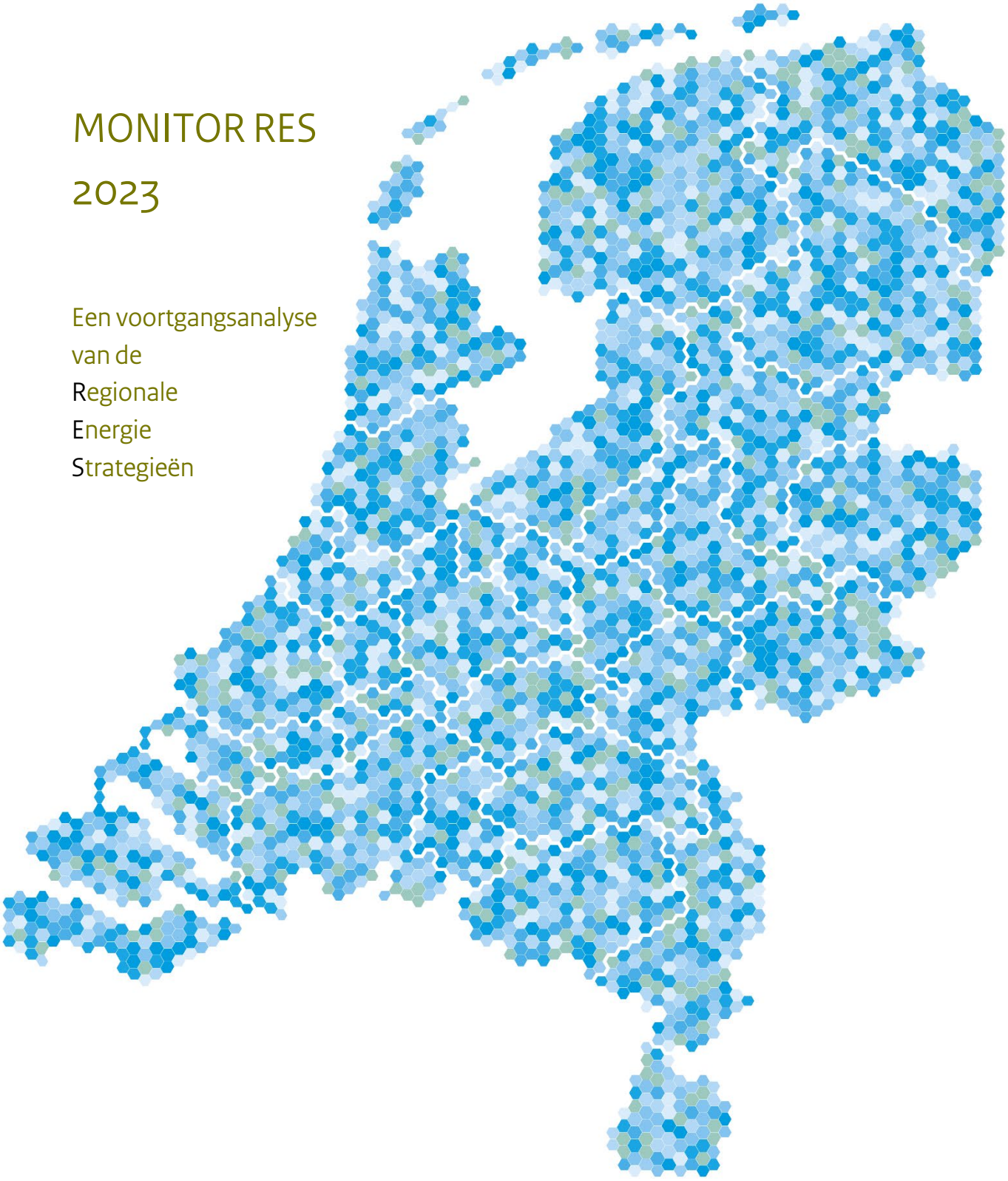
Planbureau voor de Leefomgeving

MONITOR RES 2023

Een voortgangsanalyse van de Regionale Energie Strategieën



Colofon

Monitor RES 2023. Een voortgangsanalyse van de Regionale Energie Strategieën

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving
Den Haag, 2023
PBL-publicatienummer: 5245

Contact

jan.matthijsen@pbl.nl

Auteurs

Jan Matthijsen, Anastasia Chranioti, Steven Heshusius, Samantha Scholte, Petra van der Kooij, Meike Kool (RHDHV)

Met dank aan

Het PBL is dank verschuldigd aan Maikel Kishna, Maarten van Schie, Joost Tennekes, Hans Eerens, David Evers, Folckert van der Molen, Anton van Hoorn, Roel van der Veen, Wessel Poorthuis, Jarry Porsius, Sido Mylius, Martine Uyterlinde, Marc Hanou, Gerald Schut

Redactie figuren

Beeldredactie PBL

Eindredactie en productie

Uitgeverij PBL

Toegankelijkheid

Het PBL hecht veel waarde aan de toegankelijkheid van zijn producten. Mocht u problemen ervaren bij het lezen ervan, dan kunt u contact opnemen via info@pbl.nl. Vermeld daarbij s.v.p. de naam van de publicatie en het probleem waar u tegenaan loopt.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Matthijsen, J. et al. (2023), *Monitor RES 2023. Een voortgangsanalyse van de Regionale Energie Strategieën*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyse op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

Afbeelding voorpagina: Schematische weergave van de indeling van Nederland in dertig energieregio's (Bewerking PBL)

Inhoud

Over dit rapport 4

Bevindingen: Monitor RES 2023 5
Voortgang RES-plannen 6
Reflectie op de RES 9
Vooruitblik op 2030-2050 11

1 Inleiding 13
1.1 Veranderende context van de RES 14
1.2 Aanpak en afbakening Monitor RES 17
1.3 Leeswijzer 20

2 Hernieuwbare energie in de leefomgeving: ruimtelijke keuzes 21
2.1 Een nieuwe fase voor de RES 21
2.2 Voortgang in de ruimtelijke uitwerking: versnellen of vertragen voor meer kwaliteit? 24
2.3 De vertaling van ruimtelijke ambities naar ruimtelijke keuzes: een dynamisch proces 27
2.4 Het maken van ruimtelijke keuzes met maatschappelijke betrokkenheid 31
2.5 Conclusies 34
2.6 Doorkijk: de hogere ambities richting 2050 36

3 Hernieuwbare elektriciteitsproductie in het energiesysteem en de RES 40
3.1 Hernieuwbare elektriciteit in de regio 41
3.2 Ontwikkelingen rond het energiesysteem in een stroomversnelling 50
3.3 Doorkijk ontwikkeling 2030-2050 52

4 De Regionale Structuur Warmte 54
4.1 Context: de RSW als onderdeel van de warmtetransitie 55
4.2 Voortgang van de RSW 56
4.3 Randvoorwaarden voor en knelpunten bij de uitvoering van de Transitievisies Warmte 64
4.4 Conclusies 65
4.5 Doorkijk RSW: conflicterende veranderpaden in de warmtetransitie 66

Referenties 67

Bijlage 1 71
Methodologische verantwoording hoofdstuk 2 71

Bijlage 2 74
Productie hernieuwbare elektriciteit volgens PBL-systematiek 74

Bijlage 3 80
Schatting realisatiegraad pijplijnprojecten 80

Bijlage 4 85
Dataset Begrippenkader RES 85

Bijlage 5 90
Warmtebronnen en duurzame gassen in de regio's 90

Over dit rapport

Waarom dit rapport?

- In het Klimaatakkoord uit 2019 hebben 30 energieregio's het doel meegekregen om uiterlijk in 2030 ten minste 35 terawattuur elektriciteit te produceren met windturbines op land en zonnepanelen. Ook moet elke regio een Regionale Structuur Warmte opstellen. De regio's beschrijven hun plannen in regionale energiestrategieën (RES'en).
- Het Nationaal Programma RES begeleidt, in opdracht van de Unie van Waterschappen, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten, het Interprovinciaal Overleg en de ministeries van BZK en EZK, de regio's bij het nastreven van deze doelen.
- Het PBL verzorgt, op verzoek van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat voor het Nationaal Programma RES, een onafhankelijke monitoring van de RES'en.

Wat biedt dit rapport?

- Het rapport is een update van de Monitor RES 2022 (PBL 2022) en geeft de voortgang rond het halen van het nationale 2030-doel van 35 terawattuur en in hoeverre regio's het totaal van hun RES-biedingen (55 terawattuur) in 2030 kunnen bereiken. De resultaten en conclusies uit de Monitor RES 2022 vormen hierbij het startpunt waarbij zowel de kwantitatieve als kwalitatieve aspecten van recente ontwikkelingen aan bod komen.
- Dit rapport geeft de stand van zaken weer op basis van de RES 1.0 voortgangsrapportages die de regio's in 2023 hebben geleverd. Netbeheer Nederland heeft nieuwe analyses per regio gemaakt van de impact op het netwerk door de RES-plannen. Deze netimpactanalyses zijn meegenomen in de Monitor RES 2023.
- Dit rapport laat zien wat de bijdrage is van de RES aan de verduurzaming van de warmtevoorziening in de gebouwde omgeving. Dit doen we op basis van de Regionale Structuur Warmte, zoals die door de regio's is beschreven in hun RES 1.0 voortgangsrapportages. De resultaten en conclusies uit de Monitor RES 1.0 en een PBL-analyse van de gemeentelijke Transitievisies Warmte vormen hierbij het startpunt.
- Het rapport biedt ook een kwalitatieve reflectie op de thema's: Leefomgeving en Energiesysteem. Voor deze monitor richten we ons op het beschrijven van de veranderende context voor deze thema's.
    - Leefomgeving: we kijken naar de ruimtelijke keuzes die regio's maken rond hernieuwbare energie in de leefomgeving. Keuzes die bijdragen aan ruimtelijke kwaliteit en waarbij oog is voor maatschappelijke betrokkenheid.
    - Energiesysteem: we hebben de ontwikkelingen gevolgd die betrekking hebben op de transportschaarste op het elektriciteitsnet (netcongestie). Daar schetsen we een samenvattend beeld van en we geven aandachtspunten voor de RES-regio's en partners.
- Het rapport bevat geen analyse rond het RES-thema 'Bestuurlijk draagvlak' omdat er in 2030 een wisseling van de wacht was door de Provinciale Statenverkiezingen van 2023 en de Tweede Kamerverkiezing van 2023.

Bevindingen: Monitor RES 2023

Sinds 2019 werken dertig Nederlandse regio's aan een 'regionale energiestrategie' (RES), waarin ze plannen maken voor het opwekken van elektriciteit uit zonne- en windenergie in hun regio. De plannen moeten voldoende zijn om in 2030 35 terawattuur hernieuwbare elektriciteit op te wekken. Onderdeel van de RES is dat regio's een Regionale Structuur Warmte (RSW) opstellen, die gericht is op de inzet van bovengemeentelijke warmtebronnen voor de gemeentelijke warmteplannen. De RES is *work in progress*; de conceptversie van de RES'en verscheen in 2020 en in juli 2021 presenteerden de regio's de RES 1.0. De regio's hebben deze plannen verder uitgewerkt en hiervoor heeft elke regio volgens de afgesproken tweejaarlijkse cyclus in juli 2023 voor de eerste keer een *voortgangsdocument* van de RES 1.0 geleverd.

Het PBL monitort de voortgang van de regionale energiestrategieën (RES'en). Dit doen we op verzoek van het ministerie van EZK, namens het Nationaal Programma RES (NPRES). In deze *Monitor RES 2023* – de vierde op rij – reflecteren we op de stand van zaken en ontwikkelingen rond de RES'en.

De dertig regio's hebben sinds de RES 1.0 hun RES-plannen concreter gemaakt. De uitwerking van de RES-plannen kent sinds 2022 twee soorten rapportages: het tweejaarlijkse voortgangsdocument van de RES 1.0 en een herijkingsdocument.[1] Daarnaast hebben de netbeheerders in 2022 en 2023 de impact van de RES-plannen op het elektriciteitsnetwerk opnieuw geanalyseerd. De voortgangsdocumenten, netimpactanalyses en openbare gegevens over hernieuwbare-elektriciteitsproductie uit zonne- en windenergie vormen de basis voor deze Monitor RES.

Nederland bevindt zich midden in de een transitie van het energiesysteem. De ontwikkeling van deze transitie vindt onder andere zijn weerslag in twee belangrijke richtinggevende documenten die dit jaar zijn verschenen: het Nationaal Plan Energiesysteem (EZK 2023a) en het Programma Energiehoofdstructuur (EZK & BZK 2023). Het Nationaal Plan Energiesysteem schetst de contouren van het energiesysteem dat in 2050 bij een klimaatneutrale samenleving past en het pad daarna toe[2]. In het Programma Energiehoofdstructuur staat een daarmee samenhangende visie op de energie-infratructuur.

Volgens het Nationaal Plan Energiesysteem zal in het energiesysteem rond 2050 een ongeveer driemaal grotere rol voor elektriciteit zijn weggelegd dan nu en is er dus veel meer CO_2-vrije elektriciteitsproductie nodig dan nu. Daarnaast laat het plan zien dat om de energietransitie vorm te kunnen geven een integrale aanpak nodig is: de verduurzaming van vraag én aanbod van energie van verschillende sectoren moet in samenhang worden aangepakt. Hierdoor belanden er nieuwe vragen op het bordje van de RES-regio's en decentrale overheden, die daarmee nieuwe

[1] Een herijkingsdocument is alleen nodig bij aanpassingen van de RES-plannen die gevolgen hebben voor de ruimtelijke ordening. Bij herijking van RES-plannen is een planMER en/of een project-m.e.r. nodig. De herijkingstrajecten zijn regiospecifiek en hebben hun eigen timing, waardoor er geen vast ritme van verschijnen is afgesproken. De regio's rapporteren over de herijkingsdocumenten in hun voortgangsrapportages.

[2] Zie ook Aanbieding Nationaal Plan Energiesysteem

duidelijkheid vragen aan de RES als beleidsproces. Op dit moment is de RES vooral gericht op het aanbod van hernieuwbare elektriciteit uit zonne- en windenergie op land.

Voortgang RES-plannen

Voortgang ruimtelijke uitwerking plannen

De RES-regio's bevinden zich veelal in een nieuwe fase: de ambities die in de RES 1.0 zijn vastgelegd moeten nu worden geconcretiseerd. Dit vraagt om een uitwerking van de ruimtelijke plannen, het vastleggen hiervan in gemeentelijk en provinciaal beleid en het organiseren van lokale participatie, het betrekken van burgers en bedrijven bij de plannen en de uitvoering ervan.

Het maken van ruimtelijke keuzes vertraagt bij veel regio's de voortgang

Uit het totaal van de voortgangsrapportages blijkt dat hoe het ruimtelijke proces in de regio's verloopt onderling nogal verschillend is. In sommige regio's is sprake van versnelling, in andere van vertraging of een gestage voortgang.

Bijna een derde van de regio's is voortgegaan op de weg zoals die in de RES 1.0 is ingeslagen; zoekgebieden krijgen een concrete invulling en lokale participatieprocessen zijn volop in gang gezet. Maar voor de helft van de regio's blijkt het lastig te zijn om vast te houden aan de eerder vastgestelde koers en het voorgenomen tempo. Soms is bewust voor een lager tempo gekozen, maar vaker maakt de complexiteit van het ruimtelijke proces het moeilijk om tempo te maken. Zo zijn in meerdere regio's zoekgebieden voor windenergie afgevallen door gebrek aan draagvlak of nieuw beleid (zoals lokale afstandsnormen). Ook hebben de nationale overheid, provincies en gemeenten nieuwe beleidskaders voor windenergie en zon-pv op land opgesteld die van invloed zijn op de uitvoering van de RES-plannen. Tot slot zijn er regio's die vastlopen, bijvoorbeeld door een tekort aan netcapaciteit, of doordat plannen niet kunnen worden uitgevoerd omdat ze stuiten op opgaven die zijn vastgelegd in de natuurbeschermingswet.

Druk op de gezamenlijke koers vanuit beleid en uitvoering

In de RES 1.0 was een gezamenlijke ruimtelijke visie geformuleerd die in een aantal regio's onder druk is komen te staan. Zo is het beleid voor de productie van hernieuwbare elektriciteit op land sterk in ontwikkeling. De verschillende overheden zijn bezig met het formuleren van hun eigen verhaal over wat ze willen met duurzame energie en daarmee wat voor hen belangrijk is. Ook komen bij de uitvoering nieuwe knelpunten (zoals netcongestie) en belangen (zoals behoud van een weids uitzicht) naar voren, waar in de visievorming op regioniveau nog onvoldoende rekening mee was gehouden.

De uitvoering van de RES 1.0 wordt beïnvloed door ontwikkelingen die zich sinds het opstellen van die RES hebben voorgedaan. Zoals de ontwikkeling of aanpassingen van beleidskaders voor zon-pv en windenergie op land, de knelpunten die zich voordoen op projectniveau, en de verschillende (nieuwe) belangen die opkomen. Als zoekgebieden afvallen door gebrek aan draagvlak, of door knelpunten die ontstaan door wet- en regelgeving of netcongestie, dan is de vraag wat de consequenties daarvan zijn voor de visie op de ruimtelijke kwaliteit van de RES 1.0: wordt er op basis van deze visie naar nieuwe locaties gezocht of gaan er andere ruimtelijke principes gelden? Wat de consequenties van knelpunten en van veranderingen in de beleidscontext zijn op de realisatie van de RES 1.0 is nog niet goed vast te stellen; er is tot juli 2023 nog geen regio geweest die een herijking van de RES 1.0 heeft vastgesteld. Wel volgt hieruit dat de regio's zich bij een herijking niet alleen

zouden moeten richten op het bijstellen van het aantal terawattuur, maar ook op het (waar nodig) bijstellen van de visie op ruimtelijke kwaliteit.

De RES als kans om lokale en bovenlokale belangen samen te brengen

De regio's moeten in deze continu veranderende context, waarin steeds nieuwe argumenten en knelpunten opkomen, een weg zien te vinden naar een toekomstig energiesysteem. Nieuwe aandachtspunten en accenten kwamen bijvoorbeeld naar voren na de Gemeenteraadsverkiezingen van 2022 en de Provinciale Statenverkiezingen van 2023. Ook de Tweede Kamerverkiezing van 2023 zorgt voor nieuwe impulsen. Daarnaast zijn er verschillende actoren met eigen belangen en overwegingen die meer en meer betrokken raken bij de RES'en.

Om tot een breed gedragen gezamenlijke visie te komen is het belangrijk naast de maatschappelijke betrokkenheid ook de bestuurlijke betrokkenheid te vergroten. Het helpt daarbij om ook burgers te betrekken bij strategische keuzes (zoals de locatiekeuze voor de opwekking van hernieuwbare energie) en om nieuwe volksvertegenwoordigers te informeren over de RES en de gemaakte afspraken in een regio. De RES biedt de kans om al deze verschillende belangen, lokaal en bovenlokaal, samen te brengen en daarmee de regionale dialoog over hernieuwbare energie op land te versterken.

Voortgang elektriciteitsproductie uit zonne- en windenergie op land

Doel 35 terawattuur blijft goed haalbaar maar voortgang stagneert

Het doel om in 2030 35 terawattuur op te wekken is op basis van de recentste ontwikkelingen nog steeds goed haalbaar. De bandbreedte voor de in 2030 verwachte elektriciteitsproductie is ongeveer gelijk aan die in de Monitor RES 2022 en bedraagt 34 tot 44 terawattuur (figuur 1, links). De ondergrens van de bandbreedte duidt op een risico dat de productie in 2030 net onder 35 terawattuur kan uitkomen, als alles tegenzit.

Hoe hebben we de elektriciteitsproductie voor 2030 geschat?

Voor de schatting van de elektriciteitsproductie in 2030 uit grootschalige zon-pv en windenergie op land hebben we rekening gehouden met de inspanningen tot en met het derde kwartaal van 2023 op basis van openbaar beschikbare gegevens. Voor die periode hebben we gekeken welke plannen zijn uitgevoerd, en naar nieuwe subsidiebeschikkingen die zijn uitgegeven voor windmolenparken en grootschalige zonneparken op daken en op de grond. We onderscheiden de elektriciteitsproductie van drie soorten projecten conform de PBL-systematiek[3]: 1) de bestaande installaties (onderdeel *huidig*), 2) projecten die een SDE-beschikking hebben en die waarschijnlijk op korte termijn worden gerealiseerd (onderdeel *pijplijn*) en 3) plannen die nog niet zo concreet zijn (onderdeel *ambitie*).

[3] Zoals toegepast in alle drie voorgaande Monitors. Regio's zijn dit jaar gestart met een kwantitatieve RES-voortgangsrapportage volgens iets andere en scherpere definities (Begrippenkader RES (VIVET 2023); zie ook bijlage 4).

Meer wind- en zonneparken, maar stagnatie in groei van huidig en omvang pijplijn

De in 2030 verwachte productie van hernieuwbare elektriciteit uit de huidige windmolens en grootschalige zon-pv-installaties is sinds de Monitor RES 2022 toegenomen van ongeveer 23 naar 26 terrawattuur. De totale productie op basis van bestaande projecten plus de ingeschatte productie uit pijplijnprojecten bedraagt circa 31 terrawatuur. Deze inschatting is in de afgelopen jaren gelijk gebleven, wat wijst op stagnatie.

Projecten onderdeel ambitie niet veel verder geconcretiseerd

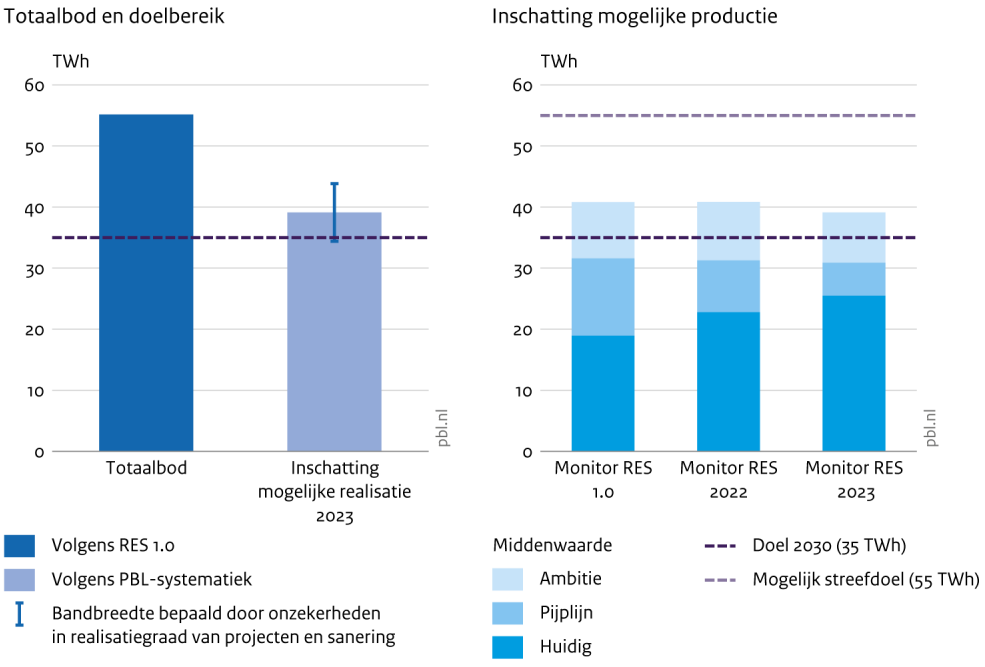
Regio's zijn wel bezig om hun ambitie-plannen concreter te maken. Decentrale overheden blijken echter over het geheel genomen sinds de Monitor RES 2022 nog niet veel verder te zijn gekomen met het concretiseren van hun ambitiedeel tot (pijplijn)projecten met de benodigde omgevingsrechtelijke vergunningen én voldoende draagvlak.

Geen zicht op halen RES 1.0-totaalbod van 55 terawattuur in 2030

Opgeteld komen de RES 1.0-biedingen uit op 55 terawattuur. Gezien de trend in de onderdelen *huidig*, *pijplijn* en *ambitie* (figuur 1, rechts) is het erg onwaarschijnlijk geworden dat het totaalbod in 2030 wordt gehaald, ondanks dat voor de elektriciteitsproductie boven op de 35 terawattuur in ieder geval nog zo'n 5 terawattuur uit kleinschalige zon-pv-projecten meegeteld mag worden.[4]

Figuur 1

Inschatting productie hernieuwbare elektriciteit, 2030



Bron: CBS, RVO, WindStats, Regionale energiestrategieën 1.0; bewerking PBL

[4] In het Klimaatakkoord (2019) is afgesproken dat boven de 35 terawattuur de elektriciteitsproductie uit kleinschalige zon-pv (bijvoorbeeld bij huishoudens) boven een drempelwaarde van 7 terawattuur mag worden meegerekend bij de realisatie van de 2030-regiobiedingen. De Klimaat- en Energieverkenning (PBL et al. 2023) raamt een zonnestroomproductie in 2030 door huishoudens van ongeveer 12 terawattuur. Er zou daarom in ieder geval 5 terawattuur kunnen worden meegeteld. De manier waarop dit per regio kan worden meegeteld is nog niet bepaald.

Inzet op netwerk bij de uitvoering van RES-plannen nog niet duidelijk

De laatste RES-netimpactanalyses laten doorschemeren dat het netwerk veel meer aan kan dan 35 terawattuur. Maar hoeveel extra terawattuur de komende jaren al een plek kan krijgen op het netwerk is nu nog niet te zeggen. Dat hangt samen met diverse vormen van *werk in uitvoering*: 1) het tot stand brengen van de al geplande uitbreidingen van het netwerk, 2) de nadere concretisering (wanneer, wat en waar) van de RES-plannen, 3) de mate waarin betrokken partijen in staat zijn om het bestaande netwerk flexibeler te kunnen gebruiken, en 4) het lokaal in samenhang vormgeven van de zich ontwikkelende vraag en aanbod van duurzame energie met de bijbehorende energie-infrastructuur.

Voortgang Regionale Structuur Warmte: meer duidelijkheid gevraagd over rollen overheden

In de voortgangsdocumenten RES 1.0 geven de meeste regio's een actualisatie van hun Regionale Structuur Warmte (RSW). Voor het maken van die update is de regio's gevraagd om de RSW aan te passen aan de hand van de Transitievisies Warmte (TVW) die gemeenten in de regio hebben opgesteld. Daarnaast is regio's gevraagd om denkrichtingen te formuleren voor de benodigde energie-infrastructuur en voor warmtebronnen, om zo een collectieve aanpak van de lokale warmtetransitie te ondersteunen.

De actualisatie van de RSW's laat een gevarieerd beeld zien. Niet alle regio's zagen een meerwaarde in de actualisatie van hun RSW op basis van de gemeentelijke visies. Voor de ruim twee derde van de regio's die wel een RSW-update heeft gemaakt, waren de onderliggende TVW's vaak niet concreet genoeg om conclusies te kunnen trekken over de bovengemeentelijke aspecten van de warmtetransitie. Bij een beperkt aantal regio's waar dat wel kon zijn er drie manieren waarop de RSW een rol speelt bij de warmtetransitie: 1) in het bepalen van verschillende routes of oplossingen voor de verduurzaming van de warmtevoorziening, 2) bij het agenderen van knelpunten naar hogere bestuurlijke niveaus (bijvoorbeeld richting ministeries) en 3) bij het organisatorisch ondersteunen van het ontwikkelen van plannen voor energie-infrastructuur zoals een warmtenet.

Onduidelijkheid bij rolverdeling kan proces warmtetransitie vertragen

De rollen en verwoordelijkheden van het Rijk, de provincies, regio's, gemeenten en waterschappen-zijn nog niet duidelijk belegd. Die onduidelijkheid zit de voortgang van de Regionale Structuur Warmte en de warmtetransitie in de weg (zie ook Staak et al. 2023). Dit speelt bijvoorbeeld bij de gemeentelijke plannen voor warmtenetten en de installatie van particuliere warmtepompen die wordt gesubsidieerd door het Rijk; er is hierbij geen partij die deze verduurzamingsmaatregelen coöordineert. Hierdoor kan het voorkomen dat burgers zelf al warmtepompen gaan aanschaffen, terwijl de gemeente in die wijk een warmtenet voorziet, waar burgers dan geen belangstelling meer voor hebben. Zonder versterking van een gebiedsgerichte aanpak met een duidelijke rolverdeling tussen overheden zal de besluitvorming hierover verder worden vertraagd en kan de aanleg van warmtenetten in ht gedrang komen.

Reflectie op de RES

Sinds de start van het RES-traject in 2019 is de context van de RES en het energiesysteem ingrijpend veranderd. De recente geopolitieke ontwikkelingen hebben grote invloed op de energievoorziening, en bij de aanpassingen die nodig zijn om het bestaande energiesysteem versneld te verduurzamen komen bij de uitvoering steeds weer aspecten aan de orde waar rekening mee moet worden

gehouden.

De ambities om het energiesysteem versneld over te schakelen naar hernieuwbare energie zijn vergroot en gaan gepaard met de noodzaak om veel meer hernieuwbare elektriciteit te gaan produceren. Op basis van een onafhankelijk advies (Bos, 2022) schrijft de toenmalige minister van EZK aan de Tweede Kamer dat het totaalbod van de RES 1.0 van 55 terawattuur 'als streefdoel voor 2030 (en daarna) kan worden gezien' (EZK 2022a). Hij wil zich samen met de andere opdrachtgevers van NPRES (ministerie van BZK, de VNG, het IPO en de Unie van Waterschappen) en de netbeheerders inzetten om de RES-regio's hierbij te faciliteren en te stimuleren. En om die ambities waar te maken worden bestaande belemmeringen zoals netcongestie breed aangepakt. Tegelijkertijd wordt ruimtelijke inpassing van projecten voor zon-pv op veld en windenergie op land volgens de nu gebruikelijke manier in Nederland moeilijker door een aanscherping van de regels (BZK 2023a; I&W 2023). Daarbij zijn ook Europese regelgeving en mondiale ontwikkelingen van invloed die beogen om versneld over te stappen op het gebruiken van hernieuwbare-energiebronnen (EC 2022; World Energy Outlook 2023).

Randvoorwaarden bij verdere stroomlijning RES-beleidsproces

Meer duidelijkheid nodig over subsidiëring wind- en zonneparken na 2024

De financiering via de subsidieregeling (SDE++) voor projecten voor grootschalige zon-pv en windenergie op land loopt in ieder geval tot 2025. Om te voorkomen dat de bouw van wind- en zonneparken vanaf 2025 wordt gefrustreerd door onzekerheid rond de businesscase is het van belang dat er snel duidelijkheid komt over mogelijke financiële ondersteuning nadat de SDE++ is gestopt.

2025-deadline voor ruimtelijke vergunningen belemmert soepel ruimtelijk proces

De regionale ruimtelijke processen lopen; zoekgebieden krijgen een concretere invulling of vallen af en lokale participatieprocessen zijn volop in gang gezet. Deze processen vergen tijd. Het is de afspraak in het Klimaatakkoord dat uiterlijk 1 januari 2025 de benodigde vergunningen voor de nog te realiseren projecten[5] verleend moeten zijn. In de huidige context, waarbij afstemming steeds belangrijker is geworden en er schaarste is op tal van vlakken, werkt deze 2025-deadline voor het verkrijgen van een ruimtelijke vergunning waarschijnlijk contraproductief. Voor de verdere ontwikkeling van hernieuwbare elektriciteit in Nederland is het juist van belang dat er een soepel werkende praktijk kan ontstaan van de benodigde ruimtelijke processen.

Hoe verder richting 2030 na vier jaar RES?

De afgelopen vier Monitors RES hebben laten zien dat het heel waarschijnlijk is dat er in 2030 35 terawattuur aan duurzame elektriciteit kan worden opgewekt. Of het mogelijke streefdoel van 55 terawattuur kan worden gehaald, is juist steeds onzekerder geworden. Wel is sinds de start van de RES de energietransitie op stoom gekomen. Om die in goede banen te leiden is een meer integrale aanpak nodig: aanbod en vraag van duurzame energie van verschillende sectoren moeten in samenhang met de energie-infrastructuur worden ontwikkeld.

[5] Dit geldt de facto voor alle projecten totdat met voldoende zekerheid bepaald is dat het doel van 35 terawattuur behaald gaat worden met de bestaande installaties en pijplijnprojecten.

De nieuwe context stelt nieuwe vragen aan de werking en uitvoering van de RES. Om een zinvol beleidsinstrument te blijven, moet de RES zich verhouden tot en aanpassen aan de snel veranderende omstandigheden. Dit komt uitgebreider aan bod in de achterliggende hoofdstukken van deze Monitor; hieronder benoemen we vier hoofdpunten.

Nieuwe taken voor RES-regio's?

De regio zorgt nu voor ruimtelijke kwaliteit in de RES en beoogt alle partijen in een langjarige samenwerking te betrekken, zoals afgesproken in het Klimaatakkoord (2019). Dat lijkt ook voor de energietransitie in brede zin, zoals beoogd in het Nationaal Plan Energiesysteem, een vanzelfsprekende taak voor de regio. Terwijl de gemeenten, provincies, waterschappen en het Rijk hun eigen verschillende verantwoordelijkheden bij de uitvoering van de RES oppakken, kunnen de regio's een belangrijke rol blijven spelen bij de afstemming tussen deze overheden en met andere actoren bij de strategische opgaven die de energietransitie meebrengt. Zo kan in de regio het vaak abstracte beleid en de uitvoering ervan bij elkaar worden gebracht. Zo'n aangepaste rol vraagt wel om een herziening van de taken die de regio's tot nu toe op zich namen.

Meer betrokkenheid van regio's bij beschikbare netcapaciteit?

Er is nu nog geen echte prikkel voor regio's (en gemeenten) om bij hun RES-plannen rekening te houden met de gevolgen van netcongestie. Het kan daarom logisch zijn de regio's meer te betrekken bij (het beschikbaar komen van) netcapaciteit. Hun wordt immers gevraagd om in 2030 al zo veel mogelijk te streven naar het opwekken van 55 terawattuur en tegelijkertijd om vraag en aanbod van energie meer in overeenstemming te brengen met de mogelijkheden van het netwerk. Dit proces kan vorm krijgen bij het zogenoemde integraal programmeren (IPO 2022).

Risico's bij toename regionale verschillen

Er zijn verklaarbare en tegelijk opvallende verschillen tussen regio's; die verschillen kunnen lokaal tot problemen leiden. Zo kunnen regio's door een achterstand bij de realisatie van hun RES-plannen ook op achterstand raken bij de vernieuwing en ontwikkeling van energie-infrastructuur, waardoor nieuwe energieprojecten mogelijk nog minder kans kunnen maken. Voor de ontwikkeling van een toekomstbestendig energiesysteem is het nodig om lokaal de vraag en het aanbod van energie met de energie-infrastructuur in samenhang te brengen. Onduidelijkheid over de ontwikkeling van (één van) deze drie onderdelen van het energiesysteem zal ook de economische ontwikkeling lokaal sterk kunnen vertragen.

Voorbereiding op periode 2030-2050

Een verdere stroomlijning van bestaande processen rond hernieuwbare elektriciteit en verdere uitbouw ervan is vooral nodig voor de periode ná 2030. In de periode van 2030 tot 2050 is er veel meer CO_2-vrije elektriciteitsproductie nodig dan tot 2030. Dit vraagt van de betrokken partijen niet alleen om extra veel inzet, maar ook om een nieuwe manier van werken, omdat er grote veranderingen voor nodig zijn en er daarvoor afstemming moet plaatsvinden waar die tot nu toe nog niet is (zie bijvoorbeeld Kunseler et al. 2023).

Vooruitblik op 2030-2050

Nederland heeft in EU-verband de klimaatdoelen aangescherpt en in het Nationaal Plan Energiesysteem een nationale visie neergelegd op hoe het klimaatneutraliteit in 2050 zou kunnen bereiken. Hernieuwbare elektriciteit krijgt daarbij een hoofdrol in het energiesysteem van de toekomst. Het aandeel elektriciteit in het energiesysteem is nu ongeveer 20 procent en zal volgens het

Nationaal Plan Energiesysteem richting 2050 moeten toenemen tot 50 à 70 procent, met grote bijdragen van elektriciteit uit windenergie op zee (315 terawattuur), zon-pv (135 terawattuur), windenergie op land (50 terawattuur). Daarnaast wordt in het Nationaal Plan Energiesysteem ingezet op kernenergie (56 terawattuur). Deze getallen zijn indicatief, maar geven in ieder geval aan dat de CO_2-vrije elektriciteitsproductie nog flink moet groeien, ook uit zon-pv en windenergie op land.

Het vereist niet alleen dat de elektriciteitsproductie op zich fors moet toenemen, maar ook dat deze groei zo goed mogelijk synchroon moet lopen met de toenemende vraag naar elektriciteit en de daartoe benodigde energie-infrastructuur. Het Nationaal Plan Energiesysteem vormt samen met het Programma Energie Hoofdstructuur een richtinggevend document en zal op termijn zo nodig worden bijgesteld.

Doorontwikkeling duurzame elektriciteit in relatie tot andere maatschappelijke opgaven

Deze langetermijnontwikkeling vereist een brede blik op de opgave voor vraag en aanbod van hernieuwbare elektriciteit op zee en op land: het maakt deel uit van een herinrichting van het gehele energiesysteem en alle spelregels die daarbij horen. De impact van deze transitie komt samen met andere grote onzekerheden. Denk aan nieuwe ruimtelijke claims en de relatie met andere opgaven rond bijvoorbeeld biodiversiteit, woningbouw en een circulaire economie. Daarom is het nu relevant om scherper te gaan kijken naar de ontwikkelingen die de richting en snelheid van de transitie op de langere termijn richting 2050 gaan bepalen, en ook om de taken en de rol van de RES-regio's daarin duidelijk te maken.

Regionale uitwerking Nationaal Plan Energiesysteem voor 'het grotere verhaal'

Op decentrale schaal ontstaat steeds meer debat over hoe vraag en aanbod van duurzame elektriciteit een logische plek moeten krijgen in het lokale energiesysteem. Het 'grotere verhaal' hiervoor ontbreekt echter nog, hoewel het inmiddels een steeds vanzelfsprekender pad geworden is dat regio's, provincies en gemeenten bewandelen om burgers en bedrijven te betrekken bij de RES-plannen en andere onderdelen van de energietransitie. Dat vraagt om een uitwerking van het Nationaal Plan Energiesysteem op decentrale schaal. De RES-regio's lijken hierbij een belangrijke rol te kunnen spelen. Om na 2030 een gestroomlijnde praktijk te creëren voor de ruimtelijke processen met maatschappelijke betrokkenheid zal de RES als instrument al op korte termijn – vóór 2030 – moeten worden aangepast.

