



MONITOR RES 2025

Leren van de Regionale Energiestrategieën
voor de ontwikkeling van het toekomstig energiesysteem

Meike Kool, Anton van Hoorn
15 december 2025

PBL

Colofon

Monitor RES 2025 – Leren van de Regionale Energiestrategieën voor de ontwikkeling van het toekomstig energiesysteem

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2025

PBL-publicatienummer: 5967

Contact

Meike.Kool@pbl.nl

Auteurs

Meike Kool, Anton van Hoorn, met bijdragen van Steven Heshusius, Eva Kunseler & Steven van Polen

Supervisie

Jaco Stremmler

Met dank aan

Het PBL is dank verschuldigd aan Kennard Brandenburgh, Sebastian van Buchem, Henk de Hartog, Berend Hoffman, Jasper Hormann, Mariëlle Kok -Wijers, Esther Kruit, Kristel Lammers, Paul Roncken, Jan Rien van der Stouwe, Sven Stremke, alle regiocoördinatoren & Peter Derk Wekx.

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:

Kool, M. et al. (2025), *Monitor RES 2025 - Leren van de Regionale Energiestrategieën voor de ontwikkeling van het toekomstig energiesysteem*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Het PBL doet onderzoek naar de leefomgeving en het leefomgevingsbeleid in Nederland en daarbuiten. Denk aan milieu, natuur en ruimtelijke inrichting. Met onze verkenningen, analyses en evaluaties leveren we strategische kennis voor beleid, politiek, maatschappelijke organisaties en het bredere publiek. We geven daarbij niet alleen feiten en inzichten over het hier en nu, maar kijken ook vooruit naar de nabije en verdere toekomst. We doen ons onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk onderbouwd.

Inhoud

Samenvatting	4
1. Inleiding: nieuwe fase decentrale energievoorziening	7
2. Technisch-economisch: van opwek naar het optimaal in balans brengen van vraag en aanbod	9
2.1 Terugblik en stand van zaken RES doelen	9
2.2 Vooruitblik	14
2.3 Toekomstgerichte lessen	17
3. Ruimtelijk: van inpassing naar meer samenhang tussen gebiedsontwikkeling en het energiesysteem	20
3.1 Terugblik en stand van zaken RES doelen	20
3.2 Vooruitblik	22
3.3 Toekomstgerichte lessen	24
4. Sociaal: van draagvlak naar regie vanuit sociaal-maatschappelijk perspectief	26
4.1 Terugblik en stand van zaken RES doelen	26
4.2 Vooruitblik	28
4.3 Toekomstgerichte lessen	31
5. Energiesysteemopgave vergt sturing op samenhang	33
5.1 Nieuwe fase: van projecten naar energiesysteem	33
5.2 Lessen in samenhang: sociaal, ruimtelijk én technisch-economisch	34
5.3 Overheidssturing op decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem	36
5.4 Nieuwe fase monitoring: om tussentijds (bij)sturen te ondersteunen	40
Referenties	41
Bijlagen	48
Bijlage 1. Methodologische onderbouwing van de focusgroepen	48
Bijlage 2. Kwantitatieve onderbouwing doelbereik wind en zon op land 2025	54
Bijlage 3. Resultaten op basis van PBL-systematiek	60
Bijlage 4. Begrippenkader RES	64

Samenvatting

In het Klimaatakkoord uit 2019 is afgesproken dat er Regionale Energie Strategieën (hierna: RES'en) worden ontwikkeld, waarin overheden met maatschappelijke partners, netbeheerders, het bedrijfsleven en waar mogelijk bewoners regionaal gedragen keuzes uitwerken voor regionale energie-opwekking. Daarbij is onder andere afgesproken dat in 2030 in de dertig RES-regio's 35 terawattuur aan hernieuwbare elektriciteit door middel van windenergie op land en grootschalige zon-pv moet worden geproduceerd. Het PBL monitort de voortgang van de RES'en.

In deze editie van de Monitor RES trekken we lessen uit de ontwikkeling van projecten in de RES'en in afgelopen jaren met het oog op de toekomstige decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem.

Dit doen we omdat de Tweede Kamer en het (inmiddels demissionaire) kabinet ervoor hebben gekozen om meer regie vanuit het Rijk te gaan voeren op deze decentrale ontwikkelingen. Daarbij beoogt het Rijk om 1) vraag en aanbod van energie beter in balans te brengen, 2) de samenhang tussen gebiedsontwikkeling en het energiesysteem beter te organiseren en 3) meer regie te voeren vanuit sociaal-maatschappelijk perspectief. Deze aanpak wordt de komende periode uitgewerkt. Met de lessen uit deze Monitor RES, waarbij gekeken is naar waardevolle RES-praktijken vanuit de kernpunten uit de kamerbrief, wil het PBL bijdragen aan de vormgeving van het nieuwe beleid gericht op het energiesysteem.

Het doel van 35 terawattuur opgewekte hernieuwbare decentrale elektriciteit in 2030 wordt waarschijnlijk gehaald.

De geraamde productie van hernieuwbare elektriciteit in 2030 is 42 terawattuur (bandbreedte 38-46 terawattuur). Als alleen naar de al bestaande installaties en de projectenvoorraad (pijplijn) wordt gekeken, komen we uit op 34,5 – 36,9 terawattuur. Alleen als veel windprojecten vertraging oplopen en meer dan 60 procent van de zon-pv-projecten met een al verstrekte subsidiebeschikking niet doorgaan, raakt het doel buiten beeld. Bij de inschatting van het doelbereik is rekening gehouden met de voortgangsrapportages van de regio's, waarbij 11 regio's expliciet hebben aangegeven hun bijdrage aan het doel in 2030 niet te zullen halen. Deze regio's wijzen naar congestie op het elektriciteitsnet, vertraging in de vergunningverlening en regelgeving en het gebrek aan geschikte locaties als belangrijkste hindernissen. Desondanks verlagen de regio's hun ambities niet, maar houden ze gezamenlijk vast aan een verdere ontwikkeling richting 55 terawattuur decentrale hernieuwbare elektriciteit in de jaren na 2030.

Het doel van 35 terawattuur in 2030 heeft gewerkt voor de realisatie van projecten, maar voor het toekomstig energiesysteem is een aanpak nodig waarbij vanuit maatschappelijke opgaven naar het energiesysteem wordt gekeken.

Het verder ontwikkelen van hernieuwbare energie op decentraal niveau blijft belangrijk om te komen tot een klimaatneutraal en weerbaar energiesysteem. Echter, deze projecten zijn slechts een onderdeel van het energiesysteem en de belemmeringen gaan op dit moment vooral over knelpunten in de energie-infrastructuur en de ruimtelijke ontwikkeling op regionaal niveau. Deze belemmeringen zijn ook meer dan een technisch vraagstuk. En voor zover het over de techniek gaat, gaat het over het hele energiesysteem van vraag en aanbod van energiedragers, inclusief infrastructuur en energieopslag. Daarom is een bredere aanpak nodig. Decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem raken maatschappelijke opgaven in een gebied zoals woningbouw, ondernemerschap,

mobiliteit en natuurontwikkeling. Juist op dit vlak zijn er voorbeelden binnen de RES'en waar in de uitvoering succes is geboekt. Waar het is gelukt om vanuit een breder maatschappelijk perspectief te werken, over bestuurlijke grenzen, sectoren en technieken heen. Zo is in West-Brabant bijvoorbeeld een regionaal plan energiesysteem gemaakt, gericht op het in balans brengen van vraag en aanbod, maar vanuit gebiedsspecifieke behoeften en passend bij de lokale identiteit.

Om de ontwikkeling van het energiesysteem op een passende manier mee te nemen in de gebiedsontwikkeling, is een samenhangend ruimtelijk verhaal nodig.

Een ruimtelijk verhaal is meer dan een kaart met zoekgebieden voor projecten of enkele principes voor ruimtelijke kwaliteit. In een ruimtelijk verhaal wordt in beeld gebracht wat maatschappelijke wensen en behoeften zijn, wat die betekenen voor het energiesysteem en wat daarvan de consequenties zijn voor de ruimtelijke inrichting. De consequenties worden doordacht vanuit regionale economie, woonwensen, natuur en landschap en ander landgebruik, gekoppeld aan andere ruimtelijke opgaven zoals klimaatadaptatie, op de langere termijn. Door te werken vanuit een ruimtelijk verhaal komen meer oplossingen in beeld. De opgave is dan niet 'inpassing' van zon en wind op land op basis van kwantitatief doelbereik, maar een ruimtelijk beeld van energieoplossingen in de regio. Bedrijventerreinen, die met de vaak toegepaste 'zeefmethode' categoriaal buiten beeld blijven voor windmolens omdat het bebouwde gebieden zijn, kunnen bijvoorbeeld vanuit een bredere kijk op de ontwikkeling van 'energiehubs' toch in beeld komen als locaties voor windmolens. Ook doet werken vanuit een ruimtelijk verhaal beter recht aan de maatschappelijke wensen in een regio en aan de waarde en logica van locatiekeuze voor energieprojecten. Uiteenlopende partijen kunnen immers hun kennis, belangen en voorkeuren in het verhaal inbrengen, nog voordat de druk van concrete projecten ontstaat. Zo is het in Hart van Brabant gelukt om in gezamenlijkheid te werken aan natuur, landschap en de energievoorziening. Daardoor vallen projecten 'beter op hun plek' in de beleving van betrokkenen en omwonenden en wordt de legitimiteit versterkt.

In de decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem zijn legitimiteit, vertrouwen en rechtvaardigheid belangrijk en dat vraagt om een breder gesprek dan locaties voor projecten.

De verdere ontwikkeling van het energiesysteem vereist naast een goede ruimtelijke inbedding ook een goede maatschappelijke inbedding. Bij het herontwerpen en verbouwen van het energiesysteem zou Nederland als samenleving antwoord moeten zoeken op vragen van burgers en bewoners: Zoals: wat is belangrijk om te borgen in het energiesysteem van de toekomst; hoe gaan we om met lastenverdeling; welke garanties vinden we belangrijk en hoe organiseren we die op een goede rechtvaardige manier; welk vangnet is er bij prijsschommelingen; of hoe kunnen we zorgen dat het risico daarop minder wordt en/of anders verdeeld wordt? De energietransitie is niet alleen een technische transitie, maar een maatschappelijke transitie die vraagt om een breed maatschappelijk gesprek. Een gesprek niet alleen over het 'hoe', maar ook over het 'waarom'. Een aantal regio's hebben daar al stappen in gezet, die verder gaan dan participatie voor projecten. Zo is de Friese Energie Alliantie een voorbeeld van hoe vanuit de Friese cultuur richting wordt gegeven aan de energietransitie, vanuit waarden als zeggenschap, eigenaarschap, leefbaarheid en economische dynamiek in de eigen omgeving, onafhankelijkheid, koploperschap en trots.

In het werken aan een energiesysteemopgave is draagvlak en inpassing niet afdoende.

Dat de energieopgave zowel technisch, ruimtelijk als sociaal is, was al bekend bij de oprichting van het NP RES. Daarom waren juist ruimtelijke kwaliteit en draagvlak meegegeven als 'zachte' doelen voor de RES-regio's, een breuk met het eerdere 'top-down'-beleid. Dit heeft nieuwe waardevolle praktijken opgeleverd, al is niet alles gelukt. In deze nieuwe fase zien we echter een verschuiving van een projectfocus, gericht op 'hoe past dit project', naar een energiesysteemopgave, gericht op

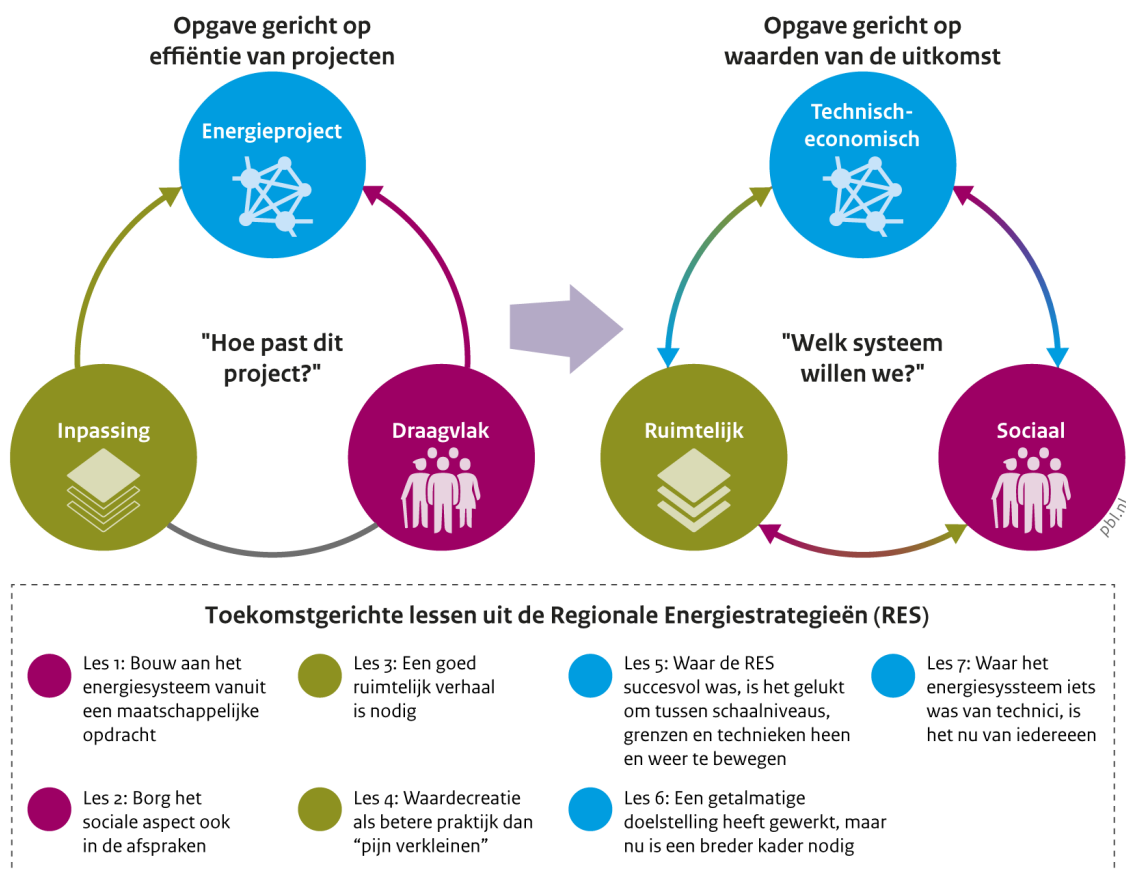
‘welk systeem willen we’ om de regio te versterken. De invulling van de technische, ruimtelijke en sociale kant van het energiesysteem is dan een wezenlijk andere dan vanuit een projectbenadering. Daarvoor geven de RES-praktijken ook aanknopingspunten. Dan is het werken aan een duurzaam, betaalbaar, betrouwbaar en rechtvaardig energiesysteem een maatschappelijke opdracht, met energie als basisbehoefte voor iedereen. Dit sociale aspect, zoals wie heeft wanneer toegang tegen welke prijs en wanneer, wordt in afspraken gevat waarbij het belangrijk is zicht te houden op de (on)bedoelde effecten. Dan gaat ruimte niet over inpassing van projecten maar over gebiedsontwikkeling op basis van een breder gebiedsverhaal, waar infrastructuur voor 80 jaar wordt aangelegd. Dan is een breder kader vanuit een eindbeeld nodig en wordt op alle schaalniveaus gewerkt vanuit beschikbare technieken, inclusief opslag en transport en is kennis en ervaring ‘gedemocratiiseerd’.

Met regie alleen kom je er niet als je geen rekening houdt met de lokale condities en ervaringen over wat wel en niet werkt in een specifieke regio.

Het idee dat er een nieuwe fase moet worden ingegaan en het Rijk meer regie moet gaan voeren, heeft het risico in zich dat de geleerde lessen onvoldoende worden benut. Zeker nu er sprake is van bestuurlijke discontinuïteit na de recente verkiezingen van de Tweede Kamer en de aanstaande gemeenteraadsverkiezingen. Het is van belang de kennis, ervaring en het netwerk die zijn opgebouwd in de RES-regio's, te blijven benutten. Zeker bij een verbreding van sturen op projecten naar sturen op het energiesysteem, is het voortbouwen op succesvolle praktijken uit de RES'en aan te bevelen.

Figuur S1.1

Van "Hoe past dit project?" naar "Welk systeem willen we?"



Bron: PBL

1. Inleiding: nieuwe fase decentrale energievoorziening

Het energiebeleid gaat een nieuwe fase in. De Regionale Energiestrategieën (RES'en) die in 2019 werden opgericht, hebben een belangrijk deel van hun belofte waargemaakt. Met de plannen die de 30 energieregio's de afgelopen jaren hebben opgeleverd, is de eerste doelstelling van de RES'en namelijk in zicht: het opwekken van 35 terawattuur aan zonne- en windenergie in 2030. Het doel voor warmte is door allerlei omstandigheden minder in beeld.

De regio's kijken nu vooruit, houden hun ambitie van 55 terawattuur vast, en richten zich nu meer pragmatisch op regionale ontwikkelingen van het energiesysteem. Dit is deels in respons op belemmeringen in de realisatie van hun ambitie op zonne- en windenergie, en de wens om de lokale en regionale economische ontwikkeling en woningbouw mogelijk te maken. De huidige belemmeringen gaan meer dan voorheen over knelpunten in de infrastructuur, en hebben nadrukkelijk consequenties voor de planologie in de regio. Mogelijk komen hier de komende jaren andere kwesties bij, zoals weerbaarheid en (digitale) veiligheid – ingegeven door een actualiteit die bij de start van de RES in 2019 niet of minder aan de orde was.

De minister van Klimaat en Groene Groei geeft in haar Kamerbrief 'Decentrale ontwikkeling van het energiesysteem' aan dat decentrale ontwikkelingen aanzienlijke maatschappelijke en economische voordelen bieden; voor de leefbaarheid en voor de betaalbaarheid en betrouwbaarheid van het energiesysteem (KGG 2025a). Wel pleit zij voor meer regie en een centrale visie (in lijn met de motie Erkens): "Om deze voordelen te kunnen benutten is een helder en gedeeld perspectief op het belang van decentrale ontwikkelingen binnen het energiesysteem nodig. Hier hoort ook een concreter beeld van de potentie en structurele beleidsaanpak voor de belemmeringen en oplossingsrichtingen bij." Daarmee verdwijnt het decentrale schaalniveau niet met de RES, en is het de moeite waard om bewust te zijn van de ervaringen met de RES als een voorbeeld van decentrale ontwikkeling van het energiesysteem.

Welke lessen kan het rijk trekken uit de ervaringen van de RES-regio's, uit hun strategieën, samenwerkingen en het proces?

In deze editie van de Monitor RES beschouwen we die lessen aan de hand van drie kernpunten. Dit zijn de kernpunten die de minister in de Kamerbrief noemt voor de inzet op decentrale ontwikkelingen in het energiesysteem:

- 1) 'Het optimaal in balans brengen van vraag en aanbod van energie op ieder schaalniveau.' Deze technisch-economische kant van het energiesysteem werken we uit in het tweede hoofdstuk.
- 2) 'Het beter organiseren van de samenhang tussen gebiedsontwikkeling en het energiesysteem.' Dit betreft de ruimtelijke kant van het energiesysteem; daar gaan we in het derde hoofdstuk op in.
- 3) Regie vanuit een sociaal-maatschappelijk perspectief. Deze sociale kant van de decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem komt aan bod in hoofdstuk vier.

Voor we de lessen presenteren, schetsen we in elk hoofdstuk steeds enige context in de vorm van een korte terugblik en vooruitblik op de regionale energieontwikkelingen. In een aanvullend hoofdstuk (5) geven we een korte beschouwing op de lessen, op de bestuurlijke uitdaging die in dit stadium van het programma RES voorligt, hoe daar op verschillende manieren naar is te kijken, en een vooruitblik naar wat dit zou kunnen betekenen voor de monitoring van decentrale ontwikkelingen in het energiesysteem.

Aanpak en verantwoording

Om te inventariseren welke lessen nuttig zijn voor het toekomstige nationaal beleid dat is gericht op decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem, hebben we eerst de afgelopen edities van de Monitor RES en de voortgangsrapportages van 2023 en 2025 doorgenomen. De lessen die we uit deze documenten naar voren kwamen, hebben we vervolgens besproken in de focusgroepen. Voor de monitor RES 2025 hebben we drie focusgroep samengesteld uit respectievelijk ontwikkelaars, ontwerpers en de RES- coördinatoren (zie bijlage 1 voor een toelichting). In de gesprekken in die groepen kwam naar voren wat de belangrijkste lessen zijn voor het toekomstige beleid. De lessen zelf zijn dus steeds gebaseerd op de uitkomsten van de focusgroepen, en voor het beschrijven van de les en de context is een beperkte literatuurstudie gedaan. We pretenderen niet dat onze inventarisatie van lessen compleet is. De analyse is sterk gebonden aan dit moment van kijken, beperkt tot de beschikbare gedocumenteerde kennis, en geïnformeerd door interacties met een beperkte groep betrokkenen. Wel hebben we concepten van het document breder gedeeld en besproken met betrokkenen vanuit verwante programma's zoals het Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie (NPLW) en Samenwerkingsprogramma Integraal Programmeren van het Energiesysteem (SP IPE), met ministeries en opdrachtgevers van het NP-RES, om de lessen te toetsen.

De Monitor-taak

De oorspronkelijke taak van de Monitor RES is om te monitoren hoe de regio's vorderen met hun plannen voor hernieuwbare energie en daarmee zicht te geven op de noodzaak voor tussentijds (bij)sturen. Naast de thematische invulling van deze editie is de jaarlijks terugkerende kwantitatieve analyse van de stand van de RES opgesteld. Die is terug te vinden in bijlage 2. Een uitleg over de systematiek van deze analyse staat in bijlage 3 en regionale data op basis van het begrippenkader in bijlage 4.

2. Technisch-economisch: van opwek naar het optimaal in balans brengen van vraag en aanbod

In dit hoofdstuk gaan we in op de technisch-economische kant van decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem, gericht op 'het optimaal in balans brengen van vraag en aanbod van energie'. We kijken eerst kort terug en geven een stand van zaken op basis van de eerdere monitors en de Voortgangsrapportages van de RES-regio's. Vervolgens lichten we enkele toekomstige ontwikkelingen toe op basis van literatuur en tot slot beschrijven we de lessen die we kunnen trekken uit de afgelopen RES-jaren. Dit is een selectie van lessen die voor rijksbeleid relevant kunnen zijn bij de sturing op decentrale ontwikkelingen, op basis van focusgroepen.

2.1 Terugblik en stand van zaken RES doelen

Beleid en verrassingen

In de afgelopen decennia was er gelaagde, sectorale en incrementele regie op het ontwikkelen van windenergie (Evers et al. 2019). Zo was de verdeling van verantwoordelijkheden in de Elektriciteitswet van 2009 vastgesteld naar gepland vermogen windenergie, met het Rijk als bevoegd gezag voor alle projecten boven de 100 MW, de provincie onder de 100 MW en gemeente onder de 5 MW (Elektriciteitswet 2025). De aanpak van ruimte en draagvlak kreeg vorm in afzonderlijke projecten en daarbij stond realisatie voorop. Mocht de realisatie in de knel komen, dan kon de provincie of het rijk de regie overnemen in een Rijks- of provinciale coördinatieregeling. Daarin zijn een aantal wendingen waar te nemen, zoals verbreding en decentralisatie. Er waren ook verrassingen.

Met het Energieakkoord (SER 2013) maakte het beleid een verbreding, en met de RES in het Klimaatakkoord (SER 2019) een decentralisatie. Lange tijd draaide het beleid voor hernieuwbare energie hoofdzakelijk om windenergie. De aandacht van de Energienota's lag begin deze eeuw nog op gas. Hoewel het Energieakkoord verbreedde naar ook andere energiebronnen, lag het accent nog steeds op het realiseren van opwekcapaciteit, en dan vooral met grootschalige windparken. Het Klimaatakkoord markeerde een keuze voor decentralisering van dit beleid. Voor de grootschalige windparken was het rijk bevoegd gezag. Ook bij de kleinere parken en solitaire opstellingen, waar de provincies en de gemeenten bevoegd gezag waren, konden initiatiefnemers een beroep doen op bovenliggende bestuursniveaus, als het project te veel vertraging opliep. Met het instellen van het Nationaal Programma Regionale Energiestrategie (NP RES) keerde dat om. Nu kwamen de regio's, meestal groepjes gemeenten, aan zet. Weliswaar bleef de verdeling van bevoegdheden gelijk, maar de aandacht ging nu naar de kleinschaligere opstellingen, wat de facto een decentralisatie betekende.

Dit nieuwe RES-beleid kreeg te maken met drie onverwachte ontwikkelingen. De eerste verrassing was het succes van zonne-energie. Was zonne-energie nog een onvermoede speler aan het begin van de jaren 2010, door onverwachte prijsdalingen van zonnepanelen en gunstige subsidievoorwaarden kregen zonneweiden ook in Nederland voet aan grond. Zonnepanelen bleken

aantrekkelijk voor grondeigenaren en investeerders, en een dankbare techniek voor een lokale politiek die windmolens niet zag zitten. De jaarlijks opgewekte zonne-energie ging van ruim 2 terawattuur in 2017 naar meer dan 20 terawattuur in 2024 (CBS 2025).

