Arnhem Nijmegen
RES Regionale Energie Strategie

# Ontwerp RES 2.0

## Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen



Oktober 2025

# Inhoud


**Voorwoord** **4**

**1 Inleiding** **5**
1.1 Nieuwe zoekgebieden en Regionale planMER 5
1.2 Betrokkenen 6
1.3 Vaststelling RES 2.0 6

**2 Energiesysteem** **8**
2.1 Inleiding 8
• Waar staan we nu? 8
• Doelen en afspraken 8
• Decentraal energiesysteem: samenhang opwek, warmte en energiesysteem 9
• Aanpak integraal programmeren 10
2.2 Sneller bouwen 11
• Provinciaal MIEK 11
2.3 Beter benutten 12
• Netcongestie op meerdere niveaus 12
• Actieplan netcongestie Gelderland 12
• Het elektriciteitssysteem 12
• Regionaal Uitvoeringsplan Energiesysteem 13
• Lokaal energie opwekken en consumeren: local for local 13
2.4 Toekomstbestendig decentraal energiesysteem 15
• Beleidskader Energiesysteem Gelderland 15
• Regionale visie op het decentrale energiesysteem 15
• Gelderse Energie Infrastructuur (GEIS) 17

**3 Duurzame elektriciteitsopwek** **19**
3.1 Restopgave RES: nog 0,30 TWh grootschalige elektriciteitsopwek 19
• Waarom nieuwe plannen voor de restopgave van 0,30 TWh? 20
3.2 Local for local als uitgangspunt voor de restopgave van 0,3 TWh 21
• Zon-op-dak beter in beeld en als onderdeel van local for local oplossingen 21
• Elektriciteitsopwekking bij energie-intensieve bedrijven 22
3.3 Windenergie als onmisbare bouwsteen 23
• Milieueffectonderzoek: vooral kansen voor windenergie langs grote doorgaande wegen 24
• Effect van Veluws wespendiefbeleid op de mogelijkheden voor windenergie 25
3.4 Voldoende mogelijkheden voor windenergie binnen de regio 26
• Windenergie om gemeentelijke beleidsdoelen te faciliteren 27
• Heumen: onderzoek Kommengebied in afrondende fase 27
• Zevenaar kiest drie nieuwe zoekgebieden windenergie 28
• Druten: veel potentie voor windenergie 29
• Wijchen: tender tussen drie mogelijke windzoekgebieden 30
• Samenvatting zoekgebieden RES 2.0 30
3.5 Gedragscode Acceptatie & participatie windenergie op land 31
3.6 Lokaal eigendom in de RES 32

**4 Warmte** **34**
4.1 Doelstellingen, bod en afspraken RES 1.0 34
• Individuele of collectieve aanpak 34
4.2 De rol van gemeenten 35
• Nieuwe wetgeving 35

4.3 Waar staan we nu in de regionale warmtetransitie? 36
4.4 De maatschappelijk gewenste warmteoplossing 37
4.5 Regionale synergie door samenwerking 38
• Knelpunten 38
• Samenwerking bij isolatie-aanpak 38
• Samenwerking bij aanpak warmtepompen 38
• Samenwerking bij warmtenetten 38
4.6 Warmtebronnen in regio 39
• AVR-cluster 40
• ARN-cluster 41
• LOAN 41
4.7 Het perspectief voor collectieve warmte 42
• Gemeenten en kernen buiten de clusters 42
4.8 Uitdagingen bij de gemeentelijke aanpak 42
• Technische uitdagingen 43
• Economische uitdagingen 43
• Juridisch-organisatorische uitdagingen 43
• Uitdagingen op het gebied van draagvlak 44
4.9 Voorstellen voor gezamenlijke actie 44

**Colofon** **45**

**Verklarende afkortingen- en defenitielijst** **46**

*Bijlage 1: PlanMER GMR Arnhem-Nijmegen* *50*
*Bijlage 2: Beantwoording wensen en bedenkingen* *51*
*Bijlage 3: Regionaal programmeren* *57*
*• Urgentie: waarom is deze aanpak nodig?* *57*
*• Aanpak regionaal programmeren* *58*



# Voorwoord

De veelbesproken energietransitie staat op een ingewikkeld kantelpunt. Aan de ene kant neemt de urgentie naar een duurzaam energiesysteem zichtbaar toe. Het klimaat lijkt in versneld tempo te veranderen, want ook dit jaar werden weer de nodige records op het gebied van temperatuur, neerslag en droogte gebroken. Aan de andere kant blijkt de transitie in de praktijk steeds lastiger en zijn duidelijke keuzes en snelheid in de uitvoering nodig.

Gelukkig zijn er ook hoopvolle berichten. Zo neemt de opwek van schone, hernieuwbare energie wereldwijd toe en gaat de ontwikkeling razendsnel. Het maken van milieuvriendelijke batterijen is een van de snelst groeiende industrieën van dit moment. En dat is ook nodig. Want waar het steeds beter lukt schone en hernieuwbare energie op te wekken, is het steeds lastiger die ook op de plekken te krijgen waar het nodig is. Het elektriciteitsnet barst op momenten uit zijn voegen. De gevolgen daarvan worden steeds zichtbaarder. De wachtlijst voor nieuwe grootverbruikersaansluitingen is steeds langer en nieuwe woonwijken, scholen en sportvoorzieningen lopen vertraging op omdat er geen stroom beschikbaar is. Kortom er is werk te doen!

Als we met dat gegeven in het achterhoofd kijken naar onze eigen regio, kan de vlag nog niet uit. We komen dicht bij onze oorspronkelijke doelstelling, maar om deze écht te halen, moet er nog een tandje bij. En dan is het best ingewikkeld dat onder beleidsbepalers bij het Rijk en de provincie, het draagvlak voor voortvarend doorpakken en lastige keuzes maken niet altijd groot genoeg lijkt. Gelukkig is het gesprek over een slim, sterk en schoon energiesysteem met horten en stoten op gang aan het komen, maar we zijn er nog niet. Er is meer nodig. Bestuurlijk lef, om te blijven zorgen voor voldoende opwek van duurzame energie. Investeringen, om te zorgen voor een sterk en slim elektriciteitsnet. Innovatiekracht, om de koppeling van opwek en verbruik sterker te maken en het net echt te ontlasten. En onderlinge samenwerking, omdat we weten dat het soms nodig is om in de ene gemeente een windmolen te plaatsen waardoor het in een buurgemeente mogelijk wordt om een woonwijk, innovatieve industrie of ziekenhuis te ontwikkelen.

Daarom ben ik trots op onze regio. Een regio waarin gemeenten, maatschappelijke organisaties, ondernemers, netbeheerders en inwoners gezamenlijk op steeds meer plekken bouwen aan dat energiesysteem van morgen. In deze 2.0 versie van onze Regionale Energie Strategie gaat het daarom al lang niet meer alleen over het opwekken van voldoende duurzame energie. De RES 2.0 bevat afspraken over het systeem als geheel: opwek én transport, warmte én elektriciteit, besparing én verbruik. Soms zijn het nog aanzetten, zoekend in een wereld in verandering. Soms zijn het hele concrete voorstellen. Maar steeds met de blik vooruit en vanuit de wetenschap dat we alleen samen onze regio ook sterker maken.

Als bestuurlijk trekker van de Regionale Energie Strategie voor de Groene Metropool Regio Arnhem-Nijmegen ben ik veel dank verschuldigd aan alle betrokken meedenkers en adviseurs en aan alle bestuurlijke en ambtelijke collega's bij de betrokken overheden. En aan de tomeloze inzet vanuit coöperaties, energieondernemers en netbeheerders. Samen bouwen we verder aan een regio waarin voldoende energie zit om stevige stappen vooruit te zetten.



**Maarten van den Bos**
*Voorzitter RES Groene Metropool Regio Arnhem-Nijmegen*

# 1 Inleiding

De energietransitie in Nederland vraagt om een stevige versnelling en verbreding. De Regionale Energiestrategie (RES) 1.0 was vooral gericht op het realiseren van duurzame elektriciteitsopwekking met zon en wind. De RES 2.0 markeert juist een volgende stap: een integrale benadering waarin duurzame opwek, warmtevoorziening en infrastructuur nauw met elkaar worden verbonden. We werken toe naar een energiesysteem waarbij vraag en aanbod dichter naar elkaar komen.

In de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen bouwen we in deze RES 2.0 voort op de bestaande kaders en afspraken uit de RES 1.0. Met de vaststelling van de RES 2.0 blijven de kaders en afspraken uit de RES 1.0 dus ook staan.

Van het bestaande bod van 1,62 TWh duurzame elektriciteit in 2030 is inmiddels 1,21 TWh gerealiseerd of vergund. Voor de resterende opgave – circa 0,30 TWh – zoeken we samen naar de meest haalbare oplossing.

## 1.1 Nieuwe zoekgebieden en Regionale planMER

In de RES 1.0 was er een groot verschil tussen de toekomstige opwek van zonne- (89%) en windenergie (11%). Voor de RES 2.0 zetten we in op een betere wind-zonverhouding (idealiter van 50% - 50% per onderstation). Daarom is onderzoek gedaan naar extra gebieden voor windenergie. In 2023 heeft de RES GMR een milieueffectonderzoek (planMER) uitgevoerd met de gehele regio als onderzoeksgebied. Dit planMER is in bijlage 1 opgenomen bij deze RES 2.0. Het gehele document is te vinden op de planMER webpagina.

Op basis van de uitkomsten van de PlanMER hebben diverse gemeenten eigen plannen gemaakt om windlocaties ruimtelijk te borgen. De uitkomsten van deze processen zijn opgenomen in hoofdstuk 3. De gemeenten stellen de nieuwe zoekgebieden vast en nemen deze op in de RES.

Tegelijkertijd is de realisatie van duurzame elektriciteit steeds ingewikkelder. Zo is er zowel landelijk als regionaal sprake van netcongestie, waardoor nieuwe plannen geen aansluiting kunnen krijgen op het elektriciteitsnet. Ook strikt ruimtelijk beleid vanuit de provincie vermindert de mogelijkheden voor nieuwe projecten. Het gaat onder meer om restrictiever beleid voor zonne-energie op natuur- en landbouwgronden, beleid om de Wespendief op de Veluwe te beschermen tegen nadelige effecten door windturbines en een afstandsnorm voor windturbines.

Om te verduurzamen is steeds meer de koppeling nodig tussen (lokale) opwek, opslag en gebruik van energie. Ook de koppeling en omzetting tussen elektriciteit, warmte en energiedragers zoals waterstof, wordt steeds actueler. Deze RES 2.0 weerspiegelt de actuele inzichten en opgaven rondom het energiesysteem als geheel. Naast elektriciteit staan thema's als warmte, netcongestie, bestuurlijke samenwerking en draagvlak centraal. De nadruk ligt op het slimmer benutten van infrastructuur, het gefaseerd en regionaal programmeren van projecten en het ontwikkelen van handelingsperspectieven voor gemeenten en partners.

We formuleren in deze RES 2.0 voor het energiesysteem vier thema's die richting geven aan onze gezamenlijke inzet. Daarbij zetten we in op:

- Het beter benutten van de bestaande infrastructuur.
- Integraal programmeren van ruimtelijke en energetische ontwikkelingen.
- Een nauwe samenwerking tussen gemeenten, netbeheerders, provincies en landelijke partijen.
- Het ontwikkelen van handelingsperspectieven voor gemeenten, bedrijven en inwoners.

De urgentie en de opgave zijn groot: de vraag naar elektriciteit en duurzame warmte groeit snel, terwijl uitbreiding van infrastructuur veel tijd kost. Netcongestie, de verduurzaming van de gebouwde omgeving en het realiseren van nieuwe duurzame bronnen vragen om een doortastende aanpak en (bestuurlijke) samenwerking.