Structureren en monitoren van energietransitie, ook op decentrale schaal

Om de energietransitie op gang te houden is het zaak op lokaal niveau goed in de gaten te houden welke factoren die transitie bevorderen of juist belemmeren en op hoe ze samenhangen met de ontwikkelingen op andere schaalniveaus. Er zijn verschillende manieren om zo'n transitieproces te structureren en te onderzoeken wanneer er bij welke elementen bijsturing nodig is (zie bijvoorbeeld Hekkert et al. 2020 en Wesseling & Meijerhof 2023). Zo'n element is bijvoorbeeld de beschikbaarheid van de juiste kennis en informatie. De benodigde veranderingen rond duurzame elektriciteit vragen om steile leercurven op velerlei gebieden: rond productie- en opslagtechnieken, infrastructuur, bestuurlijke- en participatieprocessen, marktordening, energiehubs enzovoorts. De verdere opbouw van kennis en informatie over die gebieden zal daarom naar verwachting sterk gaan groeien en om structurering en sturing vragen.

1 Inleiding

De Regionale Energiestrategie (RES) is een beleidsinstrument waarmee decentrale overheden samen met maatschappelijke partners, het bedrijfsleven en bewoners proberen om twee doelen uit het Klimaatakkoord (2019) te verwezenlijken. Het gaat daarbij om:

1. een kwantitatief doel voor de regio's: uiterlijk in 2030 produceren de regio's gezamenlijk ten minste 35 terawattuur elektriciteit uit windinstallaties en grootschalige zonne-energie-installaties (zon-pv) op land;[6]
2. een procesdoel per regio: de regio's stellen een Regionale Structuur Warmte op waarmee zij de regie nemen op de inzet van bovengemeentelijke warmtebronnen voor de gemeentelijke warmteplannen.

Bij het werken aan deze twee doelen, is het de rol van de (energie)regio's om tot een regionaal breed gedragen en ruimtelijk zorgvuldige strategie te komen (Klimaatakkoord 2019; NPRES 2019). Daarmee hoort de ruimtelijke inpassing van de energietransitie in combinatie met maatschappelijke betrokkenheid tot de expliciete doelen van de RES. De RES is ook bedoeld om langjarige samenwerking tussen alle partijen in de regio te bewerkstelligen.

Dit is de vierde Monitor van de RES. In de vorige Monitor RES (december 2022) constateerden we dat er sprake was van een drukke tussenfase, zonder nieuwe input uit de regio's, maar met veel ontwikkelingen op internationaal, nationaal en lokaal niveau. Eind 2023 is het proces alweer een aantal stappen verder. In juli 2023 hebben de regio's de eerste voortgangsdocumenten[7] aangeboden aan het Nationaal Programma RES, met daarin de stand van zaken over het werken aan de doelen die in de inmiddels vastgestelde RES 1.0 zijn gesteld. Daarmee komt het RES-proces in een nieuwe fase: van het opstellen van ambities naar concretisering en uitvoering. Bij deze nieuwe fase hoort een verschuiving in de dynamiek tussen overheden, waarbij de gemeenten een centrale rol krijgen in de uitwerking van de plannen tot concrete projecten. Ook worden in deze fase burgers meer betrokken en wordt de maatschappelijke discussie op lokaal niveau gevoerd. Belangrijke knelpunten – zoals netcapaciteit, maatschappelijk weerstand en financiële onzekerheden – worden nu ook concreter en kunnen leiden tot aanpassingen in de RES-plannen.

Het PBL blijft het proces ook in deze fase, op verzoek van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK), voor het Nationaal Programma RES, volgen en de voortgang monitoren. De monitoring is zowel gericht op het bereiken van de gestelde doelen voor de productie van hernieuwbare elektriciteit, als op de manier waarop het proces vorm krijgt; we volgen daarbij ook de voortgang op enkele thema's die hierin belangrijke randvoorwaarden vormen (zie ook tekskader 1.1.).

---

[6] Een veld of een dak met zonnepanelen is 'grootschalig' als het vermogen van de panelen samen groter is dan 15 kilowatt. Dat komt bijvoorbeeld overeen met 43 zonnepanelen van 350 wattpiek. De grens van 15 kilowatt is het minimum waarvoor subsidie kan worden verleend via de SDE-regeling.

[7] Na de publicatie van de RES 1.0 is de RES in twee documenten gesplitst: een tweejaarlijks 'RES voortgangsdocument' (2023, 2025 en verder) waarin de regio over de uitwerking van de in de RES 1.0 genomen beslissingen rapporteert, en een 'RES herijkingsdocument' (2.0; 3.0 en verder). Dat laatste document wordt alleen opgesteld op het moment dat een regio een update maakt met kaderstellende ruimtelijke gevolgen van de RES 1.0.

In deze Monitor RES 2023 evalueren we de voortgang van het RES-proces aan de hand van de regionale voortgangsrapportages. Zo ontstaat een beeld van de ontwikkelingen in de RES-thema's 'leefomgeving' en 'maatschappelijke betrokkenheid' – die de voortgang in de afgelopen jaren mede hebben vormgegeven – en wat de impact is op het halen van het doel van 35 terawattuur elektriciteitsproductie in 2030. Daarnaast bespreken we de kwantitatieve voortgang richting dat doel op basis van de stand van zaken wat betreft de geplande en gerealiseerde projecten per 1 oktober 2023. De ontwikkelingen in het RES-thema 'energiesysteem' bespreken we kwalitatief, als integraal onderdeel van de voortgang in de komende jaren en die voorbij 2030. Tot slot bespreken we de voortgang in de actualisatie van de Regionale Structuur Warmte op basis van de gemeentelijke Transitievisies Warmte en reflecteren we op de rol van de regio in de warmtetransitie.

Voor een gedetailleerder overzicht van de inhoud en onderzoeksvragen die binnen elk thema worden behandeld, verwijzen we naar paragraaf 1.2 van dit hoofdstuk.

1.1 Thema's in de Monitor RES
In deze Monitor RES pakken we de thema's 'leefomgeving' en 'maatschappelijke betrokkenheid' gezamenlijk aan en voegen die samen tot één hoofdstuk (zie hoofdstuk 2 Hernieuwbare energie in de leefomgeving: ruimtelijke keuzes) waarin het proces voor de concretisering van de RES-plannen wordt bestudeerd. Hetzelfde geldt voor de thema's 'energiesysteem' en 'kwantiteit', waarbij we uitspraken doen over de verwachte productie van hernieuwbare elektriciteit in 2030 en de rol van de ontwikkelingen in de energie-infrastructuur daarin.Ook deze thema's worden samengevoegd in één hoofdstuk (zie hoofdstuk 3 Hernieuwbare-elektriciteitsproductie in het energiesysteem en de RES).
We doen dit omdat de samengevoegde thema's meerdere raakvlakken met elkaar hebben en op deze manier meer in samenhang kunnen worden bekeken.

1.1 Veranderende context van de RES

De in de RES gestelde ambities worden in een voortdurend veranderende context uitgewerkt en uitgevoerd. In deze paragraaf schetsen we de belangrijkste ontwikkelingen op mondiaal, Europees en nationaal niveau die de dynamiek beïnvloeden waarbinnen de RES-regio's opereren.

1.1.1 Mondiaal

Bij een toekomst zonder emissies hoort een prominente rol voor hernieuwbare elektriciteit
Klimaatverandering drukt een steeds nadrukkelijker stempel op het leven van velen en verschillende rapportages laten onheilspellende horizonten zien (IPCC 2023; UNEP 2022). Tegelijkertijd wordt in het beleid dat nu wordt ontwikkeld de urgentie voor hogere ambities breed gevoeld. Uit de eerste *Global Stocktake* (GST)[8] blijkt dat het verminderen van broeikasgasemissies op de voorgrond staat om de opwarming van de aarde te beperken tot 1,5 graden: steeds meer landen, steden

[8] De *Global Stocktake* (GST) is het periodieke evaluatiesysteem van het Parijse Klimaatakkoord. De eerste GST wordt in 2023 afgerond en omvat een tweejarig proces waarin experts samenkomen om de collectieve mondiale vooruitgang te beoordelen bij het behalen van de langetermijndoelstellingen van het Parijse Klimaatakkoord.De GST vindt dan elke vijf jaar plaats (zie ook Global Stocktake).

en bedrijven brengen nettonuldoelstellingen naar buiten.

In deze toekomst waarin geen emissies meer worden uitgestoten zal hernieuwbare elektriciteit een prominente rol spelen. Volgens de meest recente *World Energy Outlook* (IEA 2023)) zal in 2030 het hernieuwbare-elektriciteitsvermogen wereldwijd naar verwachting ongeveer drie keer zo groot zijn als in 2022 (11.000 gigawatt in 2030 tegenover 3.600 gigawatt in 2022). In 2050 zullen wind- en zonne-energie volgens het Internationaal Energieagentschap (IEA) naar verwachting ongeveer 50 tot 70 procent bijdragen aan de wereldwijde vraag naar elektriciteit. Door de toenemende elekrificatie in de toekomst, zal de elektriciteitsvraag in 2050 80 tot 150 procent hoger liggen dan in 2022.

1.1.2 Europa

Europese Commissie wil de uitrol van hernieuwbare energie en netwerk versnellen

In het afgelopen jaar hebben het Europees Parlement en de Raad de meeste wetsvoorstellen uit het *Fit for* 55-pakket aangenomen. In dit omvangrijke pakket is de Europese klimaat- en energiewetgeving flink uitgebreid en aangescherpt, waaronder de richtlijn voor hernieuwbare energie (*Renewable Energy Directive*).Het oorspronkelijke voorstel was om het aandeel hernieuwbare energie in de Europese Unie te verhogen naar 40 procent in 2030. Dit doel is in het *REPowerEU*-plan (EC 2022), naar aanleiding van de Russische inval in Oekraïne, nog verder aangescherpt naar 42,5 procent, met de ambitie om 45 procent te bereiken. Daarnaast is er wetgeving aangenomen om de vergunningsprocedure voor hernieuwbare-energieprojecten inclusief de netwerkaansluiting te versnellen en te vereenvoudigen. Hierbij is de lidstaten ook gevraagd om gebieden aan te wijzen waar hernieuwbare energie versneld kan worden uitgerold. Vanwege zorgen over krapte op het elektriciteitsnet publiceerde de Europese Commissie in november 2023 bovendien een actieplan voor het netwerk. Hoewel er signalen zijn dat verschillende EU-lidstaten hun inzet op klimaat- en energiebeleid lijken te willen afzwakken, blijft door de oorlog in Oekraïne de druk groot om in Europa sneller en meer hernieuwbare energie te produceren. Hernieuwbare elektriciteit heeft hierbij een centrale positie. Tegelijkertijd zal de vraag naar elektriciteit in de komende jaren sterk toenemen, onder meer vanwege elektrificatie in de gebouwde omgeving en de transportsector, en de torenhoge ambities op het gebied van groene waterstof in *REPowerEU*.

1.1.3 Nationaal

Op naar 55 terawattuur uit de RES'en

Eind 2022 is het traject van het ministerie van EZK afgerond om samen met de medeoverheden te kijken hoe regio's meer dan de gevraagde 35 terawattuur zouden kunnen produceren, gegeven hun RES 1.0-totaalbod van 55 terawattuur (Bos 2022). Op basis van dit advies beschouwde de toenmalige minister van EZK dat '55 terawattuur als streefdoel kan worden gezien voor 2030 (en daarna)' (EZK 2022a: 3). Samen met de andere opdrachtgevers van het Nationale Programma RES (de ministeries van EZK en BZK, VNG, IPO en UvW) en de netbeheerders wilde de minister de RES-regio's hierbij faciliteren en stimuleren. Van belang hierbij is dat er per 2023 geen plafond meer voor de SDE++-subsidies is opgenomen voor hernieuwbare elektriciteit. Daarnaast wordt onderzocht of en in welke vorm financiële ondersteuning nodig is nadat de SDE++ stopt in 2025.

Visie op energiesysteem in 2050 met veel meer hernieuwbare elektriciteit

In juli 2023 presenteerde de minister van EZK het concept Nationaal Plan Energiesysteem (EZK 2023b) dat inmiddels is vastgesteld (EZK 2023a), plus de daarmee samenhangende visie op de energie-infrastructuur met het Programma Energie Hoofdstructuur (EZK & BZK 2023). In dat plan

worden de contouren geschetst van het nationale energiesysteem dat in 2050 bij een klimaatneutrale samenleving past en het pad daar naartoe. Volgens dit plan zal er in het nationale energiesysteem een veel grotere rol voor elektriciteit zijn weggelegd dan nu. Het huidige aandeel elektriciteit stijgt van ongeveer 20 procent naar 50 tot 70 procent in 2050, afhankelijk van het scenario. Het Nationaal Plan Energiesysteem stelt impliciet nieuwe vragen aan de huidige opzet en uitwerking van de RES als beleidsinstrument voor de productie van hernieuwbare elektriciteit op land.

Aan de slag om netcongestie te verminderen

De problemen rond de netcongestie worden op verschillende manieren aangepakt. Met het Landelijk Actieprogramma Netcongestie (LAN) (EZK 2022b) is een brede coalitie van belanghebbende partijen aan de slag gegaan met de acute problematiek rondom aansluiting op het elektriciteitsnetwerk. Zij doen dat door in te zetten op sneller bouwen van netwerkuitbreiding, sterker te sturen op een betere benutting en het vergroten van de flexibele capaciteit van het bestaande netwerk. Een vierde spoor is gericht op het toenemende aantal problemen met netcongestie in wijken en buurten. Als onderdeel van het spoor Sneller bouwen hebben provincies samen met netbeheerders in de eerste helft van 2023 het provinciaal Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (pMIEK) opgesteld. Een pMIEK bevat een prioritering van plannen voor investeringen in regionale energie-infrastructuur en is onderdeel van *Integraal programeren*, een nieuwe manier van besluitvorming waarbij het energiesysteem, ruimtelijke ontwikkelingen en duurzaamheidsdoelen samen worden bekeken. Als onderdeel van de nieuwe programeercyclus moet het pMIEK in de pas gaan lopen met de plannen uit het Nationaal Plan Energiesysteem, het Programma Energiehoofdstructuur en het nationale MIEK.
De Autoriteit Consument & Markt maakt het met aangepaste regels voor congestiemanagement en alternatieve contractvormen mogelijk om het huidig net beter te benutten en flexibele capaciteit te ontsluiten (ACM 2022).

Nieuwe regels voor windinstallaties op land en grootschalige zon-pv?

Voor windinstallaties op land zijn nog geen nieuwe nationale milieunormen van kracht. Nadat de Raad van State zich in 2021 had uitgesproken over de mogelijke beperkte geldigheid van de toenmalige normen (RvS 2021), is een traject gestart om de bestaande normen opnieuw te toetsten. Op 12 oktober 2023 zijn nieuwe milieunormen voor windturbines in concept gepubliceerd. Een milieubeoordeling (plan-MER) is de basis voor de nieuwe milieuregels. Gemeenten, provincies en andere belanghebbenden hebben tot 22 november 2023 kunnen reageren op de conceptplannen.[9] De nieuwe milieunormen zullen volgens het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat naar verwachting op 1 juli 2025 in werking treden. Ondertussen kan de vergunningverlening van projecten voor windenergie op land op basis van lokale milieuregels plaatsvinden.

De demissionaire minister van EZK heeft de verdere ontwikkeling en inpassing van grootschalige zon-pv in het energiesysteem beschreven in twee verschillende Kamerbrieven (EZK 2022c en EZK 2023c). De 'voorkeursvolgorde zon' voor de plaatsing van zonneparken[10] is nader uitgewerkt in de

[9] Zie ook helpdeskwindopland.nl voor de actuele status van de landelijke milieunormen voor windturbines.

[10] De 'voorkeursvolgorde zon' betekent dat 'in de afweging voor hernieuwbare opwek met zon-pv wordt daarbij door inititiatiefnemers samen met bevoegd gezag in volgorde gezocht naar hernieuwbare opwek met zon-pv op: 1. daken en gevels; 2. terreinen en objecten binnen bebouwd gebied; 3. terreinen en objecten in het landelijk gebied (m.u.v. landbouw- en natuurgronden); 4. landbouw- en

Kamerbrief over aangescherpte voorkeursvolgorde zon (BZK 2023a). Hierin staat dat de bouw van zonneparken op landbouw- en natuurgronden, met enkele uitzonderingen, niet langer toegestaan is.

Voor grootschalige zon-pv op daken kunnen gemeenten vanaf 2025 eigenaren van bestaande gebouwen met grote daken (groter dan 250 vierkante meter) verplichten om het dak zo veel mogelijk te benutten voor de opwekking van zonne-energie. Bij nieuwbouwprojecten zet het demissionair kabinet in op het zoveel mogelijk benutten van daken voor zonne-energie voor zover dat technisch, functioneel en economisch haalbaar is (BZK 2023a). Dit is onderdeel van de uitvoering in Nederland van de herziene Europese richtlijn voor de energieprestatie van gebouwen (EPBD).

Ruimtelijke kwaliteit verder uitgewerkt voor hernieuwbare-energieprojecten

In de 2e zonnebrief (BZK 2023a) is aangegeven hoe bij de bouw van zonneparken de ruimtelijke kwaliteit[11] kan worden vergroot. Daarnaast heeft het Nationaal Programma RES verder uit laten werken hoe overheden met juridische, financiële, organisatorische en communicatieve instrumenten kunnen sturen op ruimtelijke kwaliteit bij duurzame energieprojecten. In de Verkenning Ruimtelijke kwaliteit bij duurzame energieprojecten worden verschillende voorbeelden gegeven van hoe is omgegaan met ruimtelijke kwaliteit bij bestaande projecten.

1.2 Aanpak en afbakening Monitor RES

Dit is de vierde Monitor RES. Zoals in de vorige paragraaf geschetst, is de RES onderdeel van de energietransitie die met snelle en grote veranderingen gepaard gaat. Om een zinvol instrument te blijven, moet de RES zich verhouden tot de veranderende omstandigheden. Daarmee is de Monitor RES ook een dynamisch product, waarmee we proberen de veranderingen zo nauwkeurig mogelijk te volgen, de werking van de RES zo goed mogelijk te evalueren en vroegtijdig te signaleren waar bijsturing nodig is.

1.2.1 Analyse en onderzoeksvragen

Met de aanpak voor de Monitor RES 2023 bouwen we voort op de systematiek die eerder is ontwikkeld voor de Monitor RES (Matthijsen et al. 2020). In deze systematiek is onderscheid gemaakt tussen een kwalitatieve en kwantitatieve deelanalyse en wordt inzicht gegeven in de belangrijkste methoden en gegevens die zijn gebruikt om tot uitspraken te komen. Ook in deze Monitor passen we deze systematiek toe en ontwikkelen we die verder door. Hierna schetsen we de aanpak voor beide analyses en zetten we per thema de belangrijkste onderzoeksvragen op een rij.

Analyse van kwalitatieve RES-thema's

Met de kwalitatieve thema's schetsen we de context waarbinnen de inschatting voor het kwantitatieve doel wordt gemaakt. Deze thema's (leefomgeving, maatschappelijke betrokkenheid en energiesysteem) geven duiding aan de afwegingen en de processen waarmee de RES'en in de regio's

natuurgronden. Pas als trede 1, 2 en 3 onvoldoende mogelijkheden bieden komen locaties op trede 4 in beeld.'

[11] Om ruimtelijk kwaliteit te versterken heeft de demissionaire minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening, Hugo de Jonge, het programma Mooi Nederland in het leven geroepen. Gemeenten, provincies en waterschappen krijgen in dat kader handvatten mee voor de vormgeving en inpassing van zon-pv (zie ook Mooi NL).

worden geconcretiseerd. De keuze voor deze thema's is afgestemd op het Nationaal Programma RES en is consistent met de thema's die genoemd worden in de *Handreiking Regionale Energiestrategie Update 2022* (NPRES 2022).

De belangrijkste onderzoeksvragen voor de thema's leefomgeving en maatschappelijke betrokkenheid zijn:

- Wat is de voortgang in het proces waarin de ruimtelijke keuzes tot stand komen? Is er sprake van versnelling of vertraging en wat zijn daarvoor de verklaringen?
- Op welke wijze is het ruimtelijk proces ingericht? Door wie en met de betrokkenheid van welke stakeholders zijn er bepaalde keuzes gemaakt?
- In hoeverre zijn burgers en maatschappelijke partijen betrokken geweest en zo ja bij welke fase in de RES-plannen?

De belangrijkste onderzoeksvragen voor het thema energiesysteem zijn:

- Wat zijn de mogelijke effecten van netcongestie op zowel de gerealiseerde RES-projecten voor grootschalige zon-pv en windenergie op land als op de nog te realiseren projecten?
- Welke huidige ontwikkelingen zijn gericht op verbeteringen van het elektriciteitsnetwerk en op het energiesysteem van de toekomst en wat is hun samenhang?

Analyse kwantitatief doel

In welke mate is het waarschijnlijk dat het gezamenlijke kwantitatieve doel voor 35 terawattuur elektriciteit uit windturbines en grootschalige zon-pv-systemen op land tegen 2030 wordt gehaald? Dit blijft de leidende vraag voor het kwantitatieve deel van de analyse, maar ook voor de Monitor RES als geheel. We baseren de analyse over het halen van dit doel zowel op de hoogte van de regionale biedingen en de mate waarin regio's hun plannen hebben geconcretiseerd, als op onzekerheden en ontwikkelingen die van invloed kunnen zijn op de prognose voor de hernieuwbare-elektriciteitsproductie in 2030. Een gedetailleerde beschrijving van de methode voor het analyseren van de haalbaarheid van het kwantitatieve doel is te vinden in hoofdstuk 2 van deze Monitor.

Analyse voortgang procesdoel Regionale Structuur Warmte

Voor de voortgang in de actualisatie van de Regionale Structuur Warmte op basis van de gemeentelijke Transitievisies Warmte kijken we zowel naar procesmatige als inhoudelijke aspecten die in de voortgangsdocumenten worden vermeld. De belangrijkste onderzoeksvragen die we daarbij hanteren zijn:

- In hoeverre is de Rerionale Structuur Warmte per regio geactualiseerd met de resultaten van de Transitievisies Warmte? En zo ja, leidt dit tot concrete denkrichtingen voor de inzet van bovenlokale warmtebronnen en warmte-infrastructuur?
- Op welke wijze wordt gekeken naar de samenhang tussen de warmtetransitie en de opwekking van hernieuwbare elektriciteit?

1.2.2 Gebruikte gegevens voor de analyses

Voor de kwalitatieve analyses

- Voor de thema's leefomgeving en maatschappelijke betrokkenheid zijn zowel de teksten uit de voortgangsdocumenten van de RES-regio's als de in 2021 vastgestelde RES 1.0 bestudeerd.

- Voor het thema energiesysteem is de impact van netcongestie op de realisatiegraad per regio van pijplijnprojecten voor grootschalige zon-pv gebaseerd op inschattingen van de drie grote regionale netbeheerders Enexis, Liander en Stedin.

Voor de kwantitatieve analyse

- Voor de elektriciteitsproductie van de al bestaande, huidige projecten zijn gegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) gebruikt, namelijk de regiostatistieken over de huidige elektriciteitsproductie uit zonne- en windmolenparken op land (peildatum 1 januari 2023). De elektriciteitsproductie van de meest recent gerealiseerde projecten (januari tot en met september 2023) is berekend op basis van nationale overzichten van het bijgeplaatste vermogen van wind- en zonne-energie (Windstats en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland [RVO]).
- Voor de verwachte elektriciteitsproductie uit de pijplijnprojecten zijn gegevens van RVO gebruikt over specifieke projecten die tot en met september 2023 in de pijplijn zaten met een vergunning én met een subsidiebeschikking (SDE++), de Monitor Wind op Land over 2022 (RVO 2023a) en de Monitor Zon-pv 2023 (RVO 2023b).
- Voor de verwachte elektriciteitsproductie van de projecten die nog in de planfase zitten, zijn de gegevens uit de RES 1.0 gebruikt zoals die door de regio's zijn vastgesteld. De regio's hebben in de RES 1.0 geformuleerd hoeveel terawattuur ze ambiëren te gaan opwekken, maar de plannen daarvoor zitten nog niet in de pijplijn.
- Kwantitatief inzicht in de ontwikkeling van projecten in de planfase kan in de toekomst worden verkregen op basis van een nieuwe dataset, die de regio's zelf, in samenwerking met het Nationaal Programma RES, ontwikkelen. Dit doen ze aan de hand van het zogenoemde Begrippenkader RES, een afsprakenkader tussen zowel RES-regio's als landelijke partijen om de gerealiseerde en geplande hernieuwbare-elektriciteitsproductie op een eenduidige manier vast te leggen. Het project is in het kader van het VIVET-programma ontwikkeld,[12]

1.2.3 Reflectie op de energietransitie en de rol van de RES richting klimaatneutraal in 2050

Naast de analyse van het doel voor 2030, geeft de Monitor RES al sinds de RES 1.0 ook een reflectie op de RES op de langere termijn en de stappen die nu gezet moeten worden om de energietransitie richting klimaatneutraliteit in 2050 te ondersteunen. Windenergie en zon-pv op land zullen volgens het Nationaal Plan Energiesysteem in een klimaatneutrale samenleving een veel grotere rol spelen dan tot nu toe is voorzien. Daarnaast is het nodig om de zich ontwikkelende vraag naar en het aanbod van energie meer in samenhang te brengen met de zich eveneens ontwikkelende energie-infrastructuur. Hiermee lijkt de bijdrage van de RES-regio's aan de energietransitie nog verre van voltooid te zijn wanneer het doel van de 35 terawattuur wordt bereikt.

Het is dus van belang dat zowel de regio's als het Rijk en maatschappelijke partners gaan kijken naar de fundamentele veranderingen die op korte termijn nodig zijn om het transitieproces op

[12] Het VIVET-programma is een langjarig samenwerkingsprogramma van CBS, RVO.nl, het PBL, Kadaster en Rijkswaterstaat, waarin met de steun van het Rijk projecten worden uitgevoerd voor de verbetering van de informatievoorziening van de energietransitie, met een focus op de sectoren elektriciteit en de gebouwde omgeving.

decentrale schaal succesvol door te trekken naar een verandering op de langere termijn. Ter ondersteuning van dit proces kan het helpen om de randvoorwaarden van de transitie op decentrale schaal en de ontwikkeling ervan inzichtelijk te maken. Hiervoor zijn meerdere benaderingen in de wetenschappelijke literatuur te vinden (zie ook Vier perspectieven op transitiedenken en doen). Het is zinvol om die randvoorwaarden verder te ontwikkelen en te leren van transitiekaders die toegepast worden in andere PBL-analyses, zoals de *Integrale Circulaire Economie Rapportage* (ICER) (Hanemaaijer et al. 2023 en 2021) en de *Lerende Evaluatie Klimaatbeleid* (Kunseler et al. 2023).

In dit rapport houden we rekening met deze kaders, maar passen we deze theoretische benaderingen nog niet letterlijk toe voor de evaluatie van de voortgang van de warmetransitie. Wel reflecteren we aan het einde van de inhoudelijke hoofdstukken en in de bevindingen op de fase van de transitie en de belangrijkste voorwaarden voor een succesvolle verandering op de langere termijn.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 richten we ons op het proces waarin de regio's sinds de RES 1.0 hun gezamenlijke ambities hebben vertaald naar ruimtelijke keuzes. Op basis van de voortgangsrapportages bestuderen we de voortgang in de concretisering van de RES-plannen en de wijze waarop dit proces is ingericht. We besteden apart aandacht aan de manier waarop de samenleving, met name burgers, betrokken zijn geweest bij de beslissingen die tot stand zijn gekomen.

In hoofdstuk 3 bespreken we de ontwikkeling van hernieuwbare-elektriciteitsproductie uit grootschalige zon-pv en windenergie op land. Dit doen we aan de hand van de centrale vraag of de RES-doelstelling van 35 terawattuur uit het Klimaatakkoord wordt gehaald en onder welke voorwaarden. Ook onderzoeken we of het mogelijke streefdoel voor 2030 van 55 terawattuur (EZK 2022a) binnen bereik komt. Hierbij belichten we de recente ontwikkelingen die erop zijn gericht om de elektriciteitsinfrastructuur toekomstbestendig te maken. Daarbij gaan we ook in op de meest recente netimpactanalyses van de RES-plannen en welk overall effect die op de realisatie van de RES-plannen kunnen hebben.

Ten slotte bespreken we in hoofdstuk 4 de voortgang in de actualisatie van de Regionale Structuur Warmte op basis van de gemeentelijke Tranisitievisies Warmte en reflecteren we op de rol van de regio in de warmtetransitie.

Aan het einde van dit rapport staan 5 bijlages waar methodologische uitleg van de constateringen in de hoofdstuken is te vinden. Ook wordt er aanvullende informatie gegeven over specifieke aspecten die in het rapport worden genoemd. Specifiek behandelen we in bijlage 1 de methodologische aanpak van de analyse in hoofdstuk 2 en geven we in bijlage 2 meer informatie over de inschatting van productie van hernieuwbare elektriciteit in 2030 volgens de PBL-systematiek. In bijlage 3 gaan we in op de PBL-schatting voor de realisatiegraad van pijplijnprojecten en in bijlage 4 bespreken we de door de regio's geleverde dataset over hernieuwbare elektriciteitsproductie in de regio conform het Begrippenkader RES en de verschillen met de PBL-systematiek. De laatste bijlage, bijlage 5, biedt een overzicht van de overwegingen van de RES-regio's rond warmtebronnen en duurzame gassen.

2 Hernieuwbare energie in de leefomgeving: ruimtelijke keuzes

De RES-regio's bevinden zich in een nieuwe fase: de ambities die in de RES 1.0 zijn vastgelegd, moeten nu worden geconcretiseerd. De afspraak is immers dat er vóór 2025 omgevingsvergunningen voor de opwek van hernieuwbare energie verleend zijn. Daarvoor moeten keuzes worden gemaakt wat betreft het type opwek en de gewenste locatie daarvan; keuzes die bijdragen aan ruimtelijke kwaliteit en waarin oog is voor maatschappelijke betrokkenheid. Uit de eerste voortgangsrapportages van de regio's blijkt dat het voor veel regio's lastig is om vast te houden aan de koers die in de RES 1.0 is vastgesteld. Zo zijn in meerdere regio's zoekgebieden afgevallen en hebben provincies en gemeenten nieuw beleid ontwikkeld dat van invloed is op de RES. Ook een gebrek aan netcapaciteit en uitvoeringsbeperkingen vanwege andere leefomgevingsopgaven stellen regio's voor dilemma's, zoals de bescherming van de wespendief en Natura 2000-gebieden en de stikstofproblematiek. De consequenties van deze ontwikkelingen voor het waarmaken van de ambities zijn op dit moment nog lastig te doorzien. We verwachten hierover in de RES-herijkingsdocumenten meer informatie te krijgen. Wel legt dit extra druk op de regio om richting te blijven geven aan de ontwikkeling van hernieuwbare energie in de leefomgeving en samen het gesprek te blijven voeren over welke richting daarbij wenselijk is. Dat vraagt om continue reflectie, waarin de regio's in het licht van nieuwe argumenten en knelpunten een weg vinden richting een toekomstig energiesysteem dat wenselijk is én een breed draagvlak heeft in de samenleving.

2.1 Een nieuwe fase voor de RES

2.1.1 Concretiseren van de ambities uit de RES 1.0

In het Klimaatakkoord (2019) is afgesproken dat er in Nederland in 2030 35 terawattuur hernieuwbare energie op land wordt opgewekt. Belangrijk daarbij is dat de ruimtelijke kwaliteit en maatschappelijke betrokkenheid gewaarborgd zijn. De RES draagt daarmee bij aan de aanpak van een dubbele opgave (zie Evers et al. 2019). Ten eerste gaat het om een bod voor de hoeveelheid duurzame energie die een regio wil produceren en in welke vorm (zon-pv op land, zon-pv op daken of windenergie op land) om zo tijdig meer duurzame energie in Nederland te produceren. Ten tweede gaat het om een ruimtelijke strategie voor waar en hoe de regio duurzame energie vorm kan geven op een manier die kan rekenen op zoveel mogelijk begrip dan wel draagvlak. Dit vergt een zorgvuldige weging van de verschillende belangen die in de leefomgeving samenkomen: de kern van de ruimtelijke ordening. De energieopgave is namelijk slechts een van de maatschappelijke opgaven waarvoor 'ruimte' gevonden moet worden en 'landt' op plekken waar de ruimte al gebruikt en gewaardeerd wordt. Ruimtelijke kwaliteit gaat dan ook niet slechts over de vraag óf een ruimtelijke ingreep plaats moet vinden, en hoe zo'n ingreep zo goed en zorgvuldig mogelijk ingepast kan worden. Het gaat 'vooral ook om de vraag wáár deze ingreep plaats moet vinden' (VROM-raad 2011: 18).

In de RES 1.0 hebben dertig regio's uitgewerkt op welke manier zij invulling willen geven aan de afspraak uit het Klimaatakkoord. Inmiddels is het RES-proces grotendeels verschoven van het opstellen van ambities op regionaal niveau naar het uitwerken ervan in concrete ruimtelijke plannen, het aanpassen en ontwerpen van het benodigde instrumentarium daarvoor en het organiseren van lokale participatie. De RES 1.0 is een bouwsteen voor het omgevingsbeleid waarin integrale besluitvorming over de fysieke leefomgeving plaatsvindt (Matthijssen et al. 2021a: 9). Het verankeren van

de RES 1.0 in het omgevingsinstrumentarium van gemeenten en provincies zou ertoe moeten leiden dat tijdig vergunningen kunnen worden verleend, zodat de ambities uit de RES ook daadwerkelijk worden vertaald naar projecten (Klimaatakkoord 2019; Matthijssen et al. 2022).

2.1.2 Gemeenten, provincies én Rijk maken ruimtelijke keuzes

Ruimtelijke keuzes worden niet alleen aan de RES-tafels gemaakt, maar ook daarbuiten. Gemeenten zijn veelal aan zet voor het verder uitwerken van de plannen en starten samen met inwoners hun eigen proces. Op bovenlokaal niveau nemen de provincies een regisserende rol op zich, zowel in de ruimtelijke ordening als in de planning en programmering van de energie-infrastructuur. Zo hebben de provincies, als onderdeel van het nationale programma Nationale Omgevingsvisie Extra (NOVEX), van het Rijk de taak gekregen als coördinator op te treden bij het bijeenbrengen van nationale ruimtelijke doelen met lokale ruimtelijke doelen en ambities in een 'ruimtelijk arrangement' (BZK & VRO 2022). Daarnaast heeft elke provincie sinds dit jaar een vastgesteld provinciaal Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (pMIEK). Daarmee wordt benoemd welke projecten en investeringen nodig zijn om de regionale energie-infrastructuur te versterken en uit te breiden. Ook zijn er allerlei lokale initiatieven voor het oprichten van energiegemeenschappen en het opstarten van projecten (HIER 2023).

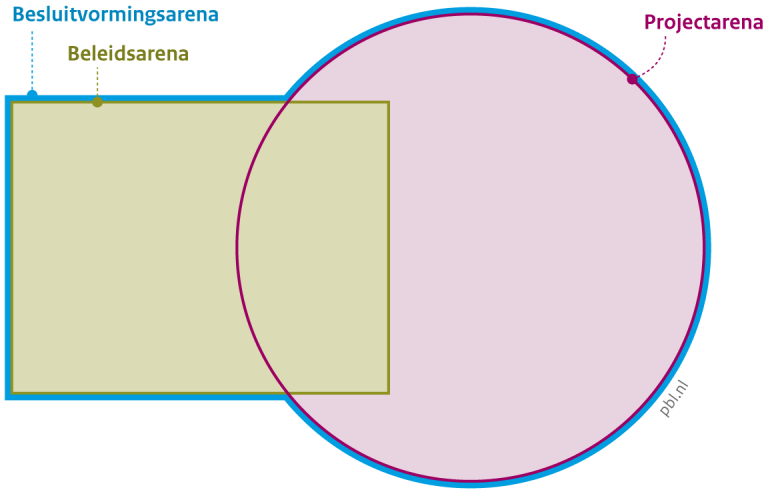
Tegelijkertijd zijn er ook op nationaal niveau allerlei veranderingen die hun – soms nog onbekende – weerslag zullen hebben op het regionale proces. Zo zijn op 12 oktober 2023 de concept-plan-MER en de concept-AMvB ('Besluit windturbines leefomgeving') gepubliceerd over de nieuwe landelijke milieunormen voor windturbines (I&W 2023). Daarnaast heeft het (inmiddels demissionaire) kabinet met het Nationaal Plan Energiesysteem (EZK 2023a) richtinggevende keuzes gemaakt om te komen tot een klimaatneutraal energiesysteem in 2050. Onderdeel daarvan is ook het nieuwe Programma Energiehoofdstructuur waarin is benoemd welke nationale energie-infrastructuur (op land) hiervoor nodig is (EZK & BZK 2023). Van invloed op de RES-opgave zijn ook de keuzes die in de warmtetransitie worden gemaakt. Het kabinet maakte medio 2023 bekend dat huiseigenaren per 2026 verplicht zijn een (hybride) warmtepomp te installeren bij het vervangen van een cv-ketel (BZK 2023b). Deze maatregel leidt (waarschijnlijk) tot een hogere elektriciteitsvraag. Tot slot krijgt ook de nationale discussie over ruimtelijke kwaliteit steeds verder vorm, zoals via het Programma Mooi Nederland en de tweede zogenoemde Zonnebrief (EZK 2023c).

2.1.3 Leren en bijsturen in het ruimtelijk proces

De hiervoor genoemde ontwikkelingen laten zien dat de politieke en maatschappelijke context rondom de RES veranderlijk zijn. Dat vraagt om leren en bijsturen in het ruimtelijk proces. Het omzetten van regionale ambities in lokaal en provinciaal omgevingsbeleid is geen éénrichtingsverkeer maar een dynamisch proces. Deze dynamiek laat zich goed beschrijven aan de hand van de zogenoemde beleidsarena en de projectarena en de interactie daartussen.

Figuur 2.1

De beleidsarena en projectarena als onderdeel van de besluitvormingsarena



Bron: PBL

De besluitvormingsarena, waarin bijvoorbeeld keuzes voor hernieuwbare energie op land worden gemaakt, kan worden onderverdeeld in een beleidsarena en een projectarena (zie figuur 2.1). In de beleidsarena worden strategische keuzes gemaakt, zoals het aanwijzen van geschikte gebieden en het stellen van algemene voorwaarden. De projectarena is gericht op de implementatie van hernieuwbare energieprojecten waar lokaal-ruimtelijke afwegingen worden gemaakt; daartoe behoren de concrete projecten die uit de RES 1.0 voortvloeien (Evers et al. 2019). Ruimtelijke ordening kan worden gezien als schakel tussen deze twee arena's: het vertalen van abstracte (en soms sectorale) beleidsdoelen naar concrete ruimtelijke beslissingen. In het RES-proces zijn beide arena's terug te zien. De totstandkoming van de RES 1.0[13] was onderdeel van de beleidsarena. Hoe concreter de ambities uit de RES worden, hoe meer de nadruk in het besluitvormingsproces verschuift van de beleidsarena naar de projectarena. De projectarena is voor burgers vaak veel zichtbaarder.

