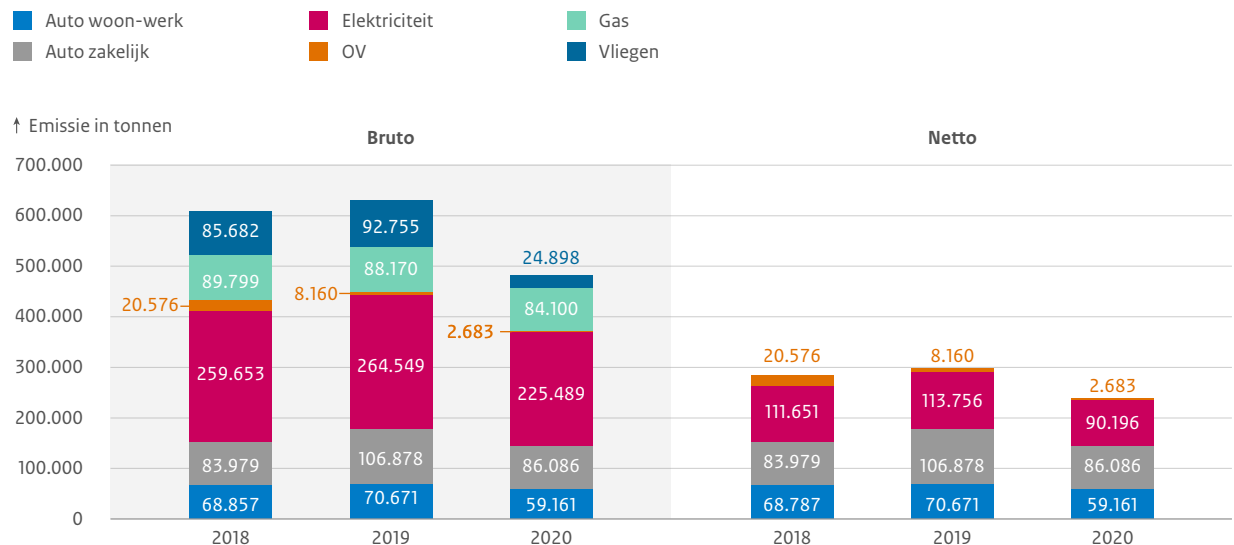
P-Direkt) zit ook hierin. De uitstoot hiervan in 2020 is in werkelijkheid minder, omdat de kilometers in verband met het thuiswerken vanwege COVID-19-maatregelen niet volledig zijn gereden. De kilometervergoeding in P-Direkt liep echter tot 1 oktober 2020 door.

### Verduurzaming elektriciteitsverbruik

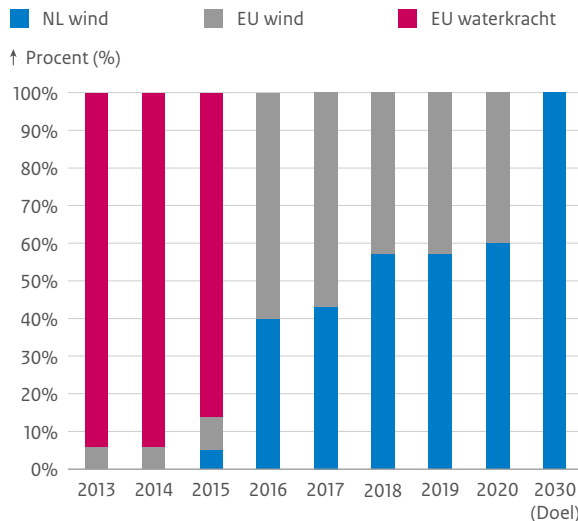
Aangezien het energieverbruik van de bedrijfsvoering van het Rijk een belangrijke factor is om de voetafdruk van het Rijk te verkleinen, streeft het Rijk naar 100% hernieuwbare elektriciteit in 2030. Hernieuwbare energie, ook wel duurzame of groene energie

genoemd, is energie afkomstig van natuurlijke bronnen die voortdurend worden aangevuld. Dit is bijvoorbeeld energie uit wind, waterkracht en zon. Het elektriciteitsverbruik van het Rijk werd in 2020 voor 60% verduurzaamd door het inkopen van certificaten van Nederlandse wind. Het overige elektriciteitsverbruik was op basis van Europese wind. Europese wind rekenen we niet mee in de CO<sub>2</sub> -reductie, omdat het land van herkomst deze vermindering al telt. Het aandeel Nederlandse wind) als bron voor elektriciteit was in 2018 en 2019 57%. In 2020 steeg dit aandeel naar 60%.