Met deze RES 2.0 geven we samen richting aan een robuust, duurzaam en flexibel energiesysteem waarin elektriciteit, warmte en infrastructuur elkaar versterken. Zo werken we aan een Groene Metropoolregio die klaar is voor de toekomst en waarin iedereen kan meedoen aan de energietransitie.

## 1.2 Betrokkenen

In de afgelopen maanden is de ontwerp RES 2.0 tot stand gekomen in een proces waarbij zowel ambtelijk, bestuurlijk als vanuit het maatschappelijke veld, input is opgehaald en verschillende feedbackrondes hebben plaatsgevonden.
Zo waren de regionaal belanghebbenden, verenigd in de Regionale Adviestafel RES, betrokken bij het opstellen van de RES 2.0. Verschillende gemeenteraden hebben voorafgaand aan de uitwerking van RES 2.0 wensen en bedenkingen opgesteld. Deze wensen en bedenkingen zijn meegewogen in de RES 2.0 en de beantwoording is in bijlage 2 opgenomen.

## 1.3 Vaststelling RES 2.0

De RES 2.0 is een vrijwillig programma onder de Omgevingswet. Een vrijwillig programma is niet juridisch bindend voor derden, maar het bindt wel het bevoegd gezag zelf en kan invloed hebben op beleidsuitvoering en besluitvorming. Het vaststellen van een programma onder de Omgevingswet is een bevoegdheid van de colleges van de 16 RES gemeenten, Gedeputeerde Staten van Gelderland en de Dagelijks Besturen van de waterschappen.

Voorafgaand aan de vaststelling van de RES 2.0 ligt het ontwerpbesluit, samen met de regionale planMER, ter inzage volgens artikel 3:12 Awb.
Colleges kunnen aan hun gemeenteraden voorstellen om een zienswijze in te dienen op de RES 2.0 tijdens de terinzageleggingsperiode (6 weken). Iedereen heeft in deze periode de mogelijkheid om een zienswijze in te dienen op de RES 2.0.

De Waterschappen stellen de RES 2.0 vast in hun Dagelijks Bestuur. Gedeputeerde Staten leggen de RES 2.0 ter consultatie voor aan Provinciale Staten. Gedeputeerde Staten stellen de RES 2.0 vast nadat de Colleges en Besturen de RES 2.0 hebben vastgesteld en nadat het Provinciale Programma Energiesysteem is vastgesteld, mits de RES 2.0 in overeenstemming is (of is gebracht) met het Programma Energiesysteem.



# 2 Energiesysteem



# 2 Energiesysteem

## 2.1 Inleiding

### Waar staan we nu?

In de RES 1.0 hebben we afspraken gemaakt over het duurzame opwekdoel (het bod). Daarbij is afgesproken dat de verhouding tussen zonnevelden en windturbines beter in balans moest komen.

In de Verrijking RES 2024 hebben we beschreven dat er op het elektriciteitsnet onvoldoende transportcapaciteit is voor zowel opwek als gebruik. Dit veroorzaakt netcongestie.
De congestieproblematiek is per onderstation inzichtelijk gemaakt door de aanpak regionaal programmeren die afgelopen jaar is uitgevoerd (dit is beschreven in bijlage 3). De inzichten die zijn opgehaald en de netimpact-analyse van Liander laten zien dat er knelpunten zijn bij zowel energievraag als -aanbod. Het is noodzakelijk dat we het energienetwerk niet alleen bekijken vanuit de transportcapaciteit voor elektriciteit, maar als energiesysteem in zijn geheel. De scope van de RES 2.0 is daarmee veranderd ten opzichte van de scope van de RES 1.0. Het gaat dus niet alleen om het realiseren van het duurzame opwekdoel en de benodigde transportcapaciteit, maar over het totale systeem van vraag en aanbod van elektriciteit.

Daarom zijn er acties en keuzes geïdentificeerd om de match tussen vraag en aanbod te verbeteren. Deze hebben we vastgelegd in het Regionaal Uitvoeringsplan Energiesysteem. 16 gemeenten onderschreven dit plan in het bestuurlijk platform in december 2024. Er is afgesproken gezamenlijk uitvoering te geven aan dit uitvoeringsplan. De provincie kan het regionaal uitvoeringsplan energiesysteem nog niet steunen omdat het provinciale Programma Energiesysteem nog niet is vastgesteld in Provinciale Staten. Het uitvoeringsplan is wel in lijn met de leidende principes en keuzes uit het eerder vastgestelde provinciale Beleidskader Energiesysteem.

De provinciale kaders, beleid en uitgangspunten zijn leidend bij de regionale uitwerking en doorwerking hiervan naar onze regio en gemeenten. De RES 2.0 wordt hierop geactualiseerd en aangepast. Regionale samenwerking is cruciaal omdat het energiesysteem niet stopt bij de grenzen van gemeenten.

### Doelen en afspraken

Om invulling te geven aan het onderdeel Energiesysteem formuleren we vier doelstellingen en maken we zes bestuurlijke afspraken. Het gaat om de volgende doelstellingen:

1 **We maken de relatie duidelijk/inzichtelijk tussen de beleidsdoelen en ontwikkelen een handelingsperspectief in het energiesysteem om dit te faciliteren.**
*De RES-organisatie faciliteert de uitwisseling van kennis en ervaring tussen de partijen om iedereen op hetzelfde kennisniveau te krijgen. Hiermee ontstaat beter begrip van de complexiteit van het energiesysteem en de wisselwerking met de beleidsopgaven. In verdiepende sessies ontwikkelen we gezamenlijk een handelingsperspectief om proactief de randvoorwaarden voor het energiesysteem mee te nemen in ontwerp en uitvoering van beleidsplannen.*

2 **We maken vraag, aanbod en infrastructuur ontwikkelingen inzichtelijk (inclusief wet- en regelgeving) en bouwen aan een toekomstbestendig regionaal energiesysteem in 2050.**
*In de stappen van het regionaal programmeren halen de RES-organisatie en netbeheerders de ontwikkelingen op voor vraag en aanbod bij gemeenten. Vervolgens voeren de netbeheerders een impactanalyse uit voor het bepalen van de benodigde infrastructuur. Deze update wordt jaarlijks uitgevoerd in Q4. We verzamelen kennis via ons netwerk over relevante wet- en regelgeving voor het ontwikkelen van het regionale energiesysteem.*

3 **We passen slimme ontwerp- en beleidskeuzes toe om de schaarse transportcapaciteit beter te benutten en de oplossingsruimte te vergroten.**
*In het uitvoeringsplan energiesysteem zijn ontwerp- en beleidskeuzes gebundeld vanuit het proces van regionaal programmeren. In vier actielijnen* geven we hier gezamenlijk uitvoering aan om de infrastructuur beter te benutten en de oplossingsruimte te vergroten. Hiervoor werken we met een trekker per actielijn en een werkgroep met gemeenten, provincie, netbeheerder en andere stakeholders.*

4 **We werken samen over de grenzen heen en leggen de verbinding tussen meerdere schaalniveaus (lokaal/regionaal/provinciaal/landelijk).**
*Als regio zijn we de verbindende schakel tussen het lokale en provinciale schaalniveau van het energiesysteem. Buiten het provinciale schaalniveau is het FGU (Flevopolder, Gelderland, Utrecht) schaalniveau voor onze regio van belang. We leggen de verbinding tussen deze niveaus en signaleren knelpunten en oplossingen naar het landelijk niveau via Nationaal Programma RES (NPRES) en het Landelijk Actieprogramma Netcongestie (LAN)**. We stemmen af met de andere opgaven binnen de GMR-organisatie, we participeren in de programma's binnen de provincie zoals Gelderse Energie Infrastructuur (GEIS), provinciaal Programma Energiesysteem en leggen de relatie met marktpartijen en externe stakeholders.*

**Actielijnen in regionaal uitvoeringsplan energiesysteem (RUE) zijn: netbewust bouwen, netbewuste warmtetransitie, netbewuste bedrijventerreinen en logistiek laden en netbewuste duurzame opwek.*
*** In de Interbestuurlijke Samenwerkingsafspraken (ISA) wordt de samenwerking tussen de beleidsniveaus vormgegeven en in een toekomstig Nationaal Programma Energiesysteem uitgewerkt. Hier sluiten we bij aan als dit gereed is.*

Hieruit volgen zes bestuurlijke afspraken:

- **Afspraak 1:** De RES-organisatie doorloopt elke twee jaar met de gemeenten, provincie en Liander de stappen van het regionaal programmeren.
- **Afspraak 2:** We nemen de (voor gemeenten en regio) relevante maatregelen uit het actieplan netcongestie Gelderland op in het uitvoeringsplan energiesysteem om de urgente netcongestie te beperken tot 2033-2035.
- **Afspraak 3:** Alle gemeentelijke RES-deelnemers zetten gezamenlijk in op de beschreven actielijnen in het regionaal uitvoeringsplan energiesysteem.
- **Afspraak 4:** We sluiten aan bij provinciaal beleid en actualisaties daarvan, zoals het Beleidskader Energiesysteem, Programma Energiesysteem en de Omgevingsvisie Gelderland. Dit is het uitgangspunt voor de regionale toepassing ervan.
- **Afspraak 5:** We ontwikkelen in 2026 een regionale visie op het energiesysteem om een concrete invulling te geven aan het beleid en keuzes vanuit de provincie (Beleidskader Energiesysteem, Programma Energiesysteem en Omgevingsvisie Gelderland) en lokale energievisies en/of warmteprogramma's.
- **Afspraak 6:** Vanuit de RES-organisatie continueren we de samenwerking in het programma GEIS van de provincie Gelderland. Ambtelijk en bestuurlijk is één vertegenwoordiger aangedragen om de belangen en input vanuit de regio in te brengen in het programma GEIS. We informeren, koppelen terug en activeren gemeenten over relevante onderwerpen en benodigde acties.

### Decentraal energiesysteem: samenhang opwek, warmte en energiesysteem

Het aansluiten van wind- en zonprojecten op het elektriciteitsnet is niet meer vanzelfsprekend. We moeten naar een situatie waarin we de opwek koppelen aan zowel de plaats als het tijdstip van energieverbruik. Op die manier wordt de opwek meer lokaal gebruikt en is minder transportcapaciteit nodig. Dit beperkt de netcongestie. Daarom leggen we de link tussen vraag, aanbod en infrastructuur in het thema Energiesysteem.

Voor het thema warmte geldt hetzelfde: als we meer collectieve warmtebronnen en warmte-infrastructuur willen ontwikkelen, dan is voldoende transportcapaciteit nodig op het elektriciteitsnet. Tegelijkertijd

ontlast de aanleg van collectieve warmtenetten ook het elektriciteitsnet en de netcongestie die daarop speelt. Een warmtenet is in veel gevallen namelijk een maatschappelijk goedkopere oplossing om de bestaande bouw te verduurzamen, vaak goedkoper dan het inzetten van elektrische warmtepompen. Een warmtenet beperkt namelijk de hoge pieken in het elektriciteitsnet.

In het energiesysteem bekijken we alle energiedragers in de regio (elektriciteit, warmte, waterstof en groen gas). We brengen de energievraag, -aanbod, -infrastructuur, -opslag en/of buffering bij elkaar. Daarvoor moet het huidige systeem veranderen. We gaan van een centraal systeem naar een meer decentraal systeem. Ook verschuiven we van een systeem van voortdurende beschikbaarheid naar een systeem waarin gezocht wordt naar balans tussen opwek, buffering en verbruik. Dit principe is ook opgenomen in het Beleidskader Energiesysteem Gelderland. Het sluit aan bij het gedachtegoed van de 'Wereld van B' en het 'local for local'-principe. Daarbij werken lokale partijen samen om een goede balans te vinden tussen energievraag en -opwek. Dat geldt voor de periode tot 2030, maar ook voor 2050 en verder.