Beide arena's staan niet los van elkaar en stellen ook geen lineair planproces voor. Zo kan in de projectarena de behoefte ontstaan om (lokaal) keuzes uit de beleidsarena opnieuw te nemen of ten minste te toetsen aan de eigen wensen en praktijk. Ook is het zo dat zowel provincies als gemeenten eigen beleid hebben waarmee ze invulling proberen te geven aan de projectarena. In de Monitor RES 2022 gaven we al het signaal dat de provinciale regie op de ruimtelijke ordening consequenties kan hebben voor de RES: eerder gemaakte keuzes kunnen op het provinciale schaalniveau opnieuw ter discussie gesteld worden (Matthijsen et al. 2022). Dat betekent dat er bij de vertaalslag van de beleids- naar de projectarena vaak ook binnen de beleidsarena afstemming moet plaatsvinden tussen actoren die gelijktijdig aan hetzelfde 'beleidsprobleem' werken (al dan niet op verschillende schaalniveaus).

[13] Hierbij geldt wel de kanttekening dat de RES 1.0 zelf geen juridische status heeft. Het is aan de decentrale overheden om deze vast te stellen en af te stemmen op de eigen beleidskaders.

2.1.4 Deze Monitor RES

In deze Monitor RES richten we ons op het proces waarin sinds de RES 1.0 (verdere) ruimtelijke keuzes gemaakt zijn; oftewel op de vertaalslag die de regio's maken van de beleids- naar de projectarena. De RES 1.0 bood voor deze vertaalslag een basis, maar wel op verschillende manieren: soms waren er al keuzes gemaakt voor concrete opweklocaties en soms werden ideeën en principes benoemd die nog moesten worden uitgewerkt in concrete opweklocaties. In beide gevallen moeten keuzes verankerd worden in het gemeentelijke en provinciale omgevingsbeleid.

Om de vertaalslag van beleidsarena naar projectarena te kenschetsen, hebben we zowel de RES'en 1.0 als de voortgangsrapportages van de regio's geanalyseerd. De volgende aspecten stonden daarin centraal:

1. De *voortgang* van het proces. We hebben hiervoor in kaart gebracht wat de gewenste en behaalde snelheid is waarmee de regio's hun regionale ambities concretiseren, welke kansen (zoals autonome ontwikkelingen) en belemmeringen (zoals beleidsrestricties) zij daarbij tegenkomen en hoe regio's daarmee omgaan.
2. De *ruimtelijke keuzes* die regio's hebben gemaakt om hun gezamenlijke ambities te concretiseren. We hebben daarbij bekeken of en op welke manier eerder gemaakte keuzes zijn gewijzigd, welke rol betrokken actoren daarbij hebben gehad, en welk schaalniveau (regionaal en/of lokaal?) in het besluitvormingsproces voorrang kreeg.
3. De *betrokkenheid* van burgers bij het proces. Daarbij hebben we specifiek gekeken naar de momenten in het proces waarop burgers betrokken zijn (beleidsparticipatie en/of projectparticipatie?) en de wijze waarop regio's invulling geven aan procesparticipatie en financiele participatie van burgers.

Waar we in eerdere monitors voor het thema 'ruimte' keken naar de inhoudelijke visies die richting gaven aan het maken van ruimtelijke keuzes en voor 'draagvlak' reflecteerden op wat regio's organiseerden aan participatieprocessen (zie Matthijsen et al. 2021a, 2021b), nemen we nu 'ruimte' en 'draagvlak' samen in één hoofdstuk. De dynamiek binnen en rond de regio laat verschillende perspectieven zien op ruimte, vanuit een technisch-economische, een meer ruimtelijke of juist een meer sociaal-maatschappelijke insteek (zie ook Tennekes, *te verschijnen*). Deze diversiteit aan (impliciet aanwezige) perspectieven op ruimte willen we in samenhang bekijken. Aan het eind van dit hoofdstuk reflecteren we op de vraag hoe het ruimtelijk proces van invloed kan zijn op het invullen van de opgave mét ruimtelijke kwaliteit én maatschappelijke betrokkenheid.

Voor een uitgebreide toelichting op de aanpak van deze analyse verwijzen we naar de methodologische verantwoording in bijlage 1.

2.2 Voortgang in de ruimtelijke uitwerking: versnellen of vertragen voor meer kwaliteit?

Een belangrijk doel van de RES is om tijdig bij te dragen aan de productie van hernieuwbare energie op land. Bij de verdere uitwerking van de RES bepalen verschillende dynamieken het tempo. In afwachting van afstemming in de beleidsarena, zoals het vaststellen van nationale milieunormen voor windturbines, stellen sommige regio's zich terughoudend op. Ook kunnen obstakels en dilemma's in de projectarena tot vertraging leiden, of is juist sprake van versnelling door ontwikkelingen buiten de RES om. Daarbij komt dat regio's ook andere doelen kunnen nastreven bij

versnelling of vertraging: welke tempo gewenst is, hangt immers ook samen met de bijdragen daarvan aan ruimtelijke kwaliteit en maatschappelijke betrokkenheid.

2.2.1 Vertraging door externe ontwikkelingen en onzekerheden in nationale kaders

De helft van de RES-regio's geeft aan noodgedwongen te zijn vertraagd in het ruimtelijk proces vanwege externe ontwikkelingen en (beleids)beperkingen. Nog eens tien regio's hopen het RES-doel te halen, maar stellen dat alles dan wel goed moet gaan, wat met het oog op bijvoorbeeld netschaarste niet waarschijnlijk is. Netschaarste is dan ook een belangrijke vertragende factor die vrijwel alle regio's benoemen: de beperkte ruimte op het elektriciteitsnet voor de aansluiting van zon- en windprojecten. Verder noemen regio's ontwikkelingen die vooral voor windprojecten tot vertraging leiden. De nieuwe milieunormen voor windturbines treden naar verwachting in 2025 in werking. Tot die tijd kan de vergunningverlening van projecten voor windenergie op land op basis van lokale milieuregels plaatsvinden. Deze lokale milieuregels moeten in sommige gevallen nog worden vastgelegd. In verschillende regio's leidt dit tot vertraging van windprojecten. Ook is er onzekerheid door het stikstofbeleid, vooral in regio's in of dicht bij Natura 2000 gebied, en vormt de bescherming van de wespendief een restrictie voor windprojecten. Daarnaast kan de aanwezigheid van radars – zoals de Defensieradar – tot (verdere) vertraging leiden.

De regio's gaan verschillend om met deze knelpunten. Soms zijn knelpunten een reden voor het schrappen van zoekgebieden, andere regio's zoeken juist naar 'regelruimte' en maatwerk. In het geval van de Defensieradar bijvoorbeeld, gaan regio's in gesprek met Defensie en wordt per zoekgebied een oplossing gezocht. Niet alles kan echter op projectniveau worden opgepakt. De onduidelijkheid over de hardheid van bepaalde uitgangspunten, zoals de toegestane hoogte van windmolens, dient immers in de beleidsarena opgelost te worden en niet in de projectarena.

Sommige regio's geven aan volledig klem te zitten door de opeenstapeling van knelpunten, zoals de regio Noord-Veluwe. Daar liggen projecten stil vanwege netschaarste, de uitbreiding van onderstations ligt stil vanwege stikstofrestricties rond Natura 2000-gebied, en wat de netbeheerders als oplossingsrichting aandragen (meer wind- in plaats van zonne-energie) is niet mogelijk in verband met regelgeving voor bescherming van de wespendief in en rond de Veluwe. Ook in regio's waar de radarproblematiek speelt draagt een opeenstapeling van knelpunten bij aan het achterblijven van de windenergieambities. Knelpunten die in de regio naar voren komen, kunnen niet altijd op regionale schaal worden opgelost maar vragen om keuzes op nationaal niveau. Het oplossen hiervan is zowel noodzakelijk om het doel op korte termijn te bereiken, als om het perspectief op lange termijn te behouden.

2.2.2 Vertraging als gevolg van de interne dynamiek binnen een regio

Er zijn ook regio's die bewust kiezen voor vertragen om zo een zorgvuldig proces te kunnen doorlopen. Bijvoorbeeld om aan te kunnen sluiten bij lokale processen rond de omgevingsvisie of ruimte te kunnen geven aan de dynamiek in een bepaald gebied of aan lokaal initiatief. 'Haast mag geen drijfveer zijn, zorgvuldigheid wel' (Voortgangsrapportage Noord-Veluwe, p. 28). Veel regio's stonden onder druk om het bod voor 2030 te halen en dus op snelheid te sturen; deze druk valt deels weg vanwege netcongestie. Een derde van de regio's hoopt het bod nog te halen, maar een derde geeft ook aan dat dat niet zal lukken. Sommige regio's grijpen het wegvallen van deze druk aan

voor reflectie op de eerder gekozen richting, bijvoorbeeld naar een meer gebiedsgerichte benadering waarin de energieopgave integraal wordt opgepakt met andere ruimtelijke vraagstukken zoals wonen of natuurontwikkeling.

Vertraging kan ook ontstaan door een nieuwe bestuurlijke samenstelling in gemeenteraden of Provinciale Staten. De eerdere doelen, afspraken en keuzes zijn dan niet meer altijd vanzelfsprekend voor nieuwe volksvertegenwoordigers. Als gevolg hiervan worden zoekgebieden herzien of niet overgenomen in lokaal omgevingsbeleid (zoals in Foodvalley en Rotterdam-Den Haag). Er is behoefte om de regionaal bepaalde richting in de lokale beleidsarena te bestendigen of aan te passen. Dit kan tot vertraging leiden, omdat het lijkt alsof het RES-proces (deels) opnieuw doorlopen moet worden (zie ook paragraaf 2.3).

2.2.3 Voortgang buiten de RES om

Tegenover vertraging zien we ook versnelling. Zo gaat in een aantal regio's de implementatie van zonne-energie harder dan verwacht (op daken, bijvoorbeeld in de Hoeksche Waard, maar soms ook op land, zoals in Achterhoek, Twente en West-Overijssel). In de regio Eindhoven is een derde van de geambieerde hoeveelheid hernieuwbare energie buiten de in de RES 1.0 vastgestelde zoekgebieden geproduceerd. Daarnaast zien we ook, als gevolg van de schaarste op het elektriciteitsnetwerk, dat bedrijven zich organiseren zodat zij verder kunnen verduurzamen (onder andere in West-Brabant). De initiatieven die in de projectarena ontstaan roepen de vraag op hoe sterk regio's vast willen houden aan eerder gemaakte keuzes in de beleidsarena.

2.2.4 Voorsprong geeft ruimte voor het verbreden van de opgave

Er zijn ook regio's die al veel van hun bod hebben gerealiseerd (zoals Flevoland), of potentie zien voor meer opwek dan het oorspronkelijke bod (zoals Noord-Midden Limburg). In deze regio's is geen sprake van versnelling (dat is niet nodig) of vertraging (het bod is immers al gehaald).

Het loslaten van het tempo geeft ruimte voor andere ideeën. Zo komen we in de voortgangsrapportages naast het monitoren van het bod, ook een verkenning tegen van andere ruimtelijke ontwerpen of een verbreding van de opgave. Flevoland bijvoorbeeld verkent hoe de regio energieleverend zou kunnen zijn, op een manier dat dit meerwaarde oplevert voor de eigen bewoners en bedrijvigheid en de ruimtelijke kwaliteit van Flevoland. Een ander voorbeeld is de regio Noord-Midden Limburg, die constateert dat zijn oorspronkelijke bod haalbaar is en ervoor kiest dat niet te verhogen maar op de achtergrond te werken aan aanvullende 'ambitieprojecten'. En Goeree-Overflakkee zoekt de verbinding tussen duurzame elektriciteit, warmte en mobiliteit en kijkt door naar 2050: 'Doordat het RES 1.0-bod volledig is gerealiseerd en er zelfs meer elektriciteit wordt opgewekt dan het bod, wordt gezocht naar verbreding in de RES' (Voortgangsrapportage Goeree-Overflakkee, p.3).

Deze verandering in de opvatting van de centrale opgave van de RES komt overigens in meerdere voortgangsrapportages terug. Het gaat daarbij niet langer (alleen) om het versnellen van de regionale opwek van wind- en zonne-energie tot 2030, maar ook om het bouwen aan een toekomstig energiesysteem, als onderdeel van economische en maatschappelijke ontwikkeling in de regio. Versnelling gaat dan niet over het beleidsmatig faciliteren van hernieuwbare energie tot 2030, maar over het op tijd ontwikkelen van de belangrijkste bouwstenen van het toekomstige energiesysteem (met oog voor de leefomgeving). Zo zijn er nieuwe instituties ontstaan, bijvoorbeeld met de opbouw van een regionale ontwikkelmaatschappij voor de investering in en (her)verdeling van de

inkomsten uit windenergie, zoals in Achterhoek en Hart van Brabant.

Meerdere regio's hebben in de concept-RES of RES 1.0 al een doelstelling als 'energieneutraal in 2050' geformuleerd (en sommige zelfs al in 2040); 2050 staat dus als ijkpunt op het netvlies van de regio's. Tegelijkertijd wordt deze doelstelling vrijwel nergens omgezet in een langetermijnstrategie als onderdeel van de RES. Ook concrete doelen voor na 2030 worden nog niet genoemd.

2.3 De vertaling van ruimtelijke ambities naar ruimtelijke keuzes: een dynamisch proces

De RES 1.0 omvatte een gezamenlijke koers die in een tiental regio's grotendeels is voortgezet. In andere regio's ontstaan, gedeeltelijk in antwoord op de knelpunten die beschreven zijn in de vorige paragraaf, nieuwe inhoudelijke richtingen. Eerdere keuzes die richting gaven aan de ruimtelijke uitwerking, bijvoorbeeld wat betreft het type opwek en de gewenste locatie daarvan, zijn ter discussie gesteld. Kenmerkend voor het concrete uitwerken is dat nieuwe actoren het veld betreden, er nieuwe visies en argumenten op tafel komen, en reeds betrokken actoren van rol veranderen.

2.3.1 Verder met de gezamenlijke richting uit de RES 1.0

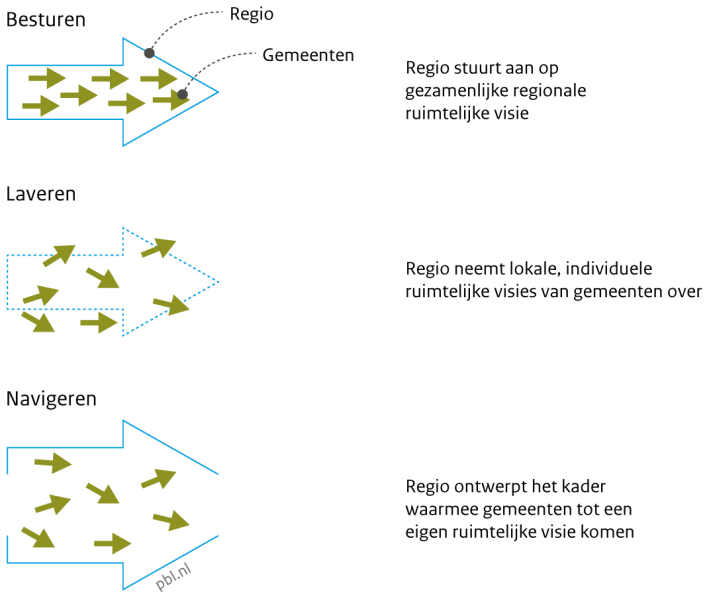
Tien RES-regio's hebben vastgehouden aan de gezamenlijke koers (zie tekstkader 2.1) die met de RES 1.0 is ingezet. Zo gaat de regio Hart van Brabant verder met het idee van regionale 'energiehubs', die nu gebiedsgericht verder worden uitgewerkt. Ook zijn er regio's waarin vooral gemeenten het voortouw hadden (binnen de bestaande kaders van de provincie) en dat nog steeds hebben; de zoekgebieden die zij voor de RES 1.0 hebben aangewezen, werken zij nu in eigen tempo en via hun eigen proces verder uit (bijvoorbeeld Drenthe, Groningen, Midden-Holland, Noord-Holland Noord, Noord-Holland Zuid). Toch is er een flink aantal regio's dat van koers verandert, daarbij inspelend op (toekomstige) knelpunten en de (veranderende) betrokkenheid van een bredere groep actoren. Daarbij is er zowel sprake van veranderingen in het type opwek (zon-pv op dak of veld of windenergie) als in de locaties voor deze opwek.

2.1 Komen tot een gezamenlijke koers in de RES: (be)sturen, laveren en navigeren

RES-regio's hebben zelf geen bestuurlijk-juridische status: provincies, gemeenten en andere actoren komen in de RES bij elkaar, juist om over de grenzen van hun bestuurslagen heen te kijken; niet de afgebakende taken en grenzen zouden daarbij leidend moeten zijn, maar de opgave waaraan gezamenlijk richting wordt gegeven (Teisman et al. 2018; Veenstra et al. 2019). Een gezamenlijke richting kan daarbij zowel bestaan uit een aantal aanvullende (lokale) visies, als uit één visie die richting geeft in de ruimtelijke uitwerking. In sommige regio's waren de gemeenten al sterk aan zet: zij bepaalden de ambitie die optelde tot het regionale, gezamenlijke bod (zie ook Matthijsen et al. 2021a). In zulke gevallen brachten gemeenten veelal ook de zoekgebieden in, zoals in de regio Drenthe. Tegelijkertijd waren er regio's die meer vanuit het regionale perspectief redeneerden om te komen tot zoekgebieden die 'klopten' met het regionale schaalniveau. Zo komen in de regio Midden-Holland en Hart van Brabant de zoekgebieden voort uit een regionale (ruimtelijke) analyse, waarbij het idee was dat gemeenten en provincies die zoekgebieden zouden overnemen in hun omgevingsinstrumentarium. Daartussen zijn er allerlei mengvormen, waarbij er bijvoorbeeld regionaal ruimtelijke inrichtingsprincipes werden afgestemd die gemeenten lokaal konden implementeren.

Figuur 2.2

Sturingsfilosofie van regionale energiestrategieën



Bron: PBL

We zien in de regionale samenwerkingsvormen grofweg drie 'sturingsfilosofieën'[1] terug (zie Truijens et al. 2021; Woestenburg et al. 2020): *besturen, navigeren* en *laveren* (zie figuur 2.2). *Besturen* is een vorm van 'top-downsturing', waarbij de regio vanuit een eigen visie beslissingen neemt en taken onder de betrokken partijen verdeelt. Hoewel deze vorm in de RES nooit in 'strikte' zin voorkomt, zijn er wel regio's waarin de RES-stuurgroep een sterk coördinerende rol speelt en waarin beslissingen zoveel mogelijk vanuit het regionale schaalniveau beargumenteerd worden. *Laveren* kan juist worden opgevat als een vorm van 'bottom-upsturing', waarbij de regio een kleinere (veelal faciliterende) rol op zich neemt en de verantwoordelijkheid voor de concretisering en uitvoering van beleidsdoelen aan anderen overlaat. Hierdoor bepaalt het bottom-upinitiatief de mate (en snelheid) van innovatie. Tot slot is *navigeren* een vorm van sturing die tussen besturen en laveren het midden houdt: actoren nemen initiatief binnen heldere kaders die vooraf door de regio zijn opgesteld.

2.3.2 Nieuwe actoren worden belangrijker, nieuwe visies en argumenten komen naar voren

Het samenwerkingsverband binnen elke RES-regio bestaat op zijn minst uit de betrokken decentrale overheden; provincies, gemeenten en waterschappen. Daarnaast werken de regio's samen met netbeheerders, maatschappelijke organisaties en bedrijven. Soms zit van deze partijen een vertegenwoordiger in de stuurgroep (bijvoorbeeld een netbeheerder), andere keren zijn deze actoren betrokken via een participatieproces. Ook de Rijksoverheid kan betrokken zijn als RES-partner, bijvoorbeeld bij regio's die meedoen aan het programma Opwek Energie op Rijksvastgoed (OER).

Bij het maken van ruimtelijke keuzes klinkt de stem van deze bredere groep actoren steeds luider en mengen zich ook nieuwe actoren in het proces. Enkele regio's verwijzen bijvoorbeeld naar de visie Erf van de Toekomst van de LTO, de ondernemersorganisatie voor tuinders en boeren. Hierin wordt zon-pv op landbouwgrond afgewezen en het plaatsen van kleine windmolens en zon-pv op dak gestimuleerd. Ook netcapaciteit wordt een steeds belangrijker argument voor het maken van ruimtelijke keuzes. Zo geven netbeheerders in sommige regio's waarschuwingen af dat de maximale capaciteit van het net al (bijna) is bereikt; zij roepen regio's daarom op om strenger toe te zien op bepaalde vormen van opwek. In regio's met een beperkte netcapaciteit wordt dan ook sterker gestuurd op de opwek van windenergie (bijvoorbeeld Hoeksche Waard en Arnhem-Nijmegen). Toch zijn er ook regio's die, ondanks (voorziene) problemen op het net, nog niet bepaald hebben of netefficiëntie doorslaggevend moet zijn in de ruimtelijke uitwerking (bijvoorbeeld Zeeland).

2.3.3 Gemeenten aan zet: externe en interne dynamiek verschuiven de richting van de RES

Nu het concretiseren van de regionale ambities steeds belangrijker is in het RES-proces, krijgen gemeenten een belangrijkere rol in de verdere uitwerking van locaties (voor zover ze dat nog niet hadden). Hierbij is ruimte voor lokaal maatwerk. Er bestaat dan ook een grote verscheidenheid in hoe gemeenten die verdere uitwerking oppakken en in welke fase van het uitwerkingsproces zij zich bevinden.

In een aantal regio's valt de gezamenlijke richting uiteen, bijvoorbeeld doordat het vaststellen van de RES in de gemeenteraden allerlei veranderingen teweeg heeft gebracht. Zo noemt Holland-Rijnland in de voortgangsrapportage de status van de regionale ambitie 'diffuus': er zijn lokaal dusdanig veel amendementen geplaatst dat er van de oorspronkelijke ideeën uit de RES 1.0 weinig over is. Ook zijn in meerdere regio's zoekgebieden – met name voor windenergie – afgevallen die eerder op regionaal niveau waren afgestemd in lokale besluitvormingsprocessen (bijvoorbeeld in Amersfoort, Alblasserwaard, Drechtsteden, Holland-Rijnland en Rotterdam-Den Haag).

Het is niet altijd duidelijk waarom zoekgebieden afvallen; regio's die dat wel benoemen, geven verschillende redenen aan. In de Alblasserwaard is een zoekgebied afgevallen vanwege aanvullende afstandsnormen die tot stand kwamen ná de RES 1.0. En in de regio Rotterdam-Den Haag spelen daarin zowel ruimtelijk-technische overwegingen een rol (de markt is met grotere turbines gaan werken die niet passen binnen de huidige zoekgebieden), als maatschappelijk-politieke afwegingen (vanwege een gebrek aan draagvlak). Uit eerder PBL-onderzoek komt ook naar voren dat lokale weerstand een reden kan zijn om voorziene zoekgebieden stil te zetten of te annuleren (De Vries & Bouma 2023a; zie ook paragraaf 2.4.2).

Daarnaast zijn er regio's waarin gemeenten eigen beleidskaders opstellen voor wind- en/of zonne-energie om extra voorwaarden te stellen aan de grootschalige opwek van duurzame elektriciteit. Zo stellen sommige gemeenten eisen aan de maximale hoogte van de windturbines, willen zij alleen ruimte bieden aan erfmolens of juist windmolens alleen aansluiten bij bestaande windparken. In de regio Foodvalley bijvoorbeeld maken gemeenten wisselende keuzes over de wenselijkheid van windmolens en over de voorwaarden waaronder die er mogen komen. En binnen de regio Achterhoek zijn er enerzijds gemeenten die zon-pv op veld sterk ontmoedigen, maar anderzijds gemeenten die nog steeds stimulerend beleid hebben voor deze vorm van opwek. Voor sommige regio's maken zulke aanvullende beleidskaders het lastig om de eerder uitgesproken ambities te verwezenlijken.

2.3.4 Provincies grijpen in met een eigen visie op (de verhouding tussen) zonne- en windenergie

In de nadere uitwerking van deze RES-fase pakken ook provincies hun eigen rol. In de provincie Zuid-Holland bijvoorbeeld, voert de provincie restrictief beleid voor de ontwikkeling van zon-pv en windenergie op land. Dit beperkt de ruimte waarbinnen gemeenten hun plannen kunnen vormgeven. Aan de andere kant grijpt de provincie juist in om bij te sturen op een betere verhouding tussen zonne- en windenergie. Zo was de provincie Utrecht ontevreden over de voortgang van de RES in de drie RES-regio's waarbij zij betrokken is, met name op het gebied van windenergie (Provincie Utrecht 2022). De provincie Utrecht heeft gemeenten daarop opgeroepen om met extra locaties voor windenergie te komen, zodat er een betere verhouding tussen zonne- en windenergie kan ontstaan. Deze betere verhouding is volgens de provincie wenselijk omdat windenergie leidt tot een efficiënter ruimtegebruik, ruimte bespaart op het net en bovendien kostenefficiënter is.

De provincies hebben dus ook eigen beleidskaders voor hernieuwbare energie en zijn bovendien het bevoegd gezag voor de ontwikkeling van windenergieprojecten van 5 tot 100 megawatt. Naast hun rol als gelijkwaardige partner in de RES-regio, hebben zij hun eigen verantwoordelijkheden en visie op de ontwikkeling van hernieuwbare energie op land.

2.3.5 (Bij)sturen om gezamenlijk de koers vast te houden of te hervinden

Om de regionale samenwerking te bestendigen, lijken enkele regio's meer te willen *besturen* (zie tekstkader 2.1). Zij willen dat de RES stuurgroep strenger toe gaat zien op het vasthouden van een gezamenlijke koers (U16 en West-Overijssel). Met een sterkere regionale visie hopen deze regio's toe te werken naar een ontwikkeling van wind- en zonne-energie die past bij het landschap en te voorkomen dat er te veel versnippering is van kleine projecten.

Tegelijkertijd zijn er ook regio's die een andere beweging maken. Zo past de regio Rotterdam-Den Haag vanwege het wegvallen van de vele zoekgebieden zijn regionale visie niet aan, maar richt die zich volledig op de uitvoering door verder te gaan met de zoekgebieden die nog wél kansrijk zijn. En de regio Midden-Holland probeert de regionale koers nu juist op te bouwen vanuit de lokale ambities (*navigeren*, zie tekstkader 2.1); zo nodig wordt de regionale ambitie op basis van deze lokale input herijkt.

2.4 Het maken van ruimtelijke keuzes met maatschappelijke betrokkenheid

Op welke manier is de samenleving, met name burgers, betrokken geweest bij de RES-besluitvorming en/of het herzien van gemaakte keuzes? Waar de regionale visievorming in de RES veelal tot stand is gekomen met behulp van maatschappelijke organisaties, zijn burgers veelal aan zet geweest in de lokale uitwerking van deze visie. Bij die lokale uitwerking zijn zowel politieke participatie als financiële participatie van belang, omdat 'meedoen' niet alleen 'meepraten', maar ook 'meebeslissen' en 'meeprofiteren' kan betekenen.

2.4.1 Regionale visievorming met de samenleving

In een vroeg stadium van het proces waren vooral georganiseerde maatschappelijke partijen betrokken bij de RES en nog maar weinig individuele burgers (Matthijsen et al. 2021a). In verschillende regio's fungeren deze maatschappelijke partijen als adviesraad (onder andere in de regio's Cleantech, Flevoland en West-Overijssel) of klankbordgroep (Noord- en Midden-Limburg, West-Brabant en Zuid-Limburg). In sommige RES-regio's was er ook al een breder maatschappelijk samenwerkingsverband in het kader van duurzame transities (onder andere in Friesland, Zeeland en Flevoland). Zo neemt de onafhankelijke voorzitter van de Friese Energie Alliantie (FEA), bestaande uit maatschappelijke organisaties, deel aan de regiegroep en het bestuurlijk overleg van de RES.

Richting de totstandkoming van de RES 1.0 waren de maatschappelijke partijen nog goed vertegenwoordigd in het regionale proces en lag de nadruk voor burgerparticipatie in de meeste regio's op het informeren en consulteren van burgers (Matthijsen et al. 2021b). Verdergaande burgerparticipatie werd veelal overgelaten aan de gemeenten (bijvoorbeeld in de regio's Noord-Oost Brabant, Noord- en Midden-Limburg, Rotterdam-Den Haag en Groningen). Er waren enkele uitzonderingen, zoals de regio Foodvalley die werkte met een burgerforum of de regio Rivierenland-Fruitdelta waarin burgers konden meepraten via ruimteateliers waarin stakeholders onder leiding van een landschapsarchitect in gesprek gingen over waar en hoe de energie het best opgewekt kan worden in hun regio.

De rol die de regio op zich neemt om burgers direct en verregaand te betrekken bij de besluitvorming is dus beperkt (zie ook Martens et al. 2023). Wel zijn er regio's die gemeenten ondersteunen met handreikingen of via de inzet van kennis of het netwerk; enerzijds om gemeenten te ontlasten en faciliteren, en anderzijds om zo meer eenheid en herkenbaarheid te krijgen in de gemeentelijke participatieprocessen (onder meer in Drenthe, Groningen, Noord- en Midden-Limburg en U16). Volgens het overgrote deel van de regio's is bij de overgang naar de projectarena de gemeente aan zet voor burgerparticipatie, maar in enkele regio's wordt de burgerparticipatie bij de visievorming richting de RES 2.0 verstevigd. Zo zet de regio West-Brabant in op een burgerforum richting de RES 2.0.

2.4.2 De stem van burgers wordt belangrijker in de lokale uitwerking

Waar de participatie op regionaal niveau puur ging over participatie in de beleidsarena, zijn er op gemeentelijk niveau zowel vormen van participatie in de beleidsarena als in de projectarena zichtbaar. Zo betrekken gemeenten burgers bij het opstellen van de beleidskaders voor windenergie en zon-pv op land. Dit leidt soms tot aangescherpte afstandsnormen als het gaat om windmolens, of juist tot uitsluiting van landbouwgrond voor de ontwikkeling van zon-pv. Daarnaast zijn burgers

betrokken bij de concrete uitwerking van projecten in de projectarena. In navolging van de nieuwe Omgevingswet stellen gemeenten beleidskaders op over hoe burgerparticipatie bij de planvorming plaats moet vinden. Vervolgens is het vooral aan projectontwikkelaars om invulling te geven aan deze participatie bij concrete projecten.

Veel regio's hopen met burgerparticipatie bij projecten weerstand van inwoners te voorkomen. Tegelijkertijd gaat participatie in de projectarena niet enkel over weerstand of het toewerken naar draagvlak. Naast het streven naar draagvlak (een instrumentele reden), kunnen ook normatief-intrinsieke redenen een rol spelen, omdat burgers nu eenmaal het democratisch recht hebben zich gehoord te voelen bij ingrepen die hen aangaan, of substantieve redenen, omdat burgers met het delen van kennis en ervaring de kwaliteit van het beleid kunnen verbeteren (zie ook De Vries & Bouma 2023). Deze verschillende doelen komen dan ook terug in de verschillende RES-documenten.

Zowel projectparticipatie als beleidsparticipatie kan op lokaal niveau botsende visies opleveren bij de uitwerking van de regionale ambities. Zo vallen in sommige regio's eerder benoemde zoekgebieden af vanwege gebrek aan maatschappelijk draagvlak (zie paragraaf 2.3). In de gemeente Heumen bijvoorbeeld is een zoekgebied voor windenergie afgevallen nadat meer dan 400 zienswijzen werden ingediend tegen de zoekgebieden voor windenergie (De Vries & Bouma 2023). In de projectarena kunnen eerder gemaakte keuzes uit de beleidsarena opnieuw ter discussie worden gesteld.

2.4.3 Maatschappelijke waarden concretiseren via financiële participatie

De keuzes die gemaakt worden in de RES'en hebben ruimtelijke consequenties en creëren winnaars en verliezers. Om dat enigszins recht te trekken, is in het Klimaatakkoord (2019) het streven naar 50 procent lokaal eigendom bij hernieuwbare energie-opwek op land vastgelegd. Regio's streven dan ook na dat burgers niet alleen participeren in de planvorming, maar ook in financiële zin. Zo dragen omwonenden niet alleen de lasten, maar ook de lusten.

Alle regio's onderstrepen het belang van financiële participatie, met name om toe te werken naar maatschappelijke acceptatie (zie tekstkader 2.2). Desondanks blijft de uitwerking van financiële participatie veelal vrijblijvend. Wat opvalt, is dat de regio's een bredere invulling geven aan financiele participatie dan alleen lokaal eigendom zoals vastgelegd in het Klimaatakkoord.[14] Hoe zij vervolgens invulling geven aan financiële participatie varieert sterk.

[14] In de Participatiewaaier (2019) worden vier vormen van financiële participatie onderscheiden: mede-eigenaarschap (lokaal eigendom) waarbij omwonenden meeprofiteren als mede-eigenaar van een project via een vereniging of coöperatie; financiële deelneming waarbij omwonenden risicodragend deelnemen, bijvoorbeeld door aandelen, certificaten of obligaties; via een omgevingsfonds waarbij een deel van de opbrengsten ten goede komt aan lokale maatschappelijke doelen; via een omwonendenregeling waarin direct omwonenden profiteren, bijvoorbeeld door korting op groene stroom.

2.2 Financiële participatie als kans voor acceptatie

Financiële participatie leidt niet vanzelfsprekend tot draagvlak. De manier waarop dit georganiseerd wordt doet ertoe. Zo toonden Cowell et al. (2011) aan dat burgers financiële participatie kunnen ervaren als omkopen als zij niet voldoende worden meegenomen in het proces. In dat proces moet ook ruimte zijn voor de waarden en zorgen van burgers die niet in geld zijn uit te drukken of compenseren. Vooral als er al weerstand is tegen de ontwikkeling van hernieuwbare energie is de kans klein dat financiële participatie bijdraagt aan acceptatie (Knauf 2022). Naast een goed proces, maakt ook het type financiële participatie waarvoor gekozen wordt uit voor het oordeel van burgers over de legitimiteit hiervan. Uit een recente PBL-studie naar de ervaren legitimiteit van de RES, blijkt dat burgers het meer legitiem vinden als de gemeente de eigenaar is van een energieproject in plaats van een lokale energiecoöperatie (Martens et al. 2023). Uit deze studie blijkt ook dat burgers het meer legitiem vinden dat de winst van zonneparken en windmolens gelijk verdeeld worden over iedereen in de gemeente, dan wanneer alleen mensen die zelf meedoen delen in de winst. Vuichard et al. (2019) bevestigen deze laatste bevinding in hun onderzoek naar sociale acceptatie als gevolg van financiële participatie.

Uit de RES-documenten blijkt dat de rol van de regio in de meeste gevallen beperkt blijft tot het opstellen van een handreiking voor gemeenten om een weloverwogen keuze te maken voor de invulling van financiële participatie. Slechts een enkele regio neemt zelf ook daadwerkelijk het voortouw in het waarborgen van financiële participatie en regelt de verdeling van lusten en lasten op regionale schaal (bijvoorbeeld de regio's Achterhoek en Hart van Brabant, die dit organiseren via een regionale ontwikkelmaatschappij; zie ook paragraaf 2.2.4).

Enkele gemeenten zijn al bezig met het waarborgen van financiële participatie in beleid. Tegelijkertijd zijn er nog veel keuzes te maken over de invulling hiervan en hoe zij daarop willen sturen. Hóe gemeenten invulling geven aan financiële participatie, varieert als gezegd sterk.[15] Zo werken verschillende Gelderse regio's met een 'maatschappelijke tender', werken de Groningse gemeenten Midden-Groningen en Westerwolde met een voorwaarde voor 50 procent lokaal eigendom, en kiest de gemeente Groningen ervoor om zelf te investeren in hernieuwbare-energieprojecten waarvan ze de winsten investeren in een gemeentebreed fonds.

Deze invulling hangt samen met het belang dat wordt nagestreefd. Zo leent het model van de gemeente Groningen zich er goed voor om ook sociaal-economisch kwetsbare groepen mee te laten profiteren van de energietransitie, en dat van de regio Hart van Brabant om de lusten-lastenverdeling op een hoger schaalniveau te regelen. En ook het proces dat gevolgd wordt hangt samen met de invulling. Bij het uitzetten van een maatschappelijke tender stelt de gemeente de projectvoorwaarden waaraan een ontwikkelaar moet voldoen en komt financiële participatie pas ter sprake in de projectfase. Terwijl in de regio's die werken met een ontwikkelmaatschappij al eerder in het proces voor een bepaalde vorm van financiële participatie is gekozen.

[15] Zie ook de Monitor RES 1.0 voor een beeld van hoe regio's en gemeenten invulling geven aan financiële participatie (Matthijsen et al. 2021b).

De diversiteit aan invullingen laat zien dat het gesprek over financiële participatie op gang komt en dat er ruimte is om te komen tot een eigen visie hierop van regio's en gemeenten. Het is belangrijk om hierbij weloverwogen keuzes te maken omdat de invulling van financiële participatie bepalend is voor het doel dat daarmee wordt nagestreefd. Gaat het bijvoorbeeld om het meeprofiteren van omwonenden om zo draagvlak te vergroten of is het doel om bij te dragen aan maatschappelijke ontwikkeling in de regio. Als financiële participatie te vrijblijvend is, brengt dat risico's met zich, voor het verkrijgen van draagvlak, maar ook voor het streven naar meer rechtvaardigheid. Financiele participatie leidt immers niet vanzelf tot maatschappelijke acceptatie (zie tekstkader 2.2). Bovendien is het belangrijk dat regio's expliciteren wat zij verstaan onder een 'eerlijke' lusten-lastenverdeling.

2.5 Conclusies

In paragraaf 2.1 stelden we dat de RES bijdraagt aan de aanpak van een dubbele opgave: naast het uiteenzetten van welke energiedoelstellingen moeten worden gehaald op welke termijn, is de RES ook 'een belangrijk instrument om ruimtelijke inpassing met maatschappelijke betrokkenheid te organiseren' en 'een manier om langjarige samenwerking tussen alle regionale partijen te organiseren' (Klimaatakkoord 2019: 222). Vanuit deze dubbele opgave reflecteren we eerst op de belangrijkste bevindingen uit dit hoofdstuk en vervolgens op de betekenis ervan voor de toekomst van de RES.