Een tweede verrassing was het ambitieniveau van de regio's. In de eerste RES'en presenteerden zij al plannen waarmee ze meer terawattuur aan hernieuwbare elektriciteit zouden opwekken dan van ze was gevraagd. Het doel dat in het Klimaatakkoord staat bedroeg 35 terawattuur in 2030. In 2021 stond er nog maar 13 terawattuur, met 16 terawattuur aan plannen in de pijplijn. Daar bovenop hadden de regio's bij elkaar opgeteld voor nog eens 27 terawattuur aan ambitie (Matthijssen et al. 2021: tabel B3.1). Blijkbaar was er in de regio veel meer ambitie om aan de energietransitie te werken dan vooraf vermoed werd.

Een derde, minder positieve, verrassing was de beperkte capaciteit van het elektriciteitsnetwerk. De inspanningen van de regio's waren gericht op het realiseren van opwek van elektriciteit. De vraag hoe de opgewekte elektriciteit vervolgens in het net terecht zou komen kreeg weinig aandacht in het beleid, ondanks eerdere voorspellingen over netcongestie. Weliswaar was er aandacht voor systeemefficiëntie, maar dat leidde niet tot een afwegingskader om ongunstige projecten af te laten vallen of verplaatsen (NP RES, 2021). Daardoor kwam een deel van de instroom van hernieuwbare elektriciteit, met name van grootschalige zonneweiden en kleinschalige zon-pv, op locaties die niet per se gunstig waren voor de netcapaciteit. Ondertussen nam de vraag naar elektriciteit gestaag toe, bijvoorbeeld door de verduurzaming van warmte in de gebouwde omgeving. De toename van zowel het aanbod als de vraag naar elektriciteit, leidde tot meer elektriciteitstransport, maar het net was daar niet op berekend. In 2022 ging het netwerk voor het eerst op slot in de provincies Noord-Brabant en Limburg, en inmiddels bestrijkt de netcongestie grote delen van het land. Dit raakte ook de aansluiting van de projecten binnen de RES.

Doel voor 2030 is haalbaar; regio's ook ambitieus voor jaren daarna

Voor de schatting van hernieuwbare elektriciteitsproductie uit de RES in 2030 gebruiken we de PBL-systematiek, zoals toegepast in eerdere monitors (Matthijssen et al. 2020). De systematiek maakt onderscheid tussen drie fases in het ontwikkeltraject van hernieuwbare elektriciteitsproductie op land: de geschatte productie in 2030 van *huidige* zonnedaken, zonne- en windmolenparken, de geschatte productie van projecten die in de *pijplijn* zitten en de geschatte projecten die alleen nog maar een *ambitie* zijn (zie bijlage 2 voor een uitgebreide toelichting op de fases).

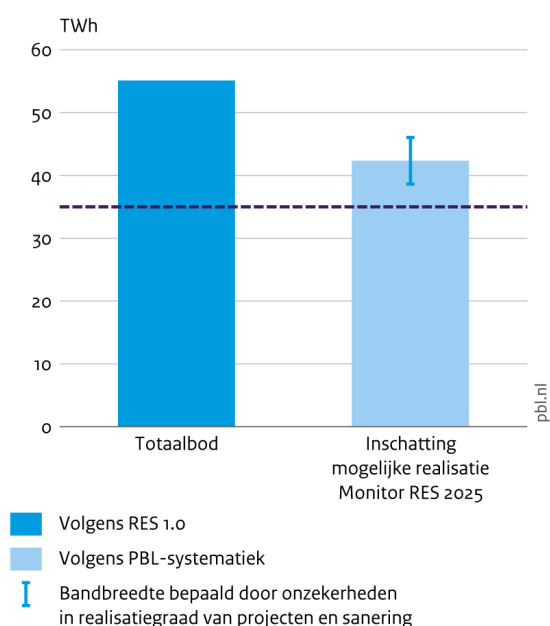
Op basis van de beschikbare informatie is het heel waarschijnlijk dat het 35 terawattuur uit het Klimaatakkoord in 2030 wordt gehaald. De geschatte elektriciteitsproductie uit de RES bedraagt in 2030 zo'n 42 terawattuur met een bandbreedte van 38 tot 46 terawattuur, zie figuur 2.1. Ten opzichte van eerdere monitors zijn de onzekerheden bij deze inschatting wel anders van aard, zie bijlage 2 met drie veelgestelde vragen over onzekerheden).

De Voortgangsrapportages van de RES-regio's in 2025 geven geen aanleiding om de inschatting wezenlijk te herzien: het doel van 35 terawattuur wordt nog steeds waarschijnlijk gehaald. Regio's geven aan vast te willen houden aan de ambitie van (alle plannen bij elkaar opgeteld) 55 terawattuur aan opgewekte energie in de jaren na 2030. Geen van de regio's verlaagt de ambitie.

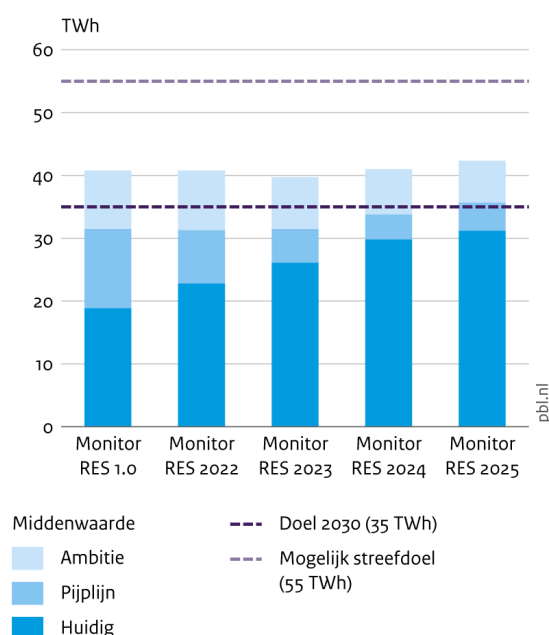
Figuur 2.1

Inschatting productie hernieuwbare elektriciteit uit regionale energiestrategie

Totaalbod en doelbereik



Inschatting mogelijke productie



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

Hoewel regio's in de voortgangsrapportages aangeven dat ze worstelen met de realisatie van hun plannen, geeft een deel van de regio's aan hun oorspronkelijke bod te overstijgen (bijlage 4, tabel B3.1). Elf regio's geven expliciet aan dat ze hun RES 1.0-doelstellingen tegen 2030 waarschijnlijk niet zullen halen. Ze lopen bijvoorbeeld aan tegen congestie op het elektriciteitsnet, vertragingen in vergunningverlening, belemmerende regelgeving, of een gebrek aan geschikte locaties. Ook regio's die geen expliciete uitspraken doen over de haalbaarheid van hun bod beschrijven deze strubbelingen.

De ervaringen van regio's geven aan dat het steeds complexer wordt om nieuwe productiecapaciteit te ontwikkelen. Die complexiteit heeft geen gevolgen voor de doelstelling van 35 terawattuur. Maar wel voor de inschatting van de voortgang in 2030 en de jaren daarna, waarin de ambities van de regio's een uitgangspunt is. Hier houden de regio's aan vast, blijkt uit de Voortgangsrapportages.

Uitdagingen richting 2030

Hoewel het doel van 35 terawattuur in 2030 waarschijnlijk wordt gehaald, vinden de regio's de komende jaren nog de nodige hindernissen op hun pad. Hieronder een korte kenschets van wind op land, zon-pv, warmte en elektriciteitsinfrastructuur als de belangrijkste focusgebieden van de RES.

Windenergie: belemmeringen maar ook (beperkt) nieuwe zoekgebieden

Hoewel windenergie sterk is gegroeid in de afgelopen decennia, lijken de plannen nu te stagneren. Een aantal belemmeringen voor een vlotte verdere uitbreiding van het areaal aan windturbines is genoegzaam bekend: samengevat is er maar beperkt beschikbare ruimte waar andere (ruimtelijke) belangen (woningbouw, defensie, natuur, landschap) ruimte laten aan windenergie. Daarnaast spelen een moeizamere financiering als de SDE++ niet langer openstaat vanaf 2027 (PBL et al.

2025:102) en de slepende onduidelijkheid over de nieuwe afstandsnorm. Ondanks de institutionele tegenwind is het winddossier echter niet afgesloten. Regio's zoeken bijvoorbeeld naar nieuwe zoekgebieden en samen met het ministerie van Defensie zoeken ze actief naar oplossingen voor de belemmeringen door radarverbindingen.

Zon-pv: groei vlakt af, maar nog steeds groot potentieel

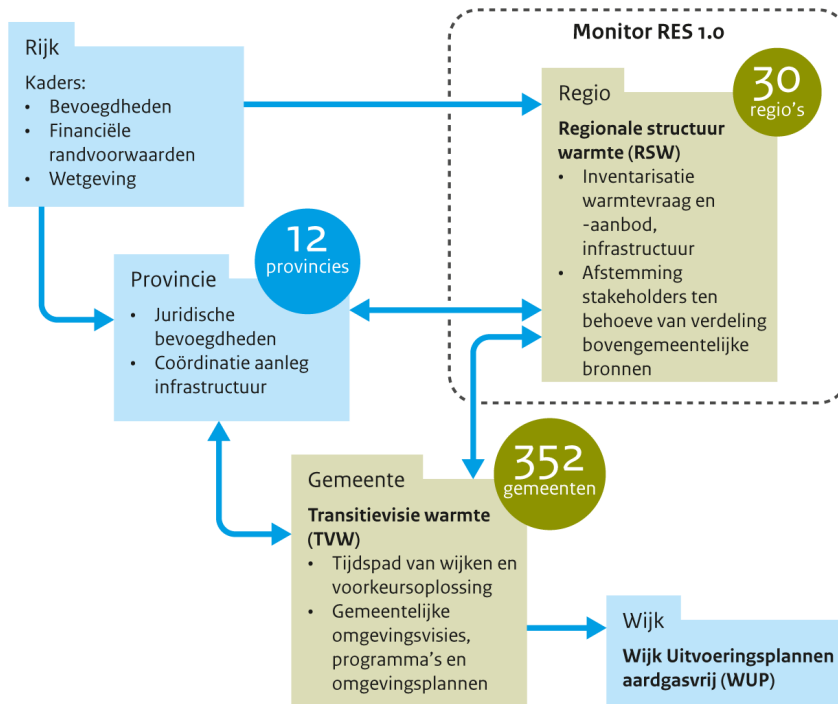
Na een onstuimige opmars tussen 2015 en 2025 lijkt de groei van zon-pv af te vlakken (RVO 2025). De oorzaken daarvoor zijn bij kleinschalige (op daken) anders dan bij grootschalige projecten (zon-nuweiden). Bij kleinschalig spelen nationale en Europese regelingen een grote, maar soms tegengestelde rol. Voor de korte termijn is stagnatie voorzien door het afschaffen van de salderingsregeling en de ingewikkelde businesscase voor batterijopslag achter de meter, maar op termijn is weer groei mogelijk door Europees beleid om de energieprestatie van woningen en gebouwen te verbeteren. (PBL, TNO, CBS en RIVM 2025: 102). De perikelen rond afschaffing van de salderingsregeling roepen veel verwarring op bij consumenten/investeerders, vanwege de complexiteit van de terugleverboete en de ingewikkelde businesscase van batterijen. Bij grootschalige zon-pv projecten speelt vooral de SDE ++ een grote rol en het beperkende ruimtelijk beleid, in de vorm van de 'zonneladder'. Voor zowel kleinschalige als grootschalige zon-pv projecten vormt netcongestie in 2025 een aanzienlijke belemmering, maar het theoretisch ruimtelijk potentieel voor zon-pv is onverminderd hoog, en wordt geschat op een veelvoud van het huidige areaal (Van Hooff et al. 2021).

Warmte: iets meer technisch geïntegreerd

Naast het maken van plannen om elektriciteit op te wekken, hebben de RES-regio's de taak om een Regionale Structuur Warmte (RSW) op te stellen, waarin ze bovengemeentelijke warmtebronnen inventariseren en ontwikkelen voor de gemeentelijke warmteplannen (zie figuur 2.2). In veel RES-voortgangsrapportages wordt warmte gezien in de context van het bredere energiesysteem. Immers, waar in een wijk collectieve warmtesystemen zijn is de vraag naar elektriciteit voor verwarming lager (zie bijvoorbeeld KGG 2024). De aanleg van dergelijke warmtenetten blijft echter om verschillende redenen achter (Van Polen et al. 2025; Warmtealliantie 2025). Zo is er nog altijd te weinig koppeling tussen de inspanningen van gemeente, regio en Rijk. Het Rijk richt zich bijvoorbeeld op individuele gebouweigenaren, terwijl de gemeente een wijkaanpak volgt. Daarnaast lijken de wettelijke regels voor warmte nog niet gunstig belegd voor warmtenetten, waardoor partijen afhaken. Andere problemen die worden genoemd zijn: onaantrekkelijke tarieven voor de eindgebruiker, onrendabele businesscases en gebrek aan vertrouwen in de overheid. Als die problemen opgelost zouden worden, kunnen 540.000 à 630.000 woningen voor 2035 worden aangesloten op een warmtenet.

Figuur 2.2

Rollen in warmtetransitie binnen Monitor RES 1.0



Bron: PBL

De mate waarin de RES-regio's sturing geven aan de bovengemeentelijke warmteontwikkeling, verschilt per regio. In de Drechtsteden is warmte bijvoorbeeld een volledig geïntegreerd thema in de RES. Dit is deels vanwege de aanwezigheid van (plannen voor) een warmtenet, maar ook een bewuste strategie. In veel regio's is warmte wel enigszins geïntegreerd in de energieplannen, maar minder dan het opwekken van elektriciteit en de elektriciteitsinfrastructuur.

Decentrale systemen: netcongestie als probleem en katalysator voor oplossingen

Vrijwel alle regio's noemen in hun voortgangsrapportages netcongestie als een kritiek en langdurig probleem. Het raakt aan vrijwel alle ontwikkelingen voor zowel groot- als kleinverbruikers van elektriciteit. Provincies nemen sinds een paar jaar een actievere rol in het werken aan het energienetwerk, met *energy boards* en de Provinciale meerjarenprogramma's voor energie- en klimaatinfrastructuur (pMIEK). De oplossingen worden daar niet alleen gezien in netuitbreiding, maar bijvoorbeeld ook in het beter benutten van de nog beschikbare ruimte op het net. De overwegingen daarvoor zijn uitgewerkt in de provinciale Energievisies, die samen met de pMIEK onderdeel zijn van Integraal Programmeren. Hiermee is een belangrijke stap gemaakt naar toekomstige oplossingen voor de netbalans, maar niet voor de korte termijn. Veel bedrijven zoeken daarom onder tussen naar bijvoorbeeld *local for local*-oplossingen met nieuwe contractvormen. In de meeste regio's worden *energy hubs* ingericht als plek om met dit soort nieuwe samenwerkingsverbanden te experimenteren.

2.2 Vooruitblik

Van opwekstrategie tot 2030 naar systeemstrategie na 2030

Waar in de RES 1.0 slechts enkele regio's aandacht besteedden aan de jaren na 2030 (Mathijssen et al. 2021), zien we in de voortgangsrapportages van 2025 dat twee derde van de regio's inmiddels inzet op het energiesysteem op de middellange termijn. Ze benoemen in de Voortgangsrapportages bijvoorbeeld nieuwe zoekgebieden voor na 2030, of stellen een lange termijn energievisie op om meer grip te krijgen op (on)gewenste ontwikkelingen van het energiesysteem.

De 'post 2030'-strategieën van regio's verschillen door het type obstakels waar een regio tegenaan loopt, de bestuurlijke samenwerking en lokale identiteit. Een centraal thema bij de vooruitkijkende regio's is systeemintegratie: een focus op integratie van warmte en elektriciteit, met integrale programmering gericht op 'energie in balans'. Deze regio's voeren bijvoorbeeld systeemverkenningen uit waar in een gebiedsgerichte planning verschillende technische ontwerpen worden gecombineerd. Hoe ze dit doen verschilt. Zo stelt de regio *Foodvalley* bij Wageningen systeemintegratie voorop, zoekt de Metropoolregio Eindhoven naar oplossingen met grootschalige batterijopslag, en zet de Utrechtse regio U16 vooral in op de mogelijkheden per project. De diversiteit geeft aan dat strategieën kunnen verschillen, afhankelijk van de regionale en lokale context. Dit maakt het mogelijk lastig om de decentrale ontwikkelingen centraal te sturen, maar in deze fase is de diversiteit ook een rijkdom voor leren.

Spelregels: van technische naar maatschappelijke balans

Bij een evenwichtig energiesysteem draait het niet alleen om de technische balans van vraag en aanbod, maar ook om de spelregels. Die spelregels bepalen bijvoorbeeld hoe de kosten worden verdeeld en wie welke rechten en plichten heeft. Daarmee hebben ze grote effecten op hoe de technische balans uitpakt en op de manier waarop de samenleving ernaar kijkt. Een voorbeeld is de implementatie van warmtenetten. Warmtenetten roepen bij veel bewoners wantrouwen en weerstand op vanwege de monopoliepositie van het warmtebedrijf en een gebrek aan transparantie over tarieven. Ze hebben zorgen over de betaalbaarheid en ervaren oneerlijkheid bij de verdeling van de kosten (Martens et al. 2023).

Het vinden van de juiste maatschappelijke balans in de spelregels heeft de komende jaren meer aandacht nodig. Momenteel zijn de spelregels voor afzonderlijke elementen in het energiesysteem en op verschillende schaalniveaus in beweging en niet altijd in lijn met elkaar. Zo is de aanleg van elektrische infrastructuur altijd 'gesocialiseerd' geweest: de kosten worden door iedereen gedragen. De aanleg van warmte-infrastructuur is daarentegen 'geprivatiseerd': de kosten moeten door de klanten van warmtebedrijven opgebracht worden. Bewoners die hun huis aansluiten op een warmtenet betalen dus mee aan het elektriciteitsnet en ook als klant van het warmtenet, dus in zekere zin betalen ze dubbel. Een ander voorbeeld is de lopende discussie over de afstandsnormen van windmolens. Het rijk is van plan landelijke afstandsnormen in te voeren maar provincies en gemeenten vinden dat geen goede oplossing voor de bescherming van bewoners. Het zou ook de balans in het systeem en de uitvoering moeilijker maken. Door per techniek en per schaalniveau de regels te veranderen, worden bestaande belangen en actuele onderwerpen belangrijker dan de uitkomst van de verandering voor het systeem als geheel (Kuchler et al. 2018, Lund Christiansen et al. 2021).

Netcongestie: van kortetermijnoplossingen naar een infrastructuurontwerp voor de lange termijn

De congestie op het elektriciteitsnet is een groot probleem. Verscheidene projecten kunnen momenteel geen doorgang vinden, zoals de aanleg van windmolen- en zonneparken, de bouw van nieuwe woonwijken, en de verduurzaming van bedrijven, wat ook een weerslag heeft op economische ontwikkelingen. Het Rijk streeft daarom naar het verkorten van procedures om het elektriciteitsnet snel te kunnen uitbreiden. Door de gevoelde urgentie wordt er weinig tijd uitgetrokken voor een gesprek over de noodzaak, locatie en prioritering van netverzwaring in Nederland. Een gesprek dat nog bemoeilijkt wordt omdat er (nog) weinig gedeelde toekomstbeelden zijn van het energiesysteem.

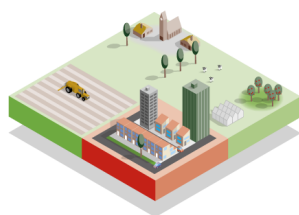
Een zorgvuldige discussie en afweging over de netververwaring is echter wel op z'n plaats. De netinfrastructuur gaat immers lang mee, en heeft doorwerking op de lange termijn. Daarom pleitte de WRR er in 2018 voor om 'niet te snel in technische infrastructurele oplossingen [te] denken, maar ons eerst af [te] vragen: Hoe willen we samenleven? (...) Infrastructuur is niet iets dat buiten de samenleving staat, maar een essentieel onderdeel daarvan, niet alleen als het verbindende weefsel van de economie, maar van de samenleving als geheel.' (Idenburg et al. 2018). De keuzes over energie-infrastructuur leggen de basis voor een systeem waar de economie en samenleving de komende 50 jaar mee vooruit moeten. Oftewel: die infrastructuur structureert de andere ruimtelijke ontwikkelingen en economie.

Een concept dat de doorwerking van infrastructuur op de lange termijn positioneert, is de lagenbenadering (Rijksoverheid 2006, figuur 2.3). In deze benadering is energie-infrastructuur niet een onderdeel van de occupatielaag zoals het vernieuwen van een straat, maar een zelfstandige netwerklaag die voor langere tijd het ruimtelijk en economisch ecosysteem van een gebied bepaalt. De ondergrond, het bodem en watersysteem ligt voor nog langere perioden vast. Investeren in een de onderliggende lagen impliceert een veel strategischer afweging dan nu wordt gemaakt voor de grote investeringen die nu gedaan worden in de energienetwerken (CRa 2025). Stappen in deze richting worden door het Rijk en de regionale overheden al genomen – bijvoorbeeld in het proces van 'integraal programmeren', waarbij maatschappelijke en ruimtelijke belangen meer afgestemd worden met ontwikkeling van het energiesysteem – maar meer stappen zijn nodig (TNO&PBL 2025).

Figuur 2.3

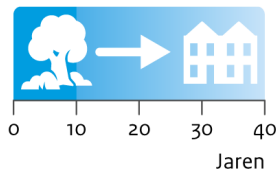
Lagenbenadering: energienetwerken leggen we aan voor 80 jaar

Occupatielaag



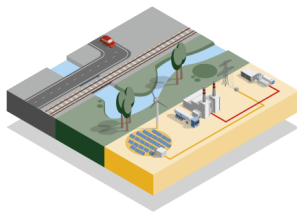
Nederzettingsspatroon
en grondgebruik

Veranderingen voltrekken zich veelal
binnen één generatie (10-40 jaar)



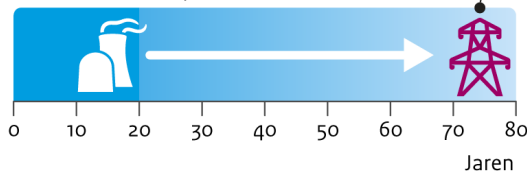
Ergienetwerken worden voor 50-80
jaar aangelegd. Dit bepaalt mede de
gebruiksmogelijkheden op die plek nu
en later. Ergens geen netwerk
aanleggen heeft ook consequenties
voor het gebruik op die plek nu en later.

Netwerklaag

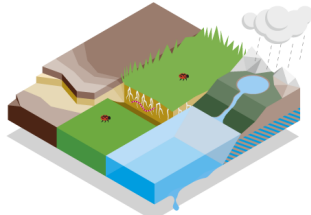


Verkeersnetwerken
Groen-blauwe netwerken
Ergienetwerken

Belangrijke veranderingen
duren circa 20-80 jaar

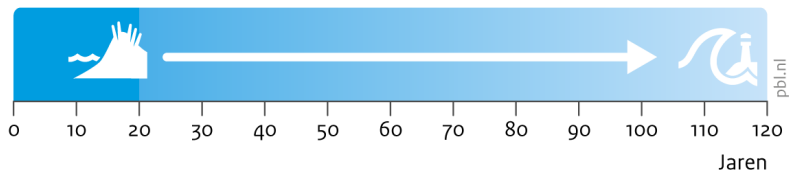


Ondergrond



Abiotisch systeem
Biotisch systeem
Watersysteem

Veranderingen vergen al
gauw meer dan een eeuw

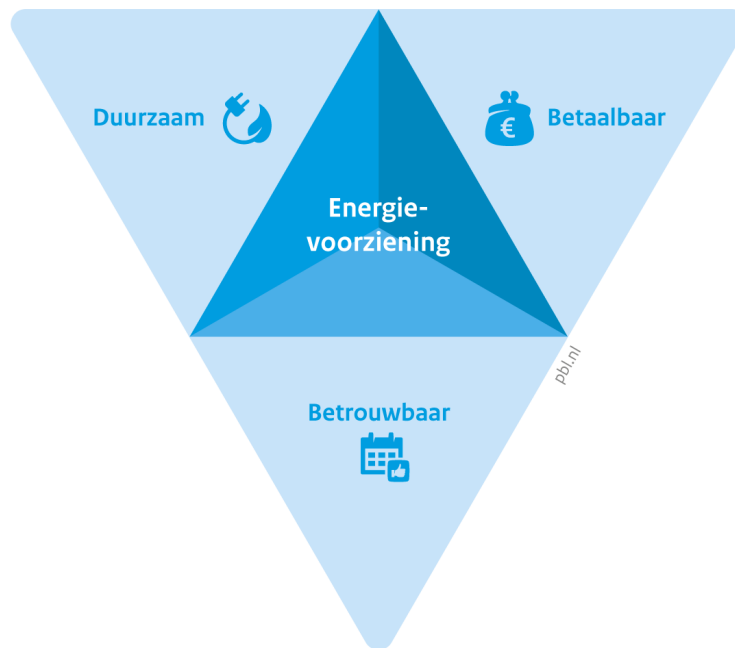


Bron: Nota Ruimte 2006; bewerking PBL

Van duurzaam naar betaalbaar en betrouwbaar

Het energiebeleid kenmerkt zich al decennia als een 'energietrilemma' van drie kernwaarden. Sinds de jaren zeventig wisselen periodes met een focus op betrouwbaarheid, betaalbaarheid en duurzaamheid elkaar af (De Jong et al. 2005). Hoewel er met energiebeleid in opzet wordt gestreefd naar een balans tussen deze drie kernwaarden, treden er in de praktijk altijd uitruilen op (figuur 2.4). Daarbij is de invulling van de kernwaarden afhankelijk van de context waarin ze worden gewogen. Betaalbaarheid kan zowel gaan over het streven naar laagste nationale kosten en 'niet meer dan anders' als naar acceptabele eindgebruikerskosten op basis van kostprijs plus of een voorspelbare energierekening. Betrouwbaar kan ingevuld worden als het recht op levering en het voorkomen van black-outs als opdracht voor netbeheerders of juist gaan over meer digitale en geopolitieke veiligheid of zelfs klimaat robuuste ontwikkeling van de netinfrastructuur. En duurzaam ten slotte ontstond vanuit zorgen over schone lucht en veilige opslag van kernafval en kan nu juist meer gaan over het klimaatprobleem en CO₂-reductie.