### Aanpak integraal programmeren

De aanpak integraal programmeren helpt om gestructureerd inzicht te krijgen in de energievraag, -aanbod en infrastructuur. Dit is nodig omdat de komende jaren de gevraagde transportcapaciteit harder stijgt dan de verwachte uitbreiding van transportcapaciteit. Hierdoor ontstaat een mismatch tussen vraag en aanbod van elektriciteit. In de regio doorlopen we tweejaarlijks de stappen uit de aanpak regionaal integraal programmeren van Liander. Deze stappen zijn: inzicht verkrijgen, analyse van de netimpact, inventariseren oplossingen en het borgen van de acties die hiervoor nodig zijn in het uitvoeringsplan. Deze aanpak is in detail beschreven in bijlage 3.

**Afspraak 1:** In de regio werken we aan een toekomstbestendig energiesysteem. De regio doorloopt hiervoor elke twee jaar met de gemeenten, provincie en Liander de stappen van het regionaal programmeren. En ze werken samen aan het regionaal uitvoeringsplan. Jaarlijks zal Liander een ophaalronde doen in afgeslankte vorm bij gemeenten om de prognoses bij te werken. Dit proces van regionaal programmeren draagt bij aan **doel 2:** het verkrijgen van inzicht.

Deze stappen uit de aanpak vormen de basis voor het thema energiesysteem in alle beleidsplannen, programma's en actieplannen. Dit hoofdstuk energiesysteem bestaat uit drie onderdelen: (A) sneller bouwen, (B) beter benutten van het energiesysteem en (C) toekomstbestendig energiesysteem. Binnen deze onderdelen geven overheden op alle niveaus sturing aan het energiesysteem: het Rijk, provincie, regio en gemeenten. De samenhang tussen deze onderdelen is weergegeven in onderstaand figuur. In dit hoofdstuk beschrijven we de drie onderdelen, de rol van de RES-organisatie en de gemaakte afspraken. Tot slot volgt een beschrijving van de samenwerking en organisatie in de regio.

| Regionaal Integraal Programmeren (= input voor onderdelen A, B, C) | | |
|---|---|---|
| **A. Sneller bouwen energie-infra[1]** | **B. Beter benutten energiesysteem** | **C. Toekomstbestendig energiesysteem** |
| **Provinciaal MIEK**<br>• Monitor pMIEK projecten<br>• Onderzoeksprojecten GMR:<br>- Energiestudies<br>- Waterstofaftakking<br>- Warmtesysteem | **Aanpak netcongestie**<br>• Gelders actieplan netcongestie<br>• Regionaal uitvoeringsplan energiesysteem (RUE) | **Beleidsplannen**<br>• Beleidskader, Programma Energiesysteem en Omgevingsvisie Gelderland<br>• Regionale visie op het energiesysteem |

1 Op lokaal niveau faciliteren we als RES-organisatie ook de gemeenten bij hun opgave voor het realiseren van energie-infrastructuur, zoals Midden Spanningsruimtes (MSR).

## 2.2 Sneller bouwen

Zoals in de aanpak integraal programmeren is beschreven, is er grote urgentie om snel meer energie-infrastructuur te realiseren. Dit is nodig om de grote groei in met name elektriciteitsvraag te kunnen faciliteren. Het spoor sneller bouwen is daarom een belangrijk onderdeel van onze regionale inzet. Onze rol ligt met name in het faciliteren en aanjagen van de projecten van de netbeheerder. Dat doen we door verbinding te leggen tussen gemeenten, provincie en netbeheerders en problemen tijdig te signaleren. Hiervoor haken we aan bij de lopende processen op provinciaal niveau voor integraal programmeren en het spoor 'sneller bouwen' van het GEIS-programma. Samen zoeken we naar mogelijkheden om ruimtelijke processen te versnellen en verbeteren.

### Provinciaal MIEK

Binnen het programma Gelderse Energie-Infrastructuur (GEIS) wordt gewerkt aan het provinciaal Meerjarenprogramma Infrastructuur en Klimaat (pMIEK). Het pMIEK richt zich op energie-infrastructuurprojecten met betrekking tot elektriciteit, warmte, waterstof en groen gas. Het pMIEK wordt tweejaarlijks vastgesteld door Gedeputeerde Staten. In het pMIEK 2.0 (2025) staan concrete projecten, verkenningsprojecten en onderzoeksprojecten. Deze concrete pMIEK-projecten worden maandelijks gemonitord op voortgang door de netbeheerders. In GEIS stuurt de provincie (via het pMIEK) op de versnelde uitvoering van deze projecten uit de investeringsplannen van de netbeheerders. Dit gebeurt in samenwerking met de netbeheerders, regio's en andere betrokkenen. De energyboard houdt de voortgang van pMIEK-projecten bij en adresseert eventuele hulpvragen.

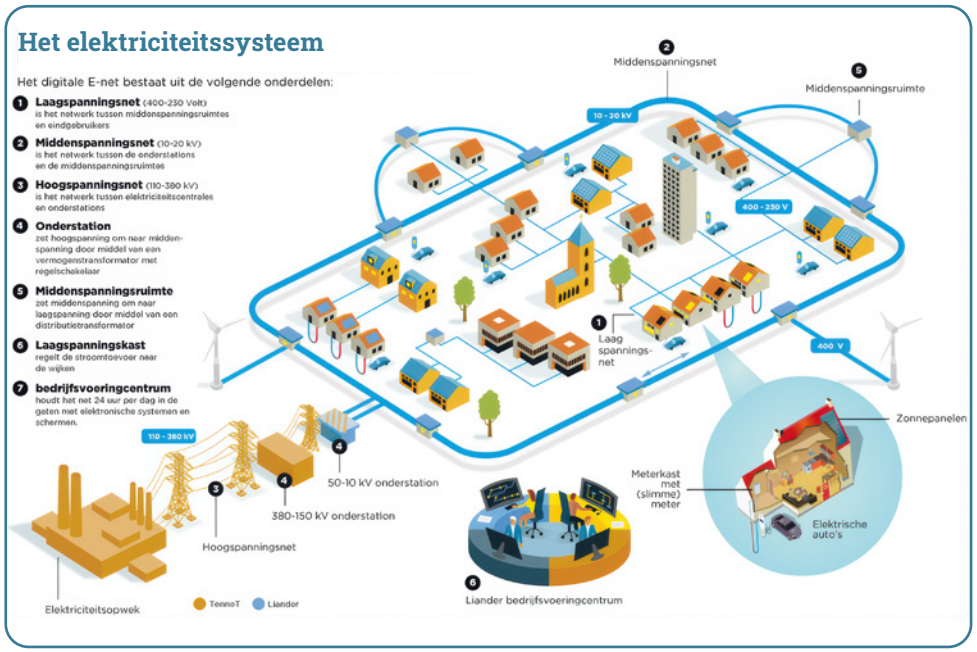
De regio is op een aantal aspecten betrokken hierbij:

- De regio werkt mee aan het opzetten en uitvoeren van de relevante onderzoeksprojecten in de regio. Zie tabel 1.
- De regio haalt de belangen van de gemeenten op (via onder andere het ambtelijk overleg en werkgroepen), zorgt dat deze belangen goed geborgd worden in de onderzoeksprojecten en informeert de gemeenten regelmatig over de voortgang en opgehaalde inzichten.
- In de projecten rondom Brick Valley en de warmtenetten zorgt de regio dat gemeenten tijdig en met een juiste vertegenwoordiging zijn aangehaakt bij de opzet en uitvoering van deze onderzoeken, zowel in projectoverleggen als via het ambtelijk overleg.
- Binnen de energyboard wordt iedere 6 weken de monitor van de pMIEK-projecten besproken met de Gelderse RES-regio's, netbeheerders en provincie. Er wordt gesignaleerd waar mogelijk vertraging is ontstaan bij projecten in de regio ('rode vlaggen') en de benodigde acties besproken om deze actief met de relevante gemeenten op te pakken.

| Project | Regio/ Gebied | Type infra | Actie-houder(s) | Betrokken partijen |
|---|---|---|---|---|
| Aftakking waterstof-backbone Brick Valley (V) | Brick Valley | Waterstof | Provincie, GMR en HyNetwork Services (Gasunie) | Steenfabrieken en glastuinbouw, Liander |
| Onderzoek realisatie warmtetransport= infrastructuur in Gelderland (O) | Verspreid | Warmte | RES-regio's | GWIB, gemeenten, Provincie, Liander, Firan en waterschappen |
| Energie-intensieve clusters & decentrale oplossingen (O) | Verspreid | Alle | Provincie en Liander | Gemeenten, RES-regio's, Rijk en TenneT |
| Rol van energie-opslag in het Gelderse energiesysteem (O) | Verspreid | Alle | Provincie en Liander | TenneT en Rijk |
| Technische verdieping rol Kernenergie in Gelders energie-systeem [SMRs] | Nog onbekend | Elektriciteit | Provincie | Liander, TenneT en Rijk |

*Tabel 1: Relevante onderzoeks- en verkenningsprojecten Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen.*

## 2.3 Beter benutten




*Figuur 1: Visuele weergave van het elektriciteitssysteem.*

### Netcongestie op meerdere niveaus

Het beter benutten van het energiesysteem is noodzakelijk om de huidige netcongestie te beperken. In figuur 1 is het elektriciteitssysteem visueel weergegeven. Op dit moment is er sprake van netcongestie op het hoogspanningsnet. Hierdoor wordt op bepaalde momenten van de dag onvoldoende elektriciteit geleverd vanuit het hoogspanningsnet van TenneT naar de onderstations en de lagere netten van Liander daarachter.
Ook is op sommige plekken sprake van netcongestie op het middenspanningsnet en het laagspanningsnet. Dit betekent dat er onvoldoende capaciteit op de laagspanningskabels en de middenspanningsruimtes staat. Hierdoor krijgen gebruikers niet de volledige productie van hun zonnepanelen terug en zijn er beperkingen voor elektriciteitsverbruik. Deze congestie kan er ook voor zorgen dat nieuwbouwwoningen op dit moment niet allemaal op tijd aangesloten worden op het net. De congestie op dit laag- en middenspanningsniveau is een belangrijk knelpunt dat Liander in de regio moet oplossen met extra investeringen in het net en slimme oplossingen om het net beter te benutten.

Netbeheerders kunnen op dit moment bij netcongestie alleen sturen op grootverbruikersaansluitingen. Dat betekent dat er op dit moment geen ruimte is voor bedrijven en instellingen die (extra) capaciteit nodig hebben. Zij komen op een wachtlijst. Sinds november 2022 staan al 1500 bedrijven op een wachtlijst in Gelderland (Actieplan FGU). Voor kleinverbruikers, huishoudens en midden- en klein bedrijven (MKB), heeft netcongestie nog beperkt impact. Netbeheerders hebben namelijk geen sturing op kleinverbruikers. Zonder extra maatregelen kunnen op termijn ook kleinverbruikers effecten van netcongestie merken, bijvoorbeeld een wachtrij voor kleinverbruikers (huishoudens en midden- en kleinbedrijf) en kans op ernstige stroomuitval. Dit brengt de congestieproblematiek in een nieuwe fase.

Hoe groot die impact wordt, hangt af van twee factoren:

1. De snelheid waarmee netuitbreidingen gerealiseerd worden.
2. De mate waarin de acties uit het actieplan netcongestie slagen.