2.5.1 Ontwikkelingen in de beleidsarena hebben invloed op de voortgang

Nationale, regionale en lokale beleidsarena's zijn sterk in ontwikkeling

Het beleid voor de opwek van hernieuwbare energie op land is sterk in ontwikkeling, wat tot uitdrukking komt in de opgestelde visie in de RES 1.0. Onzekerheid over het beleid kan tot vertraging in de projectarena leiden; zo wachten regio's af totdat er over de kaders meer duidelijkheid is, waardoor de uitvoering van projecten stagneert. Op nationaal niveau zijn recent de nieuwe (concept-)milieunormen voor windmolens gepubliceerd. In het Ontwerpbesluit windturbines leefomgeving is een nieuwe afstandsnorm opgenomen waarbij de afstand van windturbines tot woningen en gebouwen minimaal tweemaal de tiphoogte (het hoogste punt dat de wieken van een windmolen bereiken) moet bedragen (I&W 2023). Bovendien komt in de tweede Zonnebrief naar voren dat de Rijksoverheid steviger zal toezien op het toepassen van de 'voorkeursvolgorde zon' (EZK 2023c). Dit heeft geleid tot interbestuurlijke afspraken en met Netbeheer Nederland over het juridisch verankeren van de aangescherpte 'voorkeursvolgorde zon' (zie BZK 2023a).

Ook op lokaal en op provinciaal niveau worden nieuwe beleidskaders ontwikkeld die richting geven aan de opwek van hernieuwbare energie op land. Evers et al. (2019: 21) constateerden in hun onderzoek naar windenergie op land dat er 'dringend een eigen verhaal nodig is over wat de gemeente of regio met duurzame energie wil'. Uit de voortgangsrapportages blijkt dat zowel provincies als gemeenten met dit eigen verhaal bezig zijn. Dit kan als basis dienen voor een eigen beleidskader en een gezamenlijke regionale visie.

Provincies en gemeenten laten hun stem in het proces doorklinken

Nu de gezamenlijke RES'en een plek moeten krijgen in lokaal en provinciaal beleid, laten gemeenten en provincies hun eigen stem doorklinken. Gemeenten (en provincies) bepalen uiteindelijk op

welke manier zij de afspraken uit de RES 1.0 overnemen. In de Monitor concept-RES stelden we dan ook dat de relatie tussen de RES en het ruimtelijk instrumentarium van provincies en gemeenten een grote onzekerheid vormde bij de ruimtelijke uitwerking van de ambities, zoals het opnemen en vormgeven van lange termijn ontwikkelingen in de structuur- en omgevingsvisies die al op korte termijn gemaakt worden (Matthijsen et al. 2021a). Uit onze analyse blijkt ook dat de belangen van gemeenten en provincies niet altijd overeen komen. Waar gemeenten bijvoorbeeld op grond van lokale participatieprocessen bijvoorbeeld een bewuste keuze maakten voor zonne-energie, heeft de provincie een voorkeur voor windenergie vanwege efficiënter ruimtegebruik, kostenefficiëntie en netcapaciteit. Er lijken dus conflicterende ideeën te bestaan over waar de toekomstige energie-infrastructuur aan moet voldoen (kostenefficiënt, ruimtebesparend, lokaal gesteund). Aan de verschillende richtingen die vanuit de RES ontstaan, liggen dus ook verschillende waarden ten grondslag.

2.5.2 Ook vanuit de projectarena ontstaat druk op gezamenlijke koers

Knelpunten in de projectarena vragen om nieuwe keuzes in de beleidsarena

Naast veranderende beleidskaders, zetten ook ontstane knelpunten en de betrokkenheid van een bredere groep actoren in regio's de gezamenlijke koers onder spanning. Niet alle regio's slagen erin om de uitgezette koers vast te houden, vanwege de knelpunten die zich voordoen in de projectarena. Zo zijn er regio's waarin de knelpunten zich opstapelen; schaarse netcapaciteit, maar ook beperkingen uit ander beleid, bijvoorbeeld stikstofbeleid en de bescherming van Natura 2000 gebied. Zulke knelpunten laten zich niet makkelijk in de projectarena oplossen, maar vragen om politieke en strategische keuzes in de beleidsarena, zoals de aanpassing van natuurwetgeving ten behoeve van de plaatsing van windmolens. Om de voortgang erin te houden, is er dus continu afstemming nodig tussen beide arena's om zowel het doel op korte termijn te bereiken, als het kunnen doorzetten van noodzakelijke ontwikkelingen om perspectief op de lange termijn te behouden.

Daarnaast kan de dynamiek in de projectarena leiden tot aanpassingen in de eerder vastgestelde RES, waarmee de eerder gemaakte keuzes in de beleidsarena ter discussie kunnen worden gesteld, bijvoorbeeld locaties voor zoekgebieden. Daarbij komen nieuwe (maatschappelijke) belangen op die worden verwoord in de projectarena, maar nog geen plek hadden in het regionale proces. Het maken van een samenhangende afweging tussen lokale en bovenlokale belangen wordt hiermee bemoeilijkt. Dit afwegingsproces is wenselijk, om te voorkomen dat de beleidsarena te dominant is in het sturen op de uitvoering, en omgekeerd, dat de projectarena te dominant is en botst met de eerder gemaakte strategische keuzes.

Voortgang in de projectarena vraagt om terugkoppeling met de beleidsarena

De hiervoor genoemde dynamiek laat zien dat de processen in de beleids- en projectarena voor hernieuwbare energie op land geen processen zijn die elkaar opvolgen (vergelijk Evers et al. 2019). Het zijn twee afzonderlijke arena's die parallel aan elkaar lopen én elkaar wederzijds beïnvloeden. De projectarena is afhankelijk van de beslissingen die worden genomen in de beleidsarena. Tegelijkertijd zijn in de beleidsarena niet alle knelpunten voorzien die zich in de projectarena voordoen. Dat er gaandeweg knelpunten of conflicten optreden is niet vreemd; belangrijk is wel waar en hoe deze conflicten worden beslecht: om tot een oplossing te komen is een sterke koppeling nodig tussen beide arena's. De RES zou hierin een sleutelrol kunnen vervullen.

2.6 Doorkijk: de hogere ambities richting 2050

In het Klimaatakkoord is de afspraak vastgelegd dat de regio's in 2024 de omgevingsvergunningen verleend zouden hebben om de benodigde (35) terawattuur vóór 2030 te realiseren. Nu ligt die 35 terawattuur zeer waarschijnlijk binnen handbereik, maar hebben regio's ook aangegeven meer hernieuwbare energie te willen produceren. Juist voor die hogere ambitie is de RES 1.0 een belangrijke bouwsteen; waar de 35 terawattuur grotendeels met vergunde projecten of projecten in de pijplijn kon worden opgevuld, zijn voor het realiseren van méér opwek veelal nog geen concrete keuzes gemaakt. De RES 1.0 biedt dus een belangrijke basis voor het omgevingsbeleid waaruit de vergunningen voor de hogere ambitie zouden moeten voortvloeien (zie ook Matthijsen et al. 2022). Tegelijkertijd lijkt de RES 1.0 daarvoor niet het eindpunt, maar eerder het vertrekpunt. Uit onze bevindingen blijkt immers dat ruimtelijke keuzes die zijn vastgelegd in de RES 1.0 lang niet altijd standhouden. Wat betekent dit voor het produceren van méér hernieuwbare energie in de regio mét ruimtelijke kwaliteit en maatschappelijke betrokkenheid?

(Her)formuleren van een gezamenlijke visie op ruimtelijke kwaliteit blijft belangrijk

De voortgang in de projectarena is afhankelijk van de richtinggevende keuzes die in de beleidsarena worden gemaakt. Op het moment dat de richtingen binnen de beleidsarena uiteenlopen, ontstaat ook in de projectarena discussie over wat de juiste koers is die gevaren moet worden. Dit vraagt om reflectie op welke ruimtelijke kwaliteit gewenst is en of de huidige plannen daar nu nog aan bijdragen of dat nieuwe afwegingen nodig zijn om te komen tot de gewenste ruimtelijke kwaliteit. Zo zou een herijking dus niet alleen gericht moeten zijn op het bijstellen van het aantal terawattuur, maar ook op het (waar nodig) bijstellen van de visie op ruimtelijke kwaliteit. Dit past bij de opvatting over ruimtelijke kwaliteit van Tennekes et al. (*te verschijnen*), waarin ruimtelijke kwaliteit niet gezien wordt als eindtoestand, maar als onderdeel van een continue proces in een dynamische – oftewel veranderlijke – context.

Voor het (her)formuleren van een gezamenlijke visie helpt het als de betrokkenen bij de dialoog hun eigen verhaal – en daarmee waarden en belangen – scherp hebben. Tegelijkertijd moeten zij ook oog hebben voor elkaars perspectief. Wat we nu constateren, is dat er in eerste instantie regionaal een verhaal was, maar dat dit nu vanuit verschillende kanten wordt heroverwogen. Dat overheden nu werken aan een eigen verhaal is dus positief. Wel zijn dit nog verschillende verhalen die soms ook tegenstrijdig kunnen zijn, omdat overheden en andere belanghebbenden op basis van verschillende waarden redeneren. Zo ligt de nadruk op hogere schaalniveaus soms op een technisch-economisch robuust energiesysteem met maximale opwekking, terwijl op lokaal schaalniveau meer aandacht is voor ruimtelijke en maatschappelijke waarden. Een bevinding die ook Evers et al. (2019) deden in hun onderzoek naar windenergiebeleid in Nederland voordat er sprake was van de RES. Het risico ontstaat daarbij dat betrokken actoren langs elkaar heen praten, omdat zij elk vanuit een eigen perspectief beargumenteren wat wel en niet wenselijk is.

De RES biedt kansen voor het versterken van de regionale dialoog

Het terugvallen op de eigen verantwoordelijkheden maakt dat conflicterende visies van belanghebbenden vooral in de projectarena terechtkomen. Dit roept de vraag op of de RES moet worden gezien als een punt of als een komma (zie Van der Steen et al. 2021). Wie de RES ziet als punt, zal constateren dat de strategische fase met de totstandkoming van de RES 1.0 is afgerond en dat de nadruk nu ligt op de uitvoering. Dan kan worden teruggekeerd naar de reguliere processen en

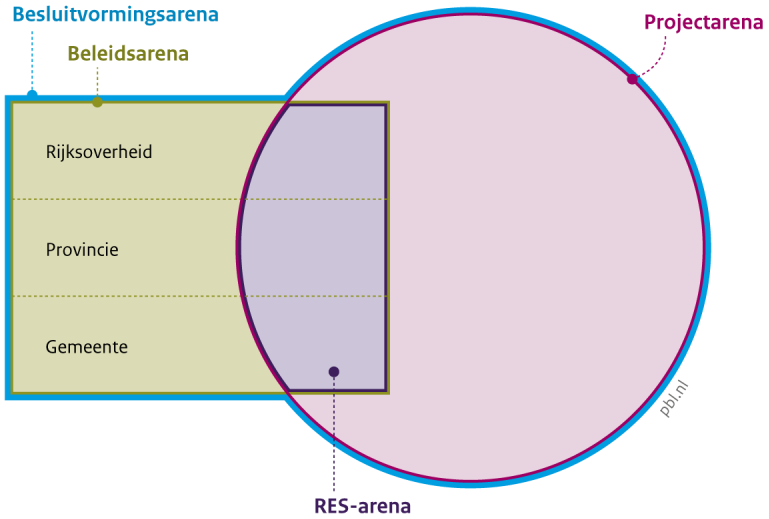
procedures voor de verdere invulling en inpassing van de RES (onder andere via het omgevingsrecht). Wie de RES ziet als komma, zal stellen dat het strategische proces ook gedurende de uitvoering belangrijk blijft: het is een doorgaande beweging, een proces. De RES 1.0 is vanuit dat perspectief een belangrijke, maar voorlopige stap; de kunst is dan 'om steeds een stapje verder te komen, niet terug te vallen, en het RES-proces vitaal te houden, terwijl er ook nadere besluiten worden genomen' (Van der Steen et al. 2021: 25). Dit is ook het dilemma dat in veel regio's terugkomt: in hoeverre is het aan de RES-stuurgroep om de regie op de strategie (terug) te pakken (te besturen), of juist de verdere uitwerking aan gemeenten en provincies over te laten (te laveren)?

Vanuit het perspectief op de RES 'als komma', zou de RES bij uitstek het gremium kunnen zijn waarin verschillende invalshoeken bij elkaar worden gebracht en waarin de interactie tussen de verschillende beleidsarena's en de projectarena versterkt wordt (zie figuur 2.3).[16] De RES-regio leent zich voor het voeren van een dialoog, omdat die een platform biedt voor belanghebbenden om samen te komen en het gesprek aan te gaan over wat de gewenste richting is. De RES kan op die manier bijdragen aan het 'transformerend vermogen' dat nodig is voor de transitie naar hernieuwbare energie op land (Dijk et al. 2022; Nabielek et al. 2023). Hiervoor is het onder andere belangrijk dat de regio in staat is om richting te geven door het stellen van langetermijndoelen, en daartoe andere actoren, vanuit verschillende sectoren en schaalniveaus, in stelling te brengen (Nablielek et al. 2023). Het werken aan een gezamenlijke visie waaraan meerdere actoren zich binden, is een manier om richting te geven. Voor de regio is het belangrijk om deze richtinggevende rol te blijven vervullen, al betekent dat niet dat strak vastgehouden moet worden aan de visie die al ontwikkeld is. De nieuwe argumenten en knelpunten die gedurende het proces opkomen, zullen blijven vragen om continue reflectie op de bestaande richting.

[16] De figuur biedt een versimpelde weergave van het daadwerkelijke besluitvormingsproces zoals dat in veel regio's naar voren komt. Voor elke regio zou de figuur, afhankelijk van de context, kunnen worden aangevuld. Zo geven we geen aparte beleidsarena voor waterschappen weer, terwijl die in sommige regio's een belangrijke rol kunnen spelen. Ook is er in werkelijkheid vaak overlap met andere beleidsarena's (bijvoorbeeld mobiliteit, wonen of andere ruimtelijke vraagstukken) die in deze figuur niet zijn weergegeven.

Figuur 2.3

RES-arena binnen de besluitvormingsarena



Bron: PBL

Gezamenlijke visie vergt maatschappelijke én bestuurlijke betrokkenheid

Om te zorgen voor een gezamenlijke visie is het van belang om volksvertegenwoordigers beter mee te nemen in het proces (zie ook van der Steen et al. 2021). Op deze manier zijn de belangen van de decentrale overheden in het regionale proces gewaarborgd, en worden de volksvertegenwoordigers tegelijkertijd meegenomen in de belangen die spelen op een ander schaalniveau of vanuit andere beleidsdossiers. Het op tijd signaleren en adequaat invulling geven aan maatschappelijke zorgen (bijvoorbeeld rond gezondheid) en waarden (zoals een eerlijke lusten-lastenverdeling) en tegelijkertijd oog hebben voor wat haalbaar is vanuit technisch-efficiënte overwegingen (bijvoorbeeld in relatie tot schaarste van het netwerk) zijn voorwaarden voor voortgang in de uitvoering.

Ook het gesprek over financiële participatie, en daarmee wat een wenselijke verdeling van lusten en lasten is, speelt hierin een belangrijke rol. Juist deze lokale afwegingen – waarin het maatschappelijk belang centraal staat – zullen ook een plek moeten krijgen in het regionale verhaal, als tegenwicht tegen meer technisch-economische belangen. Juist door alle kaders en belangen ruimtelijk, technisch-economisch en maatschappelijk scherp te hebben, kan de dialoog plaatsvinden over hoe de (ongelijksoortige) belangen tegen elkaar af te wegen. Dan zal blijken dat niet alles kan, maar dat er wel een bewuste en onderbouwde keuze gemaakt kan worden over wat belangrijk is in het toewerken naar een toekomstig energiesysteem met oog voor de leefomgeving.

De gezamenlijke visie moet worden uitgedragen, maar ook uitgevoerd

Voor het vasthouden aan een gezamenlijke visie is het van belang dat deze breed wordt gedragen, maar ook dat deze uitgewerkt wordt. Een aantal regio's heeft dan ook als vervolg op de RES 1.0 een uitvoeringsprogramma opgesteld (bijvoorbeeld Noord-Holland Noord en Noord-Holland Zuid). De regionale visie kan worden uitgewerkt via het bestaande beleidsinstrumentarium (bijvoorbeeld de RES 2.0 en de waarborging daarvan in het ruimtelijk beleid van de decentrale overheden), maar ook via nieuw regionaal instrumentarium. Sommige regio's ontwikkelen al zelf instrumentarium om hun visie handen en voeten te geven. Voorbeelden hiervan zijn de ontwikkelmaatschappijen in de regio's Hart van Brabant en Achterhoek om de regionale (ruimtelijke) strategie te bestendigen en daarbij te streven naar een eerlijke verdeling van lusten en lasten op regionaal schaalniveau.

Daarnaast zijn er regionale afwegingskaders ontwikkeld voor ruimtelijke inpassing en werken regio's met een gebiedsgerichte benadering. Dit zijn instrumenten waarmee richting wordt gegeven aan de gezamenlijke opgave en waarin tegelijkertijd ruimte is voor maatwerk. Via zulke nieuwe instrumenten kan de regionale visie onderdeel worden van de beleids- en uitvoeringspraktijk van betrokken actoren – op lokaal en regionaal schaalniveau – en daarmee ook robuuster worden.

Er liggen nieuwe kansen voor burgerbetrokkenheid

Ook al is het proces van de RES al vergevorderd, er liggen nog steeds kansen voor burgers om betrokken te raken bij meer strategische keuzes, bijvoorbeeld via een milieueffectrapportage en via de gebiedsgerichte aanpak. Meerdere regio's geven aan een milieueffectrapportage uit te voeren waarin de milieueffecten van een plan of project in beeld worden gebracht. De RES 2.0 is immers na de inwerkingtreding van de Omgevingswet deels MER-plichtig (Commissie MER 2022). Sommige decentrale overheden kiezen nu al vrijwillig voor een MER-procedure. In zo'n procedure is expliciet aandacht voor burgerbetrokkenheid. Vanwege de MER organiseert de Provincie Utrecht een inwonerraadpleging over windenergie en een burgerforum. De belangrijkste punten die hieruit naar voren komen wegen zwaar mee in de besluitvorming over windprojecten (Provincie Utrecht n.d.).

Ook de gebiedsgerichte aanpak biedt burgers een kans om betrokken te raken. In een gebiedsgerichte aanpak is het streven om vanuit gezamenlijke waarden te komen tot een gedeeld beeld van wat er in het gebied moet gebeuren, en op welke manier (NPRES n.d.). De meeste regio's gebruiken een gebiedsgerichte aanpak om zoekgebieden nader uit te werken. Zo zet de regio Noord-Veluwe in op een gebiedsgerichte aanpak om maatwerk te kunnen bieden voor zon-pv op landbouwgrond. Deze vorm van opwek ligt gevoelig ligt in de regio, maar is niet uitgesloten; met de gebiedsgerichte aanpak biedt de regio ruimte voor maatwerk binnen de regionale visie. En de regio Drenthe werkt met een 'praktische ontwerpgids voor integrale gebiedsopgave' voor zon-pv op land. Initiatiefnemers kunnen deze gids gebruiken om via een open gesprek te komen tot een gedeeld beeld over de inrichting van een gebied. Op deze manier is er de mogelijkheid om gedurende het hele beleidsproces ruimte te bieden aan onder andere burgerperspectieven.

Vertraging is niet hetzelfde als stilstand

Waar enerzijds tijdsdruk ligt om de energietransitie zo snel mogelijk uit te voeren, vragen ruimtelijke processen anderzijds soms om een lange adem. Een kwalitatief goed proces waarin vanuit verschillende belangen toegewerkt moet worden naar een gezamenlijk en breed gedragen verhaal kost op de korte termijn nu eenmaal tijd. Tegelijkertijd kan investeren in een gemeenschappelijk en breed gedragen verhaal leiden tot heldere keuzes en vandaaruit tijdswinst, en betere ruimtelijke kwaliteit en breed gedragen beslissingen op de langere termijn. Zeker als (nieuwe) instituties en instrumenten worden ingezet op een manier die aansluit bij dit verhaal. Dit kan als fundament dienen voor versnelling in de toekomst. Vertraging kan bovendien betekenen dat er wordt gereflecteerd op en geleerd van welke keuzes wenselijk en haalbaar zijn. Er zijn tijdens het proces knelpunten naar voren gekomen, maar regio's zijn ook anders gaan aankijken tegen het versnellen 'waarheen, waartoe, waarom'. Zij proberen verder te kijken dan 2030 en/of hebben hun blik op de opgave verbreed, naar een toekomstig duurzaam energiesysteem, inclusief warmte of zelfs mobiliteit. Dit levert nieuwe strategische vragen op, die richting de RES 2.0 wellicht verder beantwoord kunnen worden.

3 Hernieuwbare elektriciteitsproductie in het energiesysteem en de RES

Ontwikkeling van grootschalige hernieuwbare-elektriciteitsproductie stagneert. Hoewel de hoeveelheid hernieuwbare elektriciteit die met de plannen in de RES'en kan worden opgewekt, dit jaar is toegenomen, is die groei kleiner dan een jaar geleden. Met name de ontwikkeling van grootschalige zon-pv blijft achter ten opzichte van de groei in de vorige Monitor. De uitval in deze categorie is bij de recentste plannen hoger dan de realisatie van nieuwe projecten. Daarnaast lijkt een groter deel dan hiervoor van de ambitie voor windenergie op land niet te kunnen worden verwezenlijkt. Vooralsnog is het ontwikkeltempo nog voldoende om het 2030-doel van 35 terrawattuur te halen. Doorgroeien naar veel meer dan 35 terawattuur vraagt aanpassingsvermogen. De vertraging die in de afgelopen periode zichtbaar is geworden, maakt het bereiken van het mogelijke streefdoel van 55 terrawattuur in 2030 onwaarschijnlijk. Naast de productie van hernieuwbare elektriciteit leggen andere verduurzamingsopgaven een beslag op de schaarse ruimte op het elektriciteitsnet en in de fysieke leefomgeving. Dit vraagt om een nieuwe afweging tussen de ruimtelijke inpassing en de maatschappelijke waarde van verschillende verduurzamingsstrategieën. Deze afweging speelt vooral als nationale plannen, zoals het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE), op decentraal niveau worden uitgewerkt. Zo kunnen randvoorwaarden worden bepaald voor het verwezenlijken van het totaalbod van de RES 1.0.

We bespreken in dit hoofdstuk de ontwikkeling van hernieuwbare-elektriciteitsproductie uit grootschalige zon-pv en windenergie op land. Dit doen we aan de hand van de centrale vraag of de RES-doelstelling van 35 terawattuur uit het Klimaatakkoord kan worden gehaald met de voorstellen van de regio's. Hierbij maken we onderscheid tussen de voortgang op nationaal en die op regionaal niveau en lichten we toe welke onzekerheden er spelen. Ook onderzoeken we of het mogelijk is om in 2030 55 terawattuur op te wekken; dat is de hoeveelheid volgens het totaal van de RES 1.0 regiobiedingen voor de hernieuwbare elektriciteit in 2030, en die als 'mogelijk streefdoel' is benoemd (EZK, 2022a). Hierbij belichten we de rol van de elektriciteitsinfrastrcutuur; we werken uit wat de meest recente netimpactanalyses van de RES-plannen laten zien en welk overall effect dat kan hebben op de realisatie van RES-plannen. In de laatste paragraaf kijken we vooruit naar de periode 2030-2050, met als uitgangspunt de visie van het Nationaal Plan Energiesysteem op een CO_2-vrije elektriciteitsproductie en wat dat zou betekenen voor de RES'en en het energiesysteem.

Voor de schatting van de hernieuwbare-elektriciteitsproductie in 2030 gebruiken we de PBL-systematiek (Matthijsen et al. 2020) zoals die is toegepast in de eerdere Monitors RES. Er zijn enkele wijzigingen doorgevoerd ten opzichte van de Monitor RES 2022 om de nauwkeurigheid te verbeteren (zie tekstkader 3.1). Het afgelopen jaar hebben de regio's aan de hand van het zogenoemde *Begrippenkader RES* (VIVET 2023) een dataset samengesteld om zelf de voortgang op regionaal niveau te monitoren, op een eenduidige en gestandaardiseerde manier. Dit helpt regio's zelf en lokale overheden om onderling vergelijkbare schattingen te kunnen maken. Naast een actuele stand van zaken van de ambities van de regio's kan deze dataset inzicht gaan bieden in de concreetheid van projecten die zich in vroege fases van het ontwikkeltraject bevinden. Deze dataset geeft een indicatie in hoeverre de huidige ontwikkeling van hernieuwbare-elektriciteitsproductie aansluit bij enerzijds lokale verduurzamingsopgaven en anderzijds de nationale richting van de energietransitie. De

eerste versie van deze dataset is september 2023 tot stand gebracht. In deze Monitor zijn alleen voorlopige inzichten daaruit verwerkt (zie bijlage 4).

3.1 Hernieuwbare elektriciteit in de regio

In deze paragraaf bespreken we de ontwikkeling van grootschalige productiecapaciteit van hernieuwbare elektriciteit uit zon-pv en windenergie op land. Dit doen we door te kijken naar de veranderingen in het afgelopen jaar en die over de gehele periode sinds de aanvang van het RES-proces. We houden zowel rekening met de bestaande productiecapaciteit als met de mogelijke realisatie tussen nu en 2030 van nieuwe installaties op basis van de RES-plannen.

Doel van 35 terawattuur blijft goed haalbaar, onzekerheden zijn groter geworden

Inpassen van 35 terawattuur aan hernieuwbare productie in het huidige energiesysteem is met het ontwikkeltempo van de afgelopen jaren nog steeds goed haalbaar in 2030 (figuur 3.1). Wel zijn de onzekerheden toegenomen bij alle drie de onderdelen: *huidig*, *pijplijn* en *ambitie*. Het gaat om onzekerheden die te maken hebben met de rekenmethodiek, maar ook onzekerheden waar regio's mee te maken hebben bij de concretisering van hun ambities (zie ook hoofdstuk 2). De geschatte elektriciteitsproductie in 2030 uit bestaande installaties (onderdeel *huidig*) samen met die uit projecten in de *pijplijn* is de afgelopen jaren qua middenwaarde rond de 30 terawattuur blijven liggen (*huidig+pijplijn*). De geschatte elektriciteitsproductie uit het onderdeel *ambitie* in 2030 is kleiner geworden. De bandbreedte rond de middenwaarde van 39,1 varieert van 34,4 terawattuur (laag) tot 43,8 terawattuur (hoog). Alleen in het onwaarschijnlijke scenario waarin zowel de nieuwe productiecapaciteit uit de *pijplijn* als die uit de overige nog te ontwikkelen initiatieven uit het onderdeel *ambitie* heel sterk zouden tegenvallen zal in 2030 de het doel van 35 terawattuur misschien net niet worden gehaald.

Elektriciteitsproductie uit RES-projecten stagneert

Terwijl het doel van 35 terawattuur goed haalbaar blijft, duidt de ontwikkeling van de grootschalige hernieuwbare-elektriciteitsproductie er niet op dat 55 terawattuur binnen bereik komt. Ook zal een productie van 50 terawattuur, waar in het Nationaal Plan Energiesysteem van wordt uitgegaan, niet worden bereikt als de stagnatie van de afgelopen jaren doorzet. De groei van de nieuwe productie is lager dan voorgaande jaren en de voorraad projecten in de pijplijn neemt voor het tweede jaar op rij af.

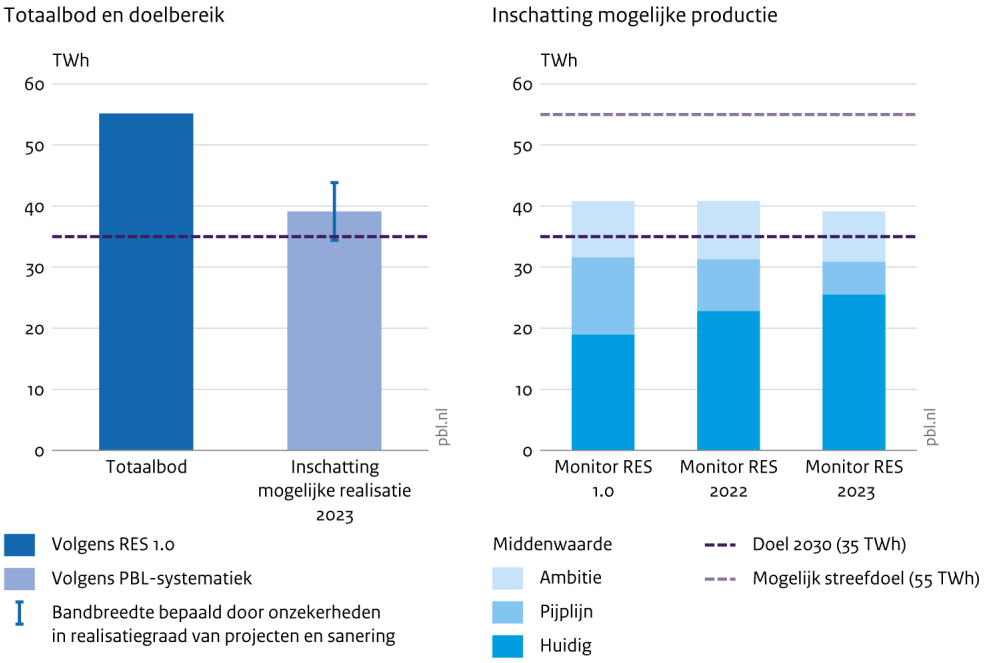
Gelet op de snelheid waarmee in 2021 en 2022 nieuwe zonneparken en windparken zijn ontwikkeld en kleinschalige zon-pv doorgroeide[17], hoeft een periode van vertraging nog niet direct te betekenen dat een substantieel hoger doel dan 35 terawattuur helemaal buiten bereik komt te liggen. Dan moet die periode wel worden benut om een volgende periode van versnelling in te luiden. Dit vraagt om afstemming met andere verduurzamingsopgaven in de regio, zoals de verduurzaming van de warmtevoorziening van huizen en gebouwen. Bij deze afstemming spelen eigenschappen als type bebouwing, beschikbare ruimte en energieverbruik per economische sector een rol.

[17] In het Klimaatakkoord is afgesproken dat productie uit kleinschalige zon-pv-installaties boven 7 terawattuur mee mag tellen voor het deel van de RES-doelen boven de 35 terawattuur. De productie uit kleinschalige zon-pv bedraagt nu meer dan 7 terawattuur (CBS 2022), en neemt volgens de *Klimaat- en Energieverkenning* nog met 5 terawattuur toe voor 2030 (PBL et al. 2023).

In de hierna volgende paragrafen bespreken we de ontwikkeling van de elektriciteitsproductie bij elk van de drie onderdelen *huidig*, *pijplijn* en *ambitie*, inclusief de onzekerheden en de implicaties voor de 2030-schatting in deze Monitor.

Figuur 3.1

Inschatting productie hernieuwbare elektriciteit, 2030



Bron: CBS, RVO, WindStats, Regionale energiestrategieën 1.0; bewerking PBL

3.1 Wijzigingen in de monitoringssystematiek ten opzichte van Monitor RES 2022

Ten opzichte van de Monitor van 2022 hebben we vier wijzigingen doorgevoerd in de systematiek waarmee we de ontwikkeling beschrijven van hernieuwbare-elektriciteitsproductie uit grootschalige projecten voor zon-pv en windenergie op land:

1 - In het onderdeel *huidig* is de inschatting voor zon-pv-productie uit installatie in het lopende jaar (tot oktober 2023) gemaakt op basis van de bekende projectrealisatie bij RVO (RVO 2023c). Dit maakt het mogelijk om de onderdelen *huidig* en *pijplijn* volledig op regioniveau te rapporteren.

2 – Het onderdeel *pijplijn* is aangevuld met de bijdrage uit grootschalige zon-pv-projecten die subsidie collectieve energie (SCE) ontvangen. In eerdere Monitors zijn alleen projecten die werden gefinancierd met de SDE++ meegenomen. Als gevolg is de totale omvang van 'de pijplijn' met 110 megawatt aan zon-pv-projecten toegenomen. Na correctie voor verwachte realisatie is de effectgrootte van deze toename klein (minder dan 0.1 terawattuur).

3 - De realisatiegraden voor zon-pv-pijplijnprojecten zijn geregionaliseerd. In vorige Monitors werd één bandbreedte gebruikt voor alle zon-pv-pijplijnprojecten. Op nationaal gemiddeld niveau is de bandbreedte van de realisatiegraad (van 28 tot 57 procent) daardoor iets smaller geworden ten opzichte van de Monitor RES 2022 (zie bijlage 3 voor verdere toelichting).

4 - Realisatiegraden voor windenergieprojecten op land in het onderdeel *pijplijn* zijn bijgesteld van 90-100 procent naar 75-100 procent (zie bijlage 3 voor verdere toelichting). Deze bijstelling reflecteert een toegenomen kans dat windenergie-op-landprojecten, die op dit moment in ontwikkeling zijn, vertraging oplopen en niet (voor 2030) tot nieuwe elektriciteitsproductie leiden.

3.1.1 Huidig: de productie in 2030 met bestaande capaciteit

In het onderdeel *huidig* maken we een inschatting van de verwachte elektriciteitsproductie in 2030 uit bestaande productiecapaciteit van grootschalige zon-pv- en windenergie-op-landparken. We tellen in dit onderdeel alle projecten mee die zijn gerealiseerd tot en met het derde kwartaal van dit jaar (2023). Bijlage 2 geeft een nadere beschrijving van de opbouw van het onderdeel *huidig* en de toegepaste bijtellingen en correcties voor weersomstandigheden.

Sinds de vorige Monitor is het onderdeel *huidig* met 2,7 terawattuur toegenomen tot 25,5 terawattuur. Windenergie op land zorgde voor een toename van 1,1 terawattuur en grootschalige zon-pv voor 1,6 terawattuur. Dit reflecteert een algemene trend van de afgelopen twee jaar: het aandeel zon-pv groeit ten opzichte van productie uit wind op land. De steeds gelijkere 'zon-windverhouding' maakt het moeilijker dan het al was bij aanvang van de RES om de beschikbare netcapaciteit efficiënt te benutten.

De groei van het onderdeel *huidig* neemt steeds meer af. Tussen de Monitor RES 1.0 en de Monitor RES 2022 was er een groei van 3,9 terawattuur. Het afgelopen jaar was de groei 2,7 terawattuur (dat is 30 procent lager dan het jaar ervoor; zie ook Bijlage 2 tabel B2.1 en B2.2). De afname van de realisatie van nieuwe projecten bespreken we in meer detail in de paragrafen hierna bij het onderdeel *pijplijn*.

3.1.2 Pijplijn: de productie in 2030 met geplande projecten

In het onderdeel *pijplijn* maken we een inschatting van de in 2030 verwachte elektriciteitsproductie uit 'de voorraad' met grootschalige zon-pv- en windenergie-op-landprojecten. De voorraad bestaat uit projecten die een subsidiebeschikking én, wanneer nodig, een vergunning toegekend hebben gekregen. Om tot deze inschatting te komen wordt het vermogen van de pijplijnprojecten vermenigvuldigd met techniekspecifieke vollasturen en een realisatiekans. Bij onze inschatting houden we rekening met de netcongestie; die kan per regio verschillen en heeft impact op de realisatie van zon-pv-pijplijnprojecten (zie tabel B2.1). Op die manier kunnen we nauwkeuriger inschatten hoe groot de hernieuwbare-elektriciteitsproductie per regio kan zijn. Netbeheer Nederland (NBNL) heeft per regio een realisatiegraad afgeleid voor zowel grootschalige zon-pv-pijplijnprojecten op daken als op veld. Bijlage 3 geeft een overzicht van de in deze Monitor RES gebruikte realisatiegraad (bandbreedte) per regio met een korte toelichtende tekst door NBNL. Voor windenergie-op-land-pijplijnprojecten is de realisatiegraad (nog) niet afhankelijk van de lokale situatie voor wat betreft netcongestie.

Voorraad projecten in de pijplijn verder gedaald

De projecten die per 1 oktober 2023 in de pijplijn zitten tellen op tot 10,7 terawattuur. Deze projecten zullen onder andere door toegenomen netcongestie niet allemaal worden gerealiseerd. De geschatte productie van hernieuwbare elektriciteit uit het onderdeel *pijplijn* dat wel wordt gerealiseerd daalt voor het tweede jaar op rij en gaat van 8,5 terawattuur naar 5,4 terawattuur (middenwaarde). De afname in de *pijplijn* is iets groter dan de in de vorige paragraaf besproken toename in

het onderdeel *huidig*. Per saldo levert dit de schatting voor *huidig+pijplijn* op van 30,9 terawattuur. Dat is ongeveer evenveel als in de voorgaande Monitors: 31,3 terawattuur (Monitor RES 2022) en 31,5 terawattuur (Monitor RES 1.0). Zie bijlage 2 (tabel B2.1-B2.3). Dit laat zien dat de ontwikkeling van hernieuwbare-elektriciteitsproductie in de afgelopen jaren stagneert. In de volgende alinea's gaan we per techniek in op de onderliggende oorzaken van de stagnatie.