Figuur 2.4
Trilemma van energievoorziening



Bron: PBL

Met het Klimaatakkoord kwam de nationale beleidsprioriteit de afgelopen jaren nadrukkelijk bij de kernwaarde duurzaam te liggen gericht op CO₂-reductie, met als prominente invulling voor de regio's de opwek van hernieuwbare elektriciteit. Inmiddels gaat het in de actualiteit weer vaker over betrouwbaarheid (of leveringszekerheid) en betaalbaarheid. Die komen weer naast duurzaam als kernwaarde te staan. Zo streeft de Ontwerp Nota Ruimte naar een: “duurzame energievoorziening borgen die leveringszekerheid biedt” (VRO 2025: p.141).

In de regionale praktijk worden de balans tussen de kernwaarden en de invulling van de kernwaarden geconfronteerd met andere waarden. De kernwaarde duurzaamheid kan lokaal juist weer meer ingevuld worden als schoon, veilig en met behoud van natuur. Regionale waarden die in het Klimaatakkoord erkend werden waren ruimtelijke kwaliteit, ingevuld als ruimtelijke principes, en draagvlak, ingevuld als participatie. Vanuit de nadruk op duurzaamheid lag er druk op de regio's om te zoeken naar locaties voor zon-pv- en windprojecten. Pas in tweede instantie kwam de weging van andere waarden in beeld. Nu het trilemma andere kernwaarden naar voren schuift, blijven de regionale waarden van belang, al krijgen ze mogelijk – in reactie op de verschuiving van de kernwaarde – een andere invulling. Zo is het niet ondenkbaar dat ambities voor bijvoorbeeld 50% eigendom (financiële participatie) voor kleine kerncentrales (Small Modular Reactors, SMR's) of grootschalige batterijopslag heel anders komt te liggen dan bij zonneweiden.

2.3 Toekomstgerichte lessen

Welke ervaringen hebben de RES-regio's in de afgelopen jaren opgedaan, en welke lessen zijn hieruit te trekken voor het op decentraal niveau in balans brengen van energievraag en -aanbod? In deze paragraaf beschrijven we wat er in de focusgroepen naar voren kwam; lessen die relevant kunnen zijn voor decentrale ontwikkelingen van het toekomstig energiesysteem.

Les 1. Waar de RES succesvol was, is het gelukt om tussen schaalniveaus, grenzen en technieken heen te bewegen

De RES heeft als arrangement successen opgeleverd. Dat wil zeggen dat de RES het overheden, bedrijven en bewoners mogelijk maakte om samen te werken, en dat die samenwerking in een aantal opzichten heeft geleverd wat beoogd was en soms zelfs meer. De samenwerking oversteeg dan het schaalniveau van de individuele gemeente, ging over gemeentegrenzen heen, en maakte de toepassing van verschillende energietechnieken mogelijk. Het samenwerken, uitproberen en leren, heeft veel regio's geholpen om met gemeenten, inwoners, bedrijven en provincies windenergie- of zonneprojecten op te starten. Overigens was niet elke RES-regio succesvol in de samenwerking, en de samenwerking leidde ook niet altijd tot het beoogde resultaat. Het is daarom lastig vast te stellen welke processen en resultaten zijn toe te schrijven aan de RES, en welke er ook zonder de RES wel zouden zijn geweest.

In de succesvolle RES-regio's stelden de partijen, gemeenten en regio's zich coöperatief en solidair op met het RES-doel en met elkaar werkte men aan het energiesysteem vanuit een gezamenlijk belang. Ze namen de ruimte om in gezamenlijkheid over gemeentegrenzen en energietechnieken heen te denken. De discussie over 'wie er over gaat', stond daarbij niet voorop. In het werken aan het energiesysteem vanuit decentrale ontwikkelingen, is dit een waardevolle les.

Les 2. Waar het energiesysteem iets was van technici, is het nu van iedereen

Sinds het Klimaatakkoord en de start van de RES in 2019 zijn alle gemeenten en provincies veel actiever aan de slag gegaan met de verduurzaming van het energiesysteem dan in de jaren daarvoor. Het merendeel van de gemeenten en provincies heeft ook daadwerkelijk al hernieuwbare-energieprojecten gerealiseerd (Matthijsen et al. 2023). In de eerste ronden van de RES lag de nadruk op de zoektocht naar mogelijkheden om windmolenparken en zonneweiden aan te leggen, waarmee het doel van 35 terawattuur kon worden gehaald. In die eerste jaren waren dan ook vooral de energieprofessionals die de kennis hadden. Inmiddels zijn veel meer partijen betrokken geraakt bij de vormgeving van decentrale hernieuwbare-energiesystemen. Ze hebben zich maatgevende kenmerken van technieken eigen gemaakt, en doen mee in gesprekken over de toekomst van energie in de regio. Er is een *civil society* ontstaan, een groep inwoners en overheden die zich actief bezighoudt en bemoeit met hernieuwbare energie. Deze mensen komen op voor de eigen, lokale belangen en hebben oog voor de gevolgen voor de ruimtelijke ordening in hun buurt of gemeente. Daarmee vindt het debat over klimaat en energie onvermijdelijk nu (ook) decentraal plaats. De RES-regio's zijn in een aantal gevallen een goed platform voor dat debat gebleken.

De opgebouwde kennis en ervaring en grote betrokkenheid van een brede groep mensen, kan helpen om tot goede, breed afgewogen keuzes te komen. De kennisinfrastructuur die nodig is, is nu deels opgebouwd. Volksvertegenwoordigers moeten hier ook goed in meegenomen worden, omdat kennis van belang is om tot gezamenlijke afwegingen te komen. Erken en waardeer deze 'democratisering' van kennis, begin niet steeds opnieuw, omdat het in de volgende fase van het energiebeleid goed van pas kan komen.

Les 3. Een getalsmatige doelstelling heeft gewerkt, maar nu is een breder kader nodig

De RES-regio's kregen als opdracht om in 2030 35 terawattuur op te wekken aan zonne- en wind-energie op land. Het stellen van zo'n concreet doel heeft gewerkt. Het hielp om te starten, om bestuurlijke samenwerking te organiseren en partijen aan tafel te krijgen. Uiteindelijk lag er van alle regio's samen zelfs een bod van 55 terawattuur.

Tegelijkertijd klinken er in de focusgroepen ook verschillende punten van kritiek. Ten eerste werd door het getalsmatige doel de techniek dominant. De ruimtelijke en sociale opgave werd bij wijze van spreken vereenvoudigd tot 'hoeveel van welke techniek kunnen we nog ergens kwijt'. Ten tweede verloor het doel aan stimulerend effect na het hoge eerste bod, en toen het doel in zicht kwam. Er waren 'freeriders'; regio's die wel iets beloofden om het doel dichterbij te brengen, maar er niet zo hard voor (konden) gaan. In de gezamenlijkheid van het doel ontbrak het aan een stok achter de deur, om elke regio een stap te laten maken. Ten slotte zou de indruk kunnen ontstaan dat 'de energietransitie klaar' is, omdat het doel is gehaald. Dit terwijl de noodzaak voor meer wind- en zonne-energie op land er de komende decennia nog steeds is (KGG 2023). Het is politiek wellicht lastig om 'doelbereik te belonen met een nog hoger doel'.

Voor de volgende ronde decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem is een kwantitatief doel niet toereikend. Het perkt het systeem innovatief vermogen in en stimuleert enkel technologische optimalisatie. Door onderdelen van het eindbeeld scherper te formuleren, kunnen nieuwe tussen-doelen worden geformuleerd, gericht op meer ingrijpende en fundamentele veranderingen. Een voorbeeld is de balans tussen vraag en aanbod op alle schaalniveaus als breder kaderend doel, waar verschillende partijen aan kunnen bijdragen en waarop kan worden getoetst bij vergunning-verlening (op termijn). Daar kunnen de juiste (nieuwe) arrangementen voor worden ingericht, eventueel met tussendoelen, waar vanuit een lerende houding (on)bedoelde effecten worden gemonitord om te kunnen bijsturen waar nodig. Een ander voorbeeld is wellicht lokaal eigenaarschap als mogelijk onderdeel van het eindbeeld, ook wel 'local for local' genoemd, wat kan gaan over mee investeren, meedenken, meewerken en mee profiteren en daarmee ook als breder doel kan dienen.

3. Ruimtelijk: van inpassing naar meer samenhang tussen gebiedsontwikkeling en het energiesysteem

In dit hoofdstuk gaan we in op het tweede doel dat in de Kamerbrief staat: ‘het beter organiseren van de samenhang tussen gebiedsontwikkeling en het energiesysteem.’ Deze samenhang betreft de gevolgen van de energietransitie voor de fysieke omgeving, oftewel de ruimtelijke kwaliteit. We kijken eerst kort terug en geven een stand van zaken op basis van de eerdere monitors en de Voortgangsrappportages van de RES-regio’s, vervolgens lichten we enkele ontwikkelingen toe op basis van literatuur en tot slot beschrijven we de lessen die getrokken kunnen worden uit de RES op basis van de focusgroepen.

3.1 Terugblik en stand van zaken RES doelen

Ruimtelijke kwaliteit impliciet verwacht van de RES...

In het Klimaatakkoord staat een hoofdstuk over de ruimtelijke kant van de energietransitie, waarin wordt opgeroepen om vanaf het begin ‘ruimtelijke kwaliteit’ mee te nemen in de uitwerking van het akkoord. Deze oproep was mede gebaseerd op diepgaande studies over de grote impact die het akkoord op ruimte zou hebben (onder andere Hocks et al. 2018). De uitwerking van de ruimtelijke kwaliteit van het Klimaatakkoord kwam voor een groot deel terecht bij de RES-regio’s. Een logische gedachte, want juist op de regionale schaal springt de ruimtelijke impact in het oog, en daar spreken de omwonenden met de initiatiefnemers van projecten. In de handreiking voor de RES zijn zogenoemde ruimtelijke principes meegegeven: zuinig ruimtegebruik, combinatie van opgaven, vraag en aanbod bij elkaar, en aansluiten bij gebiedseigen kenmerken (NP RES 2019). Deze principes volgen op de ‘richtinggevende uitspraken’ in de (toen nog ontwerp-) NOVI. Ruimte werd ook meegegeven als een van de evaluatiethema’s voor de monitoring door het PBL (Matthijssen et al. 2020).

... maar in de praktijk lastig te vangen

In de praktijk kwam ruimtelijke kwaliteit wisselend aan bod. De eerste (tussentijdse) monitor (Matthijssen et al. 2021b) kon om meerdere redenen nog niet eenduidig vaststellen wat er van de meegegeven ruimtelijke principes terecht was gekomen. Doordat de regio’s daar niet over rapporteerden; doordat het buiten teksten als ‘rekening houden met’ niet evident was hoe de principes in de RES 1.0 terug te lezen waren; doordat de principes in de formulering al niet tot eenduidige uitkomsten konden leiden. Zuinig ruimtegebruik bijvoorbeeld is makkelijk af te vinken, maar moeilijk te controleren of in een getal uit te drukken. Regio’s werkten wel met de ‘zeef-oefening’: door uit te sluiten waar energieprojecten in elk geval niet moesten komen, bleef over waar het dan maar moest. Vervolgens moesten projecten in de zo bepaalde zoekgebieden worden ‘ingepast’ met zo min mogelijk ‘landschapspijn’.

Ook andere partijen signaleerden dat de gevolgen van de RES-plannen voor de omgeving en het landschap te weinig aandacht kregen. Zo constateerde Generation Energy (2021) in een systematische evaluatie van de ruimtelijke principes dat met direct en indirect ruimtegebruik van zon- en windenergie nog wel rekening gehouden was, maar dat grote delen van de ruimtelijke veranderingen onbenoemd bleven. Veel initiatieven voor energieprojecten vielen buiten het mandaat van de RES; waterstofinstallaties en uitbreidingen van het netwerk werden in de zeef-oefening niet meegenomen. Vraag en aanbod bij elkaar klinkt als een goed idee, maar bijna nergens werd bij het bepalen van zoekgebieden rekening gehouden met aansluitcapaciteit op het netwerk (NP RES 2021).

De uitwerking (of eigenlijk het gebrek daaraan) van ‘ruimtelijke kwaliteit’ leidde bij meer partijen tot zorgen. Zo riep de IBO Ruimtelijke Ordening op om de RES-strategieën meer ruimtelijk integraal (in plaats van energie sectoraal) uit te werken (Algemene Bestuursdienst 2021: 65). De Provinciale Adviseurs Ruimtelijke Kwaliteit riepen op om regio-overstijgende landschappen eenduidig vorm te geven (Van Dooren et al. 2020). En de Rijksadviseur voor het landschap waarschuwde, dat windmolens als hagelslag lukraak over het landschap zouden worden gestrooid (Dinther 2021).

Meer aandacht voor kwaliteit, nog geen universele praktijk

Tegenover deze zorgen is er in sommige regio's wel een betere praktijk ontstaan in het omgaan met ruimtelijke kwaliteit bij regionale energieprojecten. De aandacht voor ruimtelijke kwaliteit is gegroeid, het denken erover is ontwikkeld. Veel adviseurs, beleidsmakers en wethouders hebben met elkaar ervaring opgedaan. Er is sinds het Klimaatakkoord veel meer taal ontwikkeld voor de discussies over de ruimtelijke kwaliteit van energieprojecten.

Ook buiten de RES heeft dat zichtbare gevolgen in een betere praktijk in het omgaan met ruimtelijke kwaliteit in de energievoorziening. Rijk en provincies bouwen voort op RES-inzichten die zijn vastgelegd in handreikingen en studies, zoals de handreiking ruimtelijke kwaliteit van energienetwerken (Hagen et al. 2024) en de handreiking voor betere omgang met natuur (WENL, NP RES 2021). Het Rijk draagt bij aan de kosten voor ruimtelijke kwaliteit en natuur in de SDE++, een idee dat onder andere werd geopperd in de NP RES-werkgroep natuur. Provincies hebben met hun energievisies een belangrijke stap gezet in het nadenken over de ruimtelijke impact van de energietransitie (TNO & PBL 2025). Die stap volgt op Integraal Programmeren, dat voortkomt uit de NP RES-werkgroep over netimpact.

De vraag blijft echter hoe al deze nieuwe kennis en handreikingen samen een praktijk opleveren die leidt tot de beoogde ruimtelijke kwaliteit (zie bijvoorbeeld Evers et al. 2026 te verschijnen, TNO & PBL 2025). Zowel inhoudelijk - het ruimtelijke ontwerp van (onderdelen van het energiesysteem) – als in het proces daarnaartoe is nog wel wat te winnen. Inhoudelijk lijkt de actuele aandacht verschoven van hernieuwbare elektriciteitsproductie naar de keuze om het elektriciteitsnetwerk als uitgangspunt te nemen. De planologische consequenties van het netwerk worden vaak genoemd maar niet altijd uitgewerkt. Procesmatig lijkt opnieuw een zoektocht begonnen naar de manier waarop ruimte goed meegenomen kan worden, welke stappen daarvoor nodig zijn en hoe overheden, bedrijven en bewoners betrokken kunnen worden.

3.2 Vooruitblik

In de eerdergenoemde Kamerbrief over de decentrale ontwikkeling van het energiesysteem krijgen ruimtegebruik en ruimtelijke kwaliteit een andere en concretere lading, namelijk: ‘het beter organiseren van de samenhang tussen gebiedsontwikkeling en het energiesysteem’. Die samenhang moet vorm krijgen op decentraal niveau. In deze paragraaf gaan we in op enkele ruimtelijke ontwikkelingen die de komende jaren een rol (kunnen) spelen bij decentrale ontwikkelingen van het toekomstig energiesysteem.

Van ‘waar komen de windmolens’ naar ‘hoe functioneert de regio’

De regio’s hebben projecten en plannen opgeleverd waarmee het doel van 35 terawattuur aan hernieuwbare energie wordt gehaald, maar daar komen nog plannen bij voor bijvoorbeeld infrastructuur en opslag, mede gericht op balans van vraag en aanbod in de regio. Het is de vraag hoe die plannen beslag krijgen in de regio’s en welke veranderende impact deze hebben op de leefomgeving. Die impact zal gaan gelden op alle schaalniveaus (van gebouw tot geopolitiek) en is nog onzeker. Oftewel, energie is onderdeel van de zogenoemde ruimtelijke puzzel, van hoe Nederland er in de komende decennia komt uit te zien (Hamers et al. 2023).

In die puzzel heeft de rol van energie op regionaal en lokaal niveau meerdere gezichten. Energie is ten eerste een randvoorwaarde voor ontwikkelingen in een bepaald gebied, zoals bedrijvigheid en woningbouw. Overheden proberen bij die ontwikkelingen – zelf en samen met vertegenwoordigers van industrie, mobiliteit, landbouw, gebouwde omgeving en maatschappelijke partijen – de integratie tussen energie en ruimtelijke inrichting beter vorm te geven in het regionale ruimtelijke proces (TNO en PBL 2025). Energie-infrastructuur bepaalt immers veel voor de ruimtelijke inrichting van stad en land, ook voor langere perioden. Daarbij wordt gezocht naar gezamenlijke begripvorming zoals energieplanologie waar nu nog verschillend invulling aan wordt gegeven. Energie is ten tweede een in het oog springend ruimtelijk fenomeen, met een veelvoud aan kenmerkende eigen installaties. Regio’s zijn bekend geraakt met windenergie en zonne-energie, maar krijgen met nog meer verschillende installaties en hun specifieke locatievoorkeuren en ruimtelijke impact te maken (Spierings et al. 2025).

Nu het RES-doel binnen bereik is, gaan de regio’s anders naar de opgave kijken: niet meer naar het bijdragen aan een opgeteld doel, maar naar het belang van energie voor de eigen toekomst. Regio’s als Noord-Holland Noord, West-Brabant en Noord-Veluwe vragen zich niet (alleen) af, waar komen de windmolens, maar hoe functioneert de regio, en wat vraagt dat van onze energievoorziening, en hoe brengen we dat allemaal ruimtelijk samen (Voortgangsrapportage RES 2025 van genoemde regio’s)? Zowel voor de knelpunten in het systeem nu als voor het economisch succes op de langere termijn is het van belang dat de energie in de regio geen belemmering is; of omgekeerd, dat de samenleving zal moeten leren met omgaan met energieschaarste.

Van ‘gedachte principes’ naar ‘geleefde waarde’

Met de verschuiving van een nationaal doel naar regionale belangen komen andere criteria in beeld waaraan de ruimtelijke veranderingen van het energiesysteem moeten voldoen. De ruimtelijke arena is vaak het eerste moment waar mensen zich kunnen uitspreken en waar een ontwikkeling concreet wordt. Als het gaat om de locatiekeuze voor een windmolen, gaat het ook over nut en noodzaak: ‘wat betekent dat voor ons en waarom zouden we dit nu, hier willen?’ De vraag die in

het maatschappelijk gesprek meer centraal kan komen te staan, is dan wat zou het energiesysteem moeten doen, voor wie en onder welke voorwaarden?

Figuur 3.1

Aandacht in de ruimtelijke planvorming voor grenzen, gebied en mensen

Vanuit grenzen denken



Vanuit gebied denken



Vanuit mensen denken



Bron: PBL

Een manier om daarnaar te kijken is met het ‘Drieruimtenmodel’, ontwikkeld door het PBL (Tennekes 2023, zie figuur 3.1). In de taal van dat model klinkt de verschuiving van nationaal doel naar regionale belangen zo: de regio’s komen uit de ‘gedachte ruimte’ (‘op welke plekken kunnen we energieprojecten kwijt,’ ‘welke principes geven we daarvoor mee,’ en ‘hoe creëren we daarna draagvlak’) naar de fysieke ruimte (‘wat is de ruimtelijke agenda voor dit gebied’ en ‘wat is het verhaal over energie dat daarbij past’).

In het model is er nog een derde ruimte, namelijk de ‘geleefde ruimte’ (‘hoe willen mensen vormgeven aan de opgave?’ en ‘hoe versterkt deze ontwikkeling de identiteit en kwaliteit van deze omgeving?’), ‘wat betekent de verandering voor de hechting met de omgeving?’). Daar ontbreekt vaker in de ruimtelijke planvorming de aandacht voor – ook bij de RES.

3.3 Toekomstgerichte lessen

In deze paragraaf beschrijven we wat er in de focusgroepen naar voren kwam; lessen die relevant kunnen zijn voor decentrale ontwikkelingen van het toekomstig energiesysteem.

Les 1. Er is een samenhangend ruimtelijk verhaal nodig

Om de onderdelen van het toekomstige energiesysteem op een passende manier op te nemen in gebiedsontwikkeling, is een samenhangend ruimtelijk verhaal nodig (Sijmons & Hajer 2006). Dit is iets anders dan een visie (een wenkend toekomstbeeld) omdat het een verhaal is over een gebied met meerdere betekenissen voor verschillende mensen. Het verhaal is meer dan een kaart met mogelijke locaties voor (energie)projecten en meer dan enkele principes voor ruimtelijke kwaliteit. In een ruimtelijk verhaal is oog voor de geschiedenis van een gebied, voor markante plekken, voor de bewoners en hoe zij leven, voor natuur en hoe die beleefd wordt. Bij het maken van zo’n ruimtelijk verhaal worden bewoners, bedrijven, en vertegenwoordigers van belangenverenigingen voor natuur en landschap betrokken; het is het verhaal van ‘hun’ gebied. Zij krijgen de ruimte om mee te schetsen aan de toekomst van hun regio, met een plek voor energie.

Veel regio’s hebben al een dergelijk ruimtelijk verhaal geformuleerd of werken er nog aan. Meerdere regio’s hebben een ruimtelijk perspectief op het toekomstige energiesysteem (foto NP RES juli 2025). Doordat de regio’s andere eigenschappen en een eigen geschiedenis hebben, laten de verhalen in de RES een interessante variatie zien (Matthijsen 2021b, Tennekes 2023). Zo ging het verhaal van Hart van Brabant over wederzijdse afhankelijkheid van stad en ommeland, en bewustzijn van het historische landschap. In Drenthe werken partijen samen aan een ‘zonneroute’, waarin voor 42 kilometer snelweg zon-pv projecten in samenhang vorm krijgen. De projecten langs de snelweg krijgen eerst als serie betekenis, niet als losse projecten.

Voor de aansluiting van het energiesysteem op gebiedsontwikkeling is een samenhangend ruimtelijk verhaal helpend om het energiesysteem onderdeel te maken van het eigen gebied en om de planologische consequenties van de vele belangen en beperkingen in een regio goed af te kunnen wegen.

Les 2. Waardecreatie als betere praktijk dan ‘pijn verkleinen’

Waarde volgt niet automatisch op de ruimtelijke principes, zeefplanologie, en inpassingsplannen. Door allerlei plekken bij voorbaat uit te sluiten vanwege eisen rond bijvoorbeeld natuurbescherming en defensie, de zeefplanologie, kunnen uitdagende ontwikkelingen enkel nog op plekken die

overblijven. Deze beperkte blik op 'locaties voor energietechniek' levert geen samenhangende en passende begeleiding op voor de ruimtelijke impact die de energietransitie heeft in de beleving van mensen. Er is geen sprake van gebiedsontwikkeling.

Meerdere regio's vonden inspiratie in de regionale identiteit, bijvoorbeeld door thematische koppeling aan voedselproductie zoals regio *Foodvalley*, schone technologie zoals de regio *Cleantech*, of de groene ruimte zoals de Groene Metropoolregio Arnhem Nijmegen. Zelfs waar het op momenten misschien wat stroever ging, of de regio er zelfs niet helemaal uitkwam, hielp het om met elkaar inspiratie te vinden, betekenis te zoeken en compromissen te sluiten vanuit een verbindend verhaal.