### Actieplan netcongestie Gelderland

Het actieplan netcongestie Gelderland is een actieplan van netbeheerders Tennet en Liander. De provincie Gelderland (Provinciale Staten) hebben ingestemd met dit actieplan. In dit actieplan staan acties als netbewuste nieuwbouw, netbewuste warmtetransitie, Smart Energy Hubs en netbewust laden om de infrastructuur beter te benutten en de netcongestie te beperken. De netbeheerders en de provincie staan samen aan de lat om hier uitvoering aan te geven.

De uitvoering van deze maatregelen wordt gecoördineerd door netbeheerders, samen met de FGU-provincies en het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG), en regionaal vertaald naar de RES in samenwerking met de RES-projectleider energiesysteem. Gemeenten blijven verantwoordelijk om deze maatregelen lokaal te vertalen, toe te passen en vast te leggen in beleid.

Tegelijkertijd worden ook de benodigde juridische kaders en financiële mogelijkheden onderzocht en mogelijk gemaakt via lobby bij de koepels en het Rijk in afstemming met de provincie.

**Afspraak 2:** We voeren voor de gemeenten en regio relevante maatregelen uit het actieplan uit om de urgente netcongestie te beperken tot 2030. Voorbeeld hiervan is de inzet voor netbewust laden, netbewust bouwen, netbewuste installaties in bestaande bouw en netondersteunende opslag en buffering. Deze afspraak draagt bij aan **doel 3:** het beter benutten van de transportinfrastructuur.

### Regionaal Uitvoeringsplan Energiesysteem

Het resultaat van de aanpak regionaal programmeren, zoals beschreven in paragraaf 2.1, is een uitvoeringsplan. In 2024/2025 is een regionaal uitvoeringsplan energiesysteem (RUE) opgesteld. Dit uitvoeringsplan bestaat uit beleids- en ontwerpkeuzes om het energiesysteem beter te benutten. Het uitvoeringsplan bevat vier actielijnen met acties, initiatieven en projecten om de netimpact te reduceren en vorm te geven aan het toekomstige regionale energiesysteem:

- Netbewuste nieuwbouw
- Netbewuste warmtetransitie van de bestaande bouw en glastuinbouw
- Netbewuste bedrijventerreinen en mobiliteit: koppeling vraag-aanbod en buffering
- Netbewuste duurzame opwek: efficiëntere inzet van grootschalige opwek

De focus ligt op acties die nu ingezet worden, maar die effect hebben op de langere termijn, na 2030. Het provinciaal Beleidskader Energiesysteem en het actieplan netcongestie Gelderland (inclusief actualisaties) vormen belangrijke kaders voor dit regionale uitvoeringsplan. Deze provinciale plannen zijn regionaal vertaald en concreet gemaakt in dit plan. Uiteindelijk zullen de resultaten van het hele regionaal programmeren traject, doorwerken in de investeringsplannen van Liander. Het eigenaarschap van dit uitvoeringsplan ligt bij de RES-organisatie, onder de opgave Circulaire Regio van de Groene Metropoolregio, met afstemming binnen de andere opgaven van de GMR én in samenwerking met Liander. Dit plan wordt jaarlijks gemonitord en tweejaarlijks volgt een update op dit plan, op basis van de resultaten uit het regionaal programmeren.

Voor nieuwbouw zetten we in op het toepassen van de ontwerpprincipes netbewust bouwen. Ook zoeken we de verbinding met de andere opgaven in de GMR rondom de woondeal en conceptueel en circulair bouwen. Nieuwe bedrijventerreinen en bestaande terreinen ontwikkelen we netbewust of netneutraal met koppeling van lokale opwek, opslag en vraag (local for local).
In de bestaande bouw zetten we in op een netbewuste warmtetransitie door het ontwikkelen van collectieve warmtesystemen en bronontwikkeling via het regionaal warmteprogramma van de RES. Dit draagt bij aan doel 3.
We werken samen in werkgroepen aan de uitwerking van de actielijnen met een afvaardiging van de gemeenten. Hierin verzamelen en borgen we kennis en ervaring met elkaar en werken we aan handvatten en handelingsperspectieven voor gemeenten.

**Afspraak 3:** Alle RES-gemeenten zetten gezamenlijk in op de beschreven acties in het regionaal uitvoeringsplan energiesysteem. Deze afspraak draagt bij aan **doel 3:** het beter benutten van de transportinfrastructuur.

### Lokaal energie opwekken en consumeren: local for local

De provincie Gelderland hecht veel waarde aan het samenbrengen van energievraag en aanbod, het zogenoemde local for local principe. ‘Local for local’ houdt in dat lokaal opgewekte energie ook lokaal wordt gebruikt. In plaats van alle energie centraal op te wekken en over lange afstanden te transporteren, draait een decentraal energiesysteem om productie en verbruik op lokale schaal (Beleidskader Energiesysteem). Dit betekent dat energiecoöperaties, bedrijven en bewoners in een regio zelf duurzame stroom of warmte opwekken en deze direct met elkaar delen binnen de eigen gemeenschap (EnergieSamen local4local). In Gelderland is dit principe een antwoord op het overbelaste stroomnet: energie (zowel elektriciteit als

warmte) moet meer lokaal opgewekt én gebruikt worden voor een efficiënter gebruik van het netwerk, zoals de pilot Smart Energy Hub Innofase in Duiven (Solarmagazine).

Een local for local aanpak in de energievoorziening biedt veel voordelen: het netwerk wordt minder belast door betere afstemming van de lokale vraag en aanbod, duurzame energie wordt regionaal opgewekt én geconsumeerd (dubbelgroene stroom) en bewoners raken meer betrokken dankzij lokaal eigenaarschap en betaalbare, stabiele energiekosten. Tegelijkertijd zijn er uitdagingen, zoals het balanceren van variabele opwek en consumptie, het aanpassen van regelgeving (Energiewet) en organisatiemodellen (zoals energiegemeenschappen), en het financieel haalbaar maken van projecten voor niet alleen de coöperatie, maar ook inkomensgroepen met een kleine beurs. Creatieve oplossingen zoals lokale opslag, afspraken over flexibele energievraag en -aanbod en innovatieve financieringsvormen (bijvoorbeeld gemeenteleningen) zijn essentieel om deze aanpak succesvol te maken. Deze uitdagingen gelden ook voor het opzetten van Smart Energy Hubs op het gebied van samenwerking, organisatievormen en contractuele afspraken.

De provincie Gelderland ondersteunt dit local for local principe actief, onder andere via pilots en samenwerking met energiegemeenschappen. Het is een belangrijke bouwsteen voor een klimaatneutrale provincie in 2050 (Gelders Energieakkoord; Gelders Programma Klimaat; Beleidskader Energiesysteem). Voorbeelden in de provincie zijn Smart Energy Hub Innofase, lokaal energiebedrijf AGEM (Achterhoekse Gemeenten), energiecoöperaties Lochem Energie en Zutphen Energie en de regionale samenwerking Betuwewind en Energie Samen Rivierenland.

Ook landelijk wordt er belang gehecht aan het decentrale energiesysteem met een centrale rol voor energiegemeenschappen. In de kamerbrief van Hermans in juni ’25 (decentrale ontwikkeling van het energiesysteem) en de kamerbrief van april ’25 (weerbaar energiesysteem en toekomstbestendige industrie) is hier duiding aan gegeven met een aantal stimuleringsmaatregelen en beleidsvoornemens, zie figuur 2.




*Figuur 2: Samenvatting van de belangrijkste elementen uit de kamerbrief van decentrale ontwikkeling energiesysteem met betrekking tot het local for local principe.*

## 2.4 Toekomstbestendig decentraal energiesysteem

Naast het beter benutten van het energiesysteem moeten we nu ook keuzes maken voor de ontwikkeling van het energiesysteem na 2030. Daarom worden op meerdere niveaus energievisies opgesteld om dit toekomstige energiesysteem te schetsen en te bepalen hoe het toekomstige, meer decentrale energiesysteem eruitziet. In dit systeem komen de Wereld van B, het local for local principe en energyhubs terug. Dit zijn principes om op lokaal niveau vraag, aanbod en infrastructuur samen te brengen. In deze paragraaf worden kort de bestaande en lopende ontwikkelingen beschreven voor de provincie en regio.

### Beleidskader Energiesysteem Gelderland

Op 18 december 2024 hebben Provinciale Staten het Beleidskader Energiesysteem vastgesteld. Dit beleidskader is gericht op de lange termijn (2030-2050) en beschrijft onder andere de strategische doelen van het Gelders energiebeleid. Ook beschrijft het de leidende principes voor de inrichting van het energiesysteem en geeft het richtlijnen aan Gedeputeerde Staten voor de uitwerking van het beleidskader in een Programma Energiesysteem. Dit kader vormt ook de basis voor het pMIEK dat elke 2 jaar wordt vastgesteld door de Gedeputeerde Staten. Met het pMIEK prioriteren Gedeputeerde Staten energie-infraprojecten binnen de investeringsplannen van de netbeheerders (zie ook onderdeel 3 sneller bouwen).

Het Beleidskader Energiesysteem wordt opgenomen in de actualisatie van de Gelderse Omgevingsvisie, waarin de provincie integrale afwegingen maakt tussen energie en andere opgaven. De vernieuwde Omgevingsvisie Gelderland vervangt dan het beleidskader.

Voor de RES zijn de provinciale kaders en uitgangspunten leidend bij de regionale uitwerking en doorwerking naar de gemeenten. De belangrijkste kaders voor nu zijn de leidende principes uit het beleidskader.

Hoofdprincipe: Energie wordt medesturend voor de inrichting van Gelderland.
Inrichtingsprincipes:

- We besparen zoveel mogelijk energie.
- We organiseren het Gelderse energiesysteem zoveel mogelijk decentraal met aandacht voor de combinatie van lokale opwek, lokale opslag en lokaal gebruik (local for local principe).
- We zetten in op een diverse energiemix.
- We stimuleren betrokkenheid van Gelderlanders bij de energietransitie, onder andere via participatie en de mogelijkheid tot lokaal eigendom van opwek en opslag.

**Afspraak 4:** We sluiten aan bij provinciaal beleid en actualisaties daarvan, zoals het Beleidskader Energiesysteem, Programma Energiesysteem en de Omgevingsvisie Gelderland. Dit is het uitgangspunt voor de regionale toepassing ervan. Dit draagt bij aan **doel 1:** het inzichtelijk maken van beleidsdoelen en handelingsperspectief voor het regionaal energiesysteem.

Bovengenoemd beleidskader werkt de provincie in 2025 uit in het Gelders Programma Energiesysteem, een thematisch programma volgens de Omgevingswet. Daarin worden de strategische doelen van het beleidskader vertaald in tactische doelen en maatregelen. In dit traject betrekt de provincie de regio en gemeenten op meerdere momenten inhoudelijk. Ook vindt eenmalig een bestuurlijke consultatie plaats. Dit programma is een belangrijk kader voor de RES en gemeenten. Daarom blijven we hierbij nauw betrokken via de bestaande samenwerkingen, zoals het GEIS en de energyboard (zie onderdeel 6 samenwerking en organisatie).

### Regionale visie op het decentrale energiesysteem

Op regionaal niveau is het ook nodig om tot een gedeeld beeld te komen op het decentrale energiesysteem, met duidelijke principes en keuzes. Het provinciale beeld is namelijk niet altijd tot in detail uitgewerkt voor regionaal en lokaal niveau. Het is gericht op de realisatie van de provinciale

beleidsdoelstellingen. Het regionale schaalniveau, inclusief de onderstations, is geschikt om met de 16 gemeenten gezamenlijk een beeld te vormen. Daarbij bouwen we voort op bestaande lokale visies en beleidsdocumenten die er al zijn of in ontwikkeling zijn. Het energiesysteem houdt immers niet op bij de gemeentegrens. Het vraagt om een bovenlokale oplossing en, in veel gevallen, bovenlokale samenwerking. Tegelijkertijd liggen er lokaal juist kansen door het toepassen van de 'Wereld van B', 'local for local' en het gebiedsgericht werken waarbij het energievraagstuk in combinatie met ruimtelijke vraagstukken en verduurzaming wordt bekeken.