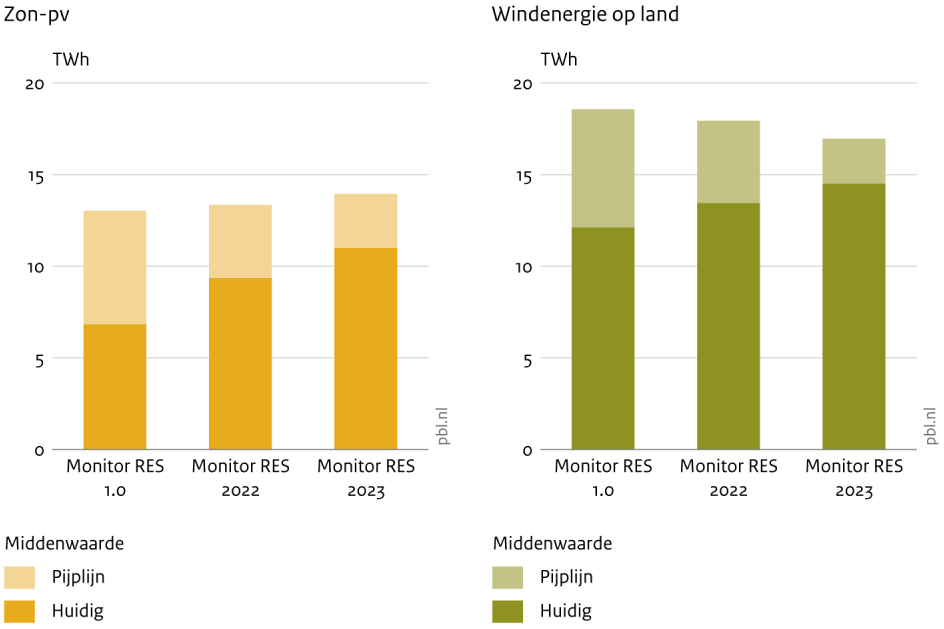
Meer uitval van grootschalige zon-pv-pijplijnprojecten

De bandbreedte voor de overall realisatiegraad van alle zon-pv-pijplijnprojecten is in de afgelopen Monitors gedaald, van 60-75 procent (Monitor concept-RES) naar 28-57 procent in deze Monitor. De dalende realisatiegraad reflecteert de ontwikkeling die zich de afgelopen jaren in de projectenpijplijn voor zon-pv aftekent: er vallen steeds meer pijplijnprojecten af en er komen er steeds minder bij. In 2022 kwamen er voor het eerst minder projecten bij dan dat er uitvielen (qua opgesteld vermogen; zie RVO 2022). Onder de uitgevallen projecten zaten tot afgelopen jaar vooral zon-pv-op-dakprojecten. In 2023 zijn er ook veel projecten voor zon-pv op daken uitgevallen, en komt het voor het eerst ook voor dat een aanmerkelijk aandeel is uitgevallen van de zon op veld projecten (zie bijlage 3, tabel B3.2). Een eerdere inventarisatie naar mogelijke oorzaken van de projectenuitval wees naast netwerkgerelateerde oorzaken, het niet rond krijgen van de businesscase, of beperkingen door technische randvoorwaarden zoals een te zwakke dakconstructie (RVO 2021). Om uitval als gevolg van een te zwakke dakconstructie tegen te gaan is vanaf 2022 een 'dakscan' verplicht bij subsidieaanvragen voor zon-pv-projecten op daken.

De extra voorwaarden die aan de dakconstructie worden gesteld en de maatregelen om zwakkere daken geschikt te maken, drukken op de kostenkant van de businesscase van nieuwe installaties. Daarnaast zijn in het afgelopen jaar de kosten voor financiering opgelopen. De verplichte halvering van de aansluitcapaciteit ten opzichte van piekcapaciteit van zon-pv-installaties, de uitfasering van de SDE++ voor hernieuwbare-elektriciteitsproductie in 2025 en de langetermijnontwikkeling van de elektriciteitsprijs zorgt voor extra onzekerheden aan de inkomstenkant. De onzekerheid rondom de businesscase voor grootschalige zon-pv speelt hoofdzakelijk op de korte termijn. Wanneer de kostendaling van zonnepanelen uit de afgelopen tien jaar (IRENA 2023) ook de komende jaren doorzet kan een deel van deze onzekerheid worden wegenomen.

Figuur 3.2

Inschatting productie hernieuwbare elektriciteit huidig en pijplijn, 2030



Bron: CBS, RVO, Windstats; bewerking PBL

Onzekerheid rondom windenergie op land houdt aan

Bij windenergie op land is er vooralsnog geen sprake van projecten die zijn uitgevallen, wel blijkt uit deze Monitor dat de kans dat projecten daadwerkelijk worden gerealiseerd lager is dan een jaar eerder. Dit komt doordat er in 2023 voor het eerst ontwikkelaars van windenergie-op-landprojecten zijn die ondanks het vergevorderde ontwikkeltraject de lopende subsidieaanvraag opnieuw hebben ingediend. Het gaat hierbij om windenergie-op-landprojecten die door opgelopen financierings- en/of materiaal- en leveringskosten de businesscase voor het project niet meer rondkrijgen, of die door onzekerheid rondom geldende milieunormen voor windenergie op land het project op dit moment nog niet door willen laten gaan.

Omdat alle eerdere ontwikkelingsfasen inclusief vergunningverlening al zijn doorlopen, levert het opnieuw indienen van een subsidieaanvraag bij een deel van de projecten vooral vertraging op. Het is echter niet vanzelfsprekend dat een project bij een nieuwe aanvraag ook weer een nieuwe beschikking krijgt. De projecten zullen moeten concurreren met andere aanvragen binnen de SDE++ of kunnen worden geconfronteerd met strengere milieunormen, wat uitval tot gevolg kan hebben. Welk deel van de projecten dit betreft en of deze nog wel voor 2030 worden opgeleverd is niet duidelijk. Om recht te doen aan de onzekerheid die dit introduceert hebben we de bandbreedte voor realisatie bijgesteld van 90-100 procent naar 75-100 procent (zie bijlage 3 en tekstkader 3.1).

De uitwerking van nieuwe landelijke normen voor windparken op land doorloopt sinds 12 oktober 2023 de zogenoemde zienswijzeprocedure. Het voorstel voor nieuwe normen bevat onder meer een afstandsnorm van twee keer de tiphoogte van een turbine en een voorschrift voor de maximale geluidsdruk. De minimale afstand tot objecten die hinder kunnen ondervinden zou hiermee verdubbelen, wat mogelijk leidt tot het afvallen van zoekgebieden voor windenergieprojecten op land. Definitieve uitwerking, vaststelling en het in werkingtreden van de normen wordt niet voor 1 juli 2025 verwacht. Hiermee zal de onzekerheid rondom windenergie op land voorlopig aanhouden.

Elektriciteitsproductie na projectrealisatie mogelijk lager dan vooraf geschat

Dat verschil is het gevolg van de aanpak die de huidige PBL-systematiek volgt om de elektriciteitsproductie van pijplijnprojecten en gerealiseerde projecten te schatten. De PBL-systematiek gaat voor de inschatting van de productie van het onderdeel *huidig* uit van de werkelijke (gemeten) productie in de CBS-jaarrapportages voor hernieuwbare energie. Voor de inschatting van elektriciteitsproductie in 2030 uit projecten in het onderdeel *pijplijn* zijn vanzelfsprekend geen metingen beschikbaar en wordt een berekening gemaakt met standaardvollasturen volgens de voor de subsidieaanvraag voorgeschreven projectspecificaties.

Als een project eenmaal is gerealiseerd blijkt het veelal een lagere elektriciteitsproductie te krijgen dan de schatting op basis van de standaardgegevens. Dit effect effect is voor windenergie op land terug te zien in figuur 3.2. De elektriciteitsproductie uit het onderdeel *huidig* neemt maar relatief weinig toe bij realisatie van pijplijnprojecten, terwijl tot nu toe bijna alle pijplijnprojecten voor windenergie op land zijn gerealiseerd. Mogelijke oorzaken voor lagere elektriciteitsproductie bij realisatie ten opzichte van de verwachte productie zijn variabele weersomstandigheden, tijdelijk afschakelen van productie bij overvloedig aanbod of tijdens onderhoud, of wijzigingen aan het systeemontwerp tijdens de bouw van een windpark (zie bijlage 2 voor nadere toelichting).

Voor zon-pv geldt eenzelfde effect, maar dat lijkt vooralsnog veel minder groot en is niet duidelijk te zien zoals bij windenergie op land. Als systeemeigenschappen van zon-pv-installaties op daken en velden in de komende jaren veranderen, kan dat effect wel een grotere rol gaan spelen (zie bijlage 2 voor toelichting). Volgens het CBS (2023) zijn er op basis van standaardgegevens aanwijzingen voor een stelselmatige overschatting van de elektriciteitsproductie uit zon-pv, en stelt het om die reden een herziening voor van de gebruikte methode.

3.1.3 Ambitie: de productie in 2030 met nog uit te werken projectplannen

De inschatting van de verwachte elektriciteitsproductie uit het onderdeel *ambitie* bevat de grootste onzekerheid. Dit onderdeel wordt berekend op basis van het totale bod min de productie uit de onderdelen *huidig* en *pijplijn* (Matthijsen et al. 2019). De productie uit *ambitie* wordt ingeschat op basis van een algemene realisatiekans voor het deel van het bod dat nog niet is gerealiseerd en ook nog niet zo concreet is dat het een pijplijnproject is.

Geschatte productie in 2030 uit onderdeel ambitie lager dan voorgaande jaren

Er zijn nog geen officiële herijkingen van de RES 1.0 gemaakt. Dat betekent dat het totaalbod van 55 terawattuur niet is gewijzigd. Daarmee is de omvang van het onderdeel *ambitie* niet gewijzigd en bedraagt dat net als in 2022 ongeveer 24 terawattuur bij de middenwaarde van *huidig+pijplijn*. Dat dit evenveel is als in 2022 is het gevolg van de ongewijzigde regiobiedingen in combinatie met het patroon van stagnatie. Er waren in de afgelopen jaren wel nieuwe initiatieven, maar deze stonden tegenover een vergelijkbaar aantal projecten dat geen doorgang vond. Het is onzekerder dan bij voorgaande Monitors welk deel van de het onderdeel *ambitie* in 2030 daadwerkelijk tot hernieuwbare-elektriciteitsproductie leidt.

In 2023 zijn nieuwe beleidskaders opgesteld voor zon-pv ('voorkeursvolgorde zon') en voor windenergie op land zijn nieuwe nationale milieunormen in de maak. De nieuwe beleidskaders zijn er op gericht om ontwikkelingen van hernieuwbare-elektriciteitsproductie op land in goede banen te leiden en bijvoorbeeld overlast te voorkomen of bepaalde landschappen te behouden. Deze kaders

leggen nieuwe beperkingen op aan de grootschalige projecten voor zon-pv en windenergie op land; projecten die de afgelopen jaren juist de drijvende kracht vormden voor de toename van de hernieuwbare-elektriciteitsproductie. Ook de opgelopen kosten voor financiering en de transportschaarste op het elektriciteitsnet kunnen op de korte termijn de ontwikkeling van de productie remmen. Of deze beperkingen op langere termijn een rol blijven spelen is nu niet te zeggen. In deze Monitor houden we rekening met deze onzekerheid door de bovenkant van de bandbreedte voor de realisatiegraad te verlagen van 60 naar 50 procent (zie bijlage 2). De onderkant van de bandbreedte van het onderdeel *ambitie* blijft gelijk op 20 procent. De inschatting van de totale productie in 2030 komt hiermee op een middenwaarde te liggen van 39,1 terawattuur; in een bandbreedte van 34,4 en 43,8 terawattuur.

Kleinschalige zon-pv kan de geschatte productie uit het onderdeel ambitie ophogen

In het Klimaatakkoord is afgesproken dat kleinschalige zon-pv boven een jaarproductie van 7 terawattuur mee mag tellen voor de RES-doelstelling boven de 35 terawattuur. Kleinschalige zon-pv passeerde in het afgelopen jaar de grens van 7 terawattuur en volgens de *Klimaat- en Energieverkenning* komt hier voor 2030 nog 5 terawattuur bij (PBL et al. 2023). Wanneer we uitgaan van deze ontwikkeling zou de totale productie van hernieuwbare energie die kan worden toegeschreven aan de RES oplopen naar een bandbreedte van 39,4 tot 48,8 terawattuur.

Netimpactrapportages en realisatie van het onderdeel ambitie

Het onderdeel *ambitie* vormt met 22 tot 26 terawattuur een groot aandeel in het RES-totaalbod van 55 terawattuur. Bij concretisering van dit onderdeel speelt de netcongestie en in hoeverre die opgelost kan worden een belangrijke rol. Dat is een van de redenen waarom de regionale netbeheerders voor alle regio's de afgelopen periode (2022-2023) een nieuwe netimpactanalyse hebben gemaakt van de RES-plannen.

De hernieuwde netimpactrapportages (zie tekstkader 3.2) geven een indicatie van de mogelijkheden voor de realisatie van het RES-onderdeel *ambitie*. Net als bij de eerdere netimpactanalyses voor de RES 1.0 ontstaat een dubbel beeld (zie Matthijsen et al. 2021). Aan de ene kant geven netbeheerders aan dat het transport van 35 terawattuur uit de RES-plannen in 2030 op het netwerk kan worden geaccommodeerd en mogelijk iets meer, maar zeker niet het totaalbod van 55 terawattuur. Aan de andere kant geven de veelal kwalitatieve netimpactanalyses in combinatie met het onderdeel *ambitie* per regio de indruk dat er in 2030 aanzienlijk meer dan 35 terawattuur getransporteerd kan worden.

Hoeveel van het onderdeel *ambitie* in 2030 daadwerkelijk via het netwerk zou kunnen worden geaccommodeerd is in deze fase niet te zeggen. Hiervoor zijn er teveel onzekerheden rondom de ontwikkeling van het netwerk zelf en die van de toekomstig aanbod van en vraag. Het totaal van de RES-biedingen dat qua netwerk in 2030 gerealiseerd zou kunnen worden lijkt in elk geval boven de 35 terawattuur uit te komen, maar het lijkt onwaarschijnlijk dat het meer zal zijn dan 50 terawattuur. Dat is een grote bandbreedte. Die is zo groot omdat de ontwikkelingen in ruimte en tijd van de vraag naar en het aanbod van elektriciteit nog erg onzeker zijn, en de samenhang ervan in ruimte en tijd juist van belang is om de benodigde netwerkcapaciteit zo efficiënt mogelijk te kunnen plannen. De belangrijkste onzekerheden hierbij zijn:

- De RES-plannen zelf, die veelal nog weinig concreet zijn qua locatie en techniek.
- De sterke groei van de elektriciteitsvraag en daaraan gekoppeld een sterke groei van de vraag naar nieuwe aansluitingen op het netwerk.

- De mate waarin meer capaciteit op het bestaande netwerk kan worden vrijgespeeld zonder het netwerk uit te breiden of te verzwaren.
- De ontwikkeling rond de schaarse beschikbaarheid van personeel, materiaal en ruimte; zonder personeel kunnen netbeheerders hun investeringen niet volgens planning realiseren.
- De huidige procedures voor het verkrijgen van vergunningen voor de bouw van bijvoorbeeld een onderstation vormen een extra onzekere factor.

3.2 Hoofdpunten uit dertig nieuwe netimpactrapportages

De komende jaren worden veel stations uitgebreid en veel nieuwe stations gebouwd. Voor de energietransitie tot en met 2030 verwachten de netbeheerders te investeren in 300 stations[18], 30.000 transformatorhuisjes en meer dan 60.000 kilometer elektriciteitskabel (II3050 editie-2 2023). Ondanks de ingezette versnelling zullen niet alle werkzaamheden voor 2030 zijn afgerond, omdat de vraag naar infrastructuur sneller toeneemt dan er kan worden bijgebouwd.

De nieuwe impactrapportages van de netbeheerders laten de geplande ontwikkelingen van het netwerk zien om bestaande en te verwachten knelpunten in een regio op te lossen. De RES-plannen van regio's en schattingen per regio voor het overige aanbod en de vraag naar elektriciteit zijn hierbij invoergegevens. De resultaten bestaan uit 'oplossingen in tijd, ruimte en geld'. Dat zijn tijdlijnen met uitvoeringsplanningen voor de bouw van nieuwe hoog- en tussenspanningsstations en stationsuitbreidingen. De netimpactanalyses zijn uitgevoerd in afstemming met de netwerkontwikkelingen in de buurregio's. We bespreken hier de belangrijkste bevindingen op basis van de nieuwe netimpactrapportages van de netbeheerders.

1 – Netimpactrapportages kunnen geen ja/nee-antwoord geven op de vraag of het RES-bod van een regio kan worden gerealiseerd op het bestaande of geplande netwerk. Hiervoor zijn veel RES-plannen nog te weinig expliciet en er zijn ook nog keuzes te maken die buiten de RES liggen.

2 – De netimpact van de RES-plannen verschilt per regio en netbeheerder. Dat heeft te maken met de aard van het bestaande netwerk en de beschikbare ruimte in die gebieden voor wind- en zonneparken en daarmee de (voorziene) knelpunten. In stedelijke gebieden zijn er vaker knelpunten door een te grote toename van de vraag naar elektriciteit en in de meer landelijke regio's zijn knelpunten op het netwerk vaker het gevolg van het aanbod uit met name zon-pv. Overigens zijn er meestal zowel 'vraag- als aanbodknelpunten' in een regio.

3 – In algemene opzet zijn de netimpactanalyses onderling sterk vergelijkbaar, maar de regionale netbeheerders verschillen in de manier waarop ze aangeven of er voor het RES-bod voldoende capaciteit is op het netwerk.

-Zo schrijft Enexis voor een regio vrij expliciet: 'Ontwikkelingen zoals nu in beeld zijn in de huidige vorm grotendeels haalbaar' en weer voor een andere regio 'niet haalbaar in de huidige vorm'.

-Liander is in een enkel geval expliciet over de haalbaarheid van een RES-bod, maar geeft meestal een inschatting van de haalbaarheid voor 2030 van de eigen investeringsplannen in een regio. Dat zou als indicatie kunnen gelden voor de haalbaarheid van het RES-bod qua netwerk.

-Stedin richt zich net als Liander op de inschatting van de termijn waarop de benodigde eigen investeringen gerealiseerd kunnen worden.

[18] Tussenspanning/middenspanningstations.

4 – Alle regionale netbeheerders geven aan dat de netimpactrapportage alleen verslag doet van de investeringen van de regionale netbeheerder zelf. De interactie met de investeringen op het hoofdnet door TenneT en het netto-effect daarvan op de realisatie van de RES-plannen konden nog niet worden meegenomen.
5 – In vrijwel alle regio's wijkt het elektriciteitsaanbod uit zonne- en windenergie volgens het RES-bod nog sterk af van een voor het netwerk efficiënte verhouding. Dit heeft gevolgen voor de omvang van de benodigde uitbreiding.
6 – Alle netbeheerders adviseren regio's:
-te onderzoeken hoe zij de transportcapaciteit efficiënter kunnen benutten. Hiervoor bieden zij aanknopingspunten (bijvoorbeeld Enexis (2022)).
-om het prioriteren en programmeren van de energie-infrastructuur (pMIEK) zoveel mogelijk te ondersteunen en daarbij aan te geven welke gebieden echt belangrijk zijn bij uitvoering van de RES.

3.1.4 Regionale verschillen in voortgang

Achter het nationale beeld van afnemende groei schuilen op regioniveau verschillende dynamieken. We maken deze dynamieken inzichtelijk door de ontwikkeling van het onderdeel *huidig* van de afgelopen drie jaar te vergelijken met de verwachte ontwikkeling van het onderdeel *pijplijn* en het resterende onderdeel *ambitie* per regio, zie figuur 3.3.

Als het RES 1.0-bod van een regio in zicht komt lijkt groei af te nemen
In grofweg een op de drie regio's blijkt dat de vertraging samenvalt met een hoger aandeel van het regiobod dat op basis van *huidig + pijplijn* wordt voorzien. Deze groep regio's kenmerkt zich door een relatief groot aandeel van het RES 1.0-bod dat in 2021 al werd geproduceerd of in de pijplijn zat met een relatief hoog aandeel uit windenergie op land.

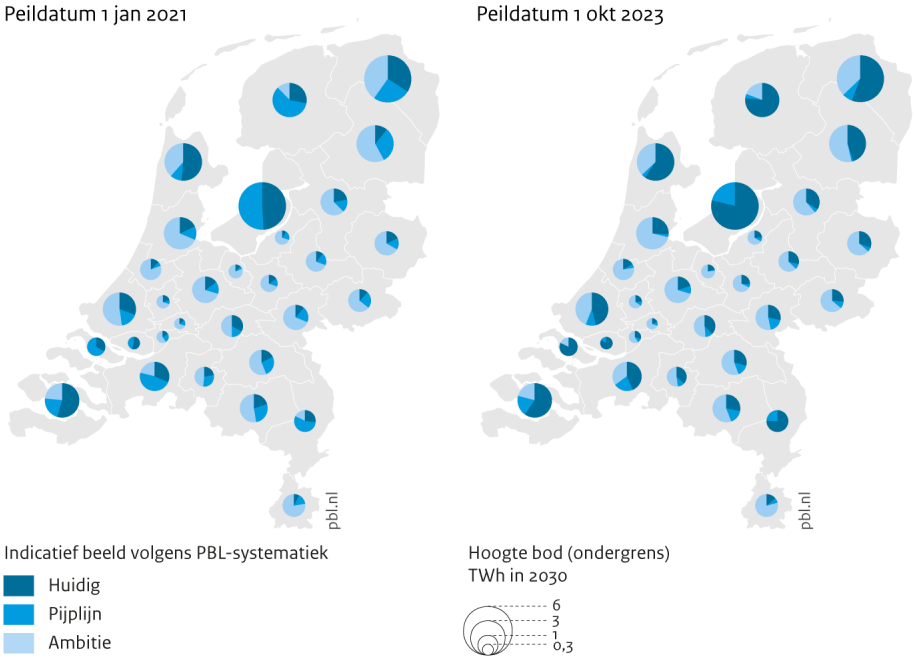
Het patroon van vertraging past weliswaar niet bij het behalen van het totale bod, maar wel bij het stabiliserende effect dat na een opstartfase van de transitie kan worden verwacht. Daarbij reflecteert het mogelijk ook een voortschrijdend inzicht in de noodzaak van een integrale benadering om hogere aandelen hernieuwbare-elektriciteitsproductie in samenspel met andere opgaven te ontwikkelen.

Versnelling nodig om het totaalbod van regio's te verwezenlijken
In de overige regio's valt het patroon van vertraging uiteen in enerzijds een lagere ontwikkelsnelheid in de afgelopen jaren dan initieel verwacht en anderzijds een verdere vertraging die de komende jaren is te verwachten.

In regio's waar de productiecapaciteit in de afgelopen jaren nauwelijks (≤5 procent van het regiobod) is toegenomen, komen vrijval van zon-pv-op-dakprojecten en netcongestie als mogelijke oorzaken voor de lagere groei naar voren uit de voortgangsrapportages. Voor een deel van deze regio's neemt de geschatte productie uit het onderdeel *pijplijn* toe, maar wanneer deze beperkingen ook voor komende jaren gelden, zou het goed kunnen dat een versnelling voor deze regio's niet haalbaar blijkt. Zelfs wanneer de versnelling wel in zou zetten, lijkt een deel van het bod in deze regio's buiten bereik te blijven.

Figuur 3.3

Bod productie hernieuwbare elektriciteit op basis van RES'en



Bron: CBS, RVO.nl, Regionale energiestrategieën 1.0; bewerking PBL

In een andere groep regio's neemt de groei in de komende jaren af omdat de ambitie voor windenergie op land vooralsnog niet leidt tot concrete projecten. In deze regio's worden specifieke beperkingen als de habitatbescherming van de wespendief en milieunormen genoemd voor de huidige vertraging (zie ook hoofdstuk 2). Gelet op deze beperkingen en een lange realisatietermijn lijkt een versnelling op basis van windenergie op land in deze regio's de komende jaren onwaarschijnlijk. Naast de genoemde ruimtelijke beperkingen wordt in de netimpactanalyses van dezelfde regio's gewezen op een gebrek aan capaciteit op het elektriciteitsnetwerk en onzekerheid rondom tijdige realisatie van de geplande uitbreidingen. Extra productie uit grootschalige zon-pv, zonder dat er bijvoorbeeld rekening wordt gehouden met gelijktijdige ontwikkeling van de elektriciteitsvraag, ligt hiermee ook niet direct in de lijn der verwachting.

Al met al reflecteert het regionale beeld de toegenomen onzekerheid op nationaal niveau. Inmiddels hebben de meeste regio's ervaring opgebouwd met de ruimtelijke inpassing van hernieuwbare productiecapaciteit. Op basis van deze ervaring zullen regio's het inzicht in de haalbaarheid van de regionale doelstelling moeten vertalen naar de RES 2.0. De door regio's ontwikkelde dataset van het Begrippenkader RES kan hierbij helpen (zie bijlage 4 voor een nadere toelichting op deze dataset).

3.2 Ontwikkelingen rond het energiesysteem in een stroomversnelling

Het kwam al een paar keer ter sprake: het functioneren van het elektriciteitsnetwerk is van cruciaal belang voor het kunnen halen van de RES-doelen. Bij aanvang van de RES was inpassen van het toenemende aanbod van hernieuwbare elektriciteit in het energiesysteem de voornaamste opgave. De oproep om in sommige regio's het toekomstige elektriciteitsnet te ontlasten via het

ontwikkelen van collectieve warmtevoorzieningen was een van de weinige uitingen van het samenspel tussen de productie van hernieuwbare elektriciteit en verduurzaming van andere vraagsectoren. Inmiddels worden de plannen voor verduurzaming van de andere vraagsectoren concreter, waarmee de opgave van de implementatiefase van de energietransitie duidelijker wordt. Er zijn dan ook verschillende programma's en onderzoeken gestart om deze fase en bijbehorende aanpassing van de energie-infrastructuur in goede banen te leiden.

Zo werken TenneT en de regionale netbeheerders aan de planning en uitvoering van hun Investeringsplannen (IP's) voor de periode 2024-2033. Door de lange doorlooptijd van investeringstrajecten liggen de meeste uitvoeringsplannen voor 2030 al vast. Voor de termijn na 2030 dienen de toekomstscenario's van de Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050 (II3050) als referentiekader bij toekomstige investeringen. Netbeheer Nederland heeft recentelijk een update van II3050 gepubliceerd (NBNL 2023) waarin de aanpak van de regionale netbeheerders, TenneT en de Gasunie in samenhang wordt behandeld. In lijn met de tussentijds opgehoogde reductiedoelstellingen in nationaal en Europees beleid beschrijven de ontwikkelpaden uit de tweede editie van de II3050 ambitieuzere verduurzamingsroutes.

Er zijn dus veel ontwikkelingen rond het netwerk en het energiesysteem. Hieronder noemen we de belangrijkste programma's die van invloed zullen zijn op de realisatie van de RES-plannen tot 2030, op de mogelijkheden van de elektriciteitsvoorziening in het heden en op die op de langere termijn richting 2050, nadere toelichting bij de programma's staat in hoofdstuk 1:

- Het Landelijk Actieprogramma Netcongestie (LAN) is primair gericht op het oplossen van de acute problematiek van netcongestie, langs vier sporen (zie hoofdstuk 1) (EZK 2022b).Tegelijkertijd bevat het LAN ook acties die samenwerkingsverbanden en efficientieslagen bewerkstelligen die zowel voor de voortgang van de RES als in het toekomstige energiesysteem van groot belang zijn. Zo wordt er bijvoorbeeld voorzien in de wettelijke verankering van meerdere leveranciers op een aansluiting (*cable pooling*) of maakt het codebesluit congestiemanagement onder bepaalde voorwaarden extra aansluitingen voor hernieuwbare-elektriciteitsproductie mogelijk.
- Het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) schetst de contouren van het toekomstige energiesysteem (EZK 2023a). Het NPE bevat een langetermijnvisie op het energiesysteem in 2050, maar geeft ook richting aan de ontwikkeling in de tussenliggende periode. Zo wordt er voor de elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen op land in 2030 uitgegaan van 50 en 17 terawattuur uit respectievelijk grootschalige- en kleinschalige productiecapaciteit. De in het NPE beschreven ontwikkelingen dienen als inputscenarios bij de ruimtelijke afstemming rondom de energie-infrastructuur.
- Het Programma Energie Hoofdstructuur (PEH) moet als thematische uitwerking van de Nationale Omgevingsvisie het maken van ruimtelijke keuzes voor uitbreiding van energie-infrastructuur ondersteunen (EZK & BZK 2023). Het PEH is gericht op de nationale onderdelen van het energiesysteem. De onderdelen die van invloed zijn op de ontwikkelingen op regionaal niveau moeten worden meegenomen in de afweging bij het integraal programmeren.
- Integraal programmeren en het provinciaal Meerjareninvesteringsplan Energie en Klimaat (pMIEK) vallen onder het spoor 'sneller bouwen' van het LAN. Plannen uit de RES dienen als een van de inputvariabelen in het proces van integraal programeren en de pMIEK (IPO 2022). Deze nieuwe werkvorm moet decentrale overheden in staat stellen om de langetermijnontwikkeling van het energiesysteem in kaart te brengen en te sturen. Naast de afstemming met de ontwikkeling van de onderdelen voor nationale infrastructuur is het

pMIEK gericht op het prioriteren van uitbreidingsinvesteringen in regionale infrastructuur. Uit de reflectie op de pMIEK 1.0 (Dowling et al. 2023) blijkt dat nog niet alle decentrale partijen en plannen zijn meegenomen bij het opstellen van de pMIEK. In zeven van de twaalf provincies zijn de RES-plannen expliciet meegenomen en bij zes van de twaalf zijn de gemeenten als partij betrokken geweest bij de pMIEK.

De programma's zijn opgezet als een iteratief proces – onderling en met de investeringscyclus bij de netbeheerders – en passen bij de de vijf stappen van de programeercyclus *Integraal Programeren* (IPO 2022). De onderlinge uitwisseling van informatie over de voortgang in elk van de stappen is bepalend voor de richting in een volgende periode. Zo ontstaat er binnen een door het NPE afgekaderd ontwikkelpad een methodiek van sturing en aanpassing om korte- en langetermijnontwikkelingen samen te brengen.

3.3 Doorkijk ontwikkeling 2030-2050

Sinds het begin van het RES-proces is de verduurzamingsopgave groter geworden: de emissiereductiedoelstellingen van Nederland zijn aangescherpt van 49 procent naar 55 procent reductie van CO_2-equivalenten ten opzichte van 1990. Daarnaast formuleerden de regio's zelf in hun eerste RES'en 1.0 ook al grotere hernieuwbare-energieambities dan in het Klimaatakkoord was afgesproken. En op Europees niveau mag er onder het huidige emissiehandelssysteem vanaf 2040 mogelijk netto geen CO_2 meer worden uitgestoten bij de productie van elektriciteit.

Het Nationaal Plan Energiesysteem geeft gevolg aan deze aangescherpte nationale en Europese ambities door in Nederland te sturen op volledig CO_2-vrije elektriciteit in 2035. In dat NPE verschuift het huidige aandeel elektriciteit in het energiesysteem van ongeveer 20 procent naar 50 tot 70 procent in 2050, afhankelijk van het scenario. Hernieuwbare-elektriciteitsproductie op land blijft in grofweg een derde van deze productie voorzien. Dit betekent dat de elektrciteitsproductie uit kleinschalige en grootschalige zon-pv en windenergie op land toe zal moeten nemen van zo'n 30 terawattuur naar respectievelijk 67 en 99 terawattuur in 2030 en 2035. Dit vraagt om gemiddeld 6 terawattuur nieuwe elektriciteitsproductie op land per jaar. Dat is grofweg het tempo waarmee er in 2022 hernieuwbare productiecapaciteit werd ontwikkeld (4 terawattuur uit de RES en 2 terawattuur kleinschalige zon-pv). In de komende jaren gaat het dus niet eens zozeer om extra snelheid, maar vooral om voortdurend aanpassend vermogen van alle betrokkenen bij de inpassing van hernieuwbare-elektricteitsproductie.

Zo zal het netwerk op alle niveaus verder moeten worden uitgebreid en verzwaard; er komen vele tientallen hoogspaningsstations bij en tal van bestaande stations en kabels worden verzwaard. Ook in wijken en buurten zal het netwerk moeten worden vernieuwd en aangepast. En ook met grootschalige uitbreiding zal de schaarste aan netcapaciteit naar verwachting langdurig de boventoon voeren. Het zal daarom nodig zijn om flexibeler met vraag en aanbod van elektriciteit om te kunnen gaan en ook om op lokale schaal op een meer integrale manier naar het toekomstig benodigde energiesysteem te kijken. De ontwikkeling van zogeheten energiehubs lijkt daarvan een voorbode te zijn; dit zijn lokale energiesystemen waar vraag en aanbod van elektriciteit en mogelijk andere energievormen lokaal op elkaar worden afgestemd.

De komende decennia, dus ook ver na 2030, zal het elektriciteitsnet nog sterk moeten veranderen om het geschikt te maken voor het energiesysteem in 2050 waarin elektriciteit grofweg een factor drie grotere bijdrage zal leveren dan nu. Aangezien de uitbreiding van de elektriciteitsproductie een

fors extra beslag legt op de ruimte en op het netwerk, ligt het voor de hand dat regio's meer betrokken raken bij de planvorming van de energie-infrastructuur die daarvoor nodig is. Daarbij past het iteratieve karakter van het planvormingsproces bij het ritme dat decentrale overheden met de regio's hebben ontwikkeld in de RES. Wanneer de regio's bij de uitvoering van de RES-plannen steeds meer rekenschap moeten geven van de beperkingen van het (lokale) netwerk, zullen zij ook navenant een meer betrokken rol moeten krijgen (én oppakken) bij de ontwikkeling ervan.

De transitie van het elektriciteitsnetwerk kan ondersteund worden door te focussen op een beperkt aantal essentiële sturingselementen. Voorbeelden daarvan zijn het beschikbaar maken van middelen, coördinatie en richting geven aan het zoekproces, uitwisseling van kennis, kennisontwikkeling en marktvorming. Het brede palet aan activiteiten uit de eerder genoemde programma's (NPE, LAN, integraal programmeren en pMIEK) lijkt op voorhand voldoende invulling te geven aan deze sturingselementen, in ieder geval ten behoeve van de RES en het netwerk.

Voor een verdere succesvolle ontwikkeling van de RES-plannen in regio's is het raadzaam om te onderzoeken of deze sturingselementen voldoende worden ingezet. Zo staat de coördinatie onder spanning gegeven de veelheid en diversiteit aan activiteiten en betrokkenen rond het netwerk. Ook kan de uitwisseling van kennis rond het netwerk door wettelijke beperkingen rond het vrijgeven van gegevens te veel belemmerd worden. Duidelijk is dat er nog veel kennisontwikkeling nodig is voor de ontwikkeling van het netwerk van de toekomst waarin bijvoorbeeld ook lokale energie-hubs een rol kunnen spelen. Ten slotte is het de vraag of de bestaande kennis- en informatie-infrastructuur voldoende op orde is voor een adequate uitwisseling van kennis.

Voor het elektriciteitsnetwerk van de toekomst hebben verschillende belanghebbenden ook verschillende behoeften en randvoorwaarden. Belangrijk zijn de leverings- en voorzieningszekerheid, en dat het netwerk betaalbaar, duurzaam, veilig en rechtvaardig is en dat het passend is in de leefomgeving. Om bij alle gestarte programma's en onderzoeken hier zoveel mogelijk rekening mee te houden vraagt van de uitvoerders een voortdurende alertheid en doet een beroep op hun onderlinge solidariteit. Dit is niet alleen een technisch verhaal, maar vraagt ook om een groter vermogen van de hoofdrolspelers om de benodigde veranderingen te kunnen bewerkstelligen (Kuneler et al. 2023).

4 De Regionale Structuur Warmte

De regio's pakken de actualisatie van de Regionale Structuur Warmte op verschillende manieren aan. Die verschillen worden groter nu de meeste regio's de Transitievisies Warmte van de gemeenten hebben bekeken en geanalyseerd. Dit roept vragen op over de functie-invulling van de regio's en de rolverdeling tussen de RES-regio's en andere bestuurlijke niveaus zoals de provincies. Het nieuwe Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie en de wisselwerking met het Nationale Programma Regionale Energie Strategieën bieden mogelijk kansen voor verdere aanscherping van het doel van de regionale samenwerking; waar zouden regio's zich primair op moeten richten?

De wettelijke en financiële kaders voor de warmtetransitie zijn nog grotendeels in ontwikkeling. Dit gebrek aan duidelijkheid kan het maken van concrete plannen vertragen, stellen de regio's. Ook het conflict tussen de twee warmtesystemen, het collectieve en het individuele, kan de warmtetransitie vertragen: het nationaal beleid wil sterk inzetten op collectieve warmtevoorzieningen, zoals warmtenetten. Het maken van gemeentelijke plannen voor warmtenetten verloopt echter nog niet voorspoedig. In de tussentijd neemt het aantal individuele warmtevoorzieningen (elektrische en hybride warmtepompen) snel toe en worden nieuwe investeringen in warmtenetten hierdoor moeilijker omdat veel huizen al hun eigen warmtevoorziening hebben en geen aansluiting meer nodig hebben op zo'n warmtenet. Om de warmtetransitie op gang te houden en te versnellen, is het nodig de gebiedsgerichte aanpak van regio's en gemeenten sneller in praktijk te brengen.

In dit hoofdstuk kijken we naar de bijdrage van de RES aan de verduurzaming van de warmtevoorziening in de gebouwde omgeving door middel van de Regionale Structuur Warmte (RSW). In tegenstelling tot de opgave voor hernieuwbare elektriciteit uit zonne- en windenergie ligt er aan de RSW geen kwantitatieve doelstelling ten grondslag. De RES-opgave voor de regionale warmtetransitie bestaat uit het degelijk begeleiden van een proces, namelijk het stimuleren van bovengemeentelijke interactie rondom coördinatievraagstukken die gaan over hernieuwbare warmtebronnen. Voor de RES 1.0 hadden de regio's de warmtevraag op regioniveau in kaart gebracht, de in de regio beschikbare warmtebronnen voor collectieve warmtenetten geinventariseerd, en gekeken naar bestaande en geprojecteerde warmte-infrastructuur. In de eerste voortgangsrapportage van de RES is de regio's gevraagd om de onderdelen van de RSW te actualiseren aan de hand van de Transitievisies Warmte (TVW), die in de jaren 2020 tot 2022 zijn opgesteld door de gemeenten. Daarnaast is regio's gevraagd om denkrichtingen[19] te formuleren voor benodigde infrastructuur en warmtebronnen om de collectieve aanpak van de lokale warmtetransitie te ondersteunen.

We beginnen dit hoofdstuk met het schetsen van de context waarin de regio's hun RSW hebben opgesteld en we behandelen achtereenvolgens de procesmatige en inhoudelijke voortgang. We geven de belangrijkste conclusies en aandachtspunten voor het vervolg en sluiten af met een bredere reflectie op de fase waarin de transitie naar een duurzame gebouwde omgeving zich bevindt en de onzekerheden die daarbij horen.

[19] Dit kunnen alternatieve routes zijn voor de warmtetransitie in de regio die op basis van kansen en risico's worden geschetst. In deze routes wordt ook bepaald of en in hoeverre er een rol voor de regio in zit. Zie ook Werkblad Regionale Structuur Warmte.

4.1 Context: de RSW als onderdeel van de warmtetransitie

Warmtetransitie in volle gang

De warmtetransitie is een transitie met een ander tempo en een andere complexiteit dan de transitie naar hernieuwbare elektriciteit. Terwijl de transitie naar hernieuwbare elektriciteit voortbouwt op een lange traditie van met name windenergie, waarvoor in het Energieakkoord (2013) al concrete doelen waren gesteld, werd voor de verduurzaming van de gebouwde omgeving tot recentelijk hoofdzakelijk gekeken naar energiebesparing bij individuele woningen (Staak & Schilder 2022). Het Klimaatakkoord heeft daar verandering in gebracht, met de doelstelling voor een aardgasvrije gebouwde omgeving in 2050 en de verduurzaming van de eerste 1,5 miljoen woningen al in 2030. Ook kregen de gemeenten de rol van regisseur van de lokale warmtetransitie toebedeeld en er kwam meer aandacht voor de collectieve aanpak.