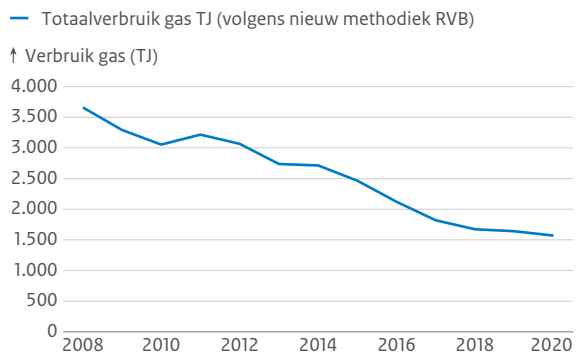
Figuur 8.1: Bruto en netto CO<sub>2</sub>-uitstoot Rijk per jaar en emissie in tonnen. Bron: BZK



Figuur 8.2: Oorsprong elektriciteit per jaar en soort.



Figuur 8.3: Totaal gasverbruik rijksgebouwen per jaar in terajoules. Bron: Rijksvastgoedbedrijf



## Beschikbaarstelling Rijksgronden

De Rijksoverheid wil met eigen grond en vastgoed positief bijdragen aan diverse maatschappelijke doelen. Zo kan duurzame energie die via de bouwwerken, gronden en wateren van het Rijk wordt opgewekt, een belangrijke bijdrage leveren aan het halen van de klimaatdoelen. In het Pilotprogramma voor Hernieuwbare Energie op rijks(waterstaats)grond, het programma Zon op Dak (ZOD) en het programma Opwek van Energie op Rijksvastgoed (OER) werkt het Rijk daarom aan het beschikbaar stellen van eigen vastgoed voor het opwekken van duurzame energie. Zo vullen we de voorbeeldrol van het Rijk in. Ook versnellen we hiermee de maatregelen om het aandeel duurzame energie te verhogen, zoals aangekondigd in de Kabinetsreactie op de Klimaat- en Energieverkenning 2019.<sup>60</sup>

## (Verduurzaming) gasverbruik

In het klimaatakkoord is de ambitie opgenomen dat in 2030 het gasverbruik van alle rijksgebouwen met 30% afgenomen ten opzichte van 2019 en voor minimaal 50% 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. Vergelijken met vorig jaar is het gasverbruik echter met 1% toegenomen.

## 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. In 2020 is 50% energie bespaard ten opzichte van 2008. Dat is gemiddeld 4% per jaar. Per vierkante meter bruto vloeroppervlakte (bvo) is over de periode 2008-2020 40% energie bespaard. Dit is gemiddeld 3,5% per jaar en meer dan het streven van 2% daling per jaar. Vergelijken met vorig jaar is het totale energieverbruik met 2,5% gedaald en het verbruik per vierkante meter bvo met 6%.

## 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 1,07. Dit is vergelijkbaar met 2019, toen de EI-waarde 1,05 was. Het gemiddelde energielabel is dan ook nog steeds B. Het Rijk verwacht

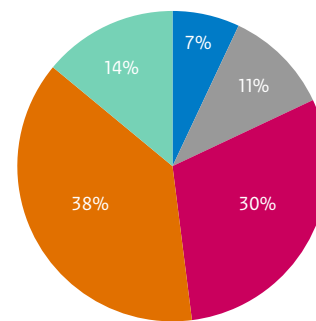
in 2030 het doel van gemiddeld label A te halen. Daarvoor zijn diverse acties in gang gezet, zoals de ontwikkeling van routekaarten voor de verduurzaming van de vastgoedportefeuille, het uitvoeren van energiebesparende maatregelen en het aanvragen van nieuwe labels voor de gemuteerde gebouwen voorraad.