De regionale energievisie steken we pragmatisch in door vooral te focussen op de inhoud die er al is op nationaal, provinciaal en lokaal niveau. De kamerbrief van Hermans op het decentrale energiesysteem biedt hiervoor al veel handvatten, net als het Gelders Programma Energiesysteem. We willen in deze visie duidelijk krijgen welke zaken slim en nuttig zijn om op regionaal niveau op te pakken en wat er op lokaal niveau vorm kan krijgen. De visie zal ook een inschatting geven van de benodigde energievraag, -aanbod en infrastructuur die nodig is tot 2050. Hierbij gaat het expliciet om de combinatie van de energiedragers elektriciteit, warmte en duurzame gassen. De rol van biomassa in deze energiemix is nog nader af te stemmen in de regio. Ook maken we de opgave die er na 2030 nog ligt duidelijk, voor bijvoorbeeld duurzame opweklocaties, ruimte op het elektriciteitsnet voor ontwikkelingen rondom bedrijventerreinen en potentiële locatie(s) voor waterstofproductie en/of een waterstofaftakking op het landelijk waterstofnetwerk. Hiervoor sluiten we aan bij nationale en provinciale kaders en keuzes. Ook de ruimtevraag van de energie-infrastructuur in de fysieke leefomgeving heeft de aandacht in deze analyse.

Voorbeelden van vraagstukken in deze regionale visie zijn:

1. Het netbewust ontwikkelen van nieuwbouwwoningen en werklocaties (bedrijventerreinen en logistiek).
2. Het verduurzamen van de bestaande gebouwde omgeving (netbewuste warmtetransitie).
3. Verduurzaming van huidige werklocaties (bedrijventerreinen en logistiek).
4. Opweklocaties bij energievraag (local for local).
5. De ruimtelijke inpassing van energie-infrastructuur op zowel lokaal (middenspanningsruimtes en warmte-overdrachtstations) als bovenlokaal (middenspanningsstations, warmte-opwaardering, piek- en back-up centrales warmte).

Daarbij zetten we in op bundeling van vraag en aanbod en slimme oplossingen achter de meter, zoals cablepooling, energyhubs, energieopslag en buffering en opwek van zon- en/of wind achter de meter. Energyhubs zijn echter complex om te realiseren door samenwerking, contractvorming en financiering. We passen daarom de lessen en ervaringen toe uit het handelingsperspectief van bedrijventerreinen om ondernemers concreet te helpen bij hun energievraagstuk. Namelijk: inzicht in energiebehoefte en vraagprofiel, inventariseren van energiebesparingsmogelijkheden en/of flexibiliteitsopties, inzicht in oplossingen achter de meter en, als laatste stap, over de grens heen kijken naar oplossingen met netburen of een groepscontract met andere ondernemers.

**Afspraak 5:** In de RES ontwikkelen we in 2026 een regionale visie op het energiesysteem om een concrete invulling te geven aan het beleid en keuzes vanuit de provincie (Beleidskader Energiesysteem, Programma Energiesysteem en Omgevingsvisie Gelderland). Dit bevat onder andere keuzes over de energie-intensieve clusters, waterstofaftakking, Brick Valley en warmtetransportinfrastructuur. Dit draagt bij aan **doel 2:** het verkrijgen van inzicht.

Deze visie geven we zoveel mogelijk regionaal en gezamenlijk vorm met een geplande start in 2026. Dit is een logisch moment waarop de lopende ontwikkelingen op provinciaal niveau naar verwachting grotendeels uitgewerkt zijn. De vorm en status (programma, visie, perspectief, etc.) stemmen we nog af met de RES-deelnemers. Het plan van aanpak hiervoor wordt te zijner tijd besproken met het ambtelijk en bestuurlijk platform van de RES. De wisselwerking met het bestaande RUE wordt nader uitgewerkt als de vorm en status van deze visie duidelijk zijn.

### Gelderse Energie Infrastructuur (GEIS)

Sinds 2022 bestaat het samenwerkingsprogramma Gelderse Energie Infrastructuur (GEIS). Hierin werken provincie, RES-regio's, netbeheerders en KGG samen aan oplossingen voor netcongestie en het energiesysteem van de toekomst. Dit programma heeft drie onderdelen:

1. Bouwen
2. Integraal programmeren en toekomstig energiesysteem
3. Slimme, plaatselijke oplossingen

In het programma zijn we als gemeenten in de RES-regio's zowel ambtelijk als bestuurlijk vertegenwoordigd in respectievelijk het kernteam GEIS en de energyboard. Hieraan nemen de RES-procesregisseur en/of de projectleider Energiesysteem en de bestuurlijk trekker RES-deel. De rol van de vertegenwoordigers is om te adviseren op provinciale keuzes in het energiesysteem en het perspectief van de gemeenten in te brengen. Dit doen zij door het signaleren van knelpunten, mogelijke consequenties en de impact van (bovenregionale) keuzes (juridisch, organisatorisch, uitvoerbaarheid, etc.) op lokaal niveau.

De input en belangen worden voor zover mogelijk vooraf opgehaald in de ambtelijke en bestuurlijke overleggen van de circulaire regio van Groene Metropoolregio (GMR). De resultaten worden teruggekoppeld in de stukken van de ambtelijke en bestuurlijke platforms.

**Afspraak 6:** Vanuit de RES continueren we de samenwerking in het programma GEIS van de provincie Gelderland. Ambtelijk en bestuurlijk is één vertegenwoordiger aangedragen om de belangen en input vanuit de regio in te brengen in dit programma GEIS. Deze vertegenwoordigers informeren, koppelen terug en activeren gemeenten over relevante onderwerpen en benodigde acties. Dit draagt bij aan **doel 4:** het verbinden van de schaalniveaus in het energiesysteem en **doel 1:** het duiden van de relatie tussen beleidsdoelen en het ontwikkelen van handelingsperspectief.



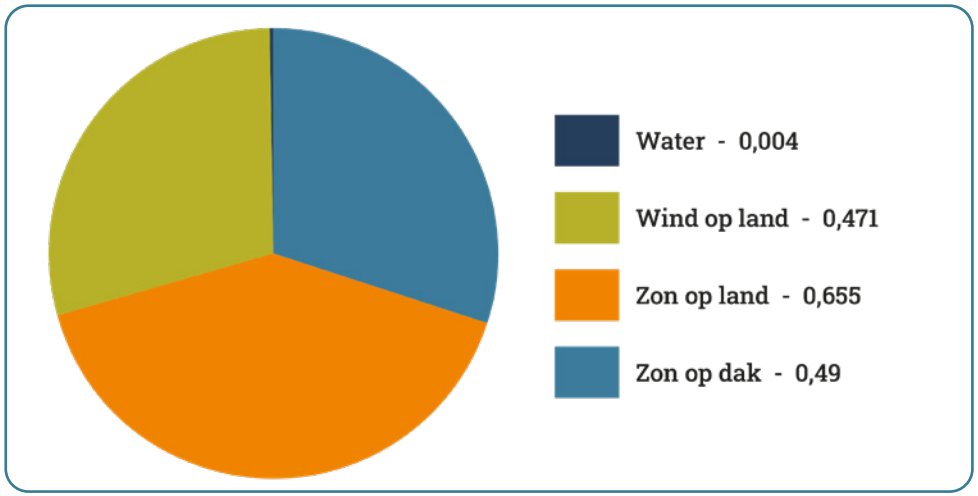
# 3 Duurzame elektriciteitsopwek



# 3 Duurzame elektriciteitsopwek

Op 1 juni 2021 heeft de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen de RES 1.0 opgeleverd. Deze regionale energiestrategie is vastgesteld door de 16 gemeenteraden, Provinciale Staten en de algemeen besturen van de drie waterschappen. Hieronder een samenvatting van de belangrijkste RES 1.0 afspraken rond duurzame elektriciteitsopwek:

- In 2030 wekken we als regio grootschalig 1,62 TWh duurzame elektriciteit op.
- Het gaat om een regionaal bod, waar we als provincie, 16 gemeenten, waterschappen en netbeheerder gezamenlijk verantwoordelijk voor zijn.
- De verdeling (in TWh) uit figuur 3 wordt gehanteerd om het regionale bod te behalen.
- We weten dat er in geplande vermogens een grote mismatch is tussen zon (89%) en wind (11%).
- We streven in het vervolgproces naar een betere wind-zon verhouding (idealiter van 50% - 50% per onderstation).
- Richting een RES 2.0 onderzoeken we extra (verkennings)gebieden voor windturbines om de verhouding te verbeteren.



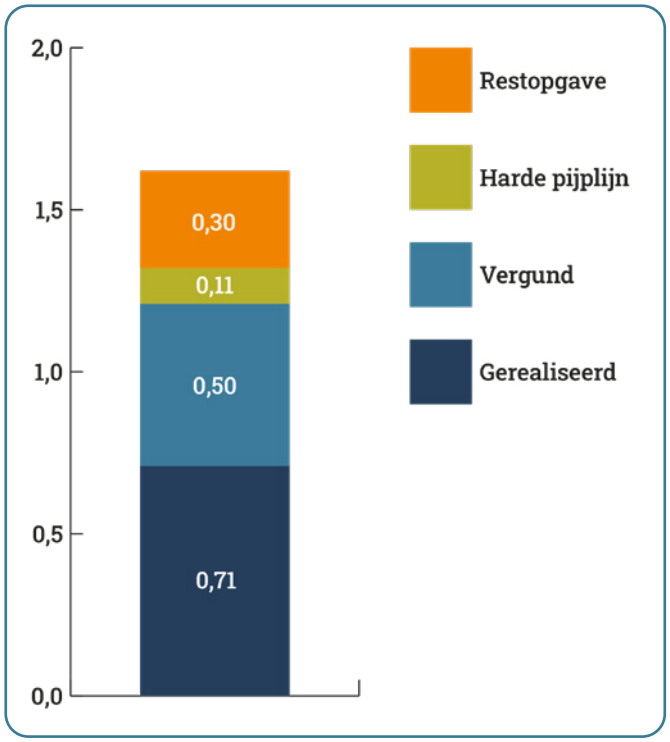

*Figuur 3: Initiële verdeling van duurzame energiebronnen in het RES-bod, weergegeven in TWh.*

## 3.1 Restopgave RES: nog 0,30 TWh grootschalige elektriciteitsopwek

Om te bepalen hoeveel duurzame elektriciteit een project opwekt, maken we gebruik van de rekenregels volgens het begrippenkader RES. Dit zijn landelijk geldende regels om de voortgang van alle regionale energiestrategieën inzichtelijk te hebben. Voor de monitoring van de RES-voortgang is iedere RES-regio gebonden aan het begrippenkader RES. De meest recente monitoring is te vinden in de Voortgangsrapportage RES van juli 2025.

Om te bepalen hoeveel duurzame elektriciteit we als regio nog via nieuwe projecten moeten opwekken, kijken we echter verder dan alleen de laatste stand van zaken in de monitoring. We willen weten welke projecten nog worden gerealiseerd de komende jaren. Om daar een inschatting van te maken, doen we ook een eigen aanname. Die aanname is dat alle vergunde projecten én drie vergevorderde windinitiatieven uiteindelijk worden gerealiseerd. Daardoor komen de cijfers in dit hoofdstuk wat hoger uit dan de cijfers in de RES-monitor. In de RES-monitor wordt per projectfase namelijk gerekend met een slagingskans. Zo telt de voorziene elektriciteit van vergunde projecten die nog niet zijn gerealiseerd in de RES-monitor voor 90% mee. Projecten die nog niet zijn vergund tellen in de RES-monitor voor 80% of minder mee.