In de RES is daarnaast veelbelovend geëxperimenteerd met het vinden van waarde, zowel op de schaal van gebiedsontwikkeling als op de schaal van individuele projecten (windbossen, zonne-eilanden, energielandgoederen). Veel van deze experimenten zijn interessant voor verdere verdieping, en kunnen als inspiratie voor nieuwe projecten dienen. In de focusgroepen kwam bijvoorbeeld de suggestie op, om de experimenten te verzamelen en te bespreken in een boek. De ontwerpers wijzen erop dat over het ruimtelijk omgaan met water de voorbeelden veel meer bekendheid genieten dan die voor energie, waardoor de discussie over ruimtelijke kwaliteit bij energie minder ver komt.

4. Sociaal: van draagvlak naar regie vanuit sociaal-maatschappelijk perspectief

Vanaf het begin van de RES was het een doel om te zorgen voor draagvlak voor de hernieuwbare-energieplannen. In het Klimaatakkoord staat: ‘in de RES werken overheden met maatschappelijke partners, netbeheerders (voor gas, elektriciteit en warmte), het bedrijfsleven en waar mogelijk bewoners regionaal gedragen keuzes uit’ (Klimaatakkoord, p.222). In dit hoofdstuk blikken we eerst kort terug: hoe is in de RES de afgelopen jaren vormgegeven aan ‘draagvlak’. Vervolgens kijken we naar mogelijke toekomstige ontwikkelingen, waarbij we uitgaan van het derde doel in de Kamerbrief decentraal: ‘regie vanuit een sociaal-maatschappelijk perspectief’. We kijken daarvoor dus verder dan enkel draagvlak, namelijk naar de sociaal-maatschappelijke kant van de ontwikkeling van een energiesysteem. En tot slot beschrijven we een aantal toekomstgerichte lessen die we kunnen trekken uit de afgelopen RES-jaren en ervaringen van de focusgroepen gericht op die sociaal-maatschappelijke kant.

4.1 Terugblik en stand van zaken RES doelen

In deze paragraaf kijken we eerst kort terug en geven een stand van zaken op basis van de eerdere monitors en de Voortgangsrapportages van de RES-regio's van 2025.

Van acceptatie naar draagvlak en eigenaarschap met de RES

Een van de leidende veronderstellingen achter de RES is dat de energietransitie het beste vorm kan krijgen in de regio zelf (Klimaatakkoord, p.222). In de jaren daarvoor werden door het Rijk gebieden aangewezen voor windenergieprojecten, wat in verscheidene regio's tot veel weerstand leidde. Met de RES en de regionale plannen zou dergelijke weerstand voorkomen kunnen worden door in de regio's zelf te zorgen voor draagvlak en participatie.

In de handreiking RES 1.0 stonden de volgende doelen bij participatie: 1) Acceptatie: realiseren van acceptatie van de RES en de maatregelen die hiervoor genomen worden; 2) Kwaliteit van besluitvorming: de RES kwalitatief zo goed mogelijk maken door de kennis, ervaringen en denkkraft van inwoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties te benutten; 3) Draagvlak: realiseren van maatschappelijke steun voor de keuzes die in de RES moeten worden gemaakt; en 4) Eigenaarschap: zorgen dat inwoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties zich mede-eigenaar voelen van de RES (NP RES 2019, p.83). Waar voor het Klimaatakkoord acceptatie centraal stond, betekende de RES een verschuiving naar meer aandacht voor draagvlak en eigenaarschap. Hier hebben regio's (deels) nieuwe arrangementen voor ontwikkeld.

Meer dan bewonersavonden: nieuwe arrangementen voor draagvlak in de RES

De regio's hebben in de RES op verschillende manieren geprobeerd om participatie te bewerkstelligen, zoals het inzetten van verschillende communicatiemiddelen en organiseren van bijeenkomsten, inwoners betrekken bij ontwerpend onderzoek, bewoners de mogelijkheid geven zelf eigenaar te worden van een windmolen (lokaal eigendom) en het creëren van zogenoemde energiegemeenschappen. In alle RES-processen is dus aandacht geweest voor participatie, al werd het ook deels bij gemeenten belegd.

Als voorbeelden van vernieuwende praktijken vallen op het gebruik van 'Swipocratie' (zie www.swipocratie.nl) om met name de mening van jongeren te horen, de regionale burgerberaden in bijvoorbeeld Regio *Foodvalley* en Súdwest-Fryslân en de tosticaravan waarbij honderden mensen in West-Brabant een tosti hebben ontvangen in ruil voor een goed gesprek over energie. In sessies met bewoners, bestuurders en experts is geëxperimenteerd met ontwerpend onderzoek in de aanloop naar de RES 1.0, om met ruimtelijke scenario's te verkennen wat van meerwaarde kan zijn en op draagvlak kan rekenen. Al speelde dit onderzoek in de besluitvorming vaak minder een rol (CRA 2021). De manier waarop inzichten uit participatieprocessen zijn meegewogen in de besluitvorming was niet altijd herleidbaar.

Energiegemeenschappen in de vorm van energiecoöperaties waren niet nieuw, maar hier is binnen de RES wel verder mee geëxperimenteerd omdat zij als belangengroepen bijvoorbeeld in regionale werkgroepen deelnamen. Nederland telt in 2024 in totaal 702 energiecoöperaties, actief in 89 procent van de gemeenten (Hier 2025). Er zijn ook bewonersinitiatieven die geen formele rechtsvorm kennen en zich vaak richten op bredere thema's zoals groen, klimaatadaptatie en sociale samenhang (zie bijvoorbeeld Hier 2025). In de Energiewet krijgen energiegemeenschappen binnenkort formeel een rol in het energiesysteem, met naast een belangrijke sociaal-maatschappelijke impact, ook een belangrijke rol in het vormgeven van het decentrale deel van het energiesysteem.

Een nieuw arrangement was het lokaal eigendom met een 'streven voor 50 procent' en financiële participatie via bijvoorbeeld een omgevingsfonds voor een betere verdeling van lusten en lasten (Klimaatakkoord 2019). Dit streven werd steeds meer een doel met een eigen monitor, met in 2024 lokaal eigendom van 40,5 procent voor windmolens en 22 procent voor zon-pv (RVO 2024a). Lokaal eigendom stelt echter niet iedereen tevreden. In Flevoland beschouwde de omgeving dit als onrechtvaardig omdat de lusten alleen voor de grondbezitter zijn (zie Heshusius et al. 2024). Er zijn positievere ervaringen met omgevingsfondsen, windfondsen of andere constructies waarbij de lusten ten goede komen aan de gemeenschap. Het principe '*local for local*' resoneert bij de omgeving zoals blijkt uit de ervaringen bij het windpark A16, windfondsen Limburg, Omgevingsfonds Hart van Brabant en Fiks Omgevingsfondsen in Friesland (zie Heshusius et al. 2024 en RVO2024b). Het ervaren succes van het streven naar lokaal eigendom blijkt dus sterk af te hangen van de manier waarop het ingevuld wordt.

Gedurende het RES-proces ontstonden er ook twijfels over de participatie. Met name of de georganiseerde bijeenkomsten en activiteiten wel inclusief genoeg waren, of er voor het creëren van draagvlak geen hoge prijs werd betaald (bijvoorbeeld door de voorkeur te geven aan zonnepanelen met onbalans in het net tot gevolg), en of de capaciteit en middelen die werden besteed aan participatie wel in verhouding stonden tot de opbrengst (Matthijssen et al. 2021a). Daarnaast hebben participatieprocessen soms juist geleid tot minder draagvlak, waardoor conflicten werden

uitvergroot, een effect dat vaak wordt onderschat door beleidsmakers (Van Houwelingen et al. 2014; Bisschops 2022). Bij participatietrajecten is het namelijk nog best een kunst om op een respectvolle en effectieve manier om te gaan met wensen, zorgen en weerstand (BZK 2024).

Dankzij de participatieactiviteiten kennen wel meer inwoners de RES en ervaren ze het bestaan van de RES als legitiem, zo blijkt uit onderzoek (Martens et al. 2023). Binnen de RES is geëxperimenteerd met verschillende arrangementen, maar deze hebben niet geleid tot een nieuwe standaardpraktijk.

Vanwege netcongestie treden bedrijven naar voren

In de eerste RES-jaren richtten de regio's zich met hun participatie inspanningen met name op belangenorganisaties en experts en vervolgens meer op bewoners. Maar sinds de toename van netcongestie zijn bedrijven een belangrijke belanghebbende geworden. Zo was de RES voor bedrijven de eerste ingang om met netbeheerders in contact te komen voor inzicht en oplossingsrichtingen. Bedrijven dragen ook actief bij aan de gedachtenvorming. Vertegenwoordigers van bedrijven zijn lid van een adviesgroep of werkgroep van de RES of nemen deel aan uitvoering, zoals via het Uitvoeringsprogramma toekomstbestendig elektriciteitsnetwerk *Brainport*.

Daarnaast experimenteren bedrijven in meerdere regio's met nieuwe ontwikkelingen zoals energiehubs. Bij energiehubs wordt geprobeerd om lokaal balans in het netwerk te brengen, door de energievraag en het -aanbod beter op elkaar af te stemmen en flexibele opslag en/of conversie van elektriciteit naar warmte in te zetten. Sinds juni 2024 worden hubs aangemoedigd via het Stimuleringsprogramma Energiehubs. In de toekomst kan de energiehub als oplossing breder en beter worden ingepast, wat nieuwe arrangementen op decentraal niveau oplevert, maar dat is nu nog geen staande praktijk. Energiehubs zijn een relatief nieuw fenomeen in het energiesysteem, maar bedrijven, gemeenten, regio's en het Rijk zien in energiehubs een belangrijke nieuwe oplossing, blijkt uit de RES-voortgangsrapportages en de Kamerbrief decentraal (KGG 2025b).

Voor grotere (energie-intensieve) bedrijven en koepelorganisaties zijn nieuwe regelingen opgezet, zoals provinciale *Energyboards*. *Energyboards* zijn opgericht, om sneller energie-infrastructuur te bouwen, slimme oplossingen en integraal programmeren te stimuleren. Ook kwam er een Programma Verduurzaming Bedrijventerreinen Nederland met regionale teams en een tijdelijke regeling 'capaciteit decentrale overheden voor klimaat-en energiebeleid' (CDOKE).

4.2 Vooruitblik

De RES-regio's hebben zich dus vanaf het begin ingespannen voor draagvlak en participatie van inwoners, belangenorganisaties en bedrijven. Het ging dan bijvoorbeeld over draagvlak creëren bij burgers voor energieopwekking, gericht op het verzachten van de pijn, het voorkomen van weerstand of het stimuleren van lokale initiatieven (zie paragraaf 4.1). Met de Kamerbrief decentraal lijkt het Rijk meer aandacht te willen besteden aan dit sociale aspect van het energiesysteem, met 'regie vanuit het sociaal-maatschappelijke perspectief'. Dat impliceert meer dan participatie. In deze paragraaf lichten we enkele ontwikkelingen toe die de komende jaren een rol (kunnen) spelen bij decentrale ontwikkelingen van het toekomstig energiesysteem vanuit deze meer sociaal-maatschappelijke invalshoek.

Van draagvlak naar legitimiteit en vertrouwen

Aan de sociaal-maatschappelijke kant van het energieverhaal spelen naast draagvlak, de legitimiteit van klimaatbeleid en het vertrouwen in elkaar en de overheid een steeds grotere rol. Hoewel de steun voor klimaatbeleid en de energietransitie nog steeds relatief hoog is, neemt die af. Mensen maken zich zorgen over de kosten, over een rechtvaardige verdeling van die kosten, en over energiearmoede (onder andere Kluizenaar et al. 2025; Voogd et al. 2024: 144). Het vertrouwen in de (nationale) politiek en overheid in het algemeen is de afgelopen jaren sterk afgenomen, mede door het Toeslagenschandaal en de afwikkeling van schades in Groningen (onder andere Meer et al. 2025: 3, 4).

Om het vertrouwen te herstellen en om de legitimiteit van beleid te versterken, helpt het om als overheid en samenleving te werken aan een gezamenlijke opgave. Een betrouwbare overheid ontwikkelt daartoe een langetermijnvisie en voert zoveel mogelijk stabiel beleid (Verwoerd & Maas 2025). Dit geeft mensen een gevoel van richting en maakt het makkelijker te begrijpen welke keuzes worden gemaakt en waarom (Oudenhoven 2025). Een duidelijk, eerlijk, volledig verhaal over de mogelijke toekomst van Nederland is daarbij belangrijk. De veronderstelling leeft bijvoorbeeld dat geld dat aan de klimaataanpak wordt besteed, niet kan worden besteed aan bestaanszekerheid (Kluizenaar et al. 2025). Mede daardoor is er wantrouwen naar het klimaatbeleid, terwijl zonder investeringen in infrastructuur en alternatieve energiebronnen de armoedeproblematiek op lange termijn juist zou kunnen verergeren (Oudenhoven 2025).

Een rechtvaardig klimaatbeleid steunt volgens inwoners van Nederland vooral op het principe dat de mensen (en bedrijven) die het meest vervuילend zijn de zwaarste lasten dragen van klimaatbeleid. Verder willen ze dat de laagste inkomens er niet verder op achteruitgaan (SCP 2024; Martens et al. 2023). En een model waarbij inwoners zelf grotendeels verantwoordelijk zijn voor lokale hernieuwbare-energieprojecten zien zij zelf het minst zitten (Martens et al. 2023), omdat ze verwachten niet altijd de benodigde kennis, kunde, tijd, menskracht en middelen te hebben. Het is de vraag of de overheid een dergelijke verantwoordelijkheid van inwoners mag verwachten. Zoals SCP-directeur Karen van Oudenhoven-Van der Zee zei: “Burgers zijn geen klanten en burgercollectieven zijn geen uitvoerders van beleid” (Oudenhoven 2025). Bovendien zijn competenties en hulpbronnen ongelijk verdeeld in de samenleving en tussen burgers en overheid en dat kan leiden tot minder inclusie en meer onrechtvaardigheid (De Kluizenaar et al. 2022; Van der Zande et al. 2025).

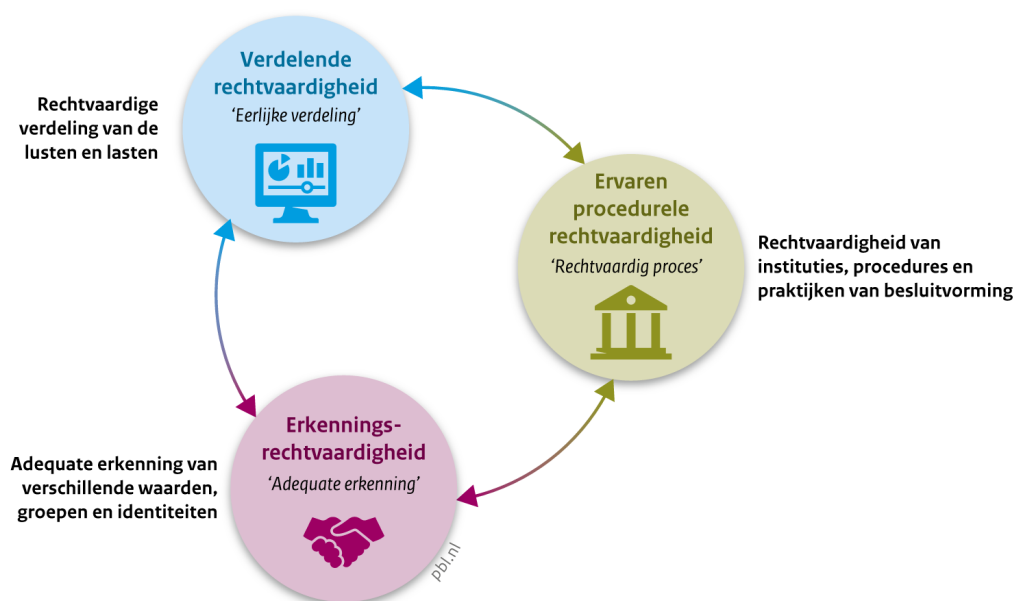
Nieuwe rechtvaardigheidsvraagstukken

In het Nederlandse energiesysteem zijn bepaalde vanzelfsprekendheden vervallen. Zo was Nederland gewend aan betrouwbare levering en relatief weinig prijsschommelingen met gas uit eigen land, maar dit veranderde met het (vrijwel) sluiten van de gaswinning in Groningen. Nederland is nu afhankelijker geworden van het buitenland en kwetsbaarder voor geopolitieke prijsschommelingen.

Hierdoor treden rechtvaardigheidsvraagstukken meer op de voorgrond. Er wordt in de literatuur, maar ook in de beleidspraktijk, vaak een onderscheid gemaakt tussen drie vormen van rechtvaardigheid: verdelende rechtvaardigheid (een rechtvaardige verdeling van de lusten en lasten), procedurele rechtvaardigheid (een rechtvaardig (besluitvormings-)proces) en erkenningsrechtvaardigheid (adequate erkenning van verschillende groepen en identiteiten) (zie figuur 4.1 en Heshusius et al. 2024). Elk van deze vraagstukken speelt ook bij de huidige decentrale ontwikkelingen richting een toekomstig energiesysteem. Hieronder geven we daar een voorbeeld van.

Figuur 4.1

Drie vormen van rechtvaardigheid



Bron: PBL

Verdelende rechtvaardigheid

Door decentrale ontwikkelingen in de energievoorziening kunnen er verschillen tussen regio's en tussen gemeenten ontstaan, waardoor een rechtvaardige verdeling van lusten en lasten in het geding is. In de ene regio wordt bijvoorbeeld veel meer duurzaam opgewekt dan in de andere. Regio's willen dan geen wingewest voor de rest van Nederland zijn, als daar geen baten tegenover staan (Heshusius et al. 2024: 30). In Flevoland bijvoorbeeld staan veel grote windparken, maar is het niet mogelijk om op bepaalde plekken woningen en bedrijven aan te sluiten op het elektriciteitsnet.

Procedurele rechtvaardigheid

Door decentrale ontwikkelingen in de energievoorziening kan procedurele onrechtvaardigheid ontstaan, als bijvoorbeeld besluitvorming van rijk, provincies en netbeheerders niet transparant is voor gemeenten (TNO en PBL 2025). Het is voor gemeenten bijvoorbeeld niet altijd duidelijk hoe de prioritering van netverzwaring tot stand komt, of wat de reden is voor uitstel van plannen voor netverzwaring, terwijl dergelijke keuzes soms verregaande gevolgen hebben voor beleid in die gemeente, zoals het plannen van nieuwe woonwijken.

Erkenningsrechtvaardigheid

De kwestie van erkenning kan bij decentrale ontwikkelingen ook een rol spelen, bijvoorbeeld bij de uitrol van warmtenetten. Woningcorporaties zouden als 'startmotor' dienen om een schaa sprong te realiseren in de uitrol van warmtenetten. Er waren (en zijn) echter grote onzekerheden rond de financiering van warmtenetten, garanties op de energierekening en consumentenbescherming. Zo worden de kosten van de aanleg van een warmtenet grotendeels gedragen door de veel kleinere groep warmtegebruikers (tot voor kort tot maximaal de gasprijs) en geldt het solidariteitsprincipe zoals voor de gas- en elektriciteitsinfrastructuur (nog) niet voor warmtenetten. De vraag is of bij deze strategie van de 'startmotor' voldoende erkend is bij wie die risico's en onzekerheden van de beginfase terechtkomen. In dit geval zijn dat in eerste instantie huurders geweest met een kleinere beurs en beperkte inspraak (buiten de 70% instemmingseis van huurders).

Van techniek naar waarden als anker voor systeemkeuzes

Het energiesysteem van vandaag is een uitkomst van keuzes en waarden die in het verleden logisch en passend waren. In vogelvlucht: de overgang van kolen naar gas in de jaren zestig was logisch na de ontdekking van de gasbel bij Slochteren. In de jaren zeventig werd het door de energiecrises belangrijk dat de energievoorziening betrouwbaar was, en werd er ingezet op meerdere energiebronnen. Na de kernramp bij Chernobyl in de jaren tachtig moest de energievoorziening ook vooral veilig zijn. In de jaren negentig werd de Europese energiemarkt geliberaliseerd; de markt kreeg meer ruimte om zo economische- en welvaarts-groei te stimuleren. In diezelfde jaren negentig kwam de duurzaamheidsbeweging op gang na het in 1990 gepubliceerde eerste IPCC-rapport. Een beweging die jaren later onder andere leidde tot het klimaatakkoord van Parijs in 2015 en het Nederlands Klimaatakkoord in 2019. Recentelijk kreeg het energiesysteem te maken met plotselinge prijsstijgingen na de Russische inval in Oekraïne, en zijn betaalbaar en betrouwbaar weer hoger op de agenda gekomen. Nu recent de effecten van energiebeleid en de energiemarkt meer zichtbaar worden, komt er meer aandacht voor de sociale waarden ‘inclusief’ en ‘rechtvaardig’ (De Looze et.al. 2024; Van der Zande et al. 2025).

Dit roept de vraag op: welke waarden zijn leidend in de huidige context en welke energiesysteemkeuzes volgen daaruit gericht op de toekomst? In het Nationaal Plan Energiesysteem (KGG 2023) wordt de keuze benoemd: daar staat dat het energiesysteem nu en in de toekomst betaalbaar, betrouwbaar, en daarnaast veilig, duurzaam en rechtvaardig dient te zijn (KGG 2023, p.11).

Deze keuze laat de vraag naar de inrichting nog onbeantwoord, zoals de WRR benoemde (Agterberg 2018): is energie een publieke dienst gericht op betaalbare en betrouwbare energie, of een vrij verhandelbaar economisch goed gericht op het behalen van winst? Is de inrichting van het systeem vervolgens een gecentraliseerd netwerk, of een gedecentraliseerd netwerk met veel onderlinge uitwisseling? Hiervoor is meer maatschappelijk debat nodig en wenselijk in de komende jaren om zo de basis van het toekomstig energiesysteem goed maatschappelijk te verankeren.

4.3 Toekomstgerichte lessen

In deze paragraaf beschrijven we lessen uit 6 jaar RES op basis van de focusgroepen, die relevant kunnen zijn voor decentrale ontwikkelingen van het toekomstig energiesysteem.

Les 1. Bouw aan het energiesysteem vanuit een maatschappelijke opdracht

In de afgelopen jaren hebben de RES-regio's ingezet op draagvlak en participatie. Daarbij werd lokaal steeds opnieuw een apart proces opgetuigd voor elke los element van het energiesysteem, zoals de locatiekeuze van een zonnenveld of keuze voor een warmtenet. Deze werkwijze heeft gewerkt in de zin dat het draagvlak voor de RES groot is.

Deze benadering heeft beperkte zeggingskracht in de volgende fase van de energietransitie. Lag de nadruk in de energietransitie tot nu toe op technische ingrepen op projectniveau, nu is debat over maatschappelijke waarde nodig. In participatie rond individuele projecten kunnen de onderliggende vraagstukken over waarden en systemen niet goed beantwoord worden, zoals: hoe gaan we om met lastenverdeling; welk niveau van betrouwbaarheid vinden we belangrijk en welk vangnet is

er bij prijsschommelingen? Dit raakt aan de sociale agenda van het wat, waar en hoe en de maatschappelijke gevolgen van die keuzes.

Les 2: Borg het sociale aspect ook in de afspraken

Voor het vervolg van de energietransitie in de regio's is een goede borging vereist van de sociaal-maatschappelijke input en betrokkenheid. Hiervoor kan worden voortgebouwd op instrumenten en arrangementen van de RES-regio's, maar die ook verder uitgebreid moeten worden. Het instrument van 50 procent lokaal eigendom werkt, maar dan met name als de baten ten goede komen aan de hele gemeenschap door lokale fondsen, zoals in Limburg en Hart van Brabant. Er zijn ook voorbeelden van lokale en regionale solidariteit binnen en tussen gebieden op bestuurlijk niveau, zoals in West-Brabant en Friesland. Het verder ontwikkelen van dit soort arrangementen is nodig voor een betere lusten- en lastenverdeling, maar ook om energie (opnieuw) te waarborgen als basisvoorziening en voor het versterken van solidariteit binnen en tussen gebieden.

In de RES werd ook duidelijk dat '*local for local*' veel maatschappelijke waarde heeft, bijvoorbeeld in de vorm van bewonersinitiatieven. Bewonersinitiatieven voor energie kijken naast energie ook naar andere thema's bijvoorbeeld sociale cohesie of groen in de wijk. Daardoor sluiten ze aan bij wat lokaal als waardevol wordt gezien. Zelfs op niveau van gebiedsontwikkeling is het soms gelukt om mensen in de regio jarenlang te blijven betrekken.

5. Energiesysteemopgave vergt sturing op samenhang

In de vorige hoofdstukken keken we afzonderlijk naar de technische, ruimtelijke en sociale kant van de energietransitie. Maar in de praktijk spelen ze alle drie tegelijk een rol in decentrale ontwikkelingen gericht op het toekomstige energiesysteem. In dit hoofdstuk verkennen we deze drie vanuit de energiesysteemopgave en hoe dit verschilt van een projectopgave. We bekijken vervolgens de samenhang tussen de technische, ruimtelijke en sociale kant van het energiesysteem in samenhang, en wat het sturen op het energiesysteem betekent voor (overheids)sturing en voor de monitoring van decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem. Daarvoor doen we onder andere een beroep op drie perspectieven die er bestaan op de sturing door overheden.