## Naleving energiebesparingsvoorschriften Wet Milieubeheer

De Wet Milieubeheer geeft aan dat er energiebesparingsmaatregelen moeten worden genomen die zich binnen vijf jaar terugverdienen. We stellen vast dat er nog veel moet gebeuren om aan die bepalingen van de Wet Milieubeheer te voldoen. Dat doen we op basis van de gegevens uit het RVO-bestand van de rapportages over de rijksinrichtingen in het kader van de Informatieplicht Energiebesparing. Bijna 82% van de rijksinrichtingen (732) blijkt nog niet te voldoen aan alle energiebesparingseisen die in de Erkende maatregelenlijst (EML) van het Activiteitenbesluit milieubeheer staan. Soms gaat het om een kleine ingreep, zoals het vervangen van verlichting in een toiletruimte. Soms om een grote aanpassing, zoals spouwmuurisolatie in een Defensie-gebouw. 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 toegepast moeten worden. Bij 38% (340) gaat het om een kwart tot de helft van de maatregelen. Bij 14% (121) van de rijksinrichtingen gaat het om meer dan de helft

van de energiebesparende maatregelen die nog niet getroffen zijn.

Figuur 8.4: Mate van naleving Wet Milieubeheer door rijksinrichtingen t.a.v. energiebesparing 2020 in percentages. Bron: RVO

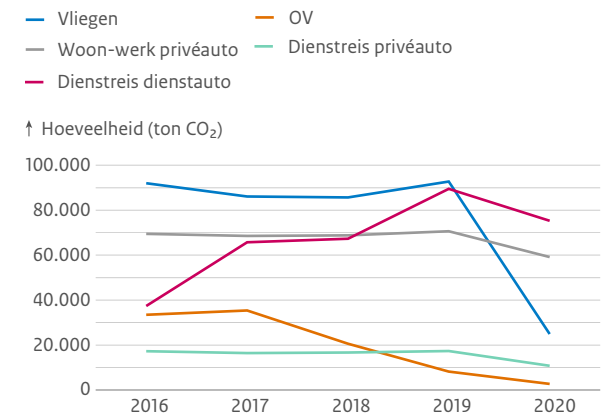


## Uitstoot Zakelijke mobiliteit

In het klimaatakkoord is de ambitie opgenomen dat de Rijksoverheid in 2030 de uitstoot van haar zakelijke mobiliteit heeft gehalveerd ten opzichte van 2016. In dit licht heeft de Rijksoverheid zich eind 2019 aangesloten bij de coalitie Anders Reizen. Daarmee onderschrijft ze de ambitie om de CO<sub>2</sub>-uitstoot van zakelijk reizen in 2030 ten opzichte van 2016 te halveren. Om het Rijk te helpen dit doel te bereiken, is in april 2020 de Maatregelenmatrix Anders Reizen gepresenteerd.

Hierin staan verschillende interventies die ministeries en rijksorganisaties kunnen inzetten om duurzamer te reizen. Denk aan betere fietsvoorzieningen, meer teleconferencing en vaker de trein pakken. Zo is afgesproken dat er niet meer gevlogen wordt naar bestemmingen die op een andere manier binnen acht uur bereikbaar zijn. Hierdoor moet men bijv voortaan met de trein naar Londen, Parijs en Berlijn reizen. Dat zijn nu nog de meest bevoegen bestemmingen.