Van de afgesproken 1,62 TWh is op dit moment 0,71 TWh gerealiseerd en 0,50 TWh vergund. Een aantal vergunde projecten wacht daarbij nog op een uitspraak van de Raad van State. Het gaat onder andere om de windparken Caprice en Beuningen en zonnepark Leuth. Ook zitten nog twee vergevorderde windinitiatieven in de projectenpijplijn (opgenomen in tabel 3), samen goed voor 0,11 TWh. Als we deze getallen bij elkaar optellen, dan komen we tot 1,32 TWh. Dit betekent dat we als regio nog een restopgave hebben van 0,30 TWh aan grootschalige duurzame elektriciteitsopwek.




*Figuur 4: Restopgave van 0,30 TWh grootschalige duurzame elektriciteitsopwek*

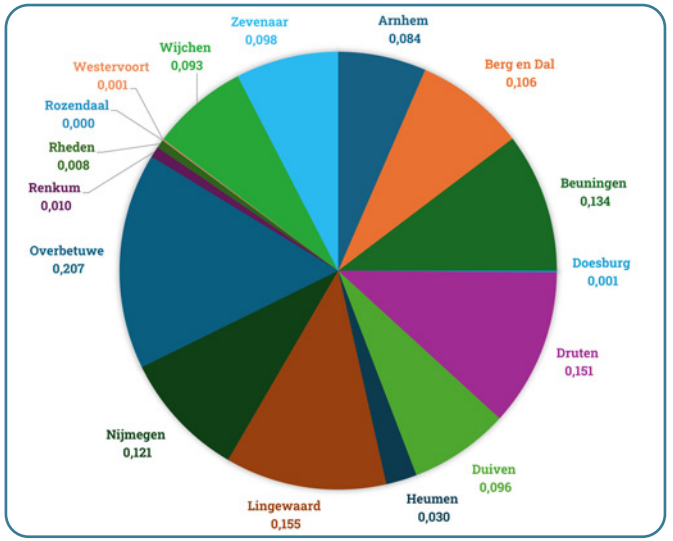
## Waarom nieuwe plannen voor de restopgave van 0,30 TWh?

In de RES 1.0 zijn afspraken gemaakt over de 1,62 TWh duurzame elektriciteitsopwek. Waarom is het nodig om nieuwe plannen te maken voor de restopgave van 0,30 TWh? Daarvoor moeten we terug naar de initiële verdeling van het RES-bod.

Het grootste deel van het bod missen we in het onderdeel zon-op-dak, namelijk ongeveer 0,21 TWh. De zon-op-dakambitie van 0,49 TWh was in de RES 1.0 relatief groot: 25% van het maximale dakpotentieel dient in 2030 zonne-energie op te wekken. Het initiatief daarvoor ligt bij individuele bedrijven en organisaties in de regio. Iedere organisatie beslist zelf óf, wanneer en hoeveel zonnepanelen ze op haar dak plaatst. Zon-op-dakprojecten lopen in de afgelopen jaren echter tegen flinke extra uitdagingen aan. Zo speelt er sinds november 2022 netcongestie, waardoor organisaties hun nieuw opgewekte zonne-energie niet langer aan het elektriciteitsnet mogen leveren. Ook geldt voor bestaande zon-op-dakprojecten dat ze inmiddels in veel gevallen terugleverkosten betalen als ze op piekmomenten zonne-energie aan het elektriciteitsnet leveren. Het is dus veel minder aantrekkelijk voor organisaties om zonnepanelen te installeren.

Een kleiner deel, namelijk de resterende 0,09 TWh missen we in de opgave op land. Op de vraag 'waar dan?', valt geen eenduidig antwoord te geven. Er zijn namelijk twee doorrekeningen gemaakt voor de RES 1.0. Voor de concept RES 1.0 is een doorrekening gemaakt op basis van een projectenlijst met 88 projecten. Aangezien niet iedere gemeente zich in al deze genoemde projecten kon vinden, is er voor de definitieve RES 1.0 een meer globale doorrekening gemaakt op basis van zoekgebieden. Een gezamenlijk regionaal bod van 1,62 TWh bleef daarmee realistisch en is door alle betrokken partners vastgesteld.

Momenteel is 1,32 TWh gerealiseerd, vergund of onderdeel van een vergevorderd initiatief. De verdeling van de 16 regiogemeenten staat in figuur 5.




*Figuur 5: Aandeel per gemeente in gerealiseerde, vergunde en vergevorderde initiatieven van duurzame elektriciteitsopwek, uitgedrukt in TWh (totaal 1,32 TWh).*

## 3.2 Local for local als uitgangspunt voor de restopgave van 0,3 TWh

In de paragrafen 2.3 en 2.4 zijn het local for local principe en het toekomstig regionaal energiesysteem besproken. De provincie Gelderland heeft in het Beleidskader Energiesysteem vijf leidende principes meegegeven voor de inrichting van het toekomstige Gelderse energiesysteem. Wellicht dat deze nog veranderen na vaststelling van het provinciaal Programma Energiesysteem.

1. Energie wordt medesturend voor de inrichting van Gelderland.
2. We besparen zoveel mogelijk energie.
3. We organiseren het Gelderse energiesysteem decentraal met aandacht voor de combinatie van lokale opwek, lokale opslag en lokaal gebruik.
4. We zetten in op een diverse energiemix.
5. We stimuleren betrokkenheid van Gelderlanders bij de energietransitie.

Principes drie en vier zijn daarbij belangrijk voor de grootschalige opwek van duurzame elektriciteit. Vanwege netcongestie en de weersafhankelijkheden in duurzame elektriciteitsopwek wordt het belangrijker om deze opwek te ontwikkelen in en om gebieden met een groter elektriciteitsvraag en -gebruik. De restopgave van 0,30 TWh staat gelijk aan:

- 30 windturbines van 3,6 MW, óf;
- 19 windturbines van 5,6 MW, óf;
- 16 windturbines van 7,0 MW, óf;
- 316 hectare aan zonnevelden.

Om invulling te geven aan de restopgave van 0,30 TWh zetten we in op drie parallelle sporen:

1. Zon-op-dakprojecten beter in beeld en als onderdeel van local for local oplossingen.
2. Elektriciteitsopwekking bij energie-intensieve bedrijven.
3. Nieuwe zoekgebieden windenergie om gemeentelijke beleidsdoelen te faciliteren.

### Zon-op-dak beter in beeld en als onderdeel van local for local oplossingen

De realisatie van zon-op-dakprojecten blijft achter bij de ambitie die in de RES 1.0 is gesteld. Netcongestie en terugleverkosten zijn daarbij knelpunten die voortduren tot na 2030. Dat betekent echter niet dat er geen toekomst is voor zon-op-dakprojecten.

Steeds meer organisaties lopen in hun bedrijfsvoering tegen de grenzen van hun elektriciteitscontract aan. Op het moment dat organisaties meer elektriciteit willen gebruiken dan hun contract toestaat, komt er pas na 2030 hulp vanuit de netbeheerders. Ze zijn voor een groeiend elektriciteitsgebruik de komende jaren dus op zichzelf en hun nabije omgeving aangewezen. Zon-op-dakprojecten kunnen daarin een oplossing bieden voor gebruik ‘achter de meter’. Bijvoorbeeld in combinatie met opslag en/of in samenwerking met andere organisaties in de omgeving. Op het moment dat dit vraagstuk bij meer organisaties of bedrijven speelt, bijvoorbeeld op een bedrijventerrein, is het interessant om zon-op-dakprojecten of andere duurzame elektriciteitsopwek te organiseren als onderdeel van gezamenlijke local for local oplossingen.

Het Regionaal Uitvoeringsplan Energiesysteem adresseert dit. Bestuurlijke afspraken 3 en 4 ondersteunen de aanpak van zon-op-dak als onderdeel van local for local oplossingen.

Ook valt er qua zon-op-dak winst te behalen in de monitoring. Op dit moment verloopt die monitoring via de nationale klimaatmonitor. Die monitor loopt echter twee jaar achter op de actualiteit. Ook is het de vraag of de cijfers in de klimaatmonitor volledig zijn. We zoeken daarom naar manieren om de monitoring van zon-op-dakprojecten te verbeteren, onder andere door de samenwerking te zoeken met de netbeheerder en de regionale omgevingsdiensten.

### Elektriciteitsopwekking bij energie-intensieve bedrijven

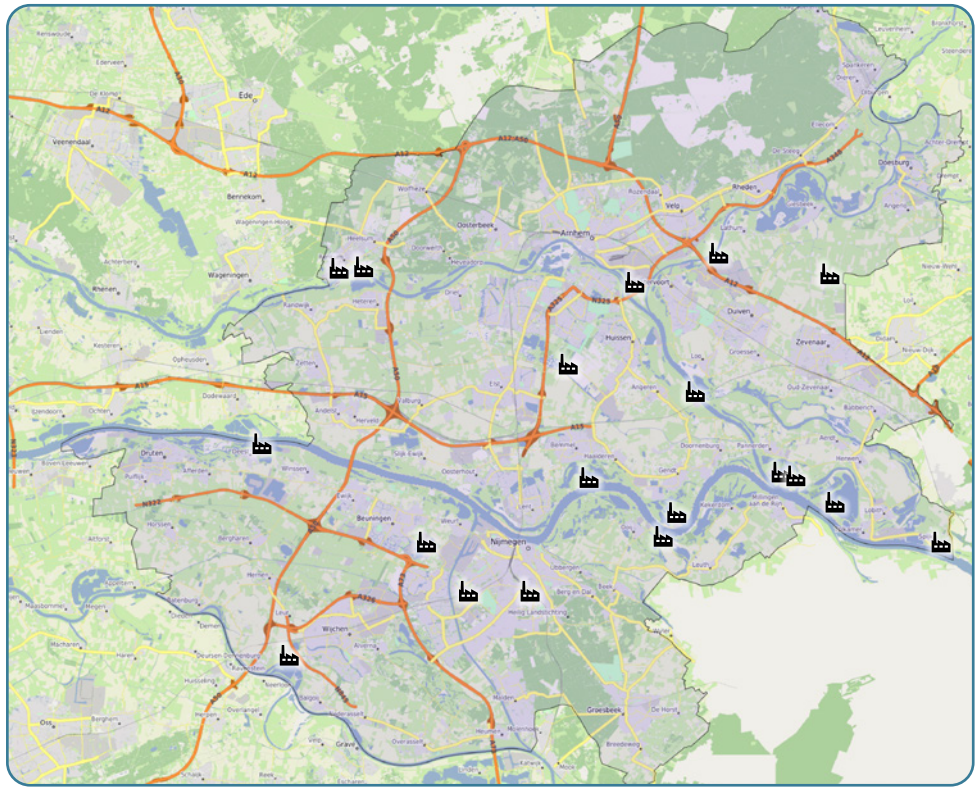
Binnen de RES GMR vallen zo'n twintig bedrijven en instellingen onder de Europese ETS-regelgeving. ETS staat voor Emissions Trading System en is het Europees handelssysteem voor de $CO_2$-uitstoot van de industrie. Een industrieel bedrijf moet in dat systeem voor elke ton $CO_2$ dat het uitstoot één emissierecht inleveren. Ze kunnen die emissierechten kopen en verhandelen. Zo betaalt de industrie voor haar eigen $CO_2$-uitstoot. De ETS dwingt de Europese industrie om geleidelijk naar nul uitstoot in 2040 te gaan.