5.1 Nieuwe fase: van projecten naar energiesysteem

Een andere invulling van ‘technisch’, ‘ruimtelijk’ en ‘sociaal’ bij een energiesysteemopgave

In de thematische hoofdstukken hierboven, hebben we de RES'en bekeken met het oog op de volgende fase in het energiebeleid, met name het voornemen van het rijk om in te zetten op decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem. We hebben gekeken naar waardevolle RES-praktijken vanuit de kernpunten uit de kamerbrief om bij te dragen aan de vormgeving van het nieuwe beleid gericht op het energiesysteem.

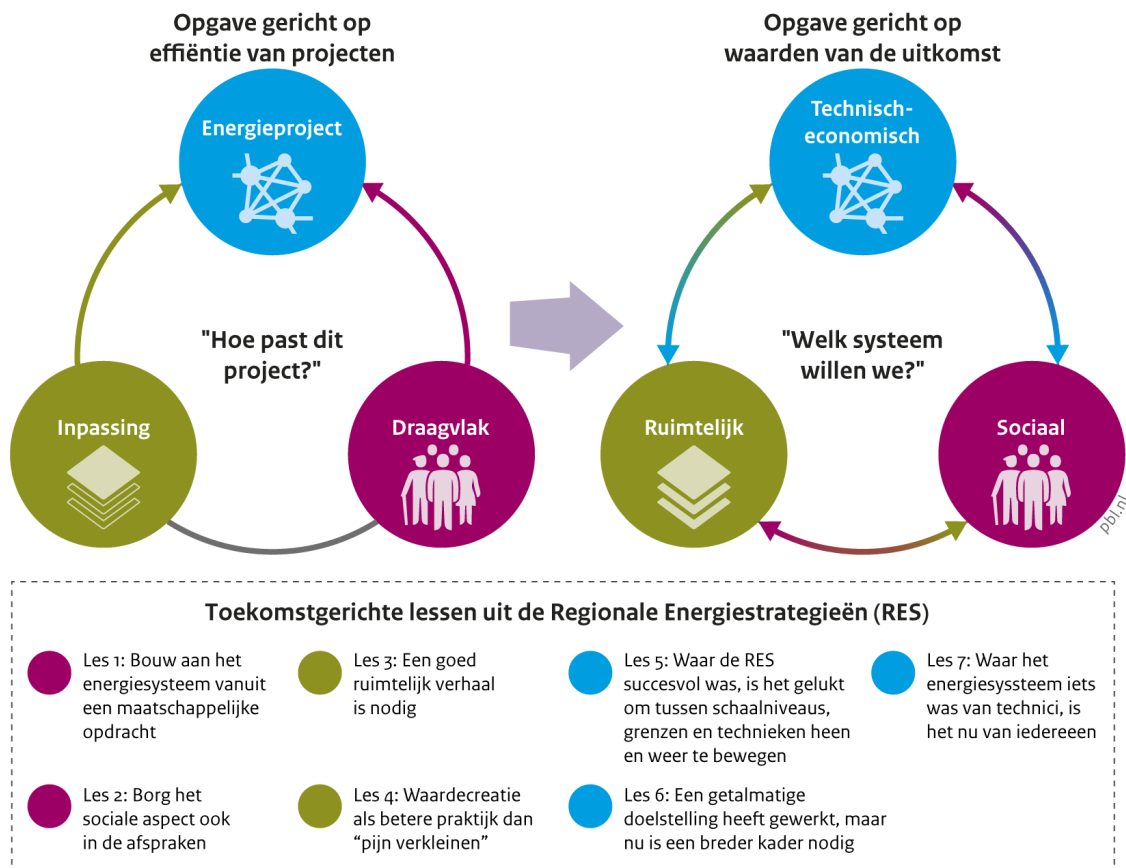
Dat de energieopgave zowel technisch, ruimtelijk als sociaal is, was al bekend bij de oprichting van het NP RES. Daarom waren juist ruimtelijke kwaliteit en draagvlak meegegeven als ‘zachte’ doelen voor de RES-regio's, een breuk met het eerdere ‘top-down’ beleid. Dit heeft nieuwe waardevolle praktijken opgeleverd, al is niet alles gelukt. In deze nieuwe fase zien we echter een verschuiving van een projectfocus, gericht op ‘hoe past dit project’, naar een energiesysteemopgave, gericht op ‘welk systeem willen we’ om de regio te versterken. De invulling van de technische, ruimtelijke en sociale kant van het energiesysteem is dan een wezenlijk andere dan vanuit een projectbenadering. Daarvoor geven de RES-praktijken ook aanknopingspunten.

Voor een projectbenadering is de focus op de energietechniek, draagvlak en ruimtelijke inpassing logisch. Maar voor een energiesysteemopgave is dit niet voldoende. Dan is het werken aan een duurzaam, betaalbaar, betrouwbaar en rechtvaardig energiesysteem een maatschappelijke opdracht, met energie als basisbehoefte voor iedereen. Dit sociale aspect, zoals wie heeft wanneer toegang tegen welke prijs en wanneer, wordt in afspraken gevat waarbij het belangrijk is zicht te houden op de (on)bedoelde effecten. Dan gaat ruimte niet over inpassing van projecten maar over gebiedsontwikkeling op basis van een breder gebiedsverhaal, passend bij de economie, gemeenschap en identiteit van een gebied. Waar infrastructuur voor 80 jaar wordt aangelegd, als basis van de economie van de toekomst. Dan is een breder kader vanuit een eindbeeld nodig en wordt op

alle schaalniveaus gewerkt vanuit beschikbare technieken, inclusief opslag en transport en dan is kennis en ervaring ‘gedemocratiseerd’. Zie figuur 5.1.

Figuur 5.1

Van "Hoe past dit project?" naar "Welk systeem willen we?"



Bron: PBL

5.2 Lessen in samenhang: sociaal, ruimtelijk én technisch-economisch

De samenhang levert spanningen op

Dat de energiesysteemopgave tegelijk technisch-economisch, ruimtelijk én sociaal is, lijkt voor de hand te liggen, maar levert in de praktijk wel spanningen op. We lichten er hier drie uit.

Een eerste spanning is dat betrokkenen tegengestelde verwachtingen en behoeften hebben. In opbrengst van de focusgroepen is dat ook terug te zien (zie bijlage 1). De behoefte aan duidelijke doelen leidt tot optimalisatie en staat daarmee soms (sociale) innovaties en slimme oplossingen in de weg; de behoefte aan stabiel beleid staat tegenover de behoefte aan adaptief beleid; de behoefte aan meer vrijheid en ruimte voor maatwerk staat tegenover de behoefte aan duidelijkheid en consistentie. Deze tegenstellingen zijn overigens niet uniek voor het energievraagstuk, en spelen zowel tussen als binnen beleidsafdelingen (Boonstra en Eguiguren 2023). Het vraagt om andere werkwijzen om hier effectief mee om te gaan (Vermaak & Caluwé 2019; Boonstra en Eguiguren 2023).

Een tweede spanning is dat een verandering niet tegelijk ‘diep, breed en snel’ kan zijn (Termeer, Dewulf en Biesbroek, 2024). Weloverwogen keuzes maken voor infrastructuur op de lange termijn, zoals we in deze evaluatie bepleiten, is in de praktijk vaak moeilijk te verenigen met de gewenste snelheid om de netcongestie op te lossen en woningen en bedrijven weer aan te sluiten. Het kan dus ‘snel’ of ‘diep’. Ook staat ‘snel’ op gespannen voet met ‘breed’, zoals wanneer bewoners meedenken of -ontwerpen aan wind en zon als onderdeel van de toekomst van hun gebied.

Een derde spanning is dat de regelgeving (nog) niet op elkaar aansluit, bijvoorbeeld die voor ruimte en energie. De Omgevingswet en Energiewet bestaan nu naast elkaar. Wanneer gemeenten en provincies op basis van de Omgevingswet regels willen opstellen voor de energievoorziening, wordt dit (vooralsnog) beperkt door het energierecht. Hierdoor kan de impact van een ontwikkeling op het energiesysteem of het energiegebruik niet of zeer beperkt worden meegewogen in bijvoorbeeld de vergunningverlening voor een datacentrum of batterijopslag. Er is nog beperkt jurisprudentie waarbij deze spanning tussen wetten en bevoegdheden wordt opgehelderd, buiten enkele voorbeelden zoals recent tussen Breda en Enexis over de regie op trafohuisjes.¹ Wel zijn er bijvoorbeeld handreikingen voor decentrale overheden om met die wetten om te gaan (zoals de Handreiking vergunningverlening elektriciteitsopslagsystemen van RVO).

Het ‘waarom’ komt altijd terug, en dat is juist goed

De verbinding tussen het sociale, ruimtelijke en technisch-economische, zit hem in het ‘waarom?’. Burgers willen het hebben over nut en noodzaak: waarom komen hier windmolens, waarom is een kerncentrale nodig? Maar participatie is de afgelopen jaren vaak meer ingericht op de uitwerking van beleid zoals het hoe en waar: waar komen de windmolens te staan? (BZK 2024). Dit gaat ook terug naar de onderliggende waarden, waar verschillende mogelijkheden en hun implicaties op een ander niveau worden afgewogen. Hoe wegen we de mogelijkheid voor kleine kernreactoren af tegen windmolens als het gaat om vrijheid, veiligheid en duurzaamheid bijvoorbeeld? Voor dat gesprek zijn toekomstbeelden behulpzaam. Dit gesprek levert dan weer ingrediënten voor het verhaal, het narratief over het waarom en vandaaruit het wat, waar en hoe. Deze wisselwerking is ook nodig om dit verhaal te verrijken, te verdiepen en dit als samenleving te dragen.

Is het waarom exclusief een politieke beslissing of is een maatschappelijk gesprek daar de basis voor? In het geval van dat eerste kan het soms overkomen als een technocratische keuze met een retoriek van ‘moeten’ (Verwoerd & Maas 2025). Zoals Nederland ‘moet’ van het aardgas af of er ‘moeten’ windmolens komen. Dit wordt ook wel gezien als het ‘morele tekort’ in beleid (ROB 2022, p.43) waar een conflict over waarden geen plek heeft en enkel de ‘politiek van noodzakelijkheid’ overblijft (Meer 2025). In een maatschappelijk gesprek over het energiesysteem zou het ‘waarom’ veel meer centraal mogen staan.

Niet versimpeling, maar verbinding voor effectieve sturing

De afgelopen RES-jaren laten zien dat het werken aan een gezamenlijke opgave en bouwen aan vertrouwen een vruchtbare route kan zijn om te sturen op de energietransitie. Maar sturing wordt complexer als de opgave niet meer gericht is op implementatie van projecten, maar op het

¹ <https://www.bndestem.nl/breda/strijd-om-zeggenschap-voorbij-gemeente-breda-behoudt-regie-over-trafohuisjes~af88df69/>

ontwikkelen van een toekomstbestendig energiesysteem. De reflex kan dan zijn om te versimpelen. Versimpeling kan bijvoorbeeld juridisch (vroegtijdig vastleggen van wettelijke taken en bevoegd gezag), organisatorisch ('terug naar het huis van Thorbecke'), technisch (gebieden verdelen in pockets op basis van het hoogspanningsnet) of cultureel ('wij doen het op onze eigen manier in deze regio'). Dit is begrijpelijk maar niet altijd bevorderlijk voor effectieve sturing in complexiteit omdat dit voorbij gaat aan de onderlinge samenhang en wederzijdse afhankelijkheden in het energiesysteem.

Juist de opbouw van een netwerk van betrokkenen vanuit verschillende overheidslagen, netbeheerders, bedrijven en bewoners wordt sterk gewaardeerd aan het NP RES, blijkt uit de onafhankelijke tussenevaluatie uit 2024. Ook binnen regio's en tussen regio's en gemeenten is de afgelopen jaren gewerkt aan onderling vertrouwen. Zoals in West-Brabant waar gemeenten elkaar om hulp vragen. Het is de *feedback*-loop tussen beleid en praktijk, tussen schaalniveaus en tussen betrokkenen, die helpt om effectiever te sturen op decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem.

5.3 Overheidssturing op decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem

Sturen op decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem is niet eenvoudig. Juist omdat het tegelijk technisch-economisch, ruimtelijk en sociaal is. Hoe te sturen op de samenhang en de spanningen die dit oplevert, vergt een andere blik op de rol van overheden. In de wetenschap en beleidskringen is de laatste jaren steeds meer aandacht gekomen voor een transformatiegerichte beleidsaanpak (PBL, te verschijnen). We lichten hieronder drie perspectieven toe die meer invulling geven aan de sturing en rol van overheden (zoals besproken door Scoones et.al. 2020), namelijk het structureel perspectief, systemisch perspectief en faciliterend perspectief. Ook andere perspectieven zijn denkbaar. Maar juist als het gaat om het sturen op het energiesysteem met het technisch-economische, ruimtelijke en sociale in samenhang, kunnen deze perspectieven behulpzaam zijn bij het vinden van handvatten voor beleid en uitvoering van de ontwikkeling van het energiesysteem.

Sturing vanuit structureel perspectief: energiesysteem aansluiten op onze economie en samenleving

Vanuit structureel perspectief moet de ontwikkeling naar een toekomstig energiesysteem aansluiten bij de economie en samenleving van de toekomst.

Overheden proberen dan een beeld te krijgen van de toekomstige ontwikkeling van economie en maatschappij en geven op basis daarvan sturing aan de ontwikkeling van het energiesysteem. Het gaat bijvoorbeeld om inzicht in de ontwikkeling van verschillende sectoren. Blijft bijvoorbeeld de huidige industrie in Nederland en houdt Nederland toegang tot de daarvoor benodigde grondstoffen en energie gezien geopolitieke veranderingen? Ook is inzicht nodig in de regionale vraagontwikkeling vanuit het zoeken naar balans in het energiesysteem. Ook is inzicht nodig in het consumptiegedrag wat kan veranderen door middel van bijvoorbeeld prijsprikkels, als onderdeel van bewuste sturing of als gevolg van geopolitieke ontwikkelingen. Als laatste voorbeeld kunnen overheden blootleggen welke ongelijkheid de huidige economie veroorzaakt of in stand houdt en kunnen ze ervoor kiezen om hier maatregelen tegen te nemen. Dit doen ze deels proactief met bijvoorbeeld industriepolitiek of wetten en regels voor marktordening, maar ook deels reactief bij

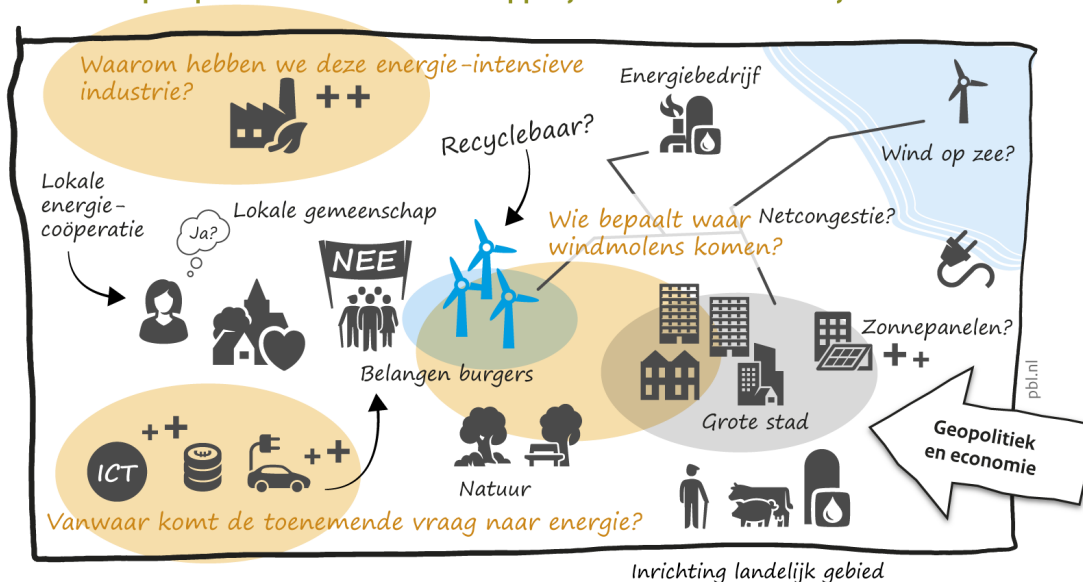
geopolitieke spanningen zoals bij de inval van Rusland in Oekraïne en het beleid om energiegarmoede tegen te gaan.

Vragen die bij sturen vanuit het structureel perspectief horen zijn bijvoorbeeld: hoe kan een waterstofbackbone de regionale economie ondersteunen? Welke energie-intensieve industrie levert voldoende maatschappelijke waarde op om de grotere vraag naar energie te verantwoorden? Wil Nederland de toename van de energievraag in alle gevallen faciliteren, of is actief energiebesparingsbeleid nodig op specifieke sectoren of ontwikkelingen? Wie bepaalt waar windmolens komen en is dit logisch op deze plek op de langere termijn? Zie figuur 5.2.

Dit perspectief is bijvoorbeeld te herkennen in een recent advies van de Raad van State bij de klimaat- en energienota, waar hij het kabinet oproept eerst een visie op de toekomstige economie en sectorstructuur te ontwikkelen (Raad van State 2025). Ook recente adviezen van het College van Rijksadviseurs passen in dit perspectief zoals 'Toekomstbestendige industrie begint vandaag: werken aan de talenten van de plek' (CRa 2025).

Figuur 5.2

Structureel perspectief om naar maatschappelijke transformatie te kijken



Bron: PBL

Sturing vanuit systemisch perspectief: doelgericht veranderen van het systeem op basis van een visie

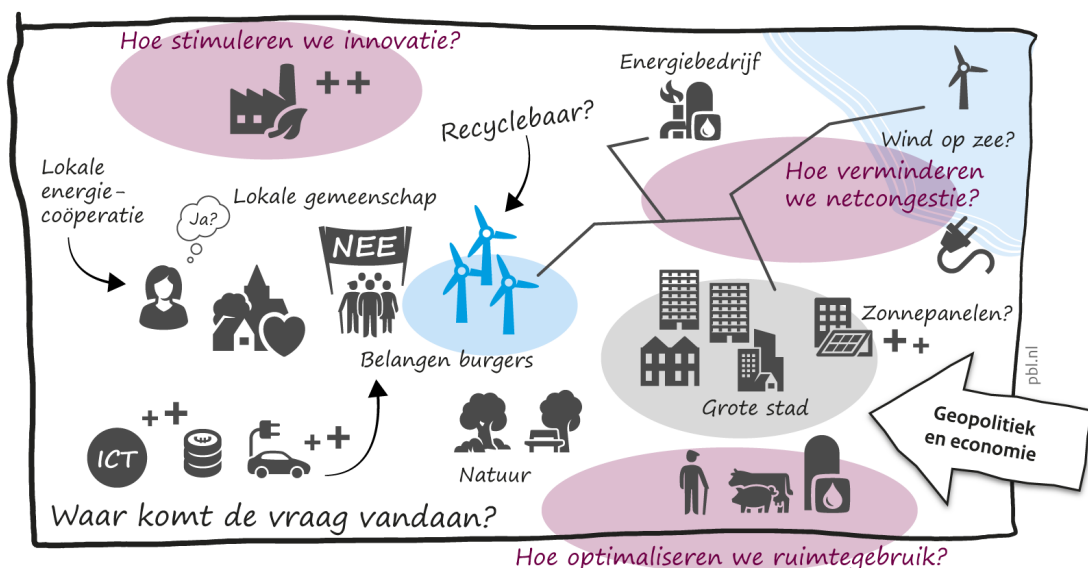
Vanuit systemisch perspectief is er een doelgerichte verandering van het energiesysteem nodig met een nieuwe balans tussen instituties, technologieën en actoren.

Overheden zullen dan vanuit een wensbeeld of visie oppervlakkig of juist dieper ingrijpen in het systeem door het stimuleren van sociale en technische innovaties. Deze visie op het energiesysteem is de basis waarop overheden richting geven en het samenspel coördineren tussen de actoren. Beleid is erop gericht hindernissen weg te nemen of ongewenste praktijken te ontmoedigen. De overheid leert van de effecten van interventies waardoor een feedbackloop ontstaat, en de samenwerking tussen overheidslagen en tussen publiek, privaat en samenleving is daarbij ook belangrijk.

Vragen die bij sturen vanuit systemisch perspectief horen zijn bijvoorbeeld: hoe gaat Nederland innovaties stimuleren, zoals energiehub's, en hoe kan dit een hefboom zijn voor andere ontwikkelingen? Energiehub's kunnen vanuit dit perspectief gezien worden als een technische, maar ook als een sociale innovatie. Andere vragen zijn bijvoorbeeld: hoe is netcongestie te verminderen zodat bedrijven en woningen weer aangesloten kunnen worden? Hoe kan flexibiliteit in het energiesysteem ingeregeld worden en welke nieuwe afspraken zijn daarvoor nodig? Wat is optimaal gebruik van ruimte voor het energiesysteem en hoe is het energiesysteem een vliegwiel voor gebiedsontwikkeling? Zie figuur 5.3.

We zien dit perspectief bijvoorbeeld in de werkwijze van het NP RES in het denken over 'de wereld van B' met taalgebruik dat andere rollen impliceert zoals 'beschikbaarheid van energie creëren' in plaats van 'energie leveren'. Ook bijvoorbeeld in de inzet op meer flexibiliteit in de aanpak van netcongestie waar bestaande procedures, uitgangspunten en werkwijzen tegen het licht worden gehouden (Kamerbrief aanpak netcongestie, 6 oktober 2025).

Figuur 5.3
Systemisch perspectief om naar maatschappelijke transformatie te kijken



Bron: PBL

Sturen vanuit faciliterend perspectief: ondersteunen van levendige netwerken met eigen oplossingen

Tot slot gaat het in het faciliterende perspectief om het vermogen van (groepen) actoren om zelf wenselijke toekomst te bedenken en daarop te acteren, waarmee het niet draait om systemen of structuren maar om het eigenaarschap ('agency') van actoren daarbinnen.

Overheden faciliteren dan levendige netwerken van mensen die vanuit intrinsieke motivatie werken aan de dingen die ze belangrijk vinden. Deze netwerken zou je kunnen vergelijken met het schimmelnetwerk in een bos: ondergronds, niet zichtbaar maar cruciaal voor het leven in het bos. Ingrepen van de overheid kunnen van invloed zijn op hoe dat netwerk functioneert, of dit nu bewust of onbewust gebeurt, met positief of negatief effect. Bij beleid kunnen overheden dan gewenste en ongewenste effecten in beeld brengen door dit bij de mensen na te vragen. Zo was er

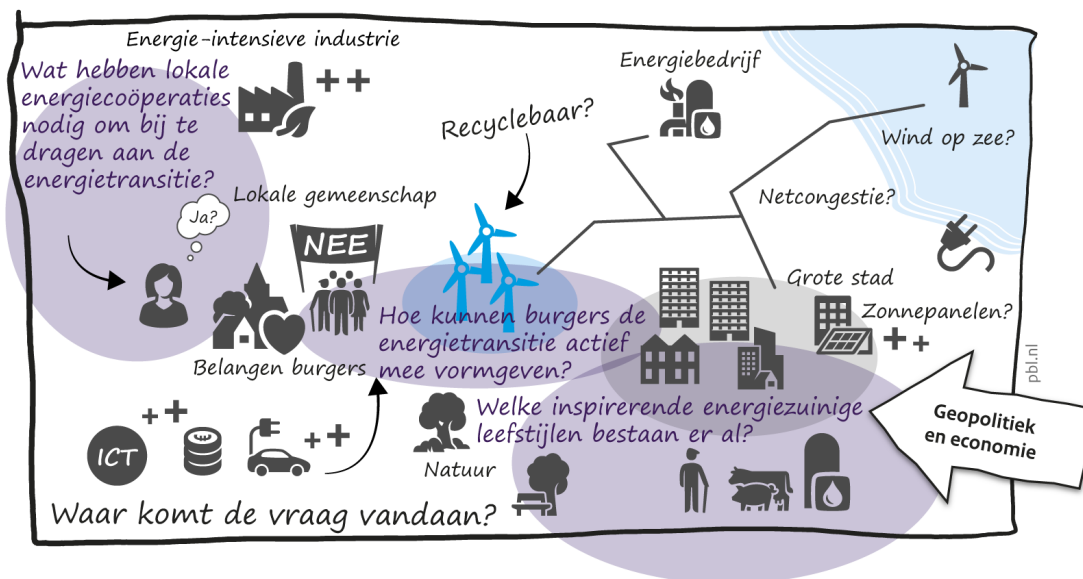
ergens de zorg of er nog wel met grote pannen thuis gekookt kon worden voor armeren in de buurt als er geen gas meer is. Overheden hebben vanuit dit perspectief een rol om de juiste omstandigheden te creëren zodat deze netwerken en actoren optimaal kunnen functioneren door het luisteren naar, volgen en faciliteren van deze activiteiten.