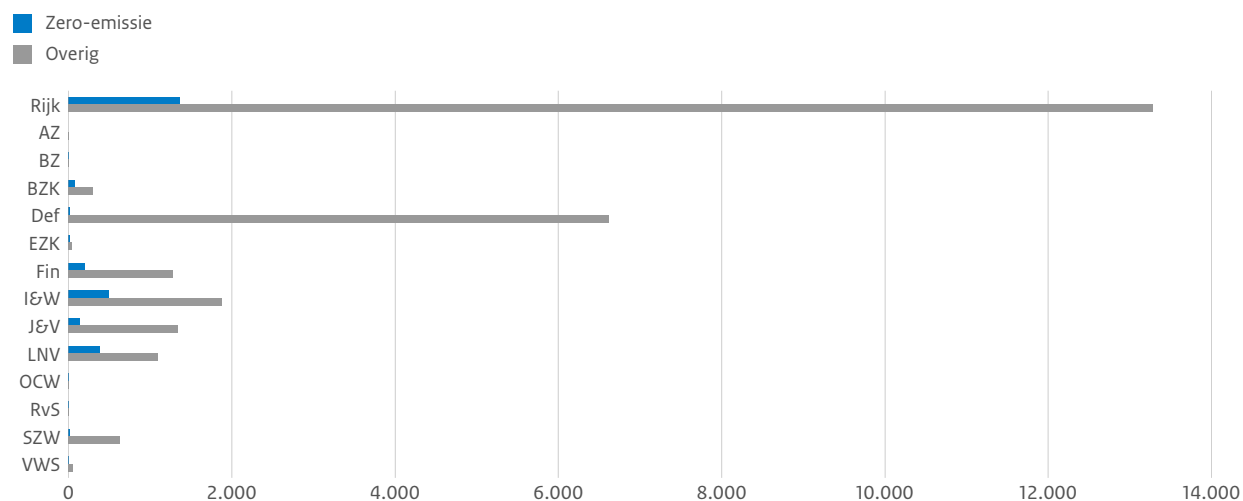
Figuur 8.5: Uitstoot vervoer per vervoerssoort per jaar in ton CO<sub>2</sub>



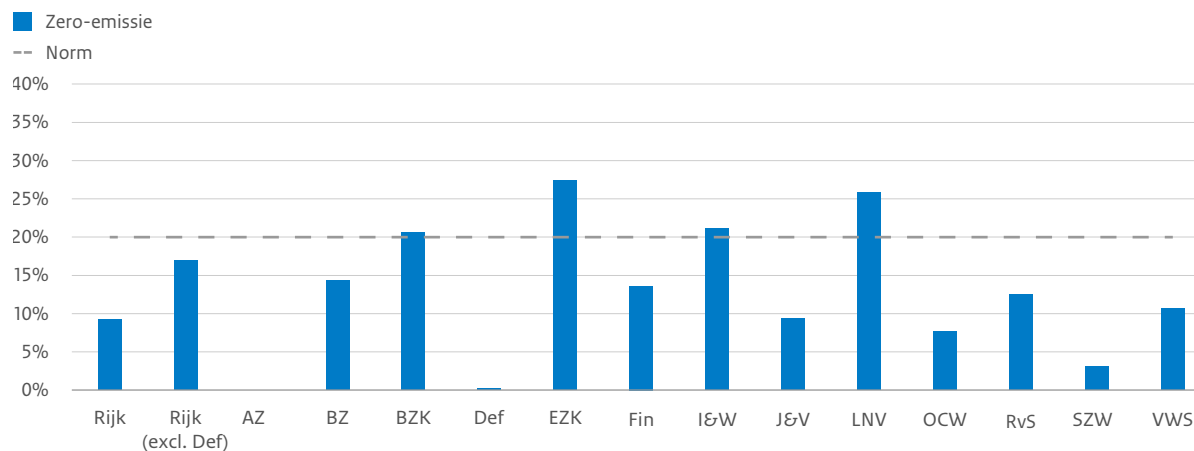
## Verduurzaming Rijkswagenpark

In het klimaatakkoord is de ambitie opgenomen dat in 2020 minimaal 20% van het Rijkswagenpark uit emissieloze auto's bestaat en in 2028 is het wagenpark volledig emissieloos is. Het aandeel emissieloze voertuigen blijft echter achter bij deze doelstelling met circa 10% in plaats van de beoogde 20%. Uit de tabel blijkt dat sommige departementen hier goed op koers liggen en zelfs overpresteren (EZK, LNV en IenW), maar dat er andere departementen zijn die achterblijven.