Bedrijven krijgen steeds minder emissierechten gratis en moeten steeds meer kopen. Bovendien zorgden nieuwe regels van het ETS voor een verhoging van de gemiddelde prijs van een emissierecht. In 2018 kostte een emissierecht nog €8, nu €24. Het Planbureau voor de Leefomgeving verwacht dat die prijs in 2030 €40 tot €50 per emissierecht bedraagt. De twintig ETS-instellingen in onze regio móeten hun $CO_2$ dus afbouwen in de komende 30 jaar als ze willen blijven produceren.

Onder de twintig ETS-bedrijven vallen onder andere de afvalverbrandings-installaties AVR en ARN, allebei met een uitstoot van boven de 120.000 ton $CO_2$ in 2024. Ook andere bekende namen zoals het Radboud UMC en de papierfabriek in Renkum vallen onder het ETS-regime, plus een flink aantal steenfabrieken in het rivierengebied. Een overzicht van de ETS-bedrijven binnen de RES-regio is opgenomen in het figuur 6.

Naast de ETS-bedrijven zijn er andere energie-intensieve bedrijven en instellingen in de regio die op den duur moeten verduurzamen. Het gaat onder andere om een aantal zandwinningen, betoncentrales en rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's). Ook agrarische bedrijven vormen een belangrijke doelgroep. Bij agrariërs of een clustering van agrarische bedrijven zijn, naast de ontwikkeling van traditionele zon- en windprojecten, ook alternatieve vormen van duurzame opwek denkbaar. Het gaat dan om bijvoorbeeld erfmolens, mestvergisting en windmolens met een beperkte tiphoogte van zo'n 100 meter.

De druk om te verduurzamen en de $CO_2$-uitstoot terug te dringen groeit bij bovenstaande bedrijven en instellingen. In veel gevallen hebben deze bedrijven ook de mogelijkheden om grootschalige elektriciteit op te wekken. Het gaat in veel gevallen namelijk om bedrijven met veel (dak)oppervlak, solide investeringsmogelijkheden en vaak liggen ze op een behoorlijke afstand van woningen en woonwijken. Daarbij is sprake van lokaal eigendom op het moment dat deze bedrijven een lokale eigenaar hebben. Netcongestie is geen knelpunt wanneer ze de opgewekte elektriciteit zelf gebruiken, opslaan of omzetten: het gebruik 'achter de meter'. Een aantal bedrijven heeft zich in het afgelopen jaar dan ook al gemeld voor de ontwikkeling van grootschalige elektriciteitsprojecten.




*Figuur 6: Regiokaart met alle ETS-bedrijfslocaties in 2025. Bron: Nederlandse Emissieautoriteit*

Gemeenten, provincie, waterschappen en netbeheerders spreken af om de plannen voor grootschalige duurzame elektriciteitsopwek te inventariseren bij bovenstaande bedrijven. Daarbij geldt een inspanningsverplichting om mee te denken en mee te werken op het moment dat deze bedrijven en instellingen initiatieven ontwikkelen. Daarbij gelden de volgende randvoorwaarden:

1. De grootschalige duurzame opwekprojecten beïnvloeden de zon-windverhouding binnen de RES niet negatief. Dat betekent voor de ontwikkeling van zonne-energie, dat dit altijd wordt aangesloten 'achter de meter' en nooit rechtstreeks op een onderstation van het elektriciteitsnet.
2. Op deze manier wordt voldaan aan de kaders van de provincie Gelderland en aan de Gelderse voorkeursvolgorde zon.
3. In de grootschalige duurzame opwekprojecten is sprake van een streven naar minimaal 50% lokaal eigendom. Daarbij staat lokaal eigenaarschap van de organisaties, bedrijven of instellingen ook gelijk aan lokaal eigendom.

Bovenstaande aanpak helpt bedrijven in hun verduurzamingsopgave en draagt tegelijk bij aan de regionale doelstellingen. Bij bedrijven en grootverbruikers van elektriciteit gaat het om specifieke (bedrijfs)locaties in plaats van zoekgebieden. In deze RES 2.0 zijn dan ook geen specifieke zoekgebieden opgenomen voor deze categorie van elektriciteitsopwek bij energie-intensieve bedrijven.

## 3.3 Windenergie als onmisbare bouwsteen

In de Verrijking RES 2024 is uiteengezet waarom alleen nog windenergie als duurzame decentrale elektriciteitsopwek op het elektriciteitsnet kan worden aangesloten:

- De hoeveelheid zonne-energie is de afgelopen jaren enorm gestegen. Daardoor kan het elektriciteitsnet die hoeveelheid elektriciteit op piekmomenten (wanneer de zon schijnt) steeds moeilijker aan.
- De hoeveelheid windenergie is juist achtergebleven, waardoor duurzame elektriciteit maar beperkt beschikbaar is op momenten dat de zon niet schijnt.
- Netbeheerder Liander heeft in de planMER en in de Verrijking RES 2024 per onderstation aangegeven welke energietechniek de voorkeur heeft. Voor 30% van de onderstations heeft Liander een voorkeur voor windenergie. Voor 70% van de onderstations gaat het om een zeer sterke voorkeur voor windenergie.
- In de RES 1.0 projecten was sprake van een grote onbalans tussen zonne- en windenergie. In voorziene vermogens ging het om 89% zonne-energie en 11% windenergie. Eén van de opdrachten uit de RES 1.0 is de onbalans te verbeteren. Idealiter naar een 50% - 50% verhouding per onderstation.
- Via 'local for local', aansluiting achter de meter, contractafspraken met de netbeheerder of cable pooling met bestaande (zon)projecten kan windenergie ook in tijden van netcongestie vaak nog worden gerealiseerd.

| Voedende Installatie | Aandeel Wind | Aandeel Zon |
|---|---|---|
| OS Angerlo | 0% | 100% |
| OS Arnhem | 53% | 47% |
| OS Nijmegen | 13% | 87% |
| OS Dodewaard | 0% | 100% |
| OS Druten | 0% | 100% |
| OS Eerbeek | 0% | 100% |
| OS Elst | 46% | 54% |
| OS Kattenberg | 0% | 100% |
| OS Oosterhout | 0% | 100% |
| OS Renkum | 0% | 100% |
| OS Teersdijk | 0% | 100% |
| OS Zevenaar | 34% | 66% |
| **Totaal Regio** | **14%** | **86%** |

*Tabel 2: Aandeel windenergie per onderstation op 1 januari 2025. Bron: Liander, 2025*

## Milieueffectonderzoek: vooral kansen voor windenergie langs grote doorgaande wegen

Vanwege de onbalans tussen zonne- en windenergie hebben gemeenten en provincie in de RES 1.0 afgesproken om onderzoek te doen naar extra zoekgebieden voor windenergie. In 2023 heeft de RES GMR een milieueffectonderzoek (planMER) uitgevoerd met de gehele regio als onderzoeksgebied. Dit planMER is als bijlage 1 opgenomen bij deze RES 2.0. Het gehele document is te vinden op de planMER webpagina. In het planMER is gekeken naar de volle breedte van de RES; de mogelijkheden voor windenergie, zonne-energie en warmtebronnen.
De hoofdvraag is:

> ***Welke gebieden zijn vanuit milieueffecten geschikt, geschikt te maken of ongeschikt voor de ontwikkeling van ten minste 1,62 TWh duurzame elektriciteitsambitie en regionale warmtebronnen in de Groene Metropoolregio. En hoe kan dit - naast de referentie RES 1.0 - worden ingevuld aan de hand van drie thematische alternatieven?***

Deze vraag is in drie stappen beantwoord:

1. Door ongeschikte gebieden op basis van wet- en regelgeving uit te sluiten en op de kaart onderscheid te maken tussen geschikte en geschikt te maken gebieden.
2. Door vanuit de RES en de thema's natuur, landschap en leefomgeving de geschikte en geschikt te maken gebieden te bekijken.
3. Door vanuit milieueffecten te komen tot mogelijke zoekgebieden in de geschikte en geschikt te maken gebieden.

Uit het onderzoek blijkt dat de zoekgebieden voor windturbines in de RES 1.0 vanuit milieuperspectief goed mogelijk zijn. Ook blijkt dat zonne-energie qua milieuaspecten bijna overal mogelijk is. Voor windenergie liggen er goede kansen langs grote doorgaande wegen en in een aantal buitengebieden die niet zijn aangemerkt als cultuurhistorische plek of natuurgebied.

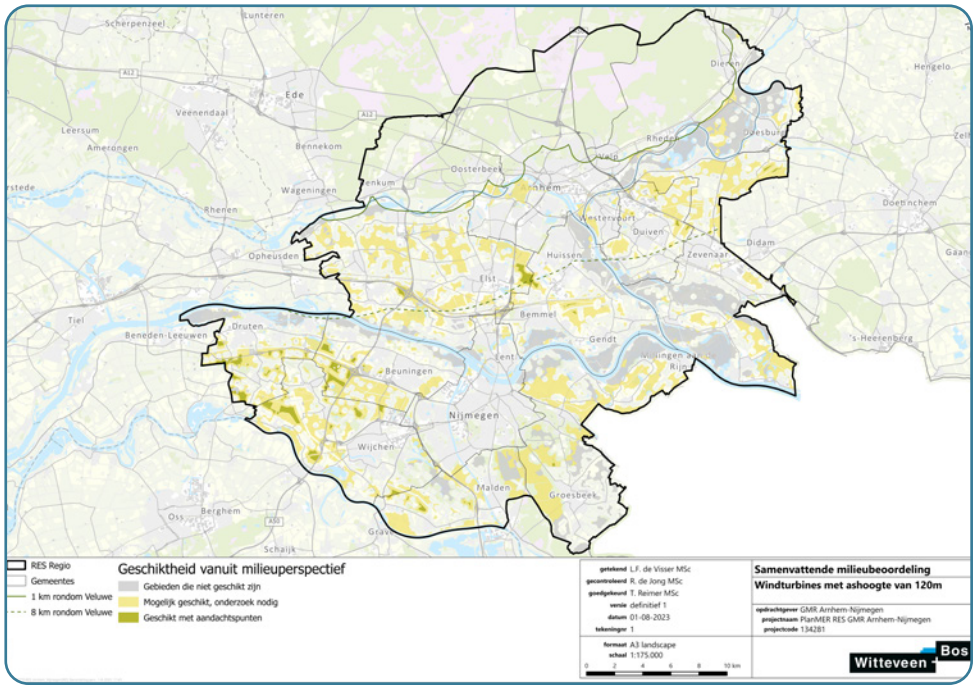
Eén van de drie samenvattende kaarten uit het milieueffectonderzoek is weergegeven in figuur 7. De kaart laat zien welke gebieden geschikt zijn, of geschikt te maken zijn voor de ontwikkeling van twee of meer windturbines met een lage geluidsemissie.

De kaart heeft gebruik gemaakt van een referentieturbine met een relatief lage geluidsemissie (een Nordex N117). Voor de milieutechnische mogelijkheden is de hoogte of omvang van windturbines niet zo relevant, de geluidsemissie is leidend. Met andere woorden: een aanzienlijk hogere of grotere windturbine met eenzelfde lage geluidsemissie, biedt vergelijkbare milieutechnische mogelijkheden.

De drie samenvattende milieubeoordelingskaarten zijn in hoge resolutie te vinden op de planMER webpagina. Het gaat om de volgende kaarten:

- Milieubeoordeling voor de ontwikkeling van zonnevelden.
- Milieubeoordeling voor de ontwikkeling van windturbines met een lage geluidsemissie.
- Milieubeoordeling voor de ontwikkeling van windturbines met een hoge geluidsemissie.