Vragen die bij sturen vanuit het faciliterend perspectief horen zijn bijvoorbeeld: wat hebben lokale energiecoöperaties nodig om te floreren en de lokale gemeenschap te versterken? Welke energiezuinige leefstijlen bestaan er al? Wat vinden mensen belangrijk als het gaat om energie en hoe willen ze dit vormgeven? Zie figuur 5.4.

We zien dit perspectief bijvoorbeeld in de nieuwe netwerken die de afgelopen jaren zijn ontstaan in het NP RES, de verschillende praktijkgemeenschappen (*communities of practice*), in de groei van energiecoöperaties, nieuwe initiatieven rond energiearmoedebestrijding of een organisatie als Buurkracht die helpt buurten duurzamer, groener én gezelliger maken. Dit perspectief is zichtbaar bij de Top van Onderop (van het Nationaal Klimaat Platform), maar ook bij demonstraties of protestacties. Dit kan heel landelijk of juist met lokale acties zoals in Friesland waar FossylFrij Fryslân ook een bomendag organiseert.

Figuur 5.4

Faciliterend perspectief om naar maatschappelijke transformatie te kijken



Bron: PBL

Deze perspectieven geven elk aangrijpingspunten voor sturing op de samenhang van sociaal, ruimtelijk en technisch-economische aspecten van decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem.

5.4 Nieuwe fase monitoring: om tussentijds (bij)sturen te ondersteunen

Monitoring en evaluatie kunnen helpen om de kwaliteit van de besluitvorming van kabinet en parlement te bevorderen en informatie te bieden voor het maatschappelijk gesprek. Om dat doel te blijven dienen voor de decentrale ontwikkelingen in de energievoorziening is een aanvulling nodig op de RES monitoring. Die aanvulling maakt van de monitoring een bredere evaluatie waarin ook wordt onderzocht in welke mate gevoerd beleid verandering in gang heeft gezet (Patton 2015; Buckton et al. 2025). Er wordt dan gekeken naar de effectiviteit “op basis van de beweging die tot stand wordt gebracht [en niet alleen] op basis van het niveau dat op een zeker moment in de tijd is bereikt” (Ter Weel et al. 2022). Afhankelijk van het perspectief op deze verandering, zijn er accentverschillen, zoals ook uit de perspectieven hierboven blijkt (Buckton et al. 2025). De centrale vraag bij monitoring luidt dan: wat is zinvol om te meten en te weten om vanuit die kennis te kunnen bijsturen?

Waarden gedreven monitoring van decentrale ontwikkeling van het energiesysteem

Tot dusver bleek het getalsmatige doel behulpzaam om het gesprek over het beleid te structureren en regio's te kunnen vergelijken, maar ook bleek dat de RES meer te bieden had. Het gesprek over energie is verbreed, thema's als natuurinclusiviteit en rechtvaardigheid zijn opgekomen en in regio's en werkgroepen ook opgepakt (Heshusius 2024). Het integraal programmeren van energie-infrastructuur – als idee ook voortgekomen uit een werkgroep van NP RES – is geïnstitutionaliseerd en inmiddels een eigenstandig programma geworden, het Samenwerkingsprogramma Integraal Programmeren van het Energiesysteem (SP IPE). Een goede aanvulling van de monitor zou meer ruimte kunnen geven aan de positieve bijvangst.

Dit zou kunnen in een meer waarden gedreven monitoring. Met meer waarden gedreven monitoring is al ervaring opgedaan, zoals bij het Analyse kader Brede Welvaart (SCP, PBL & CPB 2021), de publieke waardenscan (World Energy Council) of leefomgevingswaarden (Buunk & Van der Weide 2012). Ook in het Nationaal Plan Energiesysteem worden acht publieke belangen genoemd, die vanuit waarden gedreven monitoring kunnen worden gevolgd. Een meer op waarden gebaseerde invulling van toekomstige monitoring van de ontwikkeling van de decentrale energievoorziening kan bijdragen aan de transparantie van de afwegingen en keuzes in het uiteindelijke beleid en scherper inspelen op waardendiscussies in de samenleving (Verwoerd & Maas 2025).

Een meer waarden gedreven monitoring kan in combinatie met lerend evalueren en waarden gedreven toekomstverkenning behulpzaam zijn voor de decentrale ontwikkelingen in de energievoorziening. Lerend evalueren is gericht op het herkennen en ontrafelen van beleidsuitdagingen en (systemische) knelpunten, om op basis daarvan acties en handelingen te formuleren ter verbetering van de werking van en de sturing op beleid (Verwoerd & Kunseler 2025). Zo is reflexieve monitoring gericht op leren, maar ook op het zoeken naar oplossingsrichtingen (Van Mierlo & Regeer et al. 2010). Ook toekomstverkenningen kunnen helpen om meer inzicht te krijgen (PBL, te verschijnen). Zeker gezien de vooruitblik, de lessen, en de erkenning dat de ontwikkeling van het energiesysteem sociaal, ruimtelijk én technisch-economisch is en de mogelijke spanningen die (gaan) ontstaan, kan een aangevulde monitor beleidsmakers ondersteunen.

Referenties

- Agterberg, P. (2018), Verduurzaming van de gebouwde omgeving als maatschappelijke waarde. In Idenburg & Weijnen (Red), Sturen op sociale waarde van infrastructuur; Bundel naar aanleiding van gelijknamige conferentie 4 juni 2018, Den Haag, Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. Geraadpleegd via: <https://www.wrr.nl/publicaties/publicaties/2018/09/19/sturen-op-sociale-waarde-van-infrastructuur>
- Algemene Bestuursdienst (2021), Van woorden naar daden: over de governance van de ruimtelijke ordening, Interdepartementaal beleidsonderzoek ruimtelijke ordening, versie 1.0, Den Haag: Ministerie Binnenlandse Zaken. Geraadpleegd via: <https://www.algemenebestuursdienst.nl/documenten/publicatie/2021/04/06/van-woorden-naar-daden-over-de-governance-van-de-ruimtelijke-ordening>
- Bisschops, S. (2022), Participatie en vertrouwen; Hoe participatie wel én niet kan bijdragen aan het versterken of herstellen van vertrouwen van burgers in het openbaar bestuur Den Haag: Provincie Zuid-Holland. Geraadpleegd via: <https://kennis.zuid-holland.nl/wp-content/uploads/2022/05/PZH-2022-Eindrapport-onderzoek-relatie-participatie-en-vertrouwen-in-het-openbaar-bestuur.pdf>
- Boonstra, J. en M. Eguiguren (2023), Allianties voor een duurzame toekomst; naar waardengedreven samenspel tussen organisaties. Uitgeverij: Boom. Geraadpleegd via: <https://www.managementboek.nl/boek/9789024455508/allianties-voor-een-duurzame-toekomst-jaap-boonstra>
- Buckton SJ, Fazey I, Ball P, Ofir Z, Colvin J, Darby M, et al. (2025) Twelve principles for transformation-focused evaluation. PLOS Sustain Transform 4(4): e0000164. Geraadpleegd via: <https://doi.org/10.1371/journal.pstr.0000164>
- Bouma, J., G. de Hollander, D. van Doren & A. Martens (2023), Betrokken burgers - onmisbaar voor een toekomstbestendige leefomgeving, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Geraadpleegd via: https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023-betrokken-burgers-signaleringsrapport-4957_1.pdf
- BZK (2024), Verbindend omgaan met ongenoegen; Verkenning voor een 2-jarig leertraject, Den Haag: Ministerie BZK. Geraadpleegd via: <https://www.kennisopenbaarbestuur.nl/documenten/2024/10/16/verbindend-omgaan-met-ongenoegen>
- CBS (2025), Hernieuwbare energie in Nederland 2024, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek. Geraadpleegd via: <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/rapportages/2025/hernieuwbare-energie-in-nederland-2024>
- CRa (2021), Advies voor de RES 2.0, Den Haag: College van Rijksadviseurs. Geraadpleegd via: <https://www.regionale-energiestrategie.nl/documenten/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=2103536>
- CRa (2025), Nu werken aan de talenten van de plek; Inzichten uit ontwerp onderzoek naar toekomstbestendige energie-intensieve industrieclusters, Den Haag: CRa. Geraadpleegd via: <https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/projecten/een-economie-voor-de-22e-eeuw/nu-werken-aan-de-talenten-van-de-plek>
- Dinther, M. (2021), Gezocht minister (met macht en geld!), Interview Berno Strootman, Rijksadviseur voor het Landschap, In De Volkskrant 24 november 2020:13. Geraadpleegd via:

<https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/gezocht-een-minister-van-ruimte-met-macht-en-geld~b53f814f/>

- Van Dooren, N., et al. (2020), Regionale energiestrategieën en het Groene Hart, Advies over de gewenste samenhang en ruimtelijke kwaliteit in de RES 1.0, Den Haag/Haarlem/Utrecht: samenwerkende PARKS. Geraadpleegd via: <https://www.bestuurlijkplatformgroenehart.nl/sites/stuurgroepgroenehart/files/2020-11/RES0.5adviesGH2020-PARKs-klein.pdf>
- Elektriciteitswet (2025), Geraadpleegd via: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0009755/2025-02-22>
- Elverding, P., et al (2008), Sneller en beter; Adviescommissie versnelling besluitvorming infrastructurele projecten. Geraadpleegd via: <https://www.cob.nl/document/adviesrapport-commissie-versnelling-besluitvorming-infrastructurele-projecten/>
- 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. Geraadpleegd via: <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2019-wind-op-land-lessen-en-ervaringen-3379.pdf>
- Evers, D., et al. (te verschijnen), Reflectie Ontwerp Nota Ruimte, Den Haag: PBL.
- Generation Energy (2021), Quickscan ruimtelijke inpassing in Concept-RES; Hoe in de Concept-RES het ruimtegebruik, andere ruimtelijke opgaven en landschappelijke kenmerken zijn opgenomen, Den Haag: Generation Energy. Geraadpleegd via: <https://www.regionale-energiestrategie.nl/documenten/HandlerDownloadFiles.ashx?idnv=1877816>
- Hagen, C. et al. (2024), Handreiking Energienetwerken, Ruimtelijk vormgeven energietransitie, Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. Geraadpleegd via: <https://www.ruimtelijkeoording.nl/site/binaries/site-content/collections/documents/2024/05/08/handreiking-energienetwerken/Handreiking-energienetwerken.pdf>
- Hajer, M., D. Sijmons & F. Feddes (2006), Een plan dat werkt - Ontwerp en politiek in de regionale planvorming, Rotterdam: NAI Publishers.
- Hajer, M. (2011), De energieke samenleving. Op zoek naar een sturingsfilosofie voor een schone economie, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Geraadpleegd via: https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/Signalenrapport_web.pdf
- Hamers, D., R. Kuiper, et al. (2023), Vier scenario's voor de inrichting van Nederland in 2050. Ruimtelijke Verkenning 2023, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Geraadpleegd via: <https://www.pbl.nl/publicaties/vier-scenarios-voor-de-inrichting-van-nederland-in-2050>
- Healey, M. (2016), Students as partners: Reflections on a conceptual model. Teaching & Learning inquiry, the ISSOTL Journal 4 (2). Geraadpleegd via: https://www.researchgate.net/publication/331979731_Students_as_partners_Reflections_on_a_conceptual_model
- Heshusius, S. et al. (2024), Monitor RES 2024. Een voortgangsanalyse van de Regionale Energiestrategieën, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Geraadpleegd via: <https://www.pbl.nl/system/files/document/2024-12/pbl-2024-monitor-res-2024-5368.pdf>
- Hier (2025), Hier voor energie-initiatieven. Geraadpleegd via: <https://www.hier.nu/energie-initiatieven>

- Hocks, B., L. Tolk et al. (2018), Ruimte in het klimaatakkoord, Den Haag: Generation Energy. Geraadpleegd via: <https://www.klimaatakkoord.nl/themas/ruimte>
- Van Hooff, W., T. Kuijers, et al. (2021), Ruimtelijk potentieel van zonnestroom in Nederland, Den Haag: TKI Urban Energy & Generation Energy. Geraadpleegd via: <https://www.topsectorenenergie.nl/sites/default/files/uploads/Urban%20energy/publicaties/Ruimtelijk%20potentieel%20van%20zonnestroom%20in%20Nederland.pdf>
- Houwelingen, P. van, A. Boele, & P. Dekker (2014), Burgermacht op eigen kracht?: een brede verkenning van ontwikkelingen in burgerparticipatie. Den Haag: Sociaal Cultureel Planbureau (SCP). Geraadpleegd via: https://www.kenniscentrumsportenbewegen.nl/kennisbank/publicaties/?burgermacht-op-eigen-kracht&kb_id=13249
- Idenburg, A., & M. Weijnen (2018), Sturen op sociale waarde van infrastructuur; bundel naar aanleiding van gelijknamige conferentie 4 juni 2018, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. Geraadpleegd via: <https://www.wrr.nl/publicaties/publicaties/2018/09/19/sturen-op-sociale-waarde-van-infrastructuur>
- Jasanoff, S., & S. Kim (2015), Dreamscapes of Modernity: Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power. Geraadpleegd via: <https://academic.oup.com/chicago-scholarship-online/book/17723?login=false>
- De Jong, J., E. Weeda, et al. (2005), Dertig jaar Nederlands Energiebeleid; Van bonzen, polders en markten naar Brussel zonder koolstof, Den Haag: Clingendael International Energy Programme. Geraadpleegd via: https://ciep.energy/media/pdf/uploads/Dertig_jaar_NL_energiebeleid.pdf
- Jorgensen, M., & D. Grosu (2007), Visions and visioning in foresight activities. The Cost A22 network. Geraadpleegd via: <https://vbn.aau.dk/en/publications/visions-and-visioning-in-foresight-activities/>
- KGG (2023), Kabinetsaanpak Klimaatbeleid Stimulering duurzame energieproductie. Den Haag ministerie KGG. https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2023Z08696&did=2023D20778
- KGG (2023), Het nationaal plan energiesysteem, Den Haag: Ministerie KGG voorheen EZK. Geraadpleegd via: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/12/01/nationaal-plan-energiesysteem>
- KGG (2025a), Decentrale ontwikkeling van het energiesysteem. Den Haag: Kamerbrief ministerie KGG. Geraadpleegd via: <https://open.overheid.nl/documenten/bdc68990-e9ac-4e5f-87c8-c194e10037db/file>
- KGG (2025b), De rol van energiegemeenschappen in het energiesysteem. Den Haag: Kamerbrief ministerie KGG. Geraadpleegd via: <https://open.overheid.nl/documenten/oe027974-0a57-4124-be4a-99fad1dc47dc/file>
- KGG (2025c), De toekomstperspectief energie intensieve industrie. Den Haag: Kamerbrief ministerie KGG. Geraadpleegd via: <https://open.overheid.nl/documenten/30b74aca-6eae-4190-9a6a-11b1e2728840/file>
- KGG (2024), Ontwikkelperspectief duurzame warmtebronnen. Den Haag: kamerbrief ministerie KGG. Geraadpleegd via: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2024/12/12/ontwikkelperspectief-duurzame-warmtebronnen>
- De Kluizenaar, Y., A. Steenbekkers, et al. (2022), Burgers, overheid of bedrijven: wie is aan zet? Burgers en beleidsvisies op verantwoordelijkheidsverdeling bij lokale energieopwekking,

- Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau. Geraadpleegd via: <https://www.scp.nl/documenten/2022/11/02/burgers-overheid-of-bedrijven-wie-is-aan-zet>
- De Kluizenaar, Y., G. ten Berge & J. Iedema (2025), Klimaat en Samenleving; Burgerperspectieven, Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau. Geraadpleegd via: <https://www.scp.nl/site/bi-naries/site-content/collections/documents/2025/04/17/klimaat-en-samenleving/SCP+Klimaatnotitie+2025.pdf>
- Kuchler, M. & G. Bridge (2018), Down the black hole: Sustaining national socio-technical imaginaries of coal in Poland, Energy Research and Social Science; SSN: 22146296; Volume: 41; Pages: 136 – 147. Geraadpleegd via: <https://www.scopus.com/pages/publications/85046135124?inward=>
- Lund Christiansen, K., & W. Carton (2021), What ‘climate positive future’? Emerging sociotechnical imaginaries of negative emissions in Sweden, Energy Research and Social Science; SSN: 102086; Volume: 76. Geraadpleegd via: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629621001791#b0170>
- Martens, A. et al. (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. Geraadpleegd via: <https://www.pbl.nl/publicaties/legitimiteit-van-beleid-in-beleidsevaluaties>
- Matthijssen, J. et al. (2020), Systematiek Monitor RES; Hoofdpijnen van de monitoringssystematiek voor de Regionale Energie Strategieën, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Geraadpleegd via: https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-systematiek-monitor-res-hoofdpijnen-van-de-monitoringssystematiek-voor-de-regionale-energie-strategieen_3178.pdf
- Matthijssen, J. et al. (2021a), Monitor RES 1.0. Een analyse van de Regionale Energie Strategieën 1.0, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Geraadpleegd via: <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2021-monitor-res-1.0-4509.pdf>
- Matthijssen et al. (2021b), Monitor concept-RES, Een analyse van de concept-Regionale Energie Strategieën, Den Haag: PBL. Geraadpleegd via: https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2021-monitor-concept-res-een-analyse-van-de-concept-regionale-energie-strategieen_4297.pdf
- Matthijssen, J. et al. (2023), Monitor RES 2023. Een voortgangsanalyse van de Regionale Energie Strategieën, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Geraadpleegd via: <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023-monitor-res-2023-een-voortgangsanalyse-van-de-regionale-energie-strategieen.pdf>
- Meer, T. van der & J. den Ridder (2025), Vertrouwen in de politiek. Online: Parlement & Wetenschap. Geraadpleegd via: https://parlementenwetenschap.nl/wp-content/uploads/2025/09/250916_Factsheet_Vertrouwen_in_de_politiek_Van_der_Meer_Den_Ridder.pdf
- Nationaal Programma Regionale Energie Strategie (2019), Handreiking voor de RES en werkbladen, Den Haag: NP RES. Geraadpleegd via: [Handreiking RES en werkbladen | Regionale Energie-strategie](#)
- Nationaal Programma Regionale Energie Strategie (2021), Werkgroep netimpact, Samen slimmer sturen!, Den Haag: NP RES. Geraadpleegd via: <https://www.regionale-energiestrategie.nl/werkwijze/kansen+knelpunten/advies+werkgroepen/documenten+bij+advies+werkgroepen+kk/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=2375130>

- Van Oudenhoven – van der Zee, K. (2025), Wat ons verbindt; Bouwstenen van een veerkrachtige samenleving. Oratie van Karen van Oudenhoven - van der Zee, Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau. Geraadpleegd via: <https://www.scp.nl/documenten/2025/06/27/wat-ons-verbindt>
- Patton, M.Q. (2015), Qualitative Research & Evaluation methods; Integrating theory and practice. Fourth edition. Utilization-focused evaluation. Geraadpleegd via: <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/qualitative-research-evaluation-methods/book232962#description>
- PBL (te verschijnen), Waardengedreven scenario's voor de warmtetransitie.
- PBL (te verschijnen), White Paper: De rol van overheden in maatschappelijke transformaties.
- PBL, TNO, CBS & RIVM (2025), Klimaat- en Energieverkenning 2025, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Geraadpleegd via: <https://www.pbl.nl/system/files/document/2025-09/pbl-2025-klimaat-en-energieverkenning-2025-5692.pdf>
- Van Polen, S., et al. (2025), Actualisatie Startanalyse aardgasvrije buurten 2025; kernrapport met de nationale resultaten op hoofdlijnen, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Geraadpleegd via: <https://www.pbl.nl/publicaties/actualisatie-startanalyse-aardgasvrije-buurten-2025>
- VRO (2025), Antwoorden op Kamervragen over ontwerp-besluit gemeentelijke instrumenten warmtetransitie. Den Haag: ministerie VRO. Geraadpleegd via: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2025/11/04/antwoorden-op-kamervragen-over-voorhang-besluit-gemeentelijke-instrumenten-warmtetransitie>
- VRO (2025), Ontwerp Nota Ruimte, Den Haag: ministerie VRO. Geraadpleegd via: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2025/09/26/ontwerp-nota-ruimte-webversie>
- Raad van State (2025) Advies Klimaat en energienota 2025. Den Haag: RvS. Geraadpleegd via: <https://open.overheid.nl/documenten/28a38a49-5071-4423-9011-5e432dc6a2b5/file>
- Raad openbaar bestuur (2022) Gezag herwinnen: over gezagwaardigheid van openbaar bestuur. Den Haag: ROB. Geraadpleegd via: <https://www.raadopenbaarbestuur.nl/documenten/2022/11/10/gezag-herwinnen.-over-de-gezagswaardigheid-van-het-openbaar-bestuur>
- RES Noord-Veluwe (2025), Voortgangsdocument 2025,[plaatsnaam: uitgever]. Geraadpleegd via: https://energiestrategienv.nl/uploads/638882709048844647_Voortgangsdocument%20RES%20Noord-Veluwe%202025.pdf
- RES West-Brabant (2025), Voortgangsrapportage; Regionale Energie Strategie West-Brabant 2025. Geraadpleegd via: <https://reswestbrabant.nl/over/regionaal+plan+energiesysteem+west-brabant+energ/voortgangsrapportage+2025/default.aspx>
- Rijksoverheid (2006), Nota Ruimte, Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Geraadpleegd via: https://www.eerstekamer.nl/pkb/nota_ruimte
- RVO (2024a), Monitor Zon-PV 2024, Utrecht: RVO. Geraadpleegd via: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2024/10/22/monitor-zon-pv-2024>
- RVO (2024b), Windfondsen en maatschappelijk draagvlak, Lessons learned van vijf windparken in Midden-Limburg, Den Haag: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Geraadpleegd via: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2024-01/Lessons-Learned-windfondsen-Midden-Limburg.pdf>
- RVO (2025), Monitor Zon-PV 2025, Utrecht: RVO. Geraadpleegd via: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2025-09/Monitor-zon-pv-2025.pdf>

- Scoones, et. al. (2020). Transformations to sustainability: combining structural, systemic and enabling approaches. Online: Current Opinion in Environmental Sustainability. 42. Geraadpleegd via: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343519300909>
- SER (2013), Energieakkoord voor duurzame groei, Den Haag: Sociaal-economische Raad. Geraadpleegd via: <https://www.ser.nl/-/media/ser/downloads/overige-publicaties/2013/energieakkoord-duurzame-groei.pdf>
- SER (2019), Klimaatakkoord, Den Haag: Sociaal-economische Raad. Geraadpleegd via: <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord>
- Spierings, A. et al. (2025), Energieplanologie, Online: Kennisplatform Energiesysteem en Ruimte. Geraadpleegd via: <https://www.energiesystemenruimte.nl/actueel/nieuws-en-praktijkverhalen/3079642.aspx>
- Tennekes, J. (2023), Het Drieruimtenmodel. Een dynamische opvatting van ruimtelijke kwaliteit met een toepassing op de RES 1.0, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Geraadpleegd via: <https://www.pbl.nl/system/files/document/2024-04/pbl-2024-drieruimtenmodel-dynamische-ruimtelijke-kwaliteit-5141.pdf>
- Termeer, K., A. Dewulf en R. Biesbroek (2024), Three archetypical governance pathways for transformative change toward sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 71, Article 101479. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2024.101479>
- ter Weel, B., Janssen, M., Bijlsma, M., & De Boer, P. J. (2022). *Durf te leren, ga door met meten: Op zoek naar kaders en methoden voor de evaluatie van systeem- en transitiebeleid*. Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
- TNO & PBL (2025), Reflectie op de provinciale energievizies en het pMIEK 2.0; Een lerende evaluatie, Den Haag: TNO, PBL. Geraadpleegd via: <https://www.pbl.nl/system/files/document/2025-11/pbl-2025-tno-reflectie-op-de-provinciale-energievizies-en-het-pmiek-2-0-5915.pdf>
- Tweede Kamer (2025), Motie van het lid Erkens, vergaderjaar 2024–2025, 33 561, nr. 70, Den Haag: Tweede Kamer der Staten Generaal.
- Voogd, R., Jacobs, K., Lubbers, M. & Spierings, N. (2024), De verkiezingen van 2023. Van Onderstroom naar Doorbraak: Onvrede en Migratie, [plaatsnaam: uitgever]. Geraadpleegd via: <https://dpes.nl/wp-content/uploads/2024/07/NKO2023-Rapportage-De-verkiezingen-van-2023-1.pdf>
- Verba, S. & N. Nie (1972), *Participation in America: political democracy and social equality*, Ne York: Haper & Row. Geraadpleegd via: <https://archive.org/details/participationina0000verb>
- De Vries, R., J. Bouma (2023), Burgerbetrokkenheid bij RES besluitvorming, Achtergrondrapport bij het Signalenrapport Burgerbetrokkenheid, Den Haag: PBL. Geraadpleegd via: <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023-burgerbetrokkenheid-bij-res-besluitvorming-5173.pdf>
- De Warmtealliantie (2025), Het Warmtebod en wat er voor nodig is; hoe trekken we de collectieve warmtetransitie vlot, Utrecht: De Warmtealliantie. Geraadpleegd via: <https://www.g40stedennetwerk.nl/files/2025-01/Het-Warmtebod-de-warmte-alliantie-2025.pdf>
- Wergroep Energie, Natuur en Landschap NP RES (2021), Naar een betere afweging; Hoe kunnen RES Regio's komen tot een betere afweging tussen natuur- en landschapswaarden en de ontwikkelingsmogelijkheden voor wind- en zonne-energie?, Den Haag: Nationaal Programma Regionale Energie Strategie . Geraadpleegd via, <https://klimaatweb.nl/wp-content/uploads/po-assets/402854.pdf>

World Commission on Environment and Development (1987), Our common Future, Brundtland report, New York: United Nations: WCED. Geraadpleegd via: <https://digitallibrary.un.org/record/139811?v=pdf>

Van der Zande et al., A. (2025), Eerlijk verduurzamen, Randvoorwaarden voor een rechtvaardig beleid, Den Haag: RLI. Geraadpleegd via: https://www.rli.nl/sites/default/files/Rli%20advies%20Eerlijk%20verduurzamen%20DEF_o.pdf

Bijlagen

Bijlage 1. Methodologische onderbouwing van de focusgroepen

Gehanteerde methode en hoofdvraag

Om toekomstgerichte lessen te kunnen trekken uit de RES-praktijk is gekozen voor een aanpak met focusgroepen. In een focusgroep worden mensen in groepsverband bevraagd over hun ervaringen, perspectieven en meningen over een bepaald onderwerp. Zo kunnen geïnterviewden ook elkaar bevragen en onderwerpen ter discussie stellen. Ook kan samen worden besloten welke thema's het meest relevant zijn². De vragen in de focusgroep zijn ontleend aan de *appreciative inquiry* en meer nog aan de *success case method*³. Daarbij ligt de nadruk op het identificeren van de positieve aspecten. Voorbeelden van vragen zijn: 'wat is er bereikt, op welke prestaties kunnen we trots zijn?' 'Welke resultaten kunnen worden toegeschreven aan de interventie, wat is de waarde die wordt toegekend aan de resultaten van de interventie?'