Figuur 8.6: Aantal emissieloze auto's in wagenpark 2020 per ministerie.



Figuur 8.7: Aandeel emissieloze auto's in wagenpark 2020 per ministerie in percentages.





## Geraadpleegde bronnen voor figuren en tabellen

Figuurnr.	Bronvermelding	Externe URL bronverwijzing
Elektriciteit		
1.1	RVO (2021) CBS (2021), Hernieuwbare elektriciteit (Wind op Zee); netto elektriciteitsproductie en vermogen; Windenergie op zee. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) - Central Bureau voor de Statistiek (CBS)	<a href="https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/8261oNED/table?ts=1631542716469">https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/8261oNED/table?ts=1631542716469</a> <a href="https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-zee/">https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-zee/</a>
1.2	RVO (2021), Programma Wind op Zee. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	<a href="https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-zee/">https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-zee/</a>
1.3	CBS (2021) Hernieuwbare elektriciteit (Wind op land en Zon-PV); productie en vermogen; Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	<a href="https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85004NED/table?ts=1629458736156">https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85004NED/table?ts=1629458736156</a>
1.4	CBS (2021) Hernieuwbare elektriciteit (Wind op land en Zon-PV); productie en vermogen; Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	<a href="https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/8261oNED/table?ts=1629459924884">https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/8261oNED/table?ts=1629459924884</a>
1.5	RVO (2021), CBS (2021), Hernieuwbare elektriciteit (Wind op Land); productie en vermogen; Monitor Wind op Land 2020. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) - Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	<a href="https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2021/06/01/monitor-wind-op-land-over-2020/bijlage-1-rapport-wind-op-land-op-2020.pdf">https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2021/06/01/monitor-wind-op-land-over-2020/bijlage-1-rapport-wind-op-land-op-2020.pdf</a>
1.6	RVO (2021), CBS (2021), Hernieuwbare elektriciteit (Wind op Land); productie en vermogen; Monitor Wind op Land 2020. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) - Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	<a href="https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/8261oNED/table?ts=1629459924884">https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/8261oNED/table?ts=1629459924884</a>
1.7	PBL (2021), Monitor Concept-RES 2020. Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)	<a href="https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-monitor-concept-res-een-analyse-van-de-concept-regionale-energie-strategieen_4297.pdf">https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-monitor-concept-res-een-analyse-van-de-concept-regionale-energie-strategieen_4297.pdf</a>
1.8	AS I-SEARCH en Bosch & van Rijn(2021), Participatiemonitor 2021. AS I-SEARCH en Bosch & van Rijn	
1.9	Netbeheer Nederland (2021), Capaciteitskaart invoeding elektriciteitsnet. Netbeheer Nederland	<a href="https://capaciteitskaart.netbeheernederland.nl/">https://capaciteitskaart.netbeheernederland.nl/</a>