De collectieve aanpak wordt versterkt

De afgelopen drie jaar is de collectieve aanpak verder versterkt. De 'Wet collectieve warmtevoorzieningen' (Wcw) die naar verwachting in januari 2025 in werking zal treden heeft als doel de groei en verduurzaming van collectieve warmtesystemen in de gebouwde omgeving te faciliteren. Ook wordt met deze wet voor een duidelijke richting gekozen in de marktordening van collectieve warmte: volgens de Wcw kunnen gemeenten alleen warmtebedrijven voor een nieuw warmtekavel aanwijzen waarbij de infrastructuur in handen is van publieke partijen of waarbij publieke partijen door een meerderheidsaandeel in het warmtebedrijf doorslaggevende zeggenschap hebben over de infrastructuur (EZK 2023d).

De gemeenten zijn aan zet

De regierol van gemeenten in de verduurzaming van de gebouwde omgeving wordt verder ondersteund door de 'Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie' (Wgiw). Met deze wet kunnen gemeenten wijken aanwijzen die de komende tijd van aardgas overstappen op duurzame energie. Ook worden gemeenten verplicht om iedere vijf jaar, te beginnen in 2026, een warmteprogramma op te stellen waarin wordt beschreven in welke wijken zij de komende tijd aan de slag gaan met verduurzaming of het aardgasvrij maken. Het warmteprogramma is een verplicht programma onder de Omgevingswet die de Transitievisies Warmte zal vervangen. De Wgiw zal, net als de Wcw, naar verwachting in juli 2024 in werking treden.

Dit alles vraagt om een grote sturings- en uitvoeringskracht van gemeenten die wijken moeten aanwijzen voor overstappen op duurzame energie maar ook vaak warmtebedrijven moeten oprichten om warmtenetten aan te leggen in samenwerking met andere partijen. Om de lokale uitvoering te ondersteunen is op 1 januari 2023 het Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie (NPLW) gestart, een interbestuurlijk programma van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK), het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK), de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG) en het Interprovinciaal Overleg (IPO). Door kennis en expertise beschikbaar te stellen, goede voorbeelden met elkaar te delen en het mogelijk te maken van elkaar te leren helpt het NPLW de gemeenten bij het invullen van hun regierol in de warmtetransitie.

De rol van de regio in de warmtetransitie: de RSW

Zoals eerder gezegd, is de rol van de regio in de warmtetransitie het degelijk begeleiden van het proces rond bovengemeentelijke warmtebronnen, warmtevraag en infrastructuur. De regio's wordt

niet gevraagd om tot afspraken te komen; die verantwoordelijkheid ligt bij de gemeenten. Ook wordt er in de opgave die door NPRES is geformuleerd niet van alle regio's verwacht om de RSW op dezelfde manier in te vullen. Niet in alle regio's is er sprake van bovenlokale aspecten aan de warmtetransitie. Daarmee is 'de mate van diepgang en detaillering per regio maatwerk', zoals in het Werkblad Regionale Structuur Warmte van NPRES is te lezen.

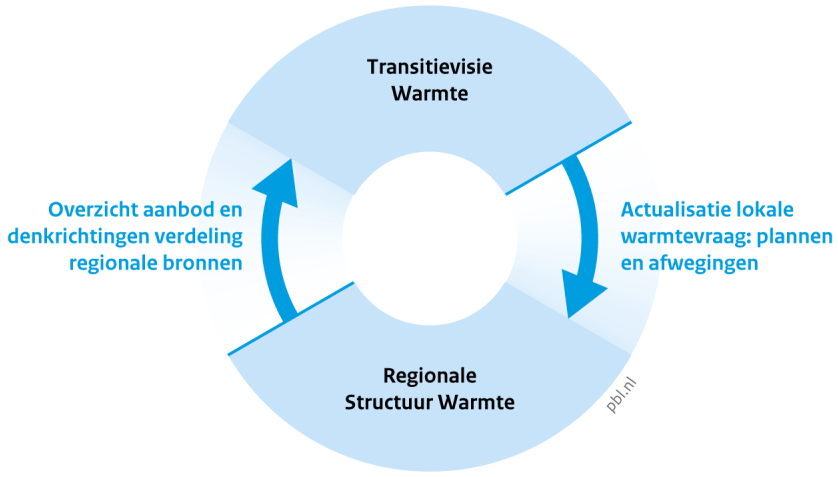
Met het opstarten van het NPLW is een nieuwe rol aan de RES-samenwerking toegewezen. Het NPLW stelt van 2023 tot en met 2025 jaarlijks 9 miljoen euro beschikbaar om de regionale samenwerking voor de warmtetransitie te versterken. De regio's krijgen dit uitgekeerd via een Specifieke uitkering (SPUK) van het ministerie van BZK op basis van een verdeelsleutel. Ook is er door het NPLW per RES-regio een accounthouder aangesteld. Die zijn het aanspreekpunt voor de regio, de hierbij behorende gemeenten en provincie en de hiermee samenwerkende partners. De regionale samenwerking voor de warmtetransitie lijkt dus versterkt te worden in het kader van het NPLW. Het is wel de vraag hoe deze versterking van de regionale samenwerking zich verhoudt tot de redelijk beperkte rol van de RSW in de RES -regio's waar de invulling van de RSW sterk afhankelijk is van in hoeverre de regio daar een meerwaarde in ziet. De verdere aanscherping van de regionale samenwerking in het kader van het NPLW zou hier meer duidelijkheid in kunnen schetsen.

4.2 Voortgang van de RSW

In de RES 1.0 publiceerden de regio's hun eerste RSW's. In die RSW's waren globaal twee voorkeuren voor warmteopties te onderscheiden: namelijk een voorkeur voor warmtenetten in gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid en een voorkeur voor *all-electric* opties daarbuiten. Verder waren er grote verschillen in de RSW's tusen de regio's. Sinds de RES 1.0 is verschenen, hebben gemeenten hun Transitievisies Warmte gepubliceerd; die vormen voor de regio's nieuwe input voor de actualisatie van de RSW's. In deze paragraaf bespreken we welke procesmatige en inhoudelijke voortgang de regio's hebben geboekt in de coordinatie van de warmtetransitie en gaan we in op de manier waarop ze de gemeentelijke plannen hebben geanalyseerd en conclusies hebben getrokken.

Figuur 4.1

Wisselwerking tussen Transitievisie Warmte en Regionale Structuur Warmte



Bron: PBL

4.2.1 Procesmatige voortgang: de actualisatie van de RSW's op basis van de gemeentelijke plannen

In de Monitor RES 1.0 constateerden we een tweedeling tussen meer faciliterende regio's die waar mogelijk ondersteuning boden aan gemeenten om hun warmtevisie op te stellen, en meer coördinerende regio's die een regierol pakten voor de gemeentelijke warmtevisies. In de eerste voorgangsdocumenten van de RES-regio's lijkt de verschillen tussen de regio's groter te worden en wordt het beeld nog meer gedifferentieerd: enkele van de eerder genoemde faciliterende regio's, die al in de RES 1.0 een beperkte rol op zich namen voor de warmtetransitie, nemen in deze fase nog meer afstand nemen van het thema warmte en laten de opgave volledig over aan de gemeenten. Tegelijkertijd is er een beperkte selectie coördinerende regio's te zien die hun regierol verdere invulling geven door richtinggevende scenario's te schetsen voor de bovengemeentelijke warmtetransitie. Ten slotte zijn er ook regio's waar geen grote vooruitgang is te zien sinds de RES 1.0 en die nog zoekend zijn in de invulling van hun rol. Vaak hopen deze regio's in de toekomst meer duidelijkheid te krijgen door zowel de concretisering van de gemeentelijke plannen als van de vaststelling van de wettelijke kaders die nationaal worden ontwikkeld (zie paragraaf 1.1. over context).

De meeste regio's hebben de Transitievisies Warmte geanalyseerd…

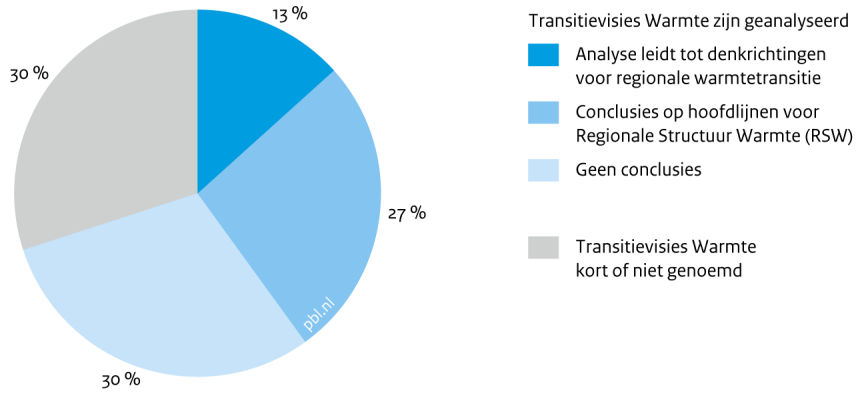
De RES-regio's zijn door NPRES dus gevraagd om hun RSW's te actualiseren aan de hand van de Transitievisies Warmte. Van de dertig regio's hebben er ruim twee derde aan dit verzoek voldaan: ze hebben de gemeentelijke visies doorgenomen en hierover gerapporteerd in hun voortgangsrapportages. De ongeveer een derde van de regio's die dat niet hebben gedaan zijn vaak de meer faciliterende regio's. Zij geven aan geen meerwaarde te zien in een bovengemeentelijke coördinatie van de warmtetransitie, bijvoorbeeld omdat er geen bovengemeentelijke warmtebronnen zijn. Of ze richten zich alleen op de aanbodkant van warmte door haalbaarheidsonderzoeken over warmtebronnen te initiëren en kennisuitwisseling hierover te organiseren tussen gemeenten. Sommige regio's worden overigens ingehaald door de provincies, zoals de Noord-Hollandse regio's waar zowel de monitoring als de coördinatie van de gemeenten op provincieniveau opgepakt lijkt te worden.

… maar vaak geen conclusies getrokken

De ruim tweederde van de regio's die de Transitievisies Warmte hebben geanalyseerd hebben er vaak uitgebreide aparte studies over geschreven, maar trekken weinig concrete conclusies over de bovengemeentelijke aspecten van de warmtetransitie. Ze doen vooral algemene observaties zonder concrete afwegingen te maken over de inzet van specifieke bronnen en de benodigde infrastructuur. Dit heeft vaak met het niveau van uitwerking van de Transitievisies te maken, waarin nog weinig keuzes zijn gemaakt maken voor de inzet van collectieve oplossingen, en die meer zijn gefocust op *no-regret*-maatregelen zoals besparing. Verschillende regio's hebben wel een update gemaakt van de verwachte vermindering van de totale warmtevraag op basis van de energiebesparingsambities die gemeenten hadden aangekondigd, maar er is minder vaak te zien in hoeverre collectieve warmteoplossingen in die vraag kunnen voorzien. De regio's hebben dan wel verkend welke beschikbare warmtebronnen er zijn in de regio, zoals van hen gevraagd wordt, maar ze hebben hun verkenning niet gekopeld aan de plannen uit de Transitievisies Warmte.

Figuur 4.2

Aandeel regio's dat Transitievisies Warmte analyseerde, 2023



Bron: Voortgangsrapportage Regionale energiestrategieën; bewerking PBL

Vier regio's vormen denkrichtingen voor de regionale warmtetransitie

Vier van de dertig regio's hebben hun Regionale Structuur Warmte volledig geactualiseerd na de analyse van de gemeentelijke Transitievisies Warmte. Ze hebben een update gemaakt van de warmtevraag, en ingeschat hoe daaraan kan worden voldaan met individuele en collectieve warmteoplossingen. Naast de inzichten uit de Transitievisies hebben ze hiervoor ook berekeningen gebruikt over de realistische potentie van de warmtebronnen die in beeld zijn. Ook stellen ze hiervoor denkrichtingen/scenario's op aan de hand van enkele fundamentele keuzes, zoals: kleinschalige oplossingen versus grootschalige infrastructuur of import van warmte uit nabijgelegen regio's versus een zelfvoorzienende regio. Bij het maken van dergelijke scenario's worden verschillende technische/financiële onzekerheden meegewogen, maar ook andere aspecten meegenomen zoals de ruimtelijke inpassing van de benodigde infrastructuur. Er worden echter nog geen definitieve keuzes door de regio's gemaakt over de invulling van de warmtevraag, hier ligt de regie voornamelijk bij de gemeenten.

4.1 PBL-analyse Transitievisies Warmte

In juni 2023 is er een analyse van het PBL gepubliceerd van de Transitievisies Warmte (TVW's) die gemeenten in de jaren 2020 tot 2022 hebben opgesteld. Uit deze analyse bleek dat de meeste plannen nog weinig concreet waren en zich nog in een onderzoekende of voorbereidende fase be-vonden. Technische keuzes over collectieve of individuele oplossingen en tijdpaden werden vaak nog niet benoemd.

In de Transitievisies die concreter waren (waar zowel voor een techniekkeuze als een tijdpad was gekozen) stonden voor 2030 plannen voor 756.000 nieuwe warmtenetaansluitingen. Ook al is dit cijfer hoger dan het nationale doel voor warmtenetaansluitingen (500.000 woningequivalenten), het laat niet meer dan een theoretische potentie zien: dit zijn alle plannen waarbij een warmtenet is genoemd als optie, ook als er in hetzelfde plan naast het warmtenet ook andere warmte-installaties als alternatieve opties genoemd worden. Bovendien is een aanzienlijk deel van deze plannen nog onzeker; voor maar 231.000 woningequivalenten heeft een plan de status 'definitief'.

In dezelfde analyse is er ook gekeken in hoeverre gemeenten specifieke bronnen beschouwen als

potentiële bronnen voor de collectieve warmteoplossingen en in welke mate de gemeenten een rol voor de regio zien in de verdeling van bovengemeentelijke warmtebronnen. Van de 338 geanalyseerde Transitievisies was een beperkte selectie van 35 gemeenten te vinden waar een specifieke warmtebron wordt benoemd om in de warmtevraag te voorzien. In een nog kleinere selectie wordt een beroep gedaan op bovengemeentelijke warmtebronnen waarvoor een rol voor de regio zou kunnen liggen om de eventuele verdeling van warmte op regionale schaal te organiseren. Het gaat dan hoofdzakelijk over een aantal grote projecten zoals het net in Zuid-Holland met de ge-plande aanleg van WarmtelinQ of het warmtenet tussen Hengelo en Enschede gevoed vanuit Twence. Daarnaast gaat het om enkele gemeenten die restwarmte uit een naastgelegen, dichter bevolkte gemeente zouden willen gebruiken. Buiten een beperkt aantal lopende projecten, komt het dus relatief weinig voor dat uit de Transitievisie een grote warmtebron in een andere gemeen-te concreet wordt gezocht.

Mogelijk wordt de regionale opgave om warmte te verdelen groter als gemeenten bij de volgende ronde van Transitievisies Warmte hun plannen concreter maken. Ook geven sommige gemeenten aan in regionaal verband niet alleen naar de verdeling van warmtebronnen te willen kijken, maar nadrukkelijk ook naar andere gemeenteoverstijgende kwesties. Zo heeft een aantal gemeenten al aangekondigd om in regionaal verband onderzoek te willen doen naar de mogelijkheden voor de lokale productie van groen gas.

Regio's (en provincies) blijven gemeenten faciliteren en ondersteunen

Ook in deze fase van de regionale plannen blijven de meeste regio's gemeenten ondersteunen en helpen bij het vormgeven van hun warmteplannen. Zo helpen ze de gemeenten door kennisuitwisseling mogelijk te maken; in meerdere regio's is er sprake van werkgroepen of 'warmtetafels' waar provincies, netbeheerders en soms ook universiteiten met elkaar samenwerken om de warmtetransitie vorm te geven. De regio's signaleren wel dat de voortgang van dergelijke activiteiten in het geding is door capaciteitsgebrek. Een mogelijke oplossing hiervoor zien ze in de ondersteuning die het NPLW biedt via de specifieke uitkering (SpUK) die hiervoor voor de regio's beschikbaar wordt gesteld. Naast kennisuitwisseling ondersteunen meerdere regio's de gemeenten ook bij praktische zaken, zoals het verkrijgen van financiering voor de verduurzaming van woningen en gebouwen. Regio's en provincies maken overzichten van zowel Rijks- als provinciale of gemeentelijke subsidiemogelijkheden voor gebouweigenaren of zetten zich in voor het gezamenlijk aanvragen van rijkssubsidies (bijvoorbeeld via het Nationaal Isolatieprogramma).

Coördinerende regio's: actief vormgeven aan de collectieve aanpak

Een meer coördinerende functie hebben de regio's bij de eerste concrete initiatieven voor het oprichten van een regionaal of provinciaal warmtebedrijf. Volgens het voorstel voor de Wet collectieve warmtevoorzieningen (Wcw) zullen vanaf 2032 alleen bedrijven die voor minstens de helft in publieke handen zijn[20] een collectieve warmtevoorziening mogen aanleggen. Dit kan tot veel organisatorische complexiteit leiden bij gemeenten die een eigen warmtebedrijf zouden moeten oprichten om warmtenetprojecten op te starten. Een concrete oplossing wordt gegeven door de provincie Gelderland die in 2023 het eerste provinciaal warmtebedrijf heeft opgericht, het Gelders

[20] of waarbij publieke partijen door een meerderheidsaandeel in het warmtebedrijf doorslaggevende zeggenschap hebben over de infrastructuur (EZK 2023d).

Warmte Infra Bedrijf (GWIB). Het GWIB ontwikkelt samen met gemeenten warmtenetten en helpt gemeenten met kennis, projectleiding, financiering en het verlagen van de onrendabele top van projecten. Naast Gelderland overwegen ook de twee Overijsselse regio's elk een eigen regionaal warmtebedrijf op te richten.

Bij het promoten van lokaal eigendom bij warmteprojecten lijken enkele regio's een ondersteunende rol te spelen. Regio Twente heeft een *Community of practice* opgericht om lokaal eigenaarschap en zeggenschap in warmteprojecten te ondersteunen. 'Warmteschappen' zijn een manier om inwoners te betrekken bij de collectieve warmteprojecten. Twente heeft contact gezocht met ministeries om warmteschappen op te nemen in de Wcw zodat lokale energie-initiatieven dezelfde rechten en plichten krijgen als een publiek warmtebedrijf en ook voorkeursrecht toegekend kan krijgen in de ontwikkeling van een warmtekavel.

4.2.2 Inhoudelijke voortgang: richting geven aan gemeentelijke keuzes

In de geüpdatete RSW's staan nog weinig concrete denkrichtingen die de gemeenten kunnen helpen bij de verdere uitwerking van hun plannen. Dit heeft enigszins met de afbakening van de RSW te maken, die verschillend wordt opgevat door de regio's, maar ook met de beperkte mate van concreetheid in de gemeentelijke plannen voor de warmtetransitie (TVW). De overzichtsanalyse van de TVW's (Molen et al. 2023) laat zien dat de meeste plannen van de gemeenten nog weinig concreet zijn en zich nog in een onderzoekende of voorbereidende fase bevinden (zie ook tekstkader 4.1). Daarin staat ook dat in veel gemeenten meerdere opties worden overwogen voor dezelfde woningen. Toch zijn er enkele rode draden te schetsen uit de benaderingen die de RES-regio's schetsen in hun eerste voortgangsrapportages. Hieronder lichten we deze toe en zetten we ze naast het beeld dat uit de gemeentelijke visies naar voren komt.

Beperken warmtevraag wordt overal omarmd

In vrijwel alle regio's wordt besparing als een *no-regret*-maatregel genoemd; besparing wordt ook vaak gekoppeld aan andere aspecten zoals de bestrijding van energiearmoede. Verschillende regio's stellen een kwantitatieve doelstelling voor het verminderen van hun warmtevraag in 2030 of 2050. In hun ambities voor energiebesparing worden de regio's en gemeentes ondersteund door het Nationaal Isolatieprogramma dat in 2022 is geïntroduceerd en onderdeel uitmaakt van het bredere programma Versnelling verduurzaming gebouwde omgeving. Deze aandacht voor besparingsmaatregelen is er ook in de Transitievisies Warmte van de gemeenten; bijna in alle gemeentelijke visies wordt besparing als belangrijke maatregel genoemd. In totaal hebben de gemeenten plannen om tussen 2023 en 2050 2,2 miljoen woningequivalenten (na) te isoleren[21] (Molen et al. 2023). Voor deze plannen geldt wel dat ze meestal in een onderzoekend of voorbereidend plangebied liggen; daarmee is de realisatie daarvan nog onzeker.

Collectieve oplossingen als hoofdrichting

In alle RES-voortgangsrapportages wordt zoals gezegd het belang benadrukt van collectieve warmteoplossingen omdat die geen beroep doen op de schaarse capaciteit van het elektriciteitsnet. Een

[21] Na-isolatie is de vakterm voor het isoleren van een woning die al gebouwd is. Het 'na' betekent dus dat de woning niet direct bij de bouw isolatie heeft.

deel van de regio's stelt voor om de bestaande warmtenetten uit te breiden en hier op termijn nieuwe bronnen voor te zoeken. Het gaat dan om nieuwe duurzame bronnen voor het vervangen van bronnen die niet CO_2-vrij zijn, zoals biomassa, of waarvan de continuïteit onzeker is, zoals industriële restwarmte.Voor meerdere regio's gaat het om plannen waarbij gebruik gemaakt gaat worden van gemeentelijke of bovengemeentelijke bronnen, zoals aquathermie, geothermie of restwarmte. Welke rol de regio's hierbij gaan spelen, is vaak niet nader benoemd. Een betrokkenheid van de regio is ook niet altijd nodig als er geen bovengemeentelijke aspecten aan verbonden zijn. In de regio Friesland zijn bijvoorbeeld verschillende lopende collectieve warmteprojecten op het gebied van aquathermie en geothermie, maar de uitwerking vindt uitsluitend op gemeentelijk niveau plaats.

De regio's die de voortgang van de collectieve warmteaanpak op regioniveau monitoren en ondersteunen, geven aan dat er risico is op vertraging. Ze wijten dat aan de wettelijke en juridische kaders op rijksniveau die nog in ontwikkeling zijn en aan onvoldoende financieringsmechanismen. Ze signaleren daarbij hun zorgen over beperkte draagkracht bij gemeenten om plannen tot uitvoering te brengen en maken zich zorgen over autonome ontwikkelingen zoals de grote toename van hybride warmtepompen. Dit kan het maken van een businesscase voor warmtenetten substantieel bemoeilijken.

Zoektocht naar warmtebronnen gaat verder op verschillende niveaus

In alle regio's lijkt de verkenning van de verschillende warmtebronnen voorgezet te worden. Dit gebeurt soms op regioniveau (regio Hart van Brabant onderzoekt bijvoorbeeld de potentie van geothermie als bovenlokale bron) en soms op subregionaal of lokaal niveau (vijf Midden-Zeelandse gemeenten verkennen bijvoorbeeld de mogelijkheid voor het benutten van restwarmte). Ook de provincies spelen hierin een belangrijke rol: sinds de vorige fase van de RSW's zijn al provinciale onlineregisters van warmtebronnen opgesteld. Daarnaast is bijvoorbeeld provincie Gelderland een MER-procedure gestart waarin onder andere de kansen en belemmeringen van verschillende warmtebronnen in beeld worden gebracht. De regio's zijn dus niet de enige die bovengemeentelijke warmtebronnen aan het verkennen zijn. Ook is het niet altijd de regio die de verschillende onderzoeken coördineert en toezicht houdt op de verschillende trajecten.

Meer informatie over de warmtebronnen en duurzame gassen die door de RES- regio's worden verkend is in bijlage 5 van dit rapport te vinden.

Bovengemeentelijke afstemming over verdeling warmtebronnen is beperkt

De koppeling tussen vraag en aanbod bevindt zich in de meeste regio's nog in een verkenningsfase. In het kader van de RES van Metropoolregio Eindhoven is een werkgroep met gemeenten, de provincie Noord-Brabant en de netbeheerder opgericht onder begeleiding van de universiteiten van Eindhoven en Nijmegen om een instrument te maken waarmee kan worden bepaald hoe en waar bovengemeentelijke warmtebronnen het beste kunnen worden ingezet. In RES-regio Rotterdam Den Haag wordt de digitale tool WarmingUP gebruikt om collectieve verduurzamingsplannen te koppelen aan de potentie van de warmtebronnen. Bij alle RES-regio's s wordt er nog geen gebruik gemaakt van afwegingskaders voor de verdeling van warmtebronnen. Uit de eerdere analyse van de gemeentelijke plannen lijkt er nog geen sprake te zijn van schaarste in de beschikbare warmtebronnen (Molen et al. 2023, zie ook tekstkader 4.1). Dit beeld wordt bevestigd in de RSW's. De regio's maken zich meer zorgen over het vermogen van gemeenten om een 'afzetmarkt' te creëren voor de gevonden warmtebronnen: het aantal wijken waar een concreet plan is voor een collectieve warmteoplossing lijkt nogal beperkt.

De regio's signaleren dat er vooral afstemming nodig is in gebieden waar sprake is van meerdere subregionale projecten rond beschikbare restwarmtebronnen (zoals de regio's Rotterdam-Den Haag en Arnhem-Nijmegen). In deze regio's zijn er al lang bestaande samenwerkingsverbanden of projectorganisaties die al voor de RES waren opgericht. Voor enkele van deze projecten geldt dat er concurrentie kan ontstaan tussen verschillende gebieden naar schaarse transportcapaciteit (bv tussen Oostland en de Rotterdamse regio in RES Rotterdam-Den Haag). Om dit soort conflicten te voorkomen, pleiten de regio's voor betere afstemming en gaan ze op zoek naar manieren om regionale coördinatie beter vorm te geven.

Beperkt aantal nieuwe plannen voor regionale warmte-infrastructuur

De update van de RSW door de verschillende regio's laat zien dat er niet zo veel nieuwe plannen zijn voor regionale warmtenetten. Er worden vooral bestaande langlopende projecten genoemd waarbij vaak nog veel onzekerheden gelden over aspecten als vergunningverlening en financiering (bijvoorbeeld de verbinding met WarmtelinQ in RES Midden Holland). De regio's noemen deze onzekerheden zonder altijd een actieve rol te spelen in het ontwikkelen van oplossingen voor de bijbehorende gemeenten.

Twee concrete relatief nieuwe initiatieven komen uit de regio's Zuid-Limburg en Twente. In Zuid-Limburg is er in 2023 een traject gestart voor het verkennen van de haalbaarheid van een regionaal net (Warmtenet Zuid-Limburg, WZL) om de restwarmte op Chemelot te kunnen benutten. De regionale RSW-werkgroep heeft een studie laten uitvoeren waarin is gekeken naar welke buurten mogelijk aangesloten kunnen worden op een collectief warmtenet en hoe de restwarmte van Chemelot zo optimaal mogelijk kan worden verdeeld in de regio; hierbij worden de nationale kosten en baten tegen elkaar afgewogen. Op basis van deze studie is besloten dat de tien gemeenten waar restwarmte de grootste maatschappelijke baten brengt, het zoekgebied zijn voor een regionaal warmtenet. Om het project verder uit te werken is een Stuurgroep Warmtenet Zuid-Limburg opgericht waarin deze gemeenten samen met de provincie deelnemen.

In Twente is er in 2021 een samenwerking gestart voor het verkennen van de organisatorische, technische en financiële haalbaarheid voor een Regionaal Warmtenet Twente (RWT). In deze samenwerking speelde de regio een actieve rol door contact te zoeken met het ministerie van Economische Zaken, een werkbezoek te organiseren, en de financiële ondersteuning die voor een regionaal net nodig was te agenderen. Het RWT was in september dit jaar ook het eerste project waaraan de Investeringssubsidie Warmtenetten (WIS) is toegekend.

Naast deze concrete initiatieven zijn er ook regio's waar een regionaal warmtenet als optie wordt genoemd, maar in een nog verkennend stadium is: dit is het geval in de regio Drechtsteden waar de koppeling tussen lokale netten als optie voor de langere termijn wordt genoemd en Hart van Brabant waar een businesscase voor geothermie wordt verkend waarvoor een nieuwe regionale infrastructuur nodig zal zijn.

Individuele oplossingen voor de restopgave

Elektrische of hybride warmtepompen zijn warmtevoorzieningen die in elke afzonderlijke woning worden geïnstalleerd. De regio's zien deze individuele warmtevoorzieningen als oplossing voor de 'restopgave', als de collectieve warmtenetten geen geschikte optie blijken te zijn. Dit geldt voornamelijk voor buurten met een lage woningdichtheid, waar gemeenten in hun visie geen warmtenet voor gepland hebben.

De elektrische en hybridewarmtepompen genieten niet de voorkeur van de regio's omdat er extra elektriciteit voor nodig is en er extra verzwaring plaatsvindt op de al schaarse capaciteit van het elektriciteitsnet. Toch zijn er enkele regio's waar grootschalige elektrificatie van de warmtevoorziening wordt verwacht, zoals in de regio Drenthe (70 procent van de woningvoorraad), de Noord-Veluwe en de Hoeksche Waard (zonder specifieke inschatting). De regio's reppen hierbij in de regionale documenten niet over een gemeenschappelijke visie of coördinatie. Mogelijk is die er wel op gemeenteniveau, maar dit is niet bekend. Eén regio noemt dat momenteel de focus bij het Rijk exclusief op de coördinatie van de collectieve aanpakken ligt en dat er relatief weinig aandacht is voor de ordening van de individuele aanpak. Ook hier is ondersteuning nodig, bijvoorbeeld voor het omgaan met de beperkingen van de netcapaciteit. In de RES Noord-Midden-Limburg wordt over een analysetool gesproken waarin een handreiking staat om te starten met de elektrificatieopgave.

Aandacht voor, maar nog geen synergie met elektriciteit

Bij het verkennen van collectieve warmteoplossingen, zoals een warmtenet dat draait op aard- of restwarmte, noemen veel regio's de beperkte impact op de elektriciteitsvraag als de beangrijkste reden om ervoor te kiezen. Om dezelfde redenen geven ze aan dat ze individuele warmteoplossingen, zoals warmtepompen, zoveel mogelijk vermijden, omdat deze gepaard gaan met een aanzienlijke toename van de vraag naar elektriciteit. Ook maken sommige regio's inschattingen van de verwachte impact van de warmtetransitie in zijn geheel op de regionale elektriciteitsvraag en beschouwen ze het als een regionale verantwoordelijkheid om aan deze vraag te voldoen, bijvoorbeeld door een extra opwekdoelstelling voor na 2030 te stellen. Ook de schaarse capaciteit van de elektriciteitsinfrastructuur heeft de aandacht van de regio's en wordt vaak genoemd bij de afwegingen over warmteopties.

Er ontbreekt nog aan echte synergie tussen hernieuwbare elektriciteitsopwekking, het verduurzamen van de gebouwde omgeving en de infrastructuur die bij beide opgaven hoort. De samenwerking met de netbeheerders vindt voor de warmtetransitie vooral op gemeenteniveau plaats, op het moment dat er gepland wordt om een wijk aan te wijzen die voor zijn warmtevoorziening volledig afhankelijk wordt van elektriciteit (all-electric). Dan pas worden lokale netimpactanalyses uitgevoerd. Vooruit plannen is vaak niet mogelijk, omdat gemeentelijke plannen pas concreet worden vlak voordat ze in uitvoering gaan.[22] Daarmee lijkt een vroegtijdige afstemming niet altijd mogelijk, omdat de netbeheerders concrete plannen nodig hebben om hun investeringsbeslissingen hierop aan te passen. Het traject van integraal programmeren[23] wordt door de regio's benoemd als vervolgstap waarbij er wel rekening zou moeten gehouden met zowel de vraag- als de aanbod-aspecten van het toekomstige energiesysteem.

Ook innovaties op het vlak van synergie tussen warmte en elektriciteit worden in de RSW's niet genoemd. Dit zouden kansen kunnen zijn die de warmtetransitie biedt om het elektriciteitsnet te ontlasten en flexibiliteit te bieden. Denk aan hybride warmtepompen die in de piekvraag worden voorzien van groen gas, slimme oplossingen op wijkniveau met behulp van warmte-koudeopslag, programmeren van de warmtevraag (bijvoorbeeld door woningen 's nachts al op te warmen en zo

[22] Ook bij een individuele aanpak kiezen bewoners vaak een eigen tempo.

[23] Zie ook Samenwerken aan het energiesysteem in de regio

een piek in de ochtend te vermijden). In de RSW's is nog niet duidelijk hoe rekening wordt gehouden met schommelingen gedurende de dag of gedurende het jaar. Voorbeelden van energiehubs in wijken en bedrijfsterreinen laten mogelijkheden zien voor het omzetten van overschot aan elektriciteit in warmte, waarbij warmte dus als buffer kan dienen.

Tegelijkertijd is het ook de vraag of dergelijke aspecten door de regio verkend moeten worden, en of een ander niveau meer geschikt is voor een integrale planning van het energiesysteem. Wel zou de regio een functie kunnen vervullen in het opschalen van innovaties en uitwisselen van kennis op dergelijke thema's.

4.3 Randvoorwaarden voor en knelpunten bij de uitvoering van de Transitievisies Warmte

Regio's en gemeenten ontwikkelen hun visies en plannen voor een duurzame warmtevoorziening terwijl er nog veel onzeker is over de (veranderende) wettelijke en financiële kaders die voor de warmtetransitie gelden. Hieronder noemen we enkele aspecten die in de RSW's worden genoemd als belangrijke randvoorwaarden en knelpunten die bij de uitwerking en uitvoering van de gemeentelijke visies een rol zullen spelen.

Wettelijke kaders nog in ontwikkeling

Zoals eerder genoemd, wordt met het wetsvoorstel Wet collectieve warmtevoorziening (Wcw) voor een bepaalde richting gekozen in de aanpak en marktordening van collectieve warmte: die van (in de meerderheid) publiek eigendom. Terwijl regio's over het algemeen de voorkeur van de politiek onderschrijven voor een publieke route voor het ontwikkelen van collectieve oplossingen, geven ze ook aan dat meerdere plannen 'on hold zijn gezet' in afwachting van de nieuwe regelgeving. In regio's waar een ruime meerderheid van de warmtenetten in handen van particuliere private bedrijven is, wordt gevreesd voor vertraging, omdat bedrijven met de nieuwe regelgeving op termijn een andere rol krijgen die vaak als minder prettig wordt ervaren. Daarmee zullen bepaalde investeringen in nieuwe netten onzeker worden.

Ook is het regio's onduidelijk wat de uiteindelijke vormgeving van zowel de Wcw als de Wgiw zal zijn en of het de gemeenten in de praktijk gaat helpen. Er worden vragen gesteld over de rol van kleinere gemeenten en lokale initiatieven onder de Wcw. Het oprichten van een publiek warmtebedrijf vraagt om ervaring en een stevige besturingsstructuur die bij kleinere gemeenten soms kan ontbreken. De samenwerking met een regionaal warmtebedrijf (zie voorbeeld Gelders Warmte Infra Bedrijf) wordt als oplossing genoemd maar een steviger verankering in de Wcw zou daarbij ook hunnen helpen, stellen enkele regio's.

Financieringsmechanismen vaak te ingewikkeld of niet goed op elkaar afgestemd

Regio's die met concrete grootschalige warmteprojecten bezig zijn geven aan dat de financieringsmechanismen onvoldoende zijn. Er wordt gesignaleerd dat er vaak meerdere subsidies nodig zijn om een project mogelijk te maken en dat de verschillende instrumenten vaak niet goed op elkaar aansluiten (verschillende voorwaarden, timing, toekenning). Versnelling in de uitvoering lijkt sterk afhankelijk te zijn van financiële regelingen die recent beschikbaar zijn gekomen, zoals de Warmtenetten Investering subsidie (WIS) die de onrendabele top van een project subsidieert. De subsidie die in juni 2023 is gelanceerd, bleek zeer populair te zijn onder warmtebedrijven; het budget van 150 miljoen euro was binnen een paar dagen overvraagd. Tegelijkertijd is het de vraag of de

toevoeging van een nieuw instrument aan het al complexe landschap van subsidies de situatie niet nog ingewikkelder maakt.

Draagkracht gemeenten en autonome ontwikkelingen

De capaciteit en draagkracht van gemeenten maar ook andere spelers zoals woningcorporaties om collectieve warmtevraag te organiseren voor de beschikbare warmtebronnen wordt door sommige regio's als risico gemeld. Die zijn namelijk van belang om businesscases rond te krijgen. Vanwege de hoge energiekosten en de winstgevende subsidies willen burgers vaker eerder verduurzamen en kiezen ze er mogelijk voor om zelf een warmtepomp te laten installeren. Gebeurt dit op grote schaal, dan wordt het op termijn lastiger om collectieve warmtevoorzieningen te realiseren.

4.4 Conclusies

RSW wordt steeds meer maatwerk

Sinds de Monitor RES 1.0, is er een bredere differentiatie te zien in de manier waarop regio's de RSW vormgeven. Sommige regio's laten de vormgeving van de warmtetransitie volledig over aan gemeenten en hebben voor de RSW geen gemeentelijke Transitievisies Warmte genalyseerd. Een groot aantal regio's heeft de gemeentelijke visies wel bekeken en geanalyseerd maar komt niet altijd tot concrete conclusies over de inzet van bovengemeentelijke warmtebronnen en warmte-infrastructuur. Tot slot zijn er ook regio's die actiever betrokken zijn bij de warmtetransitie, en denkrichtingen ontwikkelen voor de benutting van de bovengemeentelijke warmtebronnen op basis van de kansen en risico's die ze hebben gesignaleerd.

Ook geven meerdere regio's nu een eigen invulling aan hun rol in de warmtetransitie. Regio's spelen bijvoorbeeld een ondersteunende rol als gemeenten tegen praktische problemen aanlopen bij de uitwerking van hun gemeentelijke visies en gebruiken dan hun brugfunctie tussen gemeenten en Rijk om lokale belangen te behartigen bij de Rijksoverheid. Er zijn ook regio's die verantwoordelijkheid nemen voor het opwekken van extra hernieuwbare elektriciteit die voor de warmtetransitie nodig is. Hoewel niet altijd strikt de rolverdeling uit het Klimaatakkoord wordt gevolgd, duidt de grotere variatie op meer maatwerk: regio's vinden uit wat voor hun werkt.