Belangrijke context daarbij is het wijzigende beleid met de Interbestuurlijke Samenwerkingsagenda Energiesysteem (ISA) en het opkomen van nieuwe uitdagingen zoals netcongestie en geopolitieke spanningen, sinds het Klimaatakkoord. Deze worden in het nieuwe programma met werktitel Nationaal Programma Energiesysteem deels ondergebracht, voor wat betreft decentrale ontwikkelingen gericht op het toekomstig energiesysteem. De nabije toekomst is omschreven als de afronding van- en de jaren na de RES.

Daarmee werd de centrale vraag: welke praktijken uit de RES verdienen aandacht in het nieuwe programma met de werktitel Nationaal Programma Energiesysteem (NP ES)?

De lessen die we in dit rapport uit de RES trekken, zijn gebaseerd op alle praktijken van het RES-proces, van de dialoog met de samenleving op de website tot de manier waarop interbestuurlijke afspraken zijn gemaakt, of het ontwerpproces over de omgang met het landschap. Het mogen ook praktijken zijn die het uiteindelijk niet gehaald hebben, of geen navolging kregen, of juist geen goed idee bleken. Het mogen ook praktijken zijn die al elders in het vak zijn ontdekt, maar zich opnieuw bewezen hebben in de context van energie.

Toelichting focusgroepen

De focusgroepen zijn gehouden op 8 en 9 en 17 september, met op 21 mei een eerste

² https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023_lerende-en-creatieve-methodes-voor-onderzoek-met-stakeholders_4876_o.pdf

³ <https://evaluaties.rijksfinancien.nl/toolbox/onderzoeksmethoden/b7-appreciative-inquiry-en-success-case-method>

verkenningronde bij de RES-coördinatoren. Van elke focusgroep is een gevalideerd verslag gemaakt, dat niet gepubliceerd is, maar wel kan worden opgevraagd bij het PBL (mailto: info@pbl.nl).

De eerste focusgroep bestond uit ontwikkelaars. Hiervoor hebben we uit de 473 personen in het netwerk van Transform, een selectie gemaakt van 15 personen. Transform is een netwerkorganisatie dat werkt aan het energiesysteem vanuit lokaal perspectief.⁴ Deze personen hadden als titel ‘ontwikkelaar’ of ‘ondernemer’ en waren direct of indirect betrokken bij energieprojecten in de regio. Deze selectie hebben we uitgenodigd voor een online sessie op 8 september van 1,5 uur, met uiteindelijk vier deelnemers.

De tweede focusgroep bestond uit ontwerpers. Hiervoor hebben we op basis van de RES 1.0 documenten en andere publicaties, een selectie gemaakt van (eerder betrokken) landschapsarchitecten en ontwerp bureaus. Deze lijst bestond uit 8 personen die we hebben uitgenodigd voor een online sessie op 8 september van 1,5 uur, met uiteindelijk vijf deelnemers.

De laatste focusgroep bestond uit RES-coördinatoren. Hiervoor maakten we gebruik van de RES-coördinatoren dag, zoals georganiseerd door het NP-RES. Op beide dagen waren er tussen 15 en 20 RES-coördinatoren. We hebben hier niet apart voor uitgenodigd of een andere datum voorgesteld. Deze dag is open voor alle RES-coördinatoren, maar niet iedereen is daarbij aanwezig. We hebben dus niet alle RES-coördinatoren gesproken. Ook hebben we niet aanvullend een focusgroep georganiseerd met aanpalende programma's zoals het NPLW, SP IPE of met gemeenten, provincies of ministeries. Wel hebben we breder concepten gedeeld van de Monitor RES 2025 en gesprekken gevoerd met betrokkenen bij de aanpalende programma's en direct belanghebbenden, zoals de Programmaraad van NP-RES, om de resultaten uit de focusgroepen te toetsen en eventuele belangrijke signalen mee te nemen. De resultaten uit de focusgroepen vormen echter nog steeds de belangrijkste basis voor de 7 lessen in de Monitor RES 2025.

Met de RES-coördinatoren hebben we eerst een verkenningronde gedaan op 21 mei. Waar we na een korte toelichting via Mentimeter drie vragen stelden aan de groep: ‘wat is je grootste succes de afgelopen jaren?’, ‘waar wil je een lans voor breken om te behouden?’, ‘welke praktijk, die niet zo zichtbaar is, zou je het meest missen als deze weg zou vallen?’.

Vervolgens hebben we op 17 september de groslijst van lessen voorgelegd. In een eerste ronde was er de mogelijkheid deze lijst aan te vullen. In een tweede ronde werd gevraagd deze lessen te clusteren en waar nodig te verduidelijken. In een laatste ronde werd gevraagd deze clusters (of lessen) te prioriteren.

Werkwijze

Omdat we tot een hanteerbare hoeveelheid lessen willen komen, is gewerkt in twee stappen. Met als eerste stap het opstellen en aanvullen van een groslijst in twee focusgroepen en de tweede stap de selectie van lessen met de RES-coördinatoren als laatste focusgroep.

⁴ Meer informatie over Transform: <https://forthefutureofenergy.nl/over-transform>

Stap 1. Groslijst opstellen en aanvullen

In stap 1 is met respectievelijk een groep ontwikkelaars en een groep ontwerpers gesproken over de lessen uit de RES. Dat deden we op basis van onze eigen kennis over de reeks Monitor RES van de afgelopen zes jaar. We stelden de groep 3 vragen:

1. Welke praktijken helpen om dingen beter te doen? Denk aan technieken, instrumenten, organisatie.
2. Welke praktijken helpen om betere dingen te doen? Denk aan doelen, toekomstbeelden en -wensen
3. Welke praktijken helpen om betere vragen te stellen? Denk aan wet- en regelgeving, normen en waarden.

Dit leverde een groslijst op van 27 lessen op (zie groslijst van lessen uit stap 1, bij Uitkomsten).

Stap 2. Selectie lessen

In stap 2 is de groslijst aan lessen voorgelegd aan de focusgroep van RES-coördinatoren. Aan hen zijn de mogelijke getrokken lessen uit het NP RES voorgelegd in een interactieve sessie. De lessen zijn geprioriteerd, geclusterd en geherformuleerd. Tot slot is besproken welke overstijgende lessen het meest urgent zijn voor de nabije toekomst.

Dat leidde tot de lijst die, na redactie en inkleuring met voorbeelden, onderdeel is van de hoofdstukken (de paragrafen 2.3, 3.3, & 4.3). De verslagen en uitgebreide lijst zijn beschikbaar op aanvraag.

Uitkomsten: Groslijst van lessen uit stap 1:

- | | |
|---|---|
| 1. Gezamenlijke ambitie en eigenaarschap
Samenwerken in regio's leidt tot een sterker gezamenlijk doel en meer commitment om de doelen te behalen. | Het Nationaal Programma RES deelt kennis, rekenmethodieken en inzichten, wat de kwaliteit en effectiviteit van de RES-processen verbetert. |
| 2. Experimenteerruimte
De RES had leuke innovatieve praktijken, sommige met blijvend succes. | 6. Dicht bij het eigen gedrag
Tussen wijk en regio speelt een groot deel van het openbare leven af: daar besluiten mensen, bedrijven en overheden ook om te fietsen, of de stroomaansluiting te delen, of om ruimte te geven aan een zonneweide. Door opbrengsten uit de transitie (bijvoorbeeld via het omgevingsfonds) dicht bij de eigen leefomgeving te investeren (bijvoorbeeld in het zwembad, een voedselbos) plukt de samenleving zichtbare vruchten van de transitie. |
| 3. Lokale betrokkenheid
De RES stimuleert initiatieven vanuit energie-coöperaties, bedrijven en inwoners, wat zorgt voor draagvlak en creatieve oplossingen. Slechts een klein deel van de gemeenschap voelt zich stakeholder. | 7. Geleidelijke aanpak
De RES is een gefaseerd proces dat bijdraagt aan het opbouwen van een duurzaam energiesysteem, niet alleen voor 2030, maar ook met perspectief voor 2050. |
| 4. Schaalniveau
Soms ziet de provincie (met de beste bedelingen) kansen en kwaliteiten over het hoofd. | |
| 5. Kennisuitwisseling | |

8. Leren van experimenten
Hebben we de innovaties goed voor ogen, en zijn die gemainstreamd waar mogelijk?

9. Verbinding tussen Rijk en regio's
Het programma functioneert als een schakel, het zorgt voor een betere afstemming en samenwerking tussen de landelijke overheid en de decentrale overheden.

10. Rol van RES-coördinatoren
Ghostbusters in het complexe bestuurlijke bestel, die problemen kunnen fixen.

11. Lokaal eigenaarschap
Door het 50 procent-instrument worden belangrijke vaardigheden in de samenleving ontwikkeld. Ook buiten financiële deelname brengen mensen het in de regio op om soms tien jaar mee te blijven denken in trajecten voor gebiedsontwikkeling.

12. Ontsluiten van maatschappelijke waarden
In gebiedsfondsen en -ontwerpen komen waarden op tafel die met wantrouwen en straffen niet op tafel komen.

13. Kwaliteitsbudget
SDE++: de plus is klein vergeleken bij de grote commodity-bedragen, en veel hangt nog af van de uitvoering, maar het brengt wel degelijk kwaliteit als onderwerp in het debat.

14. Gebiedsgerichte benadering
Meervoudigheid (het is nooit alleen energie of klimaat), continuïteit van beleid, er zijn steeds terugkerende elementen die als positief worden ervaren. Waardecreatie is een betere praktijk dan 'pijn verkleinen'

15. Verbinding tussen regio's
Manier om elkaar bestuurlijk te treffen, van elkaar te leren. Allemaal in hetzelfde schuitje

16. Natuurinclusief
Hoewel een omissie in het begin, is er door de werkgroep snel een substantiële verbetering gevonden in het gebiedsgericht werken.

17. Doel en ambitie vasthouden
Ook al is het moeilijk, en ook al kijken we ook naar andere oplossingen, de 35 terawattuur staan er straks, en die 55 terawattuur is nog niet verloren op termijn.

18. Blijvende markt ontwikkelen
De discussie in de regio zit dicht bij de lange termijn. Naarmate er meer komen, kunnen mensen een turbine met 50 meter ashoogte nog wel accepteren, maar de efficiëntie van de SDE heeft ons snel opgezaagd met de tiphoogte van 225 meter.

19. Focus op concrete duurzaamheid
De RES is gericht op het opwekken van duurzame energie en het vinden van duurzame warmtebronnen, wat essentieel is voor het behalen van de Nederlandse klimaatdoelen. Experts en politici overschatten hoeveel mensen de transitie meemaken: pas in hun eigen woongebied wordt het iets anders dan een technische abstracte discussie.

20. Domeinen ruimte en energie komen samen
Dat ging niet vanzelf, maar er is veel geleerd. En waar het gelukt is, was het goed voor de regio, en voor de energietransitie.

21. Innovatie stimuleren
Door de uitdagingen van de energietransitie gezamenlijk aan te pakken, worden innovatieve oplossingen gestimuleerd, bijvoorbeeld op het gebied van opslag en lokale energie.

22. RES-projecten testen het nut van regeltjes
In het ontwerp was ruimte voor n-turbines. De provincie wil alleen groepjes van n+1. Nu staan er nul. De subsidie was bedoeld voor

50 procent CO₂-reductie, maar door onzekerheid in de berekening vooraf zou het misschien maar 3 procent minder dan de norm worden. Dus geen subsidie, project gaat niet door, reductie wordt 0 procent.

23. Stel getalsmatig doel

De overheid schreef niet voor wat er moet komen, maar welk concreet doel moest worden gehaald. Daardoor is met eigen creativiteit in de regio resultaat behaald.

24. Energieplanologie

Energieplanologie is niet hetzelfde als technocratie, en is meer dan inpassen van de pijn: het is bewust bottom-up een strategie maken voor hoe het verder gaat met de regio – inclusief energie.

25. Betrek de netbeheerders

Netcongestie en de ontwikkeling van het toekomstige net vragen om infrastructuuroplossingen, zowel fysiek als institutioneel.

Samenwerking met de netbeheerders kan lokale oplossingen ontsluiten terwijl we wachten op een nationaal net.

26. Aandacht voor de lagere netniveaus

Als alles nationaal gaat, heb je automatisch veel meer flex en veel meer subsidie nodig voor de stabiliteit van het net, terwijl regionaal de partijen elkaar al veel meer kunnen vinden (in bedrijvenparken, of deels gesloten netwerken).

27. Marktorganisatie

Energie is een speculatie-commodity geworden. In de wereld van B heeft local for local sociaalmaatschappelijk waarde.

Clustering en prioritering van lessen uit stap 2:

Eerste cluster: over samenhang en sturing

HOOFDLES: Erken dat werken aan de energietransitie altijd energetisch, ruimtelijk en sociaal-maatschappelijk is

- 1+2+3: Energetisch + ruimtelijk + sociaal-maatschappelijk = gebiedsgerichte benadering
- Consequenties doorredeneren over de 3 heen
- Energiebalans op elk schaalniveau, ook sociaal
- Iets te doen in alle fasen: optimaliseren, realiseren, exploiteren
- NP RES als scharnier in verbinding tussen Rijk en gemeente
- Werk samen, regionaal/over grenzen heen
- Stuur meer op kennisuitwisseling

Over sturing & rollen

- Consistentie loont
- Observatie: Van netbeheerder naar transitiepartner
- Observatie: Dilemma maatwerk vs. opschalen
- Observatie: Kloof beleid - initiatieven

Over leren

- Leren is belangrijk voor de ontwikkeling van het nieuwe systeem
- Stuur meer op kennisuitwisseling, binnen en tussen schaalniveaus en tussen publiek, privaat en maatschappelijk

Tweede cluster: over het energiesysteem

- Sturen op balans gaat om multi-commodity en multi-level
- Stimuleren innovatie: oppakken en aanzwengelen
- Stok achter de deur: minder vrijblijvendheid
- Waarde van doelbereik: doel en ambitie vasthouden, ook al is het moeilijk, en ook al kijken we ook naar andere oplossingen

Derde cluster: ruimtelijk

- Decentraal energiesysteem als motor in gebied
- Niet sectoraal. Energie is integraal onderdeel van (ruimtelijke) planning – zou moeten
- Omgevingswet boven energiewet

Vierde cluster: sociaal-maatschappelijk

- Sociaal-maatschappelijk = handelingsperspectief + inspraak + betrokkenheid
- 'Energiesysteem' bestaat niet. Het gaat om de energievoorziening van het maatschappelijk systeem
- Participatie wordt volwassen
- Verbeter de positie van volksvertegenwoordigers
- Van lokaal eigenaarschap naar energiegemeenschap
- Weeg maatschappelijke waarde van local-for-local mee

Bijlage 2. Kwantitatieve onderbouwing doelbereik wind en zon op land 2025

Deze bijlage beschrijft de inschatting voor hernieuwbare elektriciteitsproductie uit de RES. Eerst geven we in het kort antwoord op drie veelvoorkomende vragen over de onzekerheden bij de cijfers. Dan geven we een beschrijving van de methodiek en de ontwikkeling in het afgelopen jaar. Daarna volgen methodologische kanttekeningen bij gebruik van de PBL-systematiek. De bijlage sluit af met de inschatting per regio zoals die worden gepubliceerd op het dataportaal hernieuwbaar op land.

Drie vragen over onzekerheden bij de inschatting hernieuwbare elektriciteitsproductie op land

Ten opzichte van 2024 is de inschatting (en gebruikte systematiek) grotendeels ongewijzigd. De onzekerheden bij de inschatting zijn wel anders dan toen de Monitor RES van start ging. Dit lichten we toe aan de hand van drie vragen:

1. Is er een kans dat het doel niet wordt gehaald?

Er is een zeer kleine kans dat het doel niet gehaald wordt. Alleen wanneer veel windprojecten vertraging oplopen én meer dan 60 procent van de zon-pv-projecten met subsidiebeschikking niet doorgaan, komt de doelstelling mogelijk in het geding. Dit betekent dat er van de 8 terawattuur aan projecten in de pijplijn er 3,6 terawattuur door moet gaan om het doel te halen. Onze inschatting is dat 4,3 terawattuur doorgaat, waarvan 2,4 uit wind-op-land en 1,9 uit zon-pv. Het aandeel windprojecten in de pijplijn nam toe waardoor deze inschatting iets zekerder is geworden. Mochten er toch minder projecten doorgaan, komt de geschatte productie uit onderdelen huidig plus pijplijn op 34,5 terawattuur.

Met nog vier jaar te gaan tot 2030 lijkt een verdere uitwerking en in productie gaan van de plannen in de categorie ambitie niet realistisch. Grootschalige projecten hebben een doorlooptijd van 4 à 5 jaar, waardoor je zou verwachten dat de pijplijn voor 2030 bekend zou moeten zijn. Toch kwam er in 2023 en 2024 juist nieuwe productie van projecten die zonder subsidie werden ontwikkeld (RVO 2025⁵). Het ging om een jaarlijkse toename van productie met 0,5 en 0,8 terawattuur. Als dit komende jaren ook het geval blijft, dan draagt het onderdeel ambitie toch nog bij aan het bereiken van de 35 terawattuur. Dit beeld sluit aan bij dat van de dataset begrippenkader, waarin regio's aangeven dat er nog voldoende projecten in het vroege ontwikkeltraject zitten, zie bijlage 4.

2. Hoe houden jullie rekening met de gevolgen van netcongestie?

De systematiek beschrijft een aantal bronnen van onzekerheid die de inschatting beïnvloeden waaronder netcongestie, sanering of 'repowering' van oudere windturbines en ambitieniveau regio's. De gevolgen van netcongestie schatten we in met realisatiegraden die zijn gebaseerd op netim-pact-rapportages bij de RES. Deze geven een globale inschatting van de impact op de ontwikkeling voor zon-pv in 2030. De onderkant van de bandbreedte veronderstelt dat 27% van de zon-pv

⁵ De Monitor Zon-PV 2025 rapporteert een toename van grootschalig zon-pv zonder SDE van 0,9 en 0,7 gigawatt in 2023 en 2024. Bij 820 vollasturen zou deze capaciteit 0,5 tot 0,8 terawattuur produceren in 2030.

projecten in de pijplijn doorgaat. Bij de bovenkant van de bandbreedte is dat 58%. Extra beperkingen die sindsdien zijn ontstaan worden niet meegewogen. Maatregelen die netimpact van RES-plannen beperken, zoals zon-pv aansluiten op 50% aansluitcapaciteit, mogelijkheden tot *cable-pooling* en colocatie van zon-pv met windprojecten en batterijen, worden ook niet meegenomen.

3. Hoe betrouwbaar is de monitoring nu we dichterbij 2030 komen?

De systematiek is ontworpen om tien jaar vooruit te kijken, dat beperkt de zeggingskracht van de getallen voor nabije jaren. Over zo'n langere periode strepen we 'over-' en 'onderschattingen' tegen elkaar weg, wat leidde tot een stabiel beeld van onzekerheden bij het halen van de 35 terawattuur in 2030.

Er zijn wel nieuwe onzekerheden met impact waar een inschatting voor nodig is, denk bijvoorbeeld aan sterk toegenomen netcongestie, het overgaan van de SDE naar een *contract-for-difference* regeling, het risico van minder opbrengst door afschakeling, de mogelijkheden voor *cable-pooling* en colocatie van zon-pv en windprojecten met batterijen. Er zijn beperkt openbare gegevens om de impact van deze ontwikkelingen in te schatten. Om de ontwikkeling van hernieuwbare elektriciteitsproductie na 2030 te volgen is verdere inventarisatie van sturende onzekerheden in decentrale ontwikkelingen van het energiesysteem op z'n plaats.

Voor 2030 is het de vraag of deze nieuwe onzekerheden een wezenlijk ander beeld opleveren. Ook op deze korte termijn treedt er een stabiliserend effect op in de inschatting. Als de 35 terawattuur wordt bereikt, dan wordt eventuele overschatting van grootschalige productie deels gecompenseerd door hogere productie van kleinschalige zon-pv. Inmiddels is duidelijk dat tenminste om 4 en mogelijk 7 terawattuur mee zal tellen voor de geschatte ambitie boven de 35 terawattuur. Daarmee komt de totale inschatting op tenminste 39 terawattuur.

Inschatting van de hernieuwbare elektriciteitsproductie in 2030

Voor de schatting van de hernieuwbare elektriciteitsproductie in 2030 gebruiken we de PBL-systematiek zoals die is toegepast in de eerdere Monitors RES. Met de systematiek maken we onderscheid tussen drie fases van het ontwikkeltraject van hernieuwbare elektriciteit op land, namelijk de bestaande productiecapaciteit (*huidig*), de projectenvoorraad (*pijplijn*), en projecten die niet zo concreet zijn (*ambitie*). De resultaten van elk van deze fases en de optelsom lichten we in de secties hieronder toe.

Huidig: bestaande productiecapaciteit

Voor het onderdeel 'huidig' maken we een schatting van de verwachte elektriciteitsproductie in 2030 uit de al 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 2025. In de tabellenbijlage staat de tijdreeks van de voorgaande jaren en een nadere beschrijving van de opbouw van het onderdeel huidig en de toegepaste bijstellingen en correcties voor weersomstandigheden.

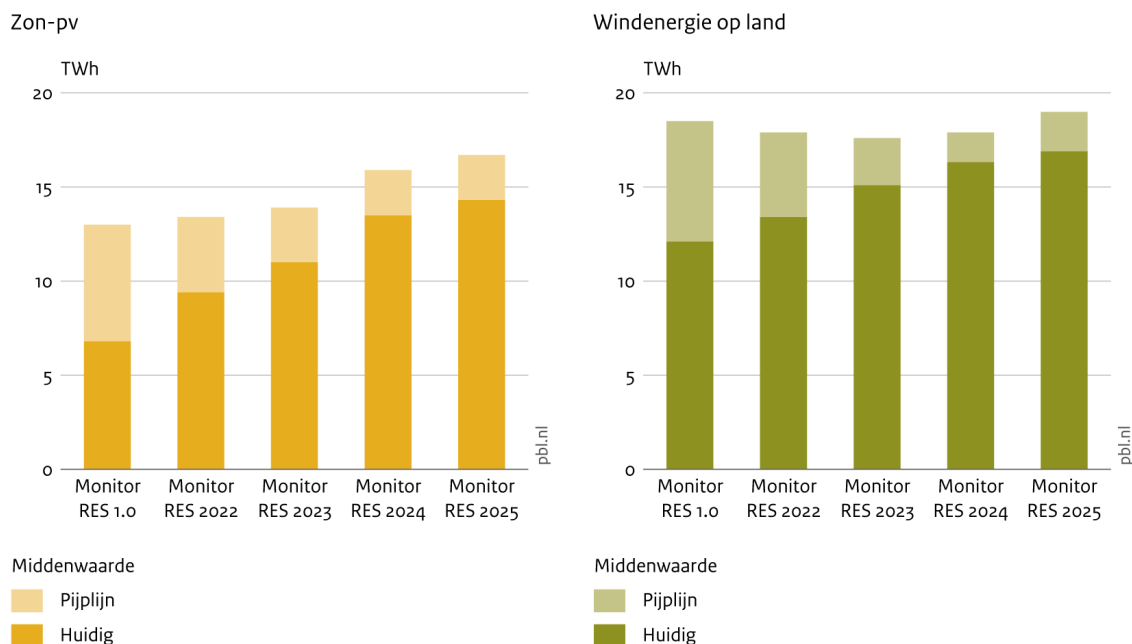
De bestaande productiecapaciteit van grootschalige wind- en zon-pv-projecten is sinds de monitor RES 2024 (derde kwartaal) met 1,6 terawattuur toegenomen tot 31,4 terawattuur. Dat is de laagste jaarlijkse toename sinds het begin van de monitoringsreeks en dit past bij de voorziene vertraging in de afgelopen jaren.