Industrie		
2.1	RVO (2021), Interne data. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland	
2.2	RVO (2021), Interne data. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland	
2.3	RVO (2021), Voorlopige resultaten eerste openstelling SDE++ 2020 en voortgang SDE++ 2021. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	<a href="https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/06/08/kamerbrief-voorlopige-resultaten-sde-2020-en-voortgang-sde-2021">https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/06/08/kamerbrief-voorlopige-resultaten-sde-2020-en-voortgang-sde-2021</a>
2.4	RVO (2021) Interne cijfers. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	<a href="https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/mooi">https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/mooi</a> <a href="https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/demonstratie-energie-en-klimaatinnovatie-dei">https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/demonstratie-energie-en-klimaatinnovatie-dei</a> <a href="https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/klimaatinvesteringen-industrie">https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/klimaatinvesteringen-industrie</a> <a href="https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/tse-industrie">https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/tse-industrie</a> <a href="https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/hernieuwbare-energietransitie">https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/hernieuwbare-energietransitie</a>
2.5	RVO (2021) Interne cijfers, Monitor Publiek gefinancierd Energie Onderzoek. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	<a href="https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek">https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/monitor-publiek-gefinancierd-energieonderzoek</a>
Gebouwde Omgeving		
3.1	PBL (2020) Klimaat- en energieverkenning, Planbureau voor Leefomgeving (2020)	
3.2	RVO (2021), BAG Energielabelregistratie. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO), Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)	
3.3	RVO (2021) Energielabelregistratie. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	
3.4	RVO (2020) Marktinformatie isolatiematerialen, isolatieglas en HR-ketels 2010-2019, bewerking door TNO energietransitie studies. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	<a href="https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/02/marktinformatie-isolatiematerialen-isolatieglas-en-hr-ketels-2010-2019.pdf">https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/02/marktinformatie-isolatiematerialen-isolatieglas-en-hr-ketels-2010-2019.pdf</a>
3.5	RVO (2020) Marktinformatie isolatiematerialen, isolatieglas en HR-ketels 2010-2019, bewerking door TNO energietransitie studies. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	<a href="https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/02/marktinformatie-isolatiematerialen-isolatieglas-en-hr-ketels-2010-2019.pdf">https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/02/marktinformatie-isolatiematerialen-isolatieglas-en-hr-ketels-2010-2019.pdf</a>

3.6	CBS (2021), Warmtepompen; aantallen, thermisch vermogen en energiestromen. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	<a href="https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/8238oNED/table">https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/8238oNED/table</a>
3.7	RVO/ Ipsos (2021) Onderzoek naar energiebesparende maatregelen consumenten, meerdere jaren. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	<a href="https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfersgebouwen">https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfersgebouwen</a>
3.8	RVO/ Ipsos (2021) Onderzoek naar energiebesparende maatregelen consumenten, meerdere jaren. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	<a href="https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfersgebouwen">https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfersgebouwen</a>
3.9	RVO/ Ipsos (2021) Onderzoek naar energiebesparende maatregelen consumenten, meerdere jaren. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	<a href="https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfersgebouwen">https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfersgebouwen</a>
3.10	RVO, Warmtefonds (2020) Jaarverslag Nationaal Warmtefonds 2020. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO), Stichting Nationaal Warmtefonds	<a href="https://www.energiebespaarlening.nl/wp-content/uploads/2021/05/Jaarverslag-NWF-2020-incl-controleverklaring-publicatie-versie-1.pdf">https://www.energiebespaarlening.nl/wp-content/uploads/2021/05/Jaarverslag-NWF-2020-incl-controleverklaring-publicatie-versie-1.pdf</a>
3.11	RVO/Panteia (2021) Renovaties in de utiliteit, meerdere jaren. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	<a href="https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfersgebouwen">https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfersgebouwen</a>
3.12	RVO/Panteia (2021) Renovaties in de utiliteit, meerdere jaren. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	<a href="https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfersgebouwen">https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energiecijfersgebouwen</a>
3.13	RVO (2021) interne cijfers EIA regeling. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	
3.14	PAW (2021), Voortgang Transitievisie Warmte. Programma Aardgasvrije Wijken (PAW)	<a href="https://aardgasvrijewijken.nl/themas/regieorganisatie/transitievisie+warmte/voortgang+transitievisie+warmte/default.aspx#:~:text=De%2020%20reeds%20vastgestelde%20transitievisies,maar%20nog%20niet%20aardgasvrij%20gemaakt.">https://aardgasvrijewijken.nl/themas/regieorganisatie/transitievisie+warmte/voortgang+transitievisie+warmte/default.aspx#:~:text=De%2020%20reeds%20vastgestelde%20transitievisies,maar%20nog%20niet%20aardgasvrij%20gemaakt.</a>
<b>Mobiliteit</b>		
4.1	RVO (2021), statistics Electric Vehicles and Charging in The Netherlands. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	<a href="https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/elektrisch-rijden/stand-van-zaken/cijfers">https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/elektrisch-rijden/stand-van-zaken/cijfers</a>
4.2	RVO, ElaadNL, VER (2021), Nationaal Laadonderzoek. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), ElaadNL, Vereniging Elektrische Rijders (VER)	<a href="https://www.agendalaadinfrastructuur.nl/ondersteuning+gemeenten/documenten+en+links+per+thema/documenten+in+bibliotheek/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=2006868">https://www.agendalaadinfrastructuur.nl/ondersteuning+gemeenten/documenten+en+links+per+thema/documenten+in+bibliotheek/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=2006868</a>