Een gevarieerde rol van de regio vraagt om betere afstemming met andere niveaus

Een gevarieerdere en minder afgebakende rol van de regio's past wellicht in deze, nog onzekere, fase van de warmtetransitie. Wel is er enkele overlap met de rol van andere partijen, en daardoor ook verwarring. Bijvoorbeeld met kleinere samenwerkingen tussen gemeenten, rond specifieke warmtebronnen. Sommige regio's agenderen daarin de wens voor een beter overzicht op regionaal niveau en de behoefte voor betere afstemming tussen de verschillende initiatieven. Verwaring ontstaat ook rond de rol van provincies die zich ook sterk positioneren als coördinerende kracht in de warmtetransitie. Ze inventariseren bovengemeentelijke warmtebronnen, monitoren de voortgang van de Transitievisies Warmte en zetten zich in voor het versneld in gebruiknemen van specifieke technieken en warmtebronnen (zoals groen gas of geothermie). Deze ondersteunende rol van de provincies wordt in de RSW's als positieve ontwikkeling vermeld. Tegelijkertijd zijn er aspecten die nu tussen gemeenten, regio's en provincies lijken te liggen.

Het Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie (NPLW) brengt nieuwe dynamiek in de regionale samenwerking. Regio's krijgen via het NPLW extra financiële steun om aan de regionale structuur

en samenwerking verder vorm te geven. Het is daarom wellicht nuttig om met de verdere uitwerking van de kaders van de warmtetransitie, ook de rol van de regio aan te scherpen.

4.5 Doorkijk RSW: conflicterende veranderpaden in de warmtetransitie

In het Nationaal Plan Energiesysteem wordt fors ingezet op de opschaling van de collectieve warmtelevering, oftewel het aanleggen van warmtenetten met duurzame warmtebronnen.[24] Om deze collectieve warmtevoorzieningen in Nederland van de grond te krijgen worden meerdere middelen ontwikkeld: Nationale programma's, zoals het NPLW en het Programma Verduurzaming Gebouwde Omgeving, wettelijke kaders zoals de Wcw en de Wgiw, en meerdere financiële instrumenten zoals de WIS-regeling. Ook de decentrale overheden werken hard aan de collectieve aanpak. Gemeenten, regio's en provincies steken veel energie in het ontwikkelen van plannen voor een collectieve warmtevoorziening.

Tegelijkertijd neemt het aantal individuele warmtevoorzieningen (elektrische en hybride warmtepompen) snel toe. In de woningbouw zijn in de eerste helft van 2023 in totaal ruim 85.000 warmtepompen verkocht, een groei van 80 procent ten opzichte van dezelfde periode het jaar daarvoor[25]. Het installeren van de individuele warmtepompen kent een vrij ongepland karakter. De elektrificatie van de warmtevoorziening in stedelijke gebieden gaat daardoor sneller dan verwacht (NPE 2023) en vindt plaats verspreid over de stad.

Nieuwe investeringen in warmtenetten worden hierdoor moeilijker omdat veel huizen al hun eigen warmtevoorziening hebben en geen aansluiting meer nodig hebben op zo'n warmtenet. Ook door de toename van geïsoleerde woningen en het stimuleren van besparing kan het moeilijker worden om de de businesscase van een warmtenet rond te krijgen. Dat betekent dat er een beperkte *window of opportunity* is om op korte termijn te starten met het aanleggen van grootschalige warmtenetten daar waar dat wenselijk is. Als dit niet op tijd van de grond komt, door gebrek aan wettelijke kaders, financiering, afstemming of anderszins, dan zullen deze gebieden in de praktijk op individuele technieken terugvallen aangevuld met het gebruik van hernieuwbare gassen.

De twee warmtesystemen, het collectieve en het individuele, blijken dus met elkaar te kunnen conflicteren. Deze situatie kan de transitie vertragen of leiden tot een afwijking van de opgestelde doelen (bijvoorbeeld die voor collectieve warmtelevering). Het versterken van de gebiedsgerichte aanpak waarbij RES-regio's, overheden en lokale partijen in een bepaald gebied samenwerken en integraal naar een opgave kijken biedt kansen voor bijsturing en het maken van de juiste keuze op de juiste plek (Staak et al. 2023).

---

[24] Zie ook Ontwikkelpad warmteketen/ Gewenste ontwikkelrichting 1: 'Sterke inzet op de opschaling van warmtenetten met duurzame warmtebronnen zoals geothermie, restwarmte, zonthermie, aquathermie en bodemenergie, met zo goed mogelijke benutting van lokale bronnen en zo beperkt mogelijke behoefte aan systemische energiedragers voor opwaardering.'

[25] Zie ook Solarmagazine.nl: 80 procent groei en 85.000 warmtepompen voor woningbouw in eerste helft 2023

Referenties

ACM (2022). *Codebesluit congestiemanagement*. 25 mei 2022. Den Haag: Autoriteit Consument & Markt.

Bos, G. (2022). *Bouwen aan de brug, terwijl we er overheen lopen. Randvoorwaarden om de afspraken uit het RES-bod met elkaar te verzilveren*

Beurskens, L., J. Lemmens & A. van der Welle (2022). *Fotovoltaïsche zonne-energie op een kleinere netaansluiting. Eindadvies SDE++ 2022*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

BZK/VRO (2022a). *Programma NOVEX*.

BZK (2023a). *Kamerbrief over aangescherpte voorkeursvolgorde zon.* 23 oktober 2023. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

BZK (2023b). *Kamerbrief over reikwijdte normering verwarmingsinstallaties.* 1 mei 2023. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

CBS (2022). Hernieuwbare energie; zonnestroom, windenergie, RES-regio. Statline. Geraadpleegd 27 juli 2023.

CBS (2023). Brandenburg, K., Chan, H. S., Krieg, S., Middelkoop, M. (2023). *Onderzoek naar zonnestroom productie in 2022*. Juni 2023. Den Haag: Centraal Bureau voor Statistiek.

Commissie MER (2022). *Een RES is Meestal plan-m.e.r.-plichtig.* Nieuwsbericht. (geraadpleegd: 17/10/2023).

Cowell, R., Bristow, G., & M. Munday. (2011). Acceptance, Acceptability and Environmental Justice: The Role of Community Benefits in Wind Energy Development. *Journal of Environmental Planning and Management* 54(4):539–57. doi: 10.1080/09640568.2010.521047.

van Dijk, J., Wieczorek, A.J., & A. Ligtvoet. (2022). Regional Capacity to Govern the Energy Transition: The Case of Two Dutch Energy Regions. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 44:92–109. doi: 10.1016/j.eist.2022.06.001.

Dowling, R., K. Sambell, S. Hers, R. Koelemeijer, G. Koole, M. Goosens, M. de Nooij. (2023). *Reflectie op de provinciale Meerjarenprogramma's Infrastructuur Energie en Klimaat 1.0*. TNO-rapport 2023 R11806. Den Haag: TNO.

EC (2022a). *REPowerEU: affordable, secure and sustainable energy for Europe.* COM(2022) 108 final, Brussel.

Evers, D., P. Nabielek, & J. Tennekes. (2019). *Wind-Op-Land: Lessen En Ervaringen. Een Reflectie Op de Implementatie van Windenergie Vanuit Een Ruimtelijk Perspectief*. Den Haag: PBL.

Enexis (2022) *Handreiking: Transportcapaciteit efficient gebruiken: oplossingsrichtingen.* Juli 2022. Den Bosch

EZK (2022a). *Kamerbrief voortgang Regionale Energiestrategieën*. 23 december 2022. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2022b). *Kamerbrief over Landelijk Actieprogramma Netcongestie (LAN).* 20 december 2022. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2022c). *Kamerbrief over rol zonne-energie in energietransitie (Zonnebrief).* 20 mei 2022. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

EZK (2023a). *Nationaal Plan Energiesysteem.* Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2023b). *Kamerbrief concept-Nationaal plan energiesysteem 2050*. 7 juli 2023. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2023c). *Kamerbrief over ontwikkeling zonne-energie*. 6 juli 2023. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2023d). *Kamerbrief over voortgang Wetsvoorstel collectieve warmtevoorziening*. 6 juli 2023. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2023e). *Kamerbrief stand van zaken SDE++ herfst 2023*. 26 oktober 2023. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2023f). *Kamerbrief stand van zaken SDE++ en resultaten SCE en SDE++ 2022.* 26 april 2023. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. EZK & BZK (2023). *Ontwerp-Programma Energiehoofdstructuur.* Juli 2023. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2023g). *Kamerbrief over nadere uitwerking bijmengverplichting groen gas*. 14 juli 2023. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

Hekkert M.P., M.J. Janssen, J.H. Wesseling, S.O. Negro. (2020). Mission-oriented innovation systems. Environmental Innovation and Societal Transitions 34: pp. 76-79.

HIER (2023). Lokale Energie Monitor 2022.

IEA (2023). *World Energy Outlook 2023.* Oktober 2023. International Energy Agency

II3050 editie-2 (2023). *Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050.* Gasunie, Tennet, Netbheer Nederland,

IPO (2022). *Handreiking intergraal programeren.* December 2022.

IRENA (2023). *Renewable Power Generation Costs in 2022*. Augustus 2023. International Renwable Energy Agency.

I&W (2023). *Kennisgeving van de ontwerpwindturbinebepalingen en het milieueffectrapport, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat*.

Klimaatakkoord (2019). Klimaatakkoord, 28 juni 2019. Den Haag.

Knauf, J. (2022). *Can't Buy Me Acceptance? Financial Benefits for Wind Energy Projects in Germany*. *Energy Policy* 165:112924. doi: 10.1016/j.enpol.2022.112924.

Kunseler, E., A. Loeber, L. Verwoerd, P. Klaassen (2023). *Aan de slag met transformerend klimaatbeleid, eerste bevindingen uit de Lerende Evaluatie Klimaatbeleid.* Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Martens, A., Vringer, K., Porsius, J. & J. Tennekes. (2023). *Legitimiteit van Beleid in Beleidsevaluaties. Een Analysekader En Een Empirische Toepassing Op Evaluatie van de Regionale Energie Strategieën (RES).* Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Matthijsen, J., M. Uyterlinde, A. Chranioti en M. Dignum (2020). *Systematiek Monitor RES.* Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Matthijsen, J., Chranioti, A., Dignum, M., Eerens, H., Elzenga, H., van Hoorn, A., Tennekes, J., & M. Uyterlinde. (2021a). *Monitor concept-RES. Een analyse van de concept-Regionale Energie Strategieën*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Matthijsen, J., Chranioti, A., Uyterlinde, M., Tavares, J.L., van Schie, M., Sorel, N., Eerens, H., & van Hoorn, A. (2021b). *Monitor RES 1.0. Een analyse van de Regionale Energie Strategieën 1.0*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Matthijsen, J., Chranioti, A., Sorel, N., Eerens, H., van der Veen, R., Nabielek, P. & D. Evers (2022). *Monitor RES 2022. Een voortgangsanalyse van de Regionale Energie Strategieën*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Molen, F. van der, J. Langeveld, C. Herbstritt, W. Poorthuis, & N. Hoogervorst (2023). *Overzicht Transitievisies Warmte: Signalen, obstakels en potentieel*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Nabielek, P., Vandenbussche, L., Loeber, A. M. C., Boonstra, H.A., Klaassen, P., & L. Verwoerd (2023). *Working Paper. An Evaluation Framework for the Transformative Capacity of Dutch Climate Policy*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

NBNL (2023). *Integrale infrastructuur verkenning 2030-2050.* Oktober 2023. Netbeheer Nederland.

NPRES. n.d. '*Werkblad Lokaal Eigendom: Handvaten Voor Het Faciliteren van Lokaal Eigendom En Het Verankeren in Beleid*'.

NPRES n.d. '*Werkblad Gebiedsgericht werken*'.

NPRES (2022). *Handreiking Regionale Energiestrategie Update 2022*.

Participatiewaaier (2019). *Participatiewaaier: opties voor projectparticipatie bij zon- en windprojecten op land*.

PBL, TNO, CBS en RIVM (2023). *Klimaat- en Energieverkenning 2023*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Provincie Utrecht (2022). *Tussenbalans Regionale Energie Strategieën Provincie Utrecht*.

Provincie Utrecht (n.d.) https://www.provincie-utrecht.nl/onderwerpen/energie-en-klimaat/wind. Geraadpleegd op 17/10/2023.

RVO (2021). *Monitor Zon-pv 2021 in Nederland.* Rijksdienst voor ondernemend Nederland.

RVO (2022). *Monitor Zon-pv 2022 in Nederland.* Rijksdienst voor ondernemend Nederland.

RVO (2023a). *Monitor Wind op Land over 2022*. Rijksdienst voor ondernemend Nederland.

RVO (2023b). *Monitor Zon-pv 2023 in Nederland*. Rijksdienst voor ondernemend Nederland.

RVO (2023c). *SDE Projecten in beheer oktober 2023* Rijksdienst voor ondernemend Nederland.

RvS (2021). *Uitspraak van 30 juni 2021 van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State over beroepen tegen de besluiten voor Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding 2020*.

Staak, M. van der & Schilder F. (2022). *Besturen in het begin van de warmtetransitie*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Staak, M. van der, Schilder, F. & Daalhuizen, F. (2023). *Verantwoordelijkheid nemen voor de uitvoering van de warmtetransitie: een analyse van overheidsrollen in de warmtetransitie*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

van der Steen, M., Boogaard, G., Jansen, P., Westerweel, J., & B. Koopmans (2021). *Legitimiteit gezocht: Dilemma's van democratische afstand en nabijheid in het RES-proces*. Den Haag: Nederlandse School voor Openbaar Bestuur.

Teisman, G., van der Steen, M., Frankowski, A., & van Vulen, B. (2018). *Effectief Sturen met Multi-Level Governance – Snel en slim schakelen tussen schalen.* Den Haag: Nederlandse School voor Openbaar Bestuur.

Tennekes, J., van der Kooij, P., Kool, M., Scholte, S., & N. Sorel (*te verschijnen*). *Een dynamische opvatting van ruimtelijke kwaliteit: Een conceptueel kader voor kwaliteit met een toepassing op de RES 1.0*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Truijens, D. (2021). *Institutionele innovatie voor de regionale energietransitie: van laveren naar navigeren*. Amsterdam: TNO.

Veenstra, S., Lubbers, S., & Obbink, S. (2019). *Energie in samenwerken – Onderzoek naar de governance van het Nationaal Programma Regionale Energiestrategie.* Den Haag: NSOB.

VIVET (2023). *Begrippenkader RES wind op land & zon PV*. 27 januari 2023.

de Vries, R., & J. Bouma (2023). *Burgerbetrokkenheid bij RES-besluitvorming*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

VROM-raad (2011). *Verkenning Ruimtelijke Kwaliteit*. Den Haag: VROM-raad.

Vuichard, P., Stauch, A., & Dällenbach, N. (2019). Individual or collective? Community investment, local taxes, and the social acceptance of wind energy in Switzerland. *Energy Research & Social Science*, *58*, 101275.

Wesseling, J. & N. Meijerhof (2023). Towards a Mission-oriented Innovation Systems (MIS) approach, application for Dutch sustainable maritime shipping. PLOS Sustain Transform 2(8): e0000075.

Woestenburg, A., Puts, H., Diran, D., Maas, N., Buitelaar, S., Heeger, A., & van den Akker, D. (2020). *Innovatie in Besluitvorming richting Aardgasvrije Wijken*. Den Haag: Platform 31.

Bijlage 1

Methodologische verantwoording hoofdstuk 2

We hebben voor dit onderzoek een systematische tekstanalyse verricht van de RES'en 1.0 en de voortgangsrapportages van de regio's. Waar mogelijk en relevant hebben we ook bijlagen of aanvullende documenten die aan de RES gekoppeld waren (zoals ruimtelijke analyses) geraadpleegd. We hebben deze documenten geanalyseerd aan de hand van een leidraad, met daarin een aantal blokken waarin we specifieke vragen centraal stelden. Hieronder lichten we deze blokken en vragen verder toe.

Achtergrond

Voor alle RES-regio's verzamelden we achtergrondinformatie, om meer zicht te krijgen op de ervaring die de regio reeds had met de opwek van zonne- en windenergie en de wijze waarop zij de opgave benaderden. Daartoe stelden we de volgende vraag:
1.) Wat is het vertrekpunt van de regio, in termen van samenwerking (bestaand of niet bestaand), reeds gerealiseerde opwek en visie op de opgave?

Ruimtelijke keuzes in de RES 1.0

Voor het duiden en beschrijven van ruimtelijke keuzes (een belangrijk element van de 'richting' van de RES) brachten we in kaart wat regio's ambieerden in termen van typen opwek en de locaties die ze daarvoor voor ogen hadden (dat kan zijn aan de hand van specifieke zoekgebieden of een bepaalde ruimtelijke visie aan de hand waarvan op een later moment zoekgebieden aangewezen konden worden). We stelden daartoe de volgende vragen:
2.) Waaruit bestaat het bod van de regio en hoe is het bod tot stand gekomen?
    2a. Op basis van welke argumenten is het bod tot stand gekomen?
    2b. Vanuit welke sturingsfilosofie is het bod tot stand gekomen?

Om de argumenten in kaart te brengen hebben we, in navolging van Evers et al. (2019), het raamwerk van Fischer (1995) gebruikt. Fischer laat zien hoe actoren beleid langs verschillende lijnen van argumentatie beoordelen. Hij onderscheidt vier typen argumenten: sectorale argumenten, ruimtelijke argumenten, institutionele argumenten en maatschappelijke argumenten. *Sectorale argumenten* stellen met name het doelbereik en de effectiviteit en efficiëntie van de daartoe te maken keuzes centraal; het kan dan bijvoorbeeld gaan om kostenefficiëntie (leidt een bepaald type opwek tot de laagste maatschappelijke kosten?) of de snelheid waarmee het doel wordt bereikt (met welke verdeling van opwek wordt het doel op de snelste manier gehaald?). *Ruimtelijke argumenten* beoordelen keuzes vanuit de toepasselijkheid daarvan op een *specifieke* situatie; het kan dan bijvoorbeeld gaan om de vraag of een bepaalde vorm van opwek wel past binnen een bepaald fysiek landschap. *Institutionele argumenten* vertrekken vanuit het bestaande 'systeem' om te oordelen of bepaalde keuzes goed zijn; bijvoorbeeld omdat er bepaalde wetten en regels gelden die maken dat iets wel of niet kan. *Maatschappelijke argumenten* nemen juist de samenleving als vertrekpunt; wat ziet zij als wel of niet wenselijk?

Deze argumentatielijnen laten verschillende manieren van redeneren zien waarbij de nadruk ligt op verschillende waarden. Het is daarbij niet zo dat de ene argumentatielijn beter is dan de andere. Alle dimensies hebben hun eigen waarde. Volgens Fischer is het daarom belangrijk dat er oog is voor alle lijnen van argumentatie.

We hebben de documenten doorgenomen om argumenten te vinden die werden benoemd om de keuzes voor het bod te verantwoorden. Deze plaatsen we vervolgens in het raamwerk van Fischer. We vonden het namelijk belangrijk om ook in te gaan op de onderliggende argumenten voor bepaalde keuzes, omdat zij mogelijk een belangrijke verklaring vormen voor de richting die regio's (niet) opgaan en kunnen helpen om de standpunten en belangen van actoren te duiden. Impliciet of expliciet worden de ruimtelijke keuzes die in relatie tot de RES gemaakt zijn, bezien vanuit bepaalde normatieve kaders; bijvoorbeeld het streven naar kostenefficiëntie of juist het streven naar maatschappelijk draagvlak. Omdat de RES 1.0 en de voortgangsrapportages voor onze analyse de belangrijkste bron van data vormen, analyseerden we met name de argumenten die regio's zelf benoemen voor een bepaalde verandering in de richting.

Om de sturingsfilosofie van regio's in kaart te brengen hebben we het kader van Woestenburg et al. (2020) gebruikt – besturen, navigeren en laveren – zoals dat staat beschreven in tekstkader 2.1. Waar we in de documenten elementen van deze drie sturingsvormingen zagen, hebben we dit benoemd. Daarnaast hebben we ook voor elke regio beschreven hoe het proces eruitzag waarin zulke keuzes gemaakt werden. Daarbij gingen we in op de specifieke verdeling in verantwoordelijkheden die werden beschreven, bepaalde manieren waarin regio's benoemden hoe een bepaald type opwek te realiseren of bepaalde routes die regio's beoogden om de ruimtelijke keuzes die zij hadden gemaakt ook te verankeren in lokaal of regionaal beleid. Tot slot brachten we in kaart welk ruimtelijk eindbeeld regio's nastreefden, met name door in te gaan op bepaalde ruimtelijke principes die in de documenten benoemd werden (groot bij groot, clustering of juist verspreide opwek, enzovoort). We keken daarbij ook naar het schaalniveau waaraan de regio deze ruimtelijke principes koppelden (lokaal, regionaal of allebei)?

Ruimtelijke keuzes in de voortgangsrapportages

Voor het analyseren van de ruimtelijke keuzes die voortkwamen uit de voortgangsrapportages hebben we grotendeels dezelfde vragen gehanteerd als bij de analyse van de RES 1.0. Dat stelde ons in staat de vergelijking te maken en te duiden waar we een bepaalde richting in de verandering constateerden. Specifiek stelden we de volgende vragen centraal:

1. Op welke manier is (de ruimtelijke uitwerking van) het bod gewijzigd, bijvoorbeeld door het wijzigen van locaties of het wijzigen van typen opwek?
2. Wat is de voortgang van het bod in termen van vergunde projecten, pijplijnprojecten en geambieerde projecten?
3. Vanuit welke sturingsfilosofie is het bod verder uitgewerkt?
4. Wat zijn argumenten voor (voorziene) wijzigingen in het bod en/of het wijzigen van de snelheid waarmee het proces wordt doorlopen?
5. Is het proces dat regio's beogen nog steeds hetzelfde? Zo nee, op welke manier is dat gewijzigd?

Maatschappelijke betrokkenheid in de RES

Om te bestuderen op welke wijze regio's burgers hadden betrokken bij het proces hebben we met name informatie opgehaald over de fasering van participatie, vormen van participatie en de sturing op participatie. Wat betreft de fasering maakten we onderscheid tussen beleidsparticipatie en projectparticipatie (zoals ook in het hoofdstuk naar voren komt) om te kunnen bepalen of de betrokkenheid van burgers door regio's en decentrale overheden gewenst was in de totstandkoming van lokale en/of regionale ambities (of bepaald beleid daarvoor), en/of bij de totstandkoming van specifieke projecten voor wind- en/of zonne-energie. Wat betreft de vormen van participatie hebben we met name gelet op het onderscheid tussen procesparticipatie en financiële participatie. We hebben geen onderscheid gemaakt tussen verschillende vormen van procesparticipatie (bijvoorbeeld door de ladder van Arnstein te hanteren), omdat eerdere onderzoeken dat voldoende in beeld hebben gebracht (zie bijvoorbeeld Matthijsen et al. 2021). In plaats daarvan gingen we voor dit onderzoek in op de doelen (democratische legitimiteit, draagvlak bevorderen of betere planvorming) die gekoppeld werden aan de financiële of procesparticipatie (waarom is dit belangrijk)? Tot slot brachten we in kaart wie voor het organiseren van de verschillende vormen van participatie als meest verantwoordelijk werd gezien (de regio, de gemeente of projectontwikkelaar).

Patronen ontdekken in de ruimtelijke uitwerking

Op basis van de hierboven beschreven tekstanalyse hebben we per regio een document opgesteld waarin we de vragen hebben beantwoord. Vervolgens hebben we deze documenten voor een tweede keer geanalyseerd om patronen tussen de regio's te ontdekken in de volgende thema's: versnelling of vertraging in het proces; welke actoren (waaronder burgers) wanneer betrokken zijn in het proces; en welke veranderingen in de richting we tegenkwamen. Daarbij hebben we specifiek geanalyseerd welke verklarende factoren regio's benoemen voor eventuele vertraging of versnelling, het (niet) realiseren en/of wijzigen van het bod en veranderingen in de mate waarin en manier waarop actoren (waaronder burgers) betrokken zijn. Op deze manier hebben we de voortgang en de vertaling van de beleidsarena naar de projectarena in kaart gebracht. Tot slot hebben we onderzocht op welke manier regio's omgaan met de kansen en knelpunten die zij benoemen. Zo kregen we zicht op de terugkoppeling van projectarena naar beleidsarena.

Bijlage 2

Productie hernieuwbare elektriciteit volgens PBL-systematiek

Bandbreedten productie onderdelen huidig (2022), pijplijn, ambitie en totaal

De schatting van de productie van hernieuwbare elektriciteit in 2030 voor de onderdelen *huidig*, *pijplijn* en *ambitie* en het totaal kent onzekerheden. PBL hanteert daarom bandbreedten die als maat voor de onzekerheid per onderdeel *huidig*, *pijplijn* en *ambitie* gelden. Tabel B1.1 geeft de boven, midden en onderwaarde voor de schatting uit deze Monitor RES 2023 en Tabel B1.2 en B1.3 geven ter vergelijking de bandbreedten volgens de Monitor RES 2022 en Monitor RES 1.0.

Tabel B2.1
Bandbreedten productie van hernieuwbare elektriciteit 2030 op basis van de RES 1.0 en gegevens tot en met september 2023 (Monitor RES 2023) volgens PBL systematiek.

	huidig (2023)	*pijplijn*	*ambitie*	*totaal*
Boven	25.8	6.8	11.3	43.8
Midden	**25.5**	**5.4**	**8.2**	**39.1**
Onder	25.2	4.0	5.2	34.4

Tabel B2.2
Bandbreedten productie van hernieuwbare elektriciteit 2030 op basis van de RES 1.0 en gegevens tot en met september 2022 (Monitor RES 2022) volgens PBL systematiek.

	huidig (2022)	*pijplijn*	*ambitie*	*totaal*
Boven	23.1	10.3	12.6	46.0
Midden	**22.8**	**8.5**	**9.5**	**40.8**
Onder	22.5	6.6	6.4	35.4

Tabel B2.3
Bandbreedten productie van hernieuwbare elektriciteit (TWh) 2030 op basis van de RES 1.0 en gegevens tot en met september 2021 (Monitor RES 1.0) volgens PBL systematiek.

	huidig (2021)	*pijplijn*	*ambitie*	*totaal*
Boven	19.3	14.1	12.2	45.6
Midden	**18.9**	**12.6**	**9.2**	**40.8**
Onder	18.6	11.2	5.6	35.4

Bandbreedten productie grootschalige zon-pv en wind op land, huidig en pijplijn

De bandbreedte op de productie reflecteren per onderdeel van het ontwikkeltraject verschillende onzekerheden. In het onderdeel *huidig* bevatten bandbreedtes enkel het effect van het verwijderen van oudere turbines van wind op land projecten in de middenwaarde nemen wij aan dat 0,6 TWh van de huidige productie afkomstig is uit oudere turbines, die voor 2030 weer worden verwijderd. Dit zou overeenkomen met zo'n 10 procent van de nettoproductie van turbines, die voor 2015 zijn geplaatst. De onder- en bovenkant van de bandbreedte reflecteren een situatie waarin er 0,3 TWh meer of minder oudere turbines worden ontmanteld. Een nadere beschrijving hoe de onzekerheden bij de pijplijn worden bepaalt staat in bijlage 2.

Voor zon-pv baseren we de bandbreedtes op de inschatting van de realisatiegraad voor projecten in de pijplijn, deze wordt verder toegelicht in bijlage 2.

Tabel B2.4
Onder-, midden- en bovenwaarde van de elektriciteitsproductie (TWh) uit het huidige opgestelde vermogen en pijplijnprojecten van grootschalige zon-pv en windinstallaties op land volgens PBL-methodiek (Monitor RES 2023)

	Grootschalige zon-pv **huidig (2023)**	Grootschalige zon-pv **pijplijn**	Wind op land **huidig (2023)**	Wind op land **pijplijn**
Boven	11	4	14.8	2.8
Midden	**11**	**2.9**	**14.5**	**2.5**
Onder	11	1.9	14.2	2.1

Tabel B2.5
Onder-, midden- en bovenwaarde van de elektriciteitsproductie (TWh) uit het huidige opgestelde vermogen en pijplijnprojecten van grootschalige zon-pv en windinstallaties op land volgens PBL-methodiek (Monitor RES 2022)

	Grootschalige zon-pv **huidig (2022)**	Grootschalige zon-pv **pijplijn**	Wind op land **huidig (2022)**	Wind op land **pijplijn**
Boven	9.4	5.6	13.7	4.7
Midden	**9.4**	**4.0**	**13.4**	**4.5**
Onder	9.4	2.4	13.2	4.3

Tabel B2.6
Onder-, midden- en bovenwaarde van de elektriciteitsproductie (TWh) uit het huidige opgestelde vermogen en pijplijnprojecten van grootschalige zon-pv en windinstallaties op land volgens PBL-methodiek (Monitor RES 1.0)

	Grootschalige zon-pv **huidig (2021)**	Grootschalige zon-pv **pijplijn**	Wind op land **huidig (2021)**	Wind op land **pijplijn**
Boven	6.8	7.3	12.5	6.8
Midden	**6.8**	**6.2**	**12.1**	**6.4**
Onder	6.8	5.1	11.7	6.1

Opbouw productie huidig (2023) en toegepaste bijstellingen voor schatting productie 2030

De prognose van de productie uit het onderdeel pijplijn en ambitie voor 2030 is gebaseerd op gegevens over de productie uit zon-pv en wind op land voor gemiddelde meteorologische omstandigheden. Uitgangpunt zijn de gemeten elektriciteitsproductie (CBS 2022) uit het huidige installaties en (per 1 januari 2023) en het opgestelde vermogen uit wind en grootschalige zon-pv op land tot en met het derde kwartaal van 2023 voor een schatting van de bijdrage van dat vermogen in 2030. Op deze cijfers wordt een aantal bijstellingen toegepast om een gemiddelde situatie in 2030 te reflecteren, voor nadere toelichting zie Monitor RES 2022:

- Bijstelling voor meteorologisch gemiddelde omstandigheden. Voor zon-pv maken we gebruik van de gemiddelde zon-pv-opbrengst per jaar voor Nederland zoals bericht door

SolarCare in januari 2022.[26] Het jaar 2022 bleek zeer stralend zonnejaar ten opzichte van het gemiddelde over 2012 tot en met 2021. Daarom gebruiken we voor de schatting van de elektriciteitsproductie uit grootschalige zon-pv in 2030 een normalisatiefactor van 0,93 (0,914/0,98) op de werkelijke productie in 2022. Dit geeft 0,93 x 9,6 = 9 terrawattuur aan productie uit de huidige zon-pv installaties in een gemiddeld weerjaar.

- Voor wind op land rapporteren we op basis van CBS-productiecijfers die zijn genormaliseerd voor meteorologische variaties volgens de Europese richtlijn voor hernieuwbare energie II (EU 2018). Dit geeft 13,16 terrawattuur in 2022.
- Bijstelling voor gedeeltelijk jaarproductie. Jaarcijfers rapporteren voor nieuwe installaties het deel van de productie tussen het moment van realisatie en het einde van het jaar. In 2030 zullen de nieuwe installaties het hele jaar produceren. Daarom tellen we een deel van productie uit nieuwe installaties op bij het jaartotaal. We gaan er hierbij vanuit dat gemiddeld de helft van productie uit nieuwe installaties niet meetelt in de jaarcijfers. Voor zon-pv zijn we uitgegaan van 1 terrawattuur (0,5 x 2.104 MW x 950 vollasturen) aan extra productie uit de in 2022 geplaatste installaties. Totale verwachte productie uit bestaand installaties: 10 TWh
- Voor wind op land gebruiken we een vergelijkbare benadering. Hierbij wordt geen gebruik gemaakt van een vast aantal vollasturen maar van de combinatie van geïnstalleerd vermogen gedurende het jaar en lokale vollasturen op de plek van de nieuwe turbines. In 2022 resulteerde dit in een bijstelling van 1,6 terrawattuur. Totale verwachte productie uit bestaand installaties: 14.8 TWh
- Tot en met september 2023 ontwikkelde elektriciteitsproductie: 1 TWh zon pv en 0,4 TWh wind op land (RVO, 2023b-c, Windstats).
- Bijstelling voor sanering windmolens op land, staat in detail beschreven in monitor RES 2022. We gaan uit van een middenwaarde van 0,6 terrawatuur aan productie die voor 2030 wordt verwijderd. Midden waarde netto verwachte productie: 14,5 TWh.

Onzekerheden schatting elektriciteitsproductie Monitor RES

De PBL-systematiek gaat bij het inschatten van de elektriciteitsproductie uit van vollasturen (Mathijssen 2020). De aannames bij deze methode kunnen over tijd een aanvullende bron van onzekerheidvormen. Voor zover de onzekerheden nog niet worden gereflecteerd in de huidige monitor, moeten als aandachtspunten meegenomen als de PBL-systematiek en/of de methode Begrippenkader RES worden herzien.

Productie wind op land lager dan vooraf ingeschat

- In drie jaar tijd is het productievermogen wind op land met 80 procent toegenomen (2734 MW), de nieuwe turbines zijn zo'n 15 procent efficiënter ten opzichte van de gemiddelde turbine van voor 2020, zie tabel B1.11 kolom "Vollasturen obv. Ws".
- De vollasturen op basis van de genormaliseerd elektriciteitsproductie zijn de afgelopen drie jaar zijn ongewijzigd, zie tabel 1.11 vollasturen op basis van PBL-systematiek (Totaal MWh / Productiecapaciteit). Dit suggereert dat de efficiëntere turbines vooralsnog niet tot een hogere elektriciteitsproductie hebben geleid.

26

- De genormaliseerde jaarcijfers voor wind op land worden door CBS gerapporteerd volgens de voorschriften uit de Europese Renewable Energy Directive II.[27] Deze schrijft voor dat productiecijfers worden genormaliseerd voor een gemiddelde windjaar met behulp van een voortschrijdend gemiddelde van de productie per turbine over de afgelopen vijf jaar. Dit geeft een robuuste benadering voor het volgen van langjarige ontwikkelingen.
- De keerzijde van deze normalisatie is dat een snelle verandering, zoals die van de afgelopen drie jaar vertraagd doorwerken. Door uit te gaan een vijfjarige gemiddelde dempt normalisatie een deel van de technologische ontwikkeling en introduceert een extra onzekerheid in de schatting van de elektriciteitsproductie van het onderdeel *huidig* in 2030.

Tabel B2.7
Productiegegevens wind op land op basis van CBS, berekende vollasturen op basis van de PBL-systematiek (PBL-sys). en opgegeven vollasturen op basis van gemodelleerde productie in turbine database (Windstats, Ws).

Jaartal	*Productiecapaciteit (MW)*	*Bruto productie MWh*	*Genormaliseerde productie MWh*	*Bijstelling* MWh*	*Totaal MWh*	*Vollasturen obv. PBL-sys.*	*Vollasturen obv. Ws**
2019	3527	7935	7430	279	7709	2186	2438
2020	4188	9794	8830	1078	9908	2366	2661
2021	5308	10053	10543	1906	12449	2345	2822
2022	6260	13609	13163	1609	14771	2359	2903

* correctie voor gedeeltelijk productie van nieuw geplaatste turbines volgens PBL-systematiek
** obv. gewogen gemiddelde van opgegeven nettoproductie en productiecapaciteit van

Grootte mogelijke onderschatting door voorgeschreven EU-normalisatiemethode

Om de effectgrootte in te schatten zijn er een aantal mogelijke benaderingen. In alle gevallen gaan we uit van de vollasturen na correctie voor gedeeltelijke productie zoals we deze toepassen in de PBL-systematiek. We berekenen de mogelijke bovengrens van de verwachte productie in de verschillende benaderingen als volgt:
Verwachte huidige productie = productiecapaciteit (MW) x vollasturen x correctie

- De volledige capaciteit draait op vollasturen zoals die zijn opgegeven onder de nettoproductie per turbine in de Windstats-database: 6260 MW x 2903 vlu = 18,2 TWh. Dit geeft de maximale effectgrote weer; productie zou 3,4 TWh hoger uitkomen dan de 14,8 uit deze monitor. De inschatting van de nettoproductie gebeurt op basis van langjarige voorspellingen over de windsnelheden. Gezien de aanzienlijke afwijking ten opzichte van de vollasturen op basis van de gemeten productie moeten de uitgangspunten van deze methodes worden vergeleken om te bepalen of er sprake is van een structurele overschatting.
- De verhouding tussen vollasturen 2021 en 2022 op basis van statistiek en nettoproductie blijft gelijk: 6260 x 2345 x (2903 / 2822) = 15,2 TWh. Dit leidt tot een toename van 0,4 TWh of 3 procent van de huidige productie.
- De verhouding tussen vollasturen 2020 en 2022 op basis van statistiek en nettoproductie blijft gelijk: 6260 x 2366 x (2903 / 2661) = 16,2 TWh. Dit leidt tot een toename van 1,4 TWh of 10 procent van de huidige productie. In deze benadering sluit de ontwikkeling van

[27] Protocol monitoring hernieuwbare energie RVO CBS link

vollasturen op basis van berekende vollasturen aan bij die op basis van technische specificaties.
- Een complicerend factor bij de laatste benadering is dat de berekende vollasturen in 2021 zijn aangepast naar afzonderlijke berekeningen voor wind op land en wind-op-zee. Dit betekent dat 2366 die wordt gebruikt als basis voor deze benadering nog uitgaat van productie uit wind-op-zee en wind op land. Gelet op het hogere aantal vollasturen voor wind-op-zee is 2366 mogelijk een overschatting van de daadwerkelijk vollasturen voor wind op land dat jaar.

Op basis van het bovenstaande zien we dat de productiecapaciteit en de vollasturen bij genormaliseerde productie geen eenduidig beeld vormen van de grootte van de afwijking in de huidige productie van wind op land. Dat er in het getal voor 2023 onderschatting op treedt lijkt aannemelijk. Deze is waarschijnlijk lager dan 1,4 terrawattuur en hoger dan 0,4 terawattuur. Het kan echter niet worden uitgesloten dat een deel van de lagere productie in de jaarcijfers komt door daadwerkelijk lagere inzet van turbines. Doordat er verschillende methodieken, bijbehorende correcties en snelle verandering van de gemonitorde eigenschappen interacteren is de onzekerheid niet als bandbreedte in het hoofddocument opgenomen.

Kengetallen elektriciteitsproductie uit grootschalig zon pv

Om de productie uit toekomstige zon pv installaties in te schatten gaan wij uit van een nationaal gemiddelde voor de vollasturen per productiecapaciteit.