Bij de inschatting verdwijnt een deel van het bestaande areaal van grootschalige windturbines voor 2030 door sanering. Het gaat om 0,9 terawattuur voorgenomen sanering op basis van de monitor

windenergie op land over 2024 (RVO 2025). Nu de groei van bestaande installaties verder vertraagt, krijgt de sanering een grotere invloed. Naast de geplande sanering is er nog 1,5 terawattuur afkomstig van turbines ouder dan 20 jaar. Hoewel een deel van deze turbines mogelijk wordt vervangen, ontstaat er ook de mogelijkheid dat de productie van windenergie op land de komende jaren terugloopt.

Figuur B2.1

Inschatting productie hernieuwbare elektriciteit huidig en pijplijn uit regionale energiestrategie



Bron: CBS, RVO, Windstats; bewerking PBL

Pijplijn: projectenvoorraad

Voor het onderdeel ‘pijplijn’ maken we een inschatting van de verwachte elektriciteitsproductie in 2030 van projecten die nu al in ontwikkeling zijn, oftewel de voorraad van projecten. Dit zijn projecten waarvoor de eerste stappen van het ontwikkeltraject is doorlopen. Voor windenergie op land geldt dit vanaf het moment dat de bouw in opdracht of in voorbereiding is volgens de Monitor Wind op Land (RVO 2024a). Zon-pv-projecten tellen mee vanaf het moment dat de Stimulering Duurzame Energie (SDE) of Stimulering Collectieve Energie (SCE)-subsidie is toegekend. Deze subsidies hebben een maximale doorlooptijd van 4 à 5 jaar na het moment van beschikking.

De pijplijn is voor het eerst in jaren weer iets toegenomen. De totale omvang van de pijplijn groeide van 7,4 naar 8,0 terawattuur. De toename zit vooral bij wind op land, met 0,8 terawattuur aan nieuwe windenergieprojecten in de subsidiebeschikkingen van 2024. De omvang van de pijplijn voor zon-pv daalde bleef op een vergelijkbaar niveau met een jaar eerder.

Slechts een deel van de *pijplijn* leidt tot nieuwe hernieuwbare elektriciteitsproductie in 2030. De middenwaarde van de geschatte productie van de projecten bleef op een vergelijkbaar niveau; 4,3 terawattuur. In de Monitor RES 2024 was dit 4,0 terawattuur. De schatting van elektriciteitsproductie uit de onderdelen ‘huidig’ plus ‘pijplijn’ loopt op naar 35,7 terawattuur. Dat is 1,9 terawattuur hoger dan in de vorige monitor. Voor de windprojecten die dit jaar in de pijplijn zitten, geldt dat zijn mogelijk pas na 2030 worden opgeleverd.

Ambitie: resterende opgave

Het aandeel 'ambitie' is het vermogen dat nog open staat ten opzichte van het streefdoel 55 terawattuur. Voor dit onderdeel maken we een inschatting van productie uit projecten die (nog) niet zichtbaar zijn in de pijplijn, maar die wel meetellen voor de inschatting. Dit zijn bijvoorbeeld projecten die zonder SDE/SCE voor 2030 worden ontwikkeld, waardoor ze niet/nooit in de pijplijn naar voren komen.

Of deze projecten daadwerkelijk worden ondernomen is onder meer afhankelijk van de business case, de beschikbaarheid van infrastructuur en het doorlopen van ruimtelijke procedures. In plaats van elk effect afzonderlijk te modelleren gaan we voor deze methodiek, net als in de voorgaande monitor, uit van een vaste kans dat een deel van de ambitie nog doorgaat. Het gaat om 20 tot 50 procent van de resterende ambitie.

De uitkomst is dit jaar dat 6 terawattuur (met een bandbreedte van 4 a 9 terawattuur) nog gerealiseerd zou kunnen worden vanuit ambitie. Er zijn wat kanttekeningen te plaatsen bij dit onderdeel, die worden uiteen gezet verderop in deze bijlage.

Kleinschalige productie uit zon-pv

Kleinschalige productie uit zon-pv was bij aanvang van de PBL reeks van de monitor RES geen onderdeel van de systematiek. Het was geen formeel onderdeel van de regionale biedingen en daardoor niet te kwantificeren op nationaal niveau. Inmiddels is het duidelijk dat, zodra het doel wordt bereikt, kleinschalige installaties deels bijdragen aan de productie boven 35 terawattuur.

In 2024 produceerden kleinschalige installaties al 11,2 terawattuur aan hernieuwbare elektriciteit. Dat betekent dat er in 2030 waarschijnlijk 4,2 terawattuur kan worden meegeteld voor het resultaat boven de 35 terawattuur. Mogelijk groeit dit nog iets doordat er meer installaties komen. Volgens de Klimaat- en Energieverkenning 2025 komt de productie uit kleinschalige zon-pv uit tussen de 10 en 14 terawattuur in 2030 (PBL 2025), wat zich zou vertalen in een aanvulling van maximaal 7 terawattuur op de schatting van grootschalige hernieuwbare elektriciteitsproductie.

Kleinschalige productie kan op twee manieren meetellen in 2030. Het kan dienen als aanvulling op, of als invulling van een deel van de geschatte productie uit het onderdeel 'ambitie'.

De kleinschalige elektriciteitsproductie meetellen als aanvulling op het onderdeel ambitie zou het meest aansluiten bij de manier waarop de PBL-systematiek is ontwikkeld. Het zou echter onnodig het onderscheid blijven maken tussen grootschalige en kleinschalige productie. Zodra grootschalige installaties 35 terawattuur produceren, maakt het voor de overige productie niet uit welk type installatie deze afkomstig is.

Gelet op de korte periode die rest tot 2030 is meetellen als invulling van de 'ambitie' ook een alternatief. Het is onzeker hoeveel extra grootschalige productie er nog bovenop de 'pijplijn' komt in de komende periode, terwijl het al wel duidelijk is dat de kleinschalige installaties meer dan 7 terawattuur produceren.

Methodologische kanttekeningen

De uitkomsten van onze berekeningen moeten altijd gezien worden in het licht van de beperkingen van het gebruikte model. Een aantal beperkingen geldt voor de systematiek in het algemeen en is in de opzet bewust niet meegenomen. Andere beperkingen spelen nadrukkelijker nu de

systematiek al een aantal jaar wordt ingezet.

Bijvoorbeeld: een aantal relevante gegevens kunnen we niet meenemen, zoals het veranderende weer in de komende jaren. De methodiek gebruikt gegevens uit de subsidieregelingen (SDE), maar ook bijvoorbeeld opbrengst in gestandaardiseerde weerjaren als input.

We gaan uit van ‘standaardweer’ conform EU-richtlijnen voor rapportage, zie toelichting bijlage Monitor RES 2023 (Mathijssen et. al. 2023). Hiermee houden we beperkt rekening met een mogelijke verandering in vollasturen door veranderende weersomstandigheden. Ook de veranderende vraag door economische ontwikkeling en elektrificatie van de samenleving zijn geen expliciet onderdeel van de systematiek. Dit type onzekerheden is van ondergeschikt belang bij de inschatting van de hernieuwbare elektriciteitsproductie in 2030.

Zelfs met de gegevens die er zijn, kunnen er nog verschillen van inzicht zijn over hoe men ze telt. De productie op basis van de monitor voor windenergie op land ligt bijvoorbeeld hoger (namelijk een prognose op basis van projectaanvragen in het register van de monitor windenergie op land van RVO) dan wij in de PBL-modellen volgen (namelijk een statistiek van de huidige productie volgens CBS en geschatte productie uit de pijplijn volgens vollasturen uit voorwaarde van de SDE). Ook het moment van publiceren en tussentijdse bijstellingen veroorzaken variaties in de gerapporteerde getallen. Het Begrippenkader RES biedt een plek waar uitgangspunten en aannames kunnen worden gestandaardiseerd, zie bijlage 4 voor toelichting. Bij dergelijke standaardisatie dient rekening te worden gehouden met tussentijdse veranderingen van inzicht rondom bijvoorbeeld vollasturen.

Nieuwe beperkingen

Naast de beperkingen die altijd al golden, komen nieuwe beperkingen van inschatting recentelijk wat sterker in beeld.

Een eerste beperking ligt in de systematiek waarmee we de berekening uitvoeren (PBL-systematiek). Die is ontworpen om tien jaar vooruit te kijken, en dat beperkt de zeggingskracht van de getallen voor nabije jaren. Het voordeel van tien jaar is dat verschillende type onzekerheden elkaar uitmiddelen, zodat ze beter kloppen. Met de voldoende gegevens uit het recente verleden is een algemene trend nog wel te schatten op de lange termijn – zeker als we corrigeren voor bekende verstoringen (vertraging in (ruimtelijke) projecten, beperkte ruimte op het net).

In deze editie van de monitor RES kijken we slechts vier jaar vooruit. De ambitie voor 2030 is niet meer te zien als het onderdeel ‘ambitie’ voor de lange termijn, waarin nog van alles kan gebeuren, maar als staande praktijk. De projecten in het onderdeel ambitie vallen daardoor meer en meer samen met de projecten die we tellen in de ‘pijplijn’. Wat nu nog ‘ambitie’ is, wordt mogelijk niet meer voor 2030 gerealiseerd, en draagt alleen voornamelijk bij aan het ‘streefdoel’ in de jaren na 2030. Concreet betekent dit dat de bovenkant van de bandbreedte pas na die tijd haalbaar is.

Een tweede beperking is dat de gebruikte realisatiegraden de onzekerheden steeds minder nauwkeurig reflecteren. Deze zijn opgesteld op basis van de netimpactanalyses bij de RES. Ze gaven een globale inschatting van de beperkingen in 2030. In de realisatiegraden houden we nog geen rekening met extra beperkingen die zijn ontstaan sinds die tijd, of eventuele ruimte die ontstaat op het elektriciteitsnet door aangepaste voorwaarden bij het verkrijgen van een netaansluiting of colocatie van zon-pv, windprojecten en batterijen.

Een derde beperking voor de inschatting van hernieuwbare productie op land is dat we het einde van de beleidscyclus naderen. Dat levert ander gedrag op van de belanghebbenden, al dan niet in afwachting op de nieuwe ronde. Het levert ook een probleem op voor de manier waarop de inschatting is opgebouwd. Wie de definities streng hanteert kan de komende jaren ook steeds minder uitgaan van de inschatting van 'pijplijn'-projecten. Kleinere zon-pv-projecten hebben een kortere doorlooptijd, maar zijn met het stopzetten van de SDE na 2026 niet meer op te volgen op basis van de projectenlijst van subsidiebeschikking. De grote projecten hebben een doorlooptijd van 4 à 5 jaar en vallen daarmee mogelijk deels voorbij het zichtjaar 2030.

Het overschrijden van de planhorizon was geen probleem toen alle projecten uit de 'pijplijn' nog voor 2030 werden gerealiseerd. Nu we daar overheen gaan, zou de pijplijn veel preciezer moeten worden beschreven om zinvolle uitspraken te kunnen blijven doen welke nog voor, en welke na de peildatum vallen. Het gaat dan om de combinatie van grootschalige en kleinschalige productie in samenhang met de ontwikkeling van lokale vraag naar elektriciteit. In een aantal regio's tekent deze nieuwe praktijk zich al af.

Een methodiek is zo robuust als de beperkingen die het beschrijft. Het windenergiebeleid bestaat de afgelopen 40 jaar uit incrementele doelstellingen van vermogen. De vermogens zijn weliswaar steeds gehaald, maar er is geen langjarige stabiele basis waartegen we de versturende factoren op de korte termijn tegen kunnen 'wegrekenen'. Er is kortom, geen natuurlijke trend; alles was reactie op beleid. Het beleid voor zonne-energie is sowieso te recent en te veranderlijk. In de capaciteitsontwikkeling voor zon-pv ontstaat wel een eerste lineaire trend, maar de veranderende beleidscyclus maakt het nog te onzeker om statistisch verantwoord om die trend als prognose door te kunnen trekken naar de toekomst.

Bijlage 3. Resultaten op basis van PBL-systematiek

In deze bijlage beschrijven we de cijfers over de inschatting van grootschalige hernieuwbare elektriciteitsproductie per onderdeel en de bijstelling van de huidige energieproductie volgens de PBL-systematiek van dit jaar en voorgaande jaren.

Toelichting cijfers

De schatting van de verwachte productie van hernieuwbare elektriciteit in 2030 voor de onderdelen *huidig*, *pijplijn* en *ambitie* en het totaal kennen onzekerheden. Het PBL hanteert daarom bandbreedten die als maat gelden voor de onzekerheid per onderdeel *huidig*, *pijplijn* en *ambitie*. In tabel B3.1 staan de boven-, midden- en onderwaarden voor de schatting van hernieuwbare elektriciteitsproductie uit deze Monitor RES 2025 en in tabel B3.2, B3.3 en B3.4 staan ter vergelijking de bandbreedten volgens de Monitor RES 2024, Monitor RES 2023, Monitor RES 2022 en Monitor RES 1.0.

Tabel B3.1

Bandbreedten productie van hernieuwbare elektriciteit 2030 op basis van de RES 1.0 en gegevens tot en met september 2025 (Monitor RES 2025) volgens PBL-systematiek.

	huidig (2025)	pijplijn	ambitie	totaal
Boven	31,7	5,1	9,3	46
Midden	31,4	4,3	6,8	42,4
Onder	31,1	3,4	4,2	38,6

Tabel B3.2

Bandbreedten productie van hernieuwbare elektriciteit 2030 op basis van de RES 1.0 en gegevens tot en met september 2024 (Monitor RES 2024) volgens PBL-systematiek.

	huidig (2024)	pijplijn	ambitie	totaal
Boven	30,1	5,0	10,0	45,0
Midden	29,8	4,0	7,2	41,1
Onder	29,5	3,0	4,5	37,1

Tabel B3.3

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 B3.4

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 B3.5

Bandbreedten productie van hernieuwbare elektriciteit (terawattuur) 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

Toelichting bandbreedtes

De bandbreedtes van 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 windenergie-op-landprojecten. In de middenwaarde nemen we aan dat er 0,9 [0,6- 1,2] terawattuur van de huidige productie afkomstig is uit oudere turbines die voor 2030 worden verwijderd. Dit komt overeen met de geplande sanering volgens de monitor voor wind-energie op land over 2024. Van de resterende productie in 2030 is 1,5 terawattuur afkomstig van turbines ouder dan 25 jaar. Een deel van deze productie komt tegen die tijd mogelijk ook in aanmerking voor sanering of ‘repowering’. De onder- en bovenkant van de bandbreedte reflecteren een situatie waarin er 0,3 terawattuur meer of minder oudere turbines worden ontmanteld. De overige onzekerheden bij het onderdeel *pijplijn* komen overeen met voorgaande monitors, deze staan in detail beschreven in bijlage 2.

Tabel B3.6

Onder-, midden- en bovenwaarde van de elektriciteitsproductie (terawattuur) uit het huidige opgestelde vermogen en pijplijnprojecten van grootschalige zon-pv en windinstallaties op land volgens PBL-systematiek (Monitor RES 2025)

	Grootschalige zon-pv huidig (2025)	Grootschalige zon-pv pijplijn	Windenergie op land huidig (2025)	Windenergie op land pijplijn
Boven	14,5	2,7	17,2	2,4
Midden	14,5	2,2	16,9	2,1
Onder	14,5	1,6	16,6	1,8

Tabel B3.7

Onder-, midden- en bovenwaarde van de elektriciteitsproductie (terawattuur) uit het huidige opgestelde vermogen en pijplijnprojecten van grootschalige zon-pv en windinstallaties op land volgens PBL-systematiek (Monitor RES 2024)

	Grootschalige zon-pv huidig (2024)	Grootschalige zon-pv pijplijn	Windenergie op land huidig (2024)	Windenergie op land pijplijn
Boven	13,4	3,2	16,6	1,7
Midden	13,4	2,4	16,3	1,6
Onder	13,4	1,5	16,0	1,5

Tabel B3.8

Onder-, midden- en bovenwaarde van de elektriciteitsproductie (terawattuur) uit het huidige opgestelde vermogen en pijplijnprojecten van grootschalige zon-pv en windinstallaties op land volgens PBL-systematiek (Monitor RES 2023)

	Grootschalige zon-pv huidig (2023)	Grootschalige zon-pv pijplijn	Windenergie op land huidig (2023) ¹	Windenergie op land pijplijn
Boven	11,0	4	14,8	2,8
Midden	11,0	2,9	14,5	2,5
Onder	11,0	1,9	14,2	2,1

Tabel B3.9

Onder-, midden- en bovenwaarde van de elektriciteitsproductie (terawattuur) uit het huidige opgestelde vermogen en pijplijnprojecten van grootschalige zon-pv en windinstallaties op land volgens PBL-systematiek (Monitor RES 2022)

	Grootschalige zon-pv huidig (2022)	Grootschalige zon-pv pijplijn	Windenergie op land huidig (2022)	Windenergie 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 B3.10

Onder-, midden- en bovenwaarde van de elektriciteitsproductie (terawattuur) uit het huidige opgestelde vermogen en pijplijnprojecten van grootschalige zon-pv en windinstallaties op land volgens PBL-systematiek (Monitor RES 1.0)

	Grootschalige zon-pv huidig (2021)	Grootschalige zon-pv pijplijn	Windenergie op land huidig (2021)	Windenergie 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

Bijstelling huidige productie volgens PBL-systematiek

De prognoses van de productie uit de onderdelen *huidig*, *pijplijn* en *ambitie* voor 2030 zijn gebaseerd op gegevens over de productie uit zon-pv en windenergie op land voor gemiddelde

meteorologische omstandigheden. Uitgangpunt zijn de gemeten elektriciteitsproductie (CBS 2025) uit het huidige installaties (per 1 januari 2025) en het opgestelde vermogen uit windenergie en grootschalige zon-pv op land tot en met het derde kwartaal van 2025 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 de 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 2025.⁶ Het jaar 2024 kende lage zoninstraling ten opzichte van het gemiddelde over 2014 tot en met 2023. Daarom gebruiken we voor de schatting van de elektriciteitsproductie uit grootschalige zon-pv in 2030 een normalisatiefactor van 1,11 (0,91/0,82) op de werkelijke productie in 2024. Dit geeft $1,11 \times 11,8 = 13,0$ terawattuur aan productie uit de huidige zon-pv-installaties in een gemiddeld weerjaar.
- Voor windenergie 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 17,2 terawattuur in 2024.
- Bijstelling voor gedeeltelijke jaarproductie. Jaarcijfers reflecteren 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 0,9 terawattuur ($0,5 \times 15,9 - 13,5$ gigawatt $\times 820$ vollasturen / 1000) aan extra productie uit de in 2024 geplaatste installaties. Totale verwachte productie uit bestaande installaties begin 2025: 14 terawattuur.
- Voor windenergie 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 2024 resulteerde dit in een bijstelling van 0,4 terawattuur. Totale verwachte productie uit bestaand installaties begin 2025: 17,6 terawattuur.
- Tot en met september 2025 ontwikkelde elektriciteitsproductie: 0,5 terawattuur zon-pv geeft 14,5 terawattuur huidige productie. Voor windenergie op land 0,1 terawattuur geeft 17,7 terawattuur huidige productie (RVO 2025, Windstats 2025).
- De bijstelling voor sanering windmolens op land staat in detail beschreven in de Monitor RES 2022. We gaan uit van een middenwaarde van 0,9 terawattuur aan productie die voor 2030 wordt verwijderd. De middenwaarde van de netto verwachte productie bedraagt 16,9 terawattuur.

⁶ SolarCare: [Gemiddelde zonnepanelen opbrengsten in Nederland in 2024: 0,82 kWh/Wp](#).

Bijlage 4. Begrippenkader RES

In deze bijlage bespreken we de door de regio's geleverde datasets over hernieuwbare elektriciteitsproductie in de regio conform het Begrippenkader RES. Deze data zijn voor het derde jaar opgehaald door de regio's. Vanaf dit jaar zijn deze beschikbaar in het dataportaal hernieuwbare energie op land.

Achtergrond

De regio's hebben een eigen dataset ontwikkeld waarmee de voortgang van hernieuwbare elektriciteitsproductie 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, zie Monitor RES 2023 (Matthijssen et al 2023). In het kort: het ontwikkeltraject voor grootschalige zonnepv en windenergie op land wordt opgedeeld in verschillende fases. De capaciteit in elke fase wordt vermenigvuldigd met een realisatiekans die toeneemt naarmate projecten dichterbij realisatie komen. De definitie en inschatting van de elektriciteitsproductie uit het onderdeel *pijplijn* verschillen 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 projectgegevens wordt bijvoorbeeld ook de (beoogde) locatie meegenomen. Als regio's aanvullende informatie hebben voor specifieke projecten, kunnen deze worden gebruikt om de productie in te schatten.

Aandachtspunten

- De dataset Begrippenkader RES wordt ontwikkeld door regio's zelf en stelt hen in staat de ontwikkeling van hernieuwbare elektriciteitsproductie te monitoren in de geografische context. Naast de mogelijkheid om lokaal te monitoren, biedt de geografische context mogelijkheden voor uitgebreidere analyses van het lokale energiesysteem. Regio's kunnen de dataset bijvoorbeeld gebruiken om te analyseren in hoeverre lokale elektriciteitsproductie en lokale elektriciteitsvraag gelijktijdig plaatsvinden, of welke mogelijkheden energieopslag biedt om lokale energiesystemen te ondersteunen.
- Het begrippenkader schrijft vollasturen en realisatiegraden voor. Uitgangspunten voor vollasturen en realisatiegraden zijn afhankelijk van de manier waarop projecten worden ontwikkeld en worden ingezet. Een lagere aansluitcapaciteit of afschakelen op basis van prijsprikkels kan er bijvoorbeeld toe leiden dat vollasturen lager uitvallen of projecten minder hinder ondervinden van netcongestie. Als deze uitgangspunten worden aangepast in een toekomstige versie van het begrippenkader, kan de geschatte productie lager uitvallen.
- Onzekerheden rondom toekomstige elektriciteitsproductie worden op verschillende manieren meegewogen. Sanering van bestaande windturbines vormt bijvoorbeeld pas in een aantal regio's een expliciet onderdeel van de rapportage.
- De totale geschatte productie uit *huidig + pijplijn* komt op 42,5 terawattuur. Dit geeft aan dat regio's nog voldoende projecten in beeld hebben om de doelstelling in 2030 te halen.

Gebruik gegevens in deze Monitor RES

We gebruiken de dataset Begrippenkader RES in deze monitor alleen om uitspraken te doen over het deel van de projecten in de vroege fases van het ontwikkeltraject: voortraject, vergunningaanvraag en vergunningverlening. De inschatting van alle onderdelen per regio staan ter referentie opgenomen in deze tabellenbijlage.

Tabel B4.1

RES 1.0: bod per regio en mogelijke realisatie per regio op basis van het begrippenkader voor de onderdelen huidig, pijplijn en ambitie, en het regio totaalbod (in gigawattuur), peildatum 31 december 2024.

RES-regio	Bod RES 1.0	Huidig	Pijplijn	Ambitie	Totale bod
Achterhoek	1.350	616	154	640	1.409
Alblasserwaard	320	19	28	229	277
Amersfoort	500	111	6	137	254
Arnhem Nijmegen	1.620	798	383	534	1.715
Drechtsteden	370	149	72	99	320
Drenthe	3.499	2.030	546	530	3.106
Flevoland	5.810	7.047	431	452	7.930
Foodvalley	750	292	45	743	1.079
Friesland	3.000	2.605	173	246	3.025
Fruitdelta Rivierenland	1.200	587	266	614	1.467
Goeree-Overflakkee *	853	933	1	1	964
Groningen	5.700	4.511	1.329	1.320	7.160
Hart van Brabant	1.000	493	85	538	1.116
Hoeksche waard	386	382	100	17	499
Holland Rijnland	1.140	236	154	808	1.199
Metropoolregio Eindhoven	2.000	712	516	903	2.130
Midden-Holland	435	36	12	328	376
Noord- en Midden Limburg	1.200	1.385	597	369	2.351
Noord-Holland Noord	3.600	2.039	282	467	2.842
Noord-Holland Zuid	2.700	870	486	542	1.918
Noordoost-Brabant	1.600	647	311	648	1.607
Noord-Veluwe	530	81	145	426	652
Rotterdam Den Haag	2.800	1.847	337	863	3.048
Stedendriehoek *	1.070	387	98	1.036	154
Twente	1.500	625	406	874	1.906
U16	1.800	546	259	1.167	1.973
West-Brabant	2.200	1.817	294	338	2.450
West-Overijssel	1.826	834	366	867	2.067
Zeeland	3.055	2.515	399	227	3.142
Zuid-Limburg	1.330	250	94	986	1.330
Totaal	55.144	35.234	9.287	16.920	61.441

* Data 31-12-2023