4.3	RVO (2021) TCO-handreiking. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	
4.4	RVO, ElaadNL, VER (2021), Nationaal Laadonderzoek. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland RVO), ElaadNL, Vereniging Elektrische Rijders (VER)	<a href="https://www.agendalaadinfrastructuur.nl/ondersteuning+gemeenten/documenten+en+links+per+thema/documenten+in+bibliotheek/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=2006868">https://www.agendalaadinfrastructuur.nl/ondersteuning+gemeenten/documenten+en+links+per+thema/documenten+in+bibliotheek/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=2006868</a>
4.5	Kennisplatform CROW (2021) eigen data. Kennisplatform CROW	
4.6	MuConsult (2020), landelijk reizigersonderzoek. MuConsult	<a href="https://muconsult.nl/wp-content/uploads/2021/06/Landelijk-Reizigersonderzoek-2020-staand_webversie.pdf">https://muconsult.nl/wp-content/uploads/2021/06/Landelijk-Reizigersonderzoek-2020-staand_webversie.pdf</a>
4.7	MUConsult (2020), Landelijk reizigersonderzoek 2020. MuConsult	<a href="https://muconsult.nl/wp-content/uploads/2021/06/Landelijk-Reizigersonderzoek-2020-staand_webversie.pdf">https://muconsult.nl/wp-content/uploads/2021/06/Landelijk-Reizigersonderzoek-2020-staand_webversie.pdf</a>
4.8	Green Deal Zes (2020) SPES (2020). SamenwerkingsProject Expertpool Stadslogistiek (SPES), bewerking Rijkswaterstaat	<a href="http://opwegnaarzes.nl">opwegnaarzes.nl</a>
4.9	RVO en Revnext (2020), Trendrapport Logistieke VoertuigenDeel 1: Lichte Bedrijfsauto's (N1). Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) - Revnext	<a href="https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/07/06/bijlage-2-trendrapport-lichte-bedrijfsauto-s-n1">https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/07/06/bijlage-2-trendrapport-lichte-bedrijfsauto-s-n1</a>
4.10	TNO (2021), eigen data. Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO)	
4.11	TNO en NEA (2021), eigen data. Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) - Nederlandse Emissieautoriteit (NEA)	
4.12	H2-platform (2021), Op weg met waterstof. H2-platform	<a href="https://opwegmetwaterstof.nl/">https://opwegmetwaterstof.nl/</a>
<b>Landbouw en Landgebruik</b>		
5.1	RVO (2020) interne cijfers. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	
5.2	RVO (2020) interne cijfers SBV-regeling. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	
5.3	WEcR (2021), Energiemonitor Nederlandse Glastuinbouw 2019, Wageningen Economic Research (WEcR)	<a href="https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/30/energiemonitor-van-de-nederlandse-glastuinbouw-2019">https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/30/energiemonitor-van-de-nederlandse-glastuinbouw-2019</a>