- De vollasturen op basis van de huidige productie uit grootschalig zon-pv volgens CBS na bijstelling voor volledige productie en gemiddelde zoninstraling volgens de PBL-systematiek: 901 kWh / kWp (10 TWh / 11 GW)
- Bij inschatting van elektriciteitsproductie uit zon pv projecten in het onderdeel *pijplijn* wordt gerekend met respectievelijk 900 uur voor zon op dak en 902 uur voor zon op veld (950 * 0.95, dit is inclusief een correctie voor aansluiting op 50% van de piekcapaciteit).
- Vollasturen op basis van maximale subsidiebeschikking zijn de laatste jaren teruggelopen van 950 naar 850 tot 900 in de ronde van 2022.
- Bij toenemende hoeveelheden hernieuwbare opwek in het energiesysteem kan de opwek die per productie-eenheid effectief kan worden gebruikt lager uitvallen dan je op basis van algemene eigenschappen van de opwektechniek zou verwachten.
- Het verlagen van de maximale aansluitwaarde van zon-pv systemen naar 50% van piekcapaciteit resulteert in 4-6 procent lagere vollasturen (Beurskens et al. 2022). In voorgaande monitor werd al voor dit effect gecorrigeerd door te rekenen met 5 procent lagere opwek uit het onderdeel *pijplijn*.
- Het plaatsen in oost-west oriëntatie resulteert op projectniveau 10 procent lagere vollasturen ten opzichte van systemen in zuidoriëntatie. In combinatie met een lager aansluitwaarde ligt opbrengst tot maximaal 14 procent lager uitvallen. Het effect van verandering in systeem oriëntatie is niet meegenomen in deze monitor.

Regionale voortgang uitgedrukt als percentage van het RES 1.0-bod

In tabel B2.8 staat het aandeel huidig 2021 (monitor RES 1.0) inclusief bijstelling volledige productie in het voorgaande jaar ontwikkelde installaties, de toename in het onderdeel *huidig* van tussen 2021 en eind 2023, de inschatting van de productie uit *pijplijn* (2023), de schatting van de realisatie uit de resterende ambitie en het totaal van de onderdelen. Allen worden uitgedrukt als percentage van het regiobod uit RES 1.0.

Tabel B2.8
Regionale voortgang in het onderdeel *Huidig* sinds 2021 en de geschatte productie uit de onderdelen *Pijplijn en Ambitie uit deze monitor*, allen uitgedrukt als percentage van het totaalbod per regio.

RES-regio	Productie Huidig 2021	Toename productie Huidig 2021-2023	Schatting Pijplijn	Schatting Ambitie	Schatting Totaal 2030
Groningen	34%	22%	6%	13%	75%
Friesland	28%	49%	4%	7%	87%
Drenthe	10%	35%	2%	18%	65%
Twente	18%	14%	5%	22%	58%
West-Overijssel	22%	12%	5%	21%	59%
Flevoland	49%	29%	21%	0%	99%
Achterhoek	12%	14%	10%	22%	58%
Arnhem/Nijmegen	11%	17%	18%	18%	65%
Foodvalley	15%	11%	6%	23%	55%
Noord-Veluwe	9%	15%	6%	24%	54%
Fruitdelta Rivierenland	33%	4%	11%	18%	66%
Cleantech	11%	18%	9%	21%	59%
Amersfoort	11%	9%	1%	27%	48%
U16	15%	5%	7%	25%	52%
Noord-Holland Noord	51%	8%	3%	13%	75%
Noord-Holland Zuid	18%	8%	5%	24%	54%
Alblasserwaard	13%	5%	9%	25%	52%
Drechtsteden	16%	14%	6%	22%	57%
Goeree-Overflakkee	33%	48%	0%	6%	88%
Hoeksche Waard	56%	28%	19%	-1%	102%
Holland Rijnland	13%	3%	6%	27%	48%
Midden-Holland	21%	3%	5%	24%	53%
Rotterdam/Den Haag	30%	16%	5%	17%	68%
Zeeland	55%	5%	16%	8%	84%
Hart van Brabant	22%	15%	11%	18%	66%
Metropoolregio Eindhoven	20%	8%	16%	19%	63%
Noordoost-Brabant	17%	12%	15%	19%	63%
West-Brabant	31%	12%	21%	12%	77%
Noord- en Midden Limburg	25%	50%	24%	0%	100%
Zuid-Limburg	7%	6%	7%	27%	48%

Bijlage 3

Schatting realisatiegraad pijplijnprojecten

Om de elektriciteitsproductie uit het onderdeel pijplijn in te schatten vermenigvuldigen we het vermogen van de projecten in de projectenvoorraad met een specifieke realisatiekans per techniek. Het resulterende vermogen wordt nog vermenigvuldigd met vollasturen om tot de geschatte productie te komen. Door de verschillend aard van het ontwikkeltraject verschilt de inschatting van verwachte realisatie tussen wind op land en grootschalig zon-pv.

Schatting realisatiegraad pijplijnprojecten wind op land

Voor wind op land zitten de belangrijkste barrières in de vroege fases van het ontwikkeltraject. Projecten hebben een lange aanlooptijd waarin de omgevingsvergunning en subsidie moeten worden verkregen. Na beschikking van de subsidie worden projecten opgenomen in het onderdeel *pijplijn*.

- Uit historische projectrealisaties volgens de monitor wind op land blijkt, dat wanneer de bouw van een project eenmaal in voorbereiding is deze vrijwel altijd doorgaan. De corresponderende bandbreedte voor de realisatiegraad kozen wij daarom op 90-100 procent.
- In totaal is er voor 7101 MW aan windprojecten op land al gebouwd of in een vergevorde stadium van ontwikkeling (RVO, 2023a). Begin 2023 was 841 MW van de totale capaciteit nog in ontwikkeling (7101 MW – 6260 MW). Hiervan bevond een vermogen van 402 MW zich in het voorlaatste stadium van ontwikkeling: 'bouw in voorbereiding'.
- Uit de subsidieaanvragen voor dit jaar komt naar voren, dat er voor het eerst projecten, waarvan de bouw al in voorbereiding was, de subsidieaanvraag opnieuw hebben ingediend.
- In 2023 zijn voor 387 MW aanvragen voor wind op land zijn ingediend in de SDE++. (EZK 2023e). Dit betekent dat er voldoende capaciteit in de nieuwe aanvragen staat om de nagenoeg alle projecten uit de fase 'bouw in voorbereiding' dekken. Welk deel van de aanvragen her-ingediend zijn, was bij het schrijven van de monitor niet duidelijk.
- Op basis van het bovenstaande maken we een conservatieve inschatting en nemen we aan dat de helft van de projecten in voorbereiding een nieuwe aanvraag heeft ingediend. Op een totale resterende pijplijn van 840 MW zou 201 MW (0,5 x 402 MW) her-ingediend een kwart van de pijplijn betekenen. Hieruit volgt dat een kwart van de projecten (201 MW/ 840 MW) risico loopt op vertraging, deze inschatting nemen we op in de monitor door te kiezen voor een bandbreedte op 75-100 procent.
- De resulterende middenwaarde van 88,5 procent ligt 7,5 procentpunt lager dan die uit de vorige Monitor. Dit komt overeen met 0,2 terrawattuur (7,5 procent x 2,8 terrawattuur) lagere inschatting van de productie uit de *pijplijn*.

Schatting realisatiegraad per regio voor pijplijnprojecten grootschalige zon-pv

Het ontwikkeltraject voor grootschalig zon-pv is in de meeste gevallen korte dan dat voor wind op land. Kleinschalige zon-pv op dakprojecten (< 1 MWp) worden doorgaans in minder dan twee jaar ontwikkeld, grotere dak projecten binnen drie jaar en zon op veld binnen vijf jaar. Bij zon op dak komen door het relatief korte ontwikkeltraject eventuele beperkingen pas naar voren als er al een

subsidiebeschikking is met als gevolg een hogere uitval van projecten. Bij zon op veld projecten is meestal wel een omgevingsvergunning nodig en zit een deel van de onzekerheden net als bij wind op land voor het moment dat projecten meetellen in de pijplijn. Door de snelle ontwikkeling van grootschalig zon-pv en de relatief hoge belasting die de projecten leggen het elektriciteitsnet is de techniek gevoelig voor regionale verschillen in de beschikbare netcapaciteit. Daarom gebruiken we voor zon-pv geregionaliseerde realisatiegraden. Deze zijn afgeleid door de regionale netbeheerders uit de schaarste op het elektriciteitsnet en de projectenvoorraad per 1 juli 2022. Door deze te combineren met de huidige projectenvoorraad ontstaat een actueel beeld van de verwachte realisatie uit de projectenvoorraad in de *pijplijn*.

Uitleg en aanpak door regionale netbeheerders bij realisatiegraad zon-pv

- De netto realisatiegraden zoals ingeschat zijn door de regionale netbeheerders opgesteld op basis van de nog te realiseren projecten van alle grootschalige zon-pv met SDE-beschikking in beheer op 1 juli 2022. Uitgesplitst naar RES regio.
- De nog niet gerealiseerde projecten zijn ingedeeld naar schaarste-gebieden op HS/TS/MS stations. Voor de projecten die niet in schaarste-gebieden vallen (en nog geen getekende offerte hebben van een de netbeheerder) hebben we de realisatiegraad zónder netcongestie toegepast, zoals die ook eerder in de analyse is gebruikt.
- Voor projecten binnen de gebieden met netcongestie hebben we een afslag gemaakt op beschikkingen waarbij de subsidie verloopt voordat er vaste oplossing in de toekomst voor netcongestie is gerealiseerd en beschikkingen waarbij de realisatietermijn ook na termijn van schaarste kan worden gerealiseerd. Projecten met beschikkingen op het moment dat de transportschaarste is opgeheven hebben we opgenomen als projecten die worden gerealiseerd.
- Naast deze opbouw hebben we ook de impact van de nieuwe congestiemanagement-code van de Autoriteit Consument en Markt (ACM) in kaart gebracht: het scenario Hoog. In het scenario Hoog gaan we ervan uit dat voor alle onderstations de maximale waarde (150 procent van N-0 capaciteit) van congestiemanagement kan worden toegepast en dat projecten die binnen deze marge vallen gerealiseerd zullen worden.
- Bij de inschatting van de lage realisatiegraad wordt er vanuit gegaan dat er geen extra capaciteit beschikbaar komt door congestiemanagement. Extra capaciteit moet dan van uitbreidingen komen. Als deze uitbreidingen niet binnen de geldigheidstermijn van een SDE beschikking in bedrijf komen, dan wordt er dus niks van deze beschikkingen gerealiseerd. Het gaat hier dus om gebieden waar volledige schaarste is en er geen uitbreidingen verwacht worden op korte termijn

Belangrijke uitgangspunten bij de gehanteerde methode

- Er wordt uitgegaan van schaarste van juli 2022 die daarmee impliciet een projectie is voor de toekomstige situatie. Schaarste die sindsdien is opgetreden en eventuele schaarste die zich in de toekomst voor zal doen is expliciet niet meegenomen in de berekening.
- Er wordt alleen uitgegaan van schaarste op HS/TS/MS stations niveau. Zo is het eventuele effect van schaarste die kan ontstaan op de middenspanning niet meegenomen;
- Schaarste op het gebied van materiaal, personeel en financierbaarheid zijn niet meegenomen. De analyse beperkt zicht tot schaarste op basis van capaciteit van HS/TS/MS stations.
- Uitval van projecten - ook wel 'vrijval' genoemd – vindt alleen plaats bij die projecten die nog geen offerte voor aansluiting op het netwerk hebben gekregen en bovendien niet binnen een congestiegebied vallen. Bij alle andere realisatiegraadschattingen van projecten wordt er geen rekening gehouden met uitval anders dan uitval door schaarste op het

elektriciteitsnet. Met andere woorden, in congestiegebieden gaan we ervanuit dat er altijd meer vraag is dan dat er aanbod is qua behoefte aan aansluitingen op het netwerk en dat de uitval van projecten als gevolg van andere redenen niet relevant meer is omdat de transportschaarste de dominant factor is geworden.

- De realisatiegraden (zie Tabel 3.1) zijn afgeleid van de netcapaciteit schaarste in 2022 en toegepast op de situatie met pijplijnprojecten van 2023. De werkelijke realisatie van die pijplijnprojecten zal waarschijnlijk lager uit vallen dan volgens deze schatting, omdat sinds juli 2022 het aantal gebieden met netcapaciteit schaarste is toegenomen.

Tabel 3.1
Schatting realisatiegraad (RG) laag-hoog marge pijplijnprojecten per regio en per techniek: zon op dak (zod), zon op veld (zov)

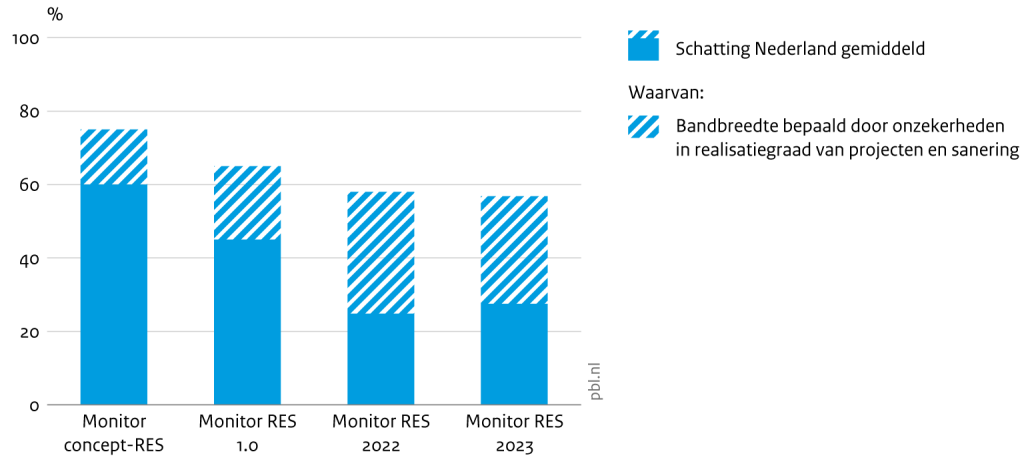
RES-regio	RG zod hoog	RG zod laag	RG zov hoog	RG zov laag
Achterhoek	0.58	0.28	0.58	0.28
Alblasserwaard	0.44	0.23	0.58	0.38
Amersfoort	0.58	-	0.58	0.38
Arnhem / Nijmegen	0.73	0.55	0.73	0.55
Cleantechregio	0.59	0.44	0.59	0.44
Drechtsteden	0.48	0.28	0.55	0.30
Drenthe	0.64	-	0.48	-
Flevoland	0.61	0.51	0.61	0.51
FoodValley	0.58	0.48	0.58	0.48
Friesland	0.56	0.34	0.56	0.34
Fruitdelta Rivierenland	0.61	0.34	0.61	0.34
Goeree-Overflakkee	0.57	0.36	0.58	0.38
Groningen	0.82	0.04	0.42	0.02
Hart van Brabant	0.72	0.48	0.29	0.19
Hoeksewaard	0.44	0.23	0.58	0.38
Holland Rijnland	0.81	0.67	0.81	0.67
MetropoolEindhoven	0.74	0.43	0.34	0.20
Midden-Holland	0.44	0.23	0.55	0.30
Noord- en Midden Limburg	0.79	0.61	0.79	0.61
Noord Veluwe	0.80	0.65	0.80	0.65
Noord-Holland Noord	0.44	0.32	0.44	0.32
Noord-Holland Zuid	0.79	0.24	0.60	0.19
Noordoost Brabant	0.42	-	0.42	-
Rotterdam-Den Haag	0.44	0.23	0.55	0.30
Twente	0.67	0.11	0.73	0.12
U16	0.56	-	0.21	-
West-Brabant	0.64	0.05	0.35	0.03
West-Overijssel	0.66	0.07	0.52	0.05
Zeeland	0.45	0.21	0.55	0.30
Zuid-Limburg	0.68	-	0.73	-

Aangezien de geregionaliseerde realisatiegraden zijn gebaseerd op dezelfde uitgangssituatie zijn er op het nationale beeld geen grote verschillen. Dit jaar ligt de bandbreedte tussen 28 - 57 procent. Vorig jaar lagen de realisatiegraden op basis van de opgaves per verzorgingsgebied tussen 25 - 58 procent. De verschillen die wel optreden komen doordat het Nationale beeld een gewogen gemiddelde is van de opgegeven realisatiegraden en de capaciteit in de pijplijn per regio. Toegepast op de nieuwe pijplijn zien we dat er een verschuiving optreedt aan de onderkant van de bandbreedte van

25 naar 28 procent. Dit betekent dat het aandeel van het nog te ontwikkelen vermogen in regio's met lagere realisatiegraden is afgenomen ten opzichte van een jaar geleden.
De geregionaliseerde realisatiegraden laten zien, dat een aantal regio's rekening moeten houden met een risico op aanmerkelijk lagere ontwikkeling van grootschalig zon-pv dan tot nu toe het geval is geweest. In 5 van de 30 regio's bestaat zelfs de mogelijkheid dat netuitbreidingen niet op tijd worden geïnitieerd of afgerond om nog ruimte te bieden aan nieuwe grootschalige zon pv projecten.

Figuur B3.1

Realisatiegraad pijplijnprojecten grootschalige zon-pv



Bron: Enexis, Liander, Stedin; bewerking PBL

Trend in ontwikkeling grootschalige zon-pv projecten

In vier jaar tijd is de overall realisatiegraad voor grootschalige zon-pv in *pijplijn* terug gelopen van 60-80 procent in de monitor concept-RES tot 28-57 procent in deze monitor (Figuur B2.1). De sterke daling van met name de onderkant van de bandbreedte reflecteert het toegenomen aantal projectaanvragen voor zon pv. In de SDE rondes van 2020 en 2021 werd in totaal 11 GW aan nieuwe projecten beschikt, terwijl de onzekerheid dat geplande uitbreidingen aan het elektriciteitsnet voor 2030 kunnen worden afgerond gelijk bleef. Per saldo resulteert dit in een risico dat een groter deel van de projecten niet wordt gerealiseerd. In het algemeen zien we dat de teruglopende realisatiegraad aansluit bij het teruglopen van projectrealisaties en het patroon van stagnatie dat zich het afgelopen jaar aftekende.

Verandering in het onderdeel pijplijn (2023)

De geschatte productie uit het onderdeel *pijplijn* geeft het saldo van de productiecapaciteit uit projecten die het afgelopen jaar zijn ontwikkeld, of zijn af gevallen en projecten die subsidie toegekende hebben gekregen. In tabel B2.2 staan de afzonderlijke onderdelen voor de pijplijn van 2023. Opvallend is dat er afgelopen jaar (2023) voor het eerst veel zon op veld projecten zijn afgevallen. In de voorgaande jaren waren dit vooral zon op dakprojecten < 1 MWp.

Een deel van de uitgevallen zon op veld projecten heeft mogelijk de aanvraag opnieuw ingediend in de ronde van 2023. Ten opzichte van een jaar eerder waren er meer aanvragen (3,3 GW in 2022 en 1,9 GW in 2021) (EZK 2023e, f) . Wanneer deze projecten inderdaad de aanvraag herindienen ontstaat voor zon op veld eenzelfde patroon van vertraging als bij wind op land projecten. Gelet op de

onzekerheden rondom de tijdige uitbreiding van elektriciteitsinfrastructuur is het de vraag of deze projecten nog voor 2030 zullen worden gerealiseerd.

Tabel B3.2
Ontwikkeling van productiecapaciteit (megawatt) in de pijplijn van 2023

Categorie	SDE pijplijn eind 2022*	Nieuwe beschikking april 2023	SDE pijplijn per oktober 2023	Verandering huidig 2023*	Vrijval projecten 2023
Grootschalige 15 kWp -1 MWp	1.504	479	1.830	30	123
Gebouwgebonden ≥ 1 MWp	2.384	582	1.599	386	981
Niet gebouwgebonden ≥ 1 MWp	4.790	852	4.180	589	873
Totaal	**9.367**	**1.912**	**7.962**	**1.005**	**1.977**

* projectregistraties voor huidige installaties zijn door het jaar heen onderhevig aan bijstellingen. We gaan uit van de stand van zaken volgens SDE-projecten in beheer per 1 oktober 2023 en jaarcijfer voor 2022 uit de Monitor zon-pv 2023 (RVO 2023b en c).

Bijlage 4

Dataset Begrippenkader RES

In deze bijlage bespreken we de door de regio's geleverde dataset over hernieuwbare elektriciteitsproductie in de regio conform het Begrippenkader RES (VIVET 2023). De dataset was niet op tijd beschikbaar voor een volledige kwaliteitscheck en vergelijking op regioniveau. In deze Monitor laten we daarom alleen op het nationale totaal zien van de regiogegevens en vergelijken dat met de gegevens volgens de PBL-systematiek.

Achtergrond

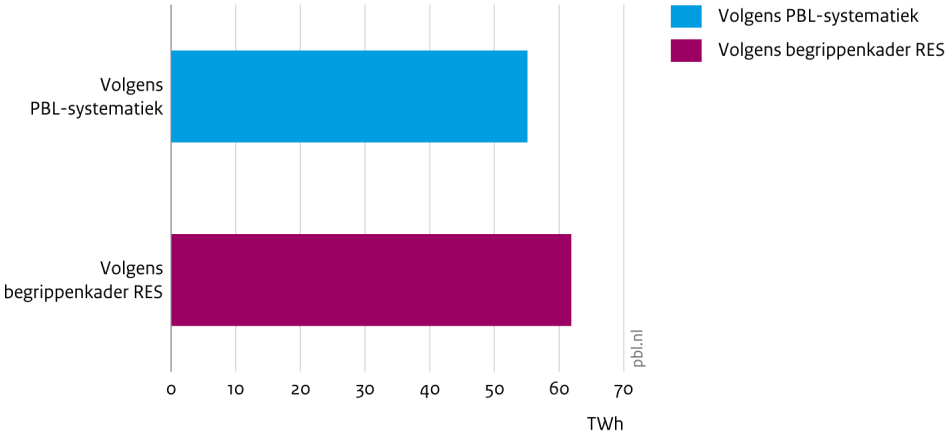
De regio's hebben het afgelopen jaar een eigen dataset ontwikkeld waarmee voortgang in de regio's kan worden bijgehouden. De aanpak is vergelijkbaar met de benadering van de PBL-systematiek, maar er zijn verschillen in uitkomsten door diverse oorzaken. In het kort: het ontwikkeltraject voor grootschalig zon-pv en wind op land wordt opgedeeld in verschillende fases en de capaciteit in elke fase wordt vermenigvuldigt met een realisatiekans die toeneemt naarmate een projecten dichterbij realisatie komen. De definitie en inschatting van de elektriciteitsproductie uit het onderdeel *pijplijn* verschilt tussen de methodes. De regio's gaan bij het opstellen van de dataset uit van dezelfde nationale gegevensregistratie als deze monitor en verwerken deze conform de afspraken in het begrippenkader hernieuwbare energie op land. (VIVET 2023) In aanvulling daarop geven de regio's aan de gegevens wanneer mogelijk op projectniveau te verzamelen. Bij projectengegevens wordt ook de (beoogde) locatie meegenomen.

Bevindingen nationaal beeld

- De dataset begrippenkader maakt onderscheidt in drie extra fases in de *pijplijn* voor wind op land en zon op veld: voortraject, subsidieaanvraag, -verlening. In de PBL-systematiek is er geen informatie over deze projecten en vallen deze onder het onderdeel *ambitie*. De dataset geeft hiermee extra informatie over een deel daarvan die een hogere realisatiegraad krijgt toegedicht.
- Er is geen aanvullende informatie over de voorfases van subsidiebeschikking bij zon op dak projecten.
- Het totaalbod is 62 TWh. Dat is 10 procent hoger dan het officieel vastgestelde RES 1.0 bod en ook volgens de teksten van de voortgangrapportage. De oorsprong van het verschil is niet op nationaal niveau te herleiden. Mogelijke verklaringen zijn regio's die de bewuste overprogrammering hebben opgenomen, of in de dataset al uitgaan van hogere ambities zonder dat deze in de voortgangsrapportage zijn vastgelegd.
- De elektriciteitsproductie uit bestaande installaties (*huidig*) is volgens de regio's 15 procent hoger dan de PBL-systematiek, terwijl beiden conform de afspraken in het begrippenkader op basis van CBS gegevens over 2022 zouden moeten zijn berekend. Een opmerkelijk verschil is, dat er voor wind op land 18,7 TWh in plaats van 15.1 TWh (excl. sanering) wordt opgegeven. Het aangehaalde getal komt op orde van grootte overeen met de gegevens uit de windstats database per eind september. Deze database gebruikt gemodelleerde nettoproductiecijfers conform subsidiebeschikking in plaats van gemeten productie als gegevensbasis. Deze observatie ligt in het verlengde van de onzekerheid met betrekking tot de huidige opwek uit wind op land in Bijlage 1.

Figuur B4.1

Inschatting productie hernieuwbare elektricteit volgens RES'en, 2030



Bron: CBS, RVO, WindStats, Regionale energiestrategieën 1.0; bewerking PBL; NP RES

- Productie uit pijplijn -subsidie/bouw ligt volgens regio's rond de bovenwaarde van de bandbreedte die volgt uit de PBL-systematiek. Afwijking in dit onderdeel is ook hoofdzakelijk te herleiden tot een verschil in wind op land. Dit is volgens verwachting aangezien de lagere realisatiekans nog niet in de afspraken van het begrippenkader was opgenomen. De waarde voor de pijplijn zon-pv verschilt nauwelijks van de middenwaarde uit deze monitor. Dit is op zichzelf opmerkelijk omdat de twee uitgaan van verschillende realisatiegraden en voor zover bekend bij regio's de dataset extra productiecapaciteit zou kunnen bevatten van projecten die zonder SCE of SDE worden ontwikkeld.
- De totale geschatte productie uit *huidig + pijplijn* komt uit op 38,6 TWh. Waarvan 35,2 TWh uit het overlappende deel van de pijplijn. Hiermee lijken de regio's te signaleren dat de huidige initiatieven voldoende zouden zijn om het doel naar verwachting te bereiken.

Realisatiegraad op basis van ontwikkelfase en status elektriciteitsnet

De in het Begrippenkader gebruikte realisatiegraden worden toegekende op basis van de ontwikkelfase waarin een project zich bevindt en de actuele status van netcongestie in het ontwikkelgebied volgens de capaciteitskaart van Netbeheer Nederland.

Tabel B3.1

Afgesproken realisatiegraden ten behoeve van de berekening van verwachte productie volgens het begrippenkader hernieuwbare energie op land.

Onderdeel	Fase	Wind op land	Zon op veld	Zon op dak
Ambitie	Uitgewerkt	-	-	-
Pijplijn	Voortraject	10%	10%	-
Pijplijn	Vergunning aanvraag	60%	40%	-
Pijplijn	Vergunning verlening	90%	10-80%*	-
Pijplijn	Subsidie/bouw	95%	90%	20-50%*

* Bij zon op veld en zon-op dak wordt de realisatiegraad bepaalt aan de hand van de status op van de lokale transportcapaciteit volgens de netcapaciteit kaart van netbeheer Nederland.

Gebruik gegevens volgens het Begrippenkader RES in deze monitor RES

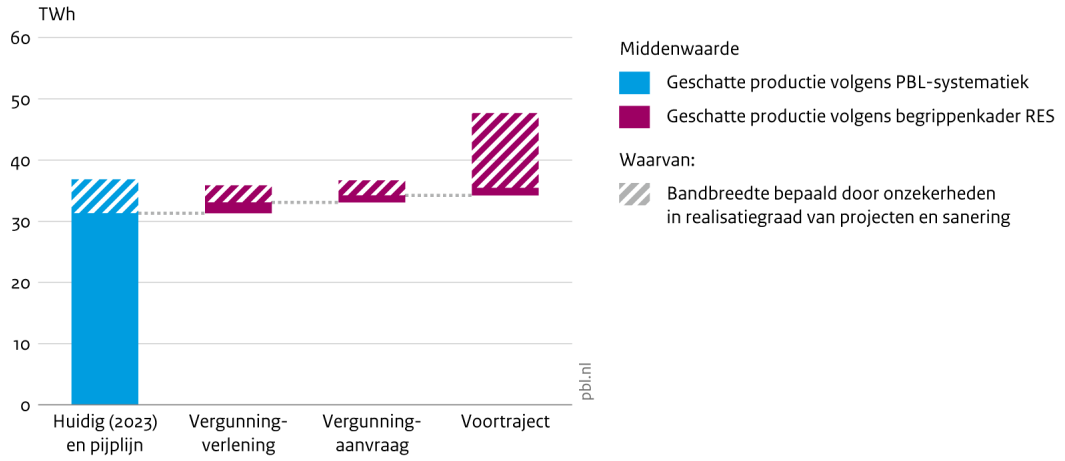
De dataset op basis van het begrippenkader verschilt op het nationale beeld hoofdzakelijk voor de geschatte productie voor wind-op-land uit *huidig* en *pijplijn*. Wat opvalt is dat deze inschatting niet lijkt te zijn berekend conform de afspraken van het begrippenkader, dat juist aan de basis zou moeten staan van de dataset. Naast het hogere totaalbod zijn er op regioniveau grote verschillen met de nationale registers.

We hadden de volledige versie van deze dataset niet op tijd tot onze beschikking om de oorsprong en de betekenis van de bovenstaande verschillen te doorgronden. Daarom kunnen we in deze monitor beperkt uitspraken doen op basis van de geleverde data.
Wanneer we de dataset alleen zouden bekijken voor inzicht in de vroege ontwikkelfases dan zien we het volgende:

- Op basis van de regio dataset *Begrippenkader RES* is er voor 5,2 TWh aan concrete wind op land en zon op veld projecten, die bezig zijn met de vergunningaanvraag of deze zelfs al hebben ontvangen maar (nog) geen subsidiebeschikking (figuur 5). Gecombineerd met de realisatiekans van respectievelijk 40 en 60 procent voor deze ontwikkelfases zouden deze projecten mogelijk tot 2,9 TWh aan nieuwe elektriciteitsproductie kunnen leiden (zie bijlage 3, tabel B3.1)

Figuur B3.2

Inschatting extra productie hernieuwbare elektriciteit volgens begrippenkader RES, 2030



Bron: CBS, RVO, WindStats, Regionale energiestrategieën 1.0; bewerking PBL; NP RES

- Het voortraject, de vroegste ontwikkelfase in de dataset, bevat 12,2 TWh aan concrete initiatieven voor wind op land en zon op veld. Het is nog erg onzeker hoeveel van deze projecten daadwerkelijk doorgang vinden, daarom hebben ze een realisatiekans toegekend van 10 procent. De verwachte productie uit dit onderdeel zou dan 1,2 TWh bedragen.
- Gezamenlijk zou de geschatte productie uit de vroege ontwikkelfase uitkomen op 4,1 TWh. Wanneer we deze optellen bij de geschatte productie uit de onderdelen *huidig* en *pijplijn* volgens de PBL-systematiek. Dan zou de totale productie uit komen op 35 TWh. Uitgaande van de bandbreedtes van 29,5 en 32,5 TWh komt het doelbereik binnen de bandbreedte te liggen. Dit suggereert dat regio's in hun eigen rapportage met vertrouwen naar het behalen van de doelstelling kijken.

- Daarnaast geven regio's aan dat wanneer er naast de projecten in de pijplijn wordt gekeken naar plekken waar er sprake is van een uitgewerkte ambtie er nog 6 TWh aan laaghangend fruit te ontwikkelen is.[28]

Tabel B3.2
Mogelijke realisatie (in gigawattuur) van het regio totaalbod op nationaal niveau op basis van het begrippenkader voor de onderdelen huidig (2022), pijplijn en ambitie per techniek: wind op land (wol), grootschalige zon op veld (zov) en zon op dak (zod), wind en/of zon, nog onbepaald (overig).

Onderdeel	totaal	wol	zov	zod	overig
Ambitie niet uitgewerkt	10,293	1,462	2,913	3,010	2,909
Ambitie uitgewerkt	5,906	1,589	2,222	1,731	364
Ambitie uit pijplijn*	7,160	2,238	3,787	1,135	
Ambitie totaal	**23,359**	**5,289**	**8,922**	**5,875**	**3,273**
Pijplijn - Voortraject	434	273	707	-	-
Pijplijn - Vergunningaanvraag	1,155	522	633	-	-
Pijplijn - Vergunningverlening	1,785	345	1,440	-	-
Pijplijn - Subsidiebeschikking en bouw	6,965	3,707	1,950	1,308	-
Pijplijn totaal	**10,340**	**4,301**	**4,731**	**1,308**	**-**
Huidig (2022)	**28,179**	**18,755**	**4,241**	**5,184**	**-**
Totaal	**61,878**	**28,345**	**17,894**	**12,367**	**3,273**

* Een deel van de pijplijn wordt niet gerealiseerd en komt hier terug als onderdeel van de ambitie.

[28] deze categorie wordt in het begrippenkader toegelicht als gebieden waar regio's, gemeenten, of provincies of provincies aangeven hernieuwbare elektriciteitsproductie te willen realiseren. Dit kan gaan om zoekgebieden, maar ook om algemene ambities voor een specifieke techniek.

Tabel B3.2 Mogelijke realisatie (in gigawattuur) van het regio totaalbod op regioniveau op basis van het begrippenkader voor de onderdelen huidig (2022), pijplijn en ambitie.

RES-regio	Bod RES 1.0	Begrippen-kader Huidig	Begrippenka-der Pijplijn	Begrippenka-der Ambitie	Begrippenka-der Totale bod
Groningen	5,700	4,410	827	1,143	6,380
Friesland	3,000	2,325	381	394	3,100
Drenthe	3,499	1,909	858	837	3,605
Twente	1,500	370	233	850	1,453
West-Overijssel	1,826	526	338	962	1,826
Flevoland	5,810	4,812	2,237	937	7,985
Achterhoek	1,350	375	301	1,530	2,206
Arnhem/Nijmegen	1,620	229	637	952	1,819
Foodvalley	750	158	449	528	1,134
Noord-Veluwe	530	114	86	330	530
Fruitdelta Rivierenland	1,200	427	181	776	1,384
Cleantech	1,070	313	152	1,026	1,491
Amersfoort	500	0	2	497	499
U16	1,800	369	313	1,280	1,962
Noord-Holland Noord	3,600	2,472	138	1,204	3,814
Noord-Holland Zuid	2,700	1,030	12	1,544	2,586
Alblasserwaard	320	72	45	204	320
Drechtsteden	370	91	104	175	370
Goeree-Overflakkee	853	908	0	0	908
Hoeksche Waard	386	353	83	41	476
Holland Rijnland	1,140	142	36	963	1,140
Midden-Holland	435	88	48	401	537
Rotterdam/Den Haag	2,800	1,562	280	1,342	3,184
Zeeland	3,055	2,286	761	99	3,145
Hart van Brabant	1,000	325	164	494	982
Metropoolregio Eindhoven	2,000	486	564	968	2,018
Noordoost-Brabant	1,600	378	55	815	1,248
West-Brabant	2,200	1,261	522	457	2,240
Noord- en Midden-Limburg	1,200	247	417	1,540	2,204
Zuid-Limburg	1,330	142	116	1,072	1,330
Totaal	**55,144**	**28,179**	**10,340**	**23,359**	**61,878**

Bijlage 5

Warmtebronnen en duurzame gassen in de regio's

Warmtebronnen

De belangrijkste bovengemeentelijke warmtebronnen die in de RES genoemd worden zijn restwarmte en geothermie. Voor restwarmte wordt continuïteit in de beschikbaarheid van de bron ook in de toekomst door de regio's als belangrijkste onzekerheid genoemd. Geothermie wordt beschouwd als geen makkelijke optie vanwege de grote investering die nodig is zowel voor het verkennen van de haalbaarheid van deze bron als voor de operationaleseing daarvan. Daarbij lijken de provincies een belangrijke rol te spelen om regio's en gemeentes te ondersteunen: De provincies Gelderland en Noord-Brabant hebben samen met gemeenten en Energie Beheer Nederland (EBN) elk een ontwikkelprogramma/ actieplan opgesteld om geothermie in hun regio te benutten.

Andere bronnen zoals aquathermie en zonthermie worden vooral lokaal benut. Aquathermie wordt door ongeveer twintige regio's genoemd. In de verdere ontwikkeling en opschaling van aquathermie wordt de rol van de waterschappen door de regio's als belangrijk gezien; waterschappen doen bijvoorbeeld onderzoek naar de geschiktheid van verschillende watergangen en ze stellen voorwaarden voor het benutten ervan. Tegelijkertijd wordt door enkele regio's bovenlokale samenwerking ook als waardevol gezien voor de verdere ontwikkeling en opschaling van aquathermieprojecten. In de regio Amersfoort is bijvoorbeeld een regionale businesscase opgesteld voor aquathermie en hebben gemeenten samen met burgers en bedrijven afwegingskaders ontwikkeld voor het kiezen van wijken die aangesloten kunnen worden op een warmtenet dat wordt gevoed met aquathermie. Zonthermie wordt door vijf regio's genoemd, maar verder wordt deze technologie nauwelijks besproken en er worden geen concrete voorbeelden daarbij genoemd.

Duurzame gassen

Wat betreft de duurzame gassen wordt in de RES-documenten vooral groen gas als een voordelige optie voor de gebouwde omgeving genoemd. Terwjl de ontwikkeling van deze bron vaak lokaal wordt aangepakt, hebben in enkele gebieden regio's wel een actieve rol; regio's MRE, Twente, Noord-Midden-Limburg zetten consortia op om het potentieel van groen gas te verkennen. Ook in Noord-Brabant is er een provinciaal traject gestart om het potentieel van groen gas in de provincie te verkennen. De regio's staan positief tegenover collectief eigendom van groen gas: in de RES Twente pleiten ze bijvoorbeeld voor 50 procent lokaal eigenaarschap bij de verdere ontwikkeling van groen gas, zodat niet alleen gasleveranciers kunnen profiteren, maar ook de boeren en de directe omgeving. Tegelijkertijd wordt er door meerdere regio's geagendeerd dat een perspectief op de langere termijn nog ontbreekt. Volgens de bijmengverplichting groen gas (EZK 2023g) zal in 2030 1,6 miljard kuub groen gas wordt toegevoegd aan het aardgasnet wat grotendeels ten goede zal komen aan de gebouwde omgeving. Over de ambitie na 2030 zal het kabinet opnieuw bekijken hoeveel groen gas gewenst is en voor welke sectoren dit duurzame gas het beste is in te zetten.

Waterstof wordt nog beperkt genoemd door de RES-regio's vanwege zijn beperkte rol in de

genouwde omgeving tot 2030.[29] Er is één regio waar de rol van waterstof uitgebreider wordt verkend, dat is regio Midden-Holland. Daar wordt de komende jaren een deel van de zogenoemde Waterstofbackbone gerealiseerd. De regio ziet een kans in de lokale productie van waterstof, omdat hiermee een lokale warmtebron ontstaat, namelijk de restwarmte van het elektrolyseproces dat voor de productie van waterstof nodig is.

[29] Zie ook Routekaart Waterstof