5.4	WEcR (2021), Energiemonitor Nederlandse Glastuinbouw 2019, Wageningen Economic Research (WEcR)	<a href="https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/30/energiemonitor-van-de-nederlandse-glastuinbouw-2019">https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/30/energiemonitor-van-de-nederlandse-glastuinbouw-2019</a>
5.5	WEcR (2021), Energiemonitor Nederlandse Glastuinbouw 2019, Wageningen Economic Research (WEcR)	<a href="https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/30/energiemonitor-van-de-nederlandse-glastuinbouw-2019">https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/30/energiemonitor-van-de-nederlandse-glastuinbouw-2019</a>
5.6	Klimaatakkoord (2019), Klimaatakkoord Landbouw en Landgebruik, paragraaf C4.5.2	
5.7	LNV (2021) Interne cijfers. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)	
5.8	Koopmans et al (2021), Evaluatie van maatregelen voor het vastleggen van koolstof in minerale gronden 2019-2023, concept voortgangsrapportage, maart 2021	
<b>Energiesysteem</b>		
6.1	CBS (2021), Compendium voor de leefomgeving (2021). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	<a href="https://www.clo.nl/indicatoren/nlo201-aanbod-en-verbruik-van-energiedragers">https://www.clo.nl/indicatoren/nlo201-aanbod-en-verbruik-van-energiedragers</a>
6.2	CBS, bewerkt door RVO (2021). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	<a href="https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83989NED/table?dl=56071">https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83989NED/table?dl=56071</a>
6.3	CBS, bewerkt door RVO (2021). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	<a href="https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83989NED/table?dl=56079">https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83989NED/table?dl=56079</a>
Kaart:	Elektriciteitssysteem: RVO (2021) Bewerking door RVO van diverse (RVO) gegevens	
Kaart:	Warmtesysteem: RVO (2021) Bewerking door RVO van diverse (RVO) gegevens	
Kaart:	Gasvormige energiedragers: RVO (2021) Bewerking door RVO van diverse (RVO) gegevens	
6.4	TKI (2021) "Overview of Hydrogen Projects in the Netherlands". Reacties op IPCEI interessepeiling (sept. 2020) en waterstofconsultatie (begin 2021). Publieke berichten en contacten met projecteigenaren	<a href="https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/TKI%20Gas/publicaties/Overview%20Hydrogen%20projects%20in%20the%20Netherlands%20-%20version%2018%20May%202021.pdf">https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/TKI%20Gas/publicaties/Overview%20Hydrogen%20projects%20in%20the%20Netherlands%20-%20version%2018%20May%202021.pdf</a>
Kaart:	CO <sub>2</sub> -afvang en -opslag: RVO (2021) Bewerking door RVO van diverse (RVO) gegevens	

Arbeidsmarkt en scholing		
7.1	UWV (2021). Kerncijfers vacaturemarkt. Uitvoeringsinstituut Werknemersverzekeringen (UWV)	<a href="https://www.werk.nl/arbeidsmarktinformatie/dashboards/spanningsindicator">https://www.werk.nl/arbeidsmarktinformatie/dashboards/spanningsindicator</a>
7.2	UWV (2021). Kerncijfers vacaturemarkt. Uitvoeringsinstituut Werknemersverzekeringen (UWV)	<a href="https://www.werk.nl/arbeidsmarktinformatie/dashboards/spanningsindicator">https://www.werk.nl/arbeidsmarktinformatie/dashboards/spanningsindicator</a>
Verduurzaming Rijksbedrijfsvoering		
8.1	BZK (2021) Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk 2020. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)	<a href="https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2021/05/03/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020.pdf">https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2021/05/03/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020.pdf</a>
8.2	BZK (2021) Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk 2020. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)	<a href="https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2021/05/03/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020.pdf">https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2021/05/03/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020.pdf</a>
8.3	BZK (2021) Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk 2020. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)	<a href="https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2021/05/03/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020.pdf">https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2021/05/03/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020.pdf</a>
8.4	RVO (2021) interne cijfers informatieplicht Wet Milieubeheer. Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)	
8.5	BZK (2021) Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk 2020. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)	<a href="https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2021/05/03/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020.pdf">https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2021/05/03/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020.pdf</a>
8.6	BZK (2021) Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk 2020. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)	<a href="https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2021/05/03/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020.pdf">https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2021/05/03/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020.pdf</a>
8.7	BZK (2021) Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk 2020. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)	<a href="https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2021/05/03/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020.pdf">https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2021/05/03/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020/jaarrapportage-bedrijfsvoering-rijk-2020.pdf</a>