*Figuur 7: Geschiktheidskaart voor windturbines met een lage geluidsemissie in de regio.*

Op 2 november 2023 bracht de Commissie m.e.r. haar advies uit op de planMER. Daarin stelt de commissie twee adviezen centraal:

- De informatie over natuur en landschap was volgens de Commissie nog van onvoldoende kwaliteit. Natuurgevolgen waren mogelijk onderschat. Voor landschap was niet duidelijk of alle voorgestelde zoekgebieden wel 'geschikt' waren. De commissie miste een uitwerking op gebiedsniveau: waarom is een gebied qua natuur en landschap beter geschikt voor de opwekking van duurzame elektriciteit of warmte dan een ander gebied?
- Ook vroeg de Commissie bij de gemeenten aandacht voor het bewaken van de samenhang tussen gebieden voor duurzame energieproductie. Dit is belangrijk om bijvoorbeeld onbedoelde opeenstapeling van negatieve milieueffecten te voorkomen.

Een nadere uitwerking op gebiedsniveau vindt lokaal plaats op het moment dat projecten concreet worden in een projectMER. Aan de hand van het advies van de Commissie m.e.r om de samenhang tussen gebieden te bewaken, geven we gehoor door nieuwe RES-projecten altijd eerst op de regionale tafel te bespreken. Op basis van de uitkomsten van de PlanMER werken gemeenten aan eigen plannen om windlocaties ruimtelijk te borgen vanuit hun eigen, door raden vastgestelde, beleidsdoelstellingen. Dit proces loopt parallel aan deze rapportage.

### Effect van Veluws wespendiefbeleid op de mogelijkheden voor windenergie

De provincie Gelderland beschermt diersoorten in het kader van de Omgevingswet, waarin de voormalige Wet natuurbeheer (Wnb) is opgenomen. Een van die diersoorten is de wespendief, een roofvogel die op de Veluwe broedt. Daarom besloten Gedeputeerde Staten eind 2022 dat er geen windturbines mogen komen op de Veluwe en in een zone van 1 kilometer daaromheen. In een cirkel van 1 tot 8 kilometer om de Veluwe zijn (tijdelijk) beperkt windturbines toegestaan met een stilstandsvoorziening in juli en augustus.

In de 1 kilometerzone rondom de Veluwe was in onze regio één windproject in voorbereiding. Dit project bevond zich in de idee-fase en is daarom voor 0% meegerekend in de RES 1.0. In de 1 tot 8 kilometerzone zijn meerdere windprojecten in voorbereiding. Deze windprojecten kunnen beperkt doorgang vinden op basis van een stilstandsvoorziening van 4,5 maanden per jaar. Ook vinden op de Veluwe twee onderzoeken plaats. Eén om wespendieven te herkennen via cameradetectie en een ander onderzoek om wespendieven individueel te volgen via een zender. Als een of beide onderzoeken gunstige resultaten opleveren, worden in de 1 tot 8 kilometerzone meer windprojecten mogelijk met minder stilstand. De resultaten van deze onderzoeken worden in 2026 verwacht.

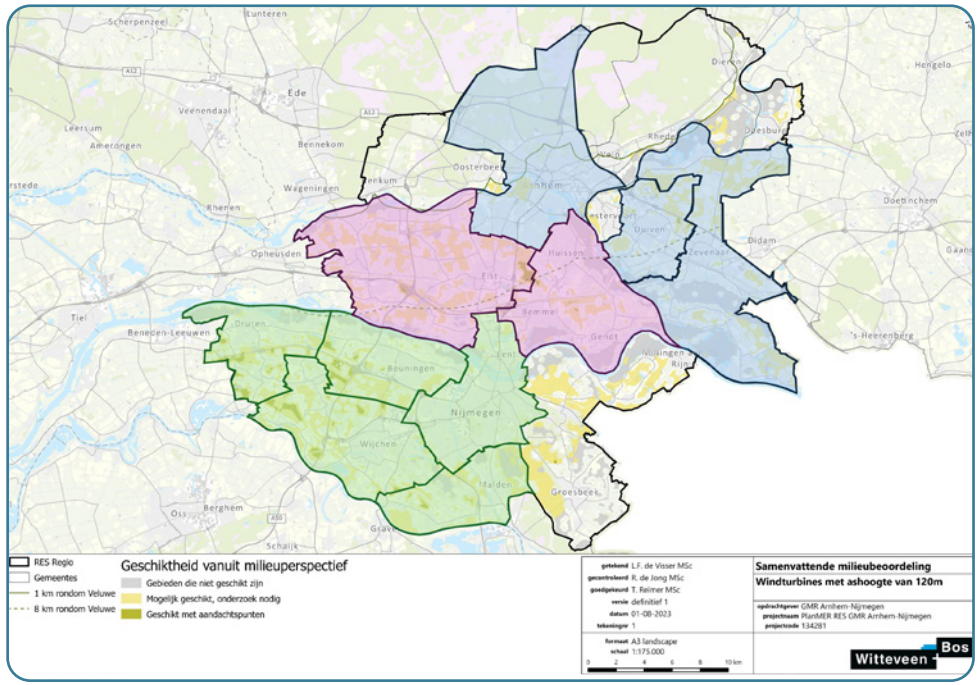
## 3.4 Voldoende mogelijkheden voor windenergie binnen de regio

De gemeenten Arnhem en Nijmegen zijn sterk verstedelijkt en hebben daardoor beperkte mogelijkheden voor de ontwikkeling van windturbines. Toch hebben beide gemeenten het afgelopen decennium mogelijkheden gevonden om windplannen te ontwikkelen. In Arnhem gaat het om het windproject Koningspleij met vier windturbines. In Nijmegen gaat het om twee windprojecten: Nijmegen-Betuwe met vier turbines en De Groene Delta met twee turbines.

Naast de grote steden zijn er acht gemeenten met goede mogelijkheden voor de ontwikkeling van windenergie. Naast Arnhem gaat het in het noordelijke deel van de regio om de gemeenten Duiven en Zevenaar. In het middengebied hebben beide gemeenten, Lingewaard en Overbetuwe, goede mogelijkheden voor de ontwikkeling van windenergie. Ten zuiden van de Waal liggen die mogelijkheden, naast de ontwikkelde windplannen in Nijmegen, vooral in Beuningen, Druten, Heumen en Wijchen.

De gemeente Berg & Dal tenslotte kent een zeer gevarieerd landschap met veel natuurwaarden, diersoorten, bos- en heuvelgebieden en drinkwaterwingebieden. Er zijn geen snelwegen of landelijk gelegen provinciale wegen die de gemeente Berg & Dal doorkruisen en waarlangs windturbines kunnen worden ontwikkeld. Dit maakt dat de relatief grote en landelijke gemeente Berg & Dal nagenoeg geen geschikte gebieden heeft voor de ontwikkeling van windenergie. Er zijn wel enkele gebieden die mogelijk geschikt te maken zijn. Windenergie in Berg & Dal is daarmee niet uitgesloten, maar vanuit regioperspectief ligt het ook niet direct voor de hand.

Dit leidt tot het volgende beeld van gemeenten met goede mogelijkheden voor de ontwikkeling van windenergie. Met in het blauw de noordelijke gemeenten Arnhem, Duiven en Zevenaar, in het paars Lingewaard en Overbetuwe in het middengebied en de zuidelijke gemeenten Beuningen, Druten, Heumen, Nijmegen en Wijchen in het groen.




*Figuur 8: Tien gemeenten met goede mogelijkheden voor windenergie om gemeentelijke beleidsdoelen te faciliteren*



## Windenergie om gemeentelijke beleidsdoelen te faciliteren

Binnen deze tien gemeenten zijn er grote verschillen in mogelijkheden, gerealiseerde windprojecten, vergunde windplannen en aangewezen zoekgebieden voor windenergie. In onderstaande tabel staat een overzicht van het aantal windturbines in concrete plannen per gemeente.

| Gemeente | Gerealiseerde en/of vergunde windprojecten | Windprojecten in voorbereiding | Totaal aantal turbines |
|---|---|---|---|
| Arnhem | • Koningspleij | -- | 4 turbines |
| Beuningen | • Windpark Beuningen | -- | 5 turbines |
| Duiven | • RWZI Innofase<br>• Windpark Duiven | <br>-- | <br>6 turbines |
| Druten | -- | -- | -- |
| Heumen | -- | -- | -- |
| Lingewaard | • Caprice<br>• Lingewaard A15 | --<br>-- | <br>5 turbines |
| Nijmegen | • Nijmegen-Betuwe<br>• De Groene Delta | --<br>-- | <br>6 turbines |
| Overbetuwe | --<br>-- | • Park 15<br>• Midden-Betuwe | <br>6 turbines |
| Wijchen | • Bijsterhuizen | -- | 3 turbines |
| Zevenaar | • Byvanck | -- | 4 turbines |

*Tabel 3: Aantal windturbines per gemeente. Bron: NINOX, 2025*

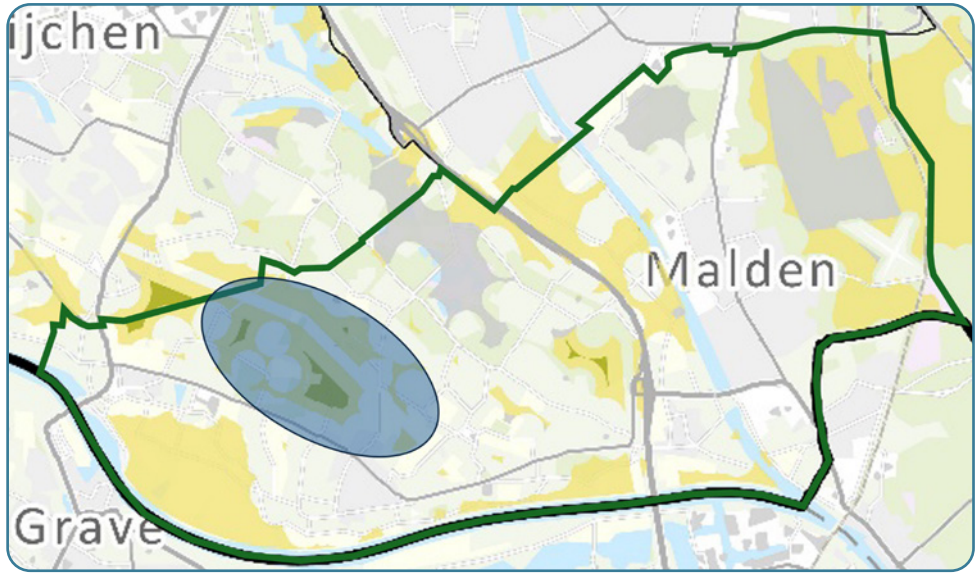
Van de tien gemeenten heeft de helft al vijf of meer windturbines gerealiseerd, vergund of gepland. Met name van Nijmegen is dat een behoorlijke prestatie, omdat het van de tien gemeenten feitelijk de minst geschikte, of geschikt te maken gebieden kent. Arnhem zit met vier gerealiseerde turbines weliswaar net onder de grens van vijf, maar ook voor die gemeente geldt dat het aantal geschikte of geschikt te maken gebieden zeer beperkt is. Voor de gemeente Duiven geldt dat in het vastgestelde RES 1.0 zoekgebied W.5 nog potentie is voor 1 tot 2 windturbines.

Naast Arnhem zijn er vier andere gemeenten met minder dan vijf gerealiseerde, vergunde of geplande windturbines. Het gaat om Wijchen (drie turbines), Zevenaar (vier turbines) en de gemeenten Druten en Heumen die nog geen windprojecten gepland hebben. Voor alle vier de gemeenten geldt dat de potentie aan geschikte en geschikt te maken gebieden relatief groot is.

## Heumen: onderzoek Kommengebied in afrondende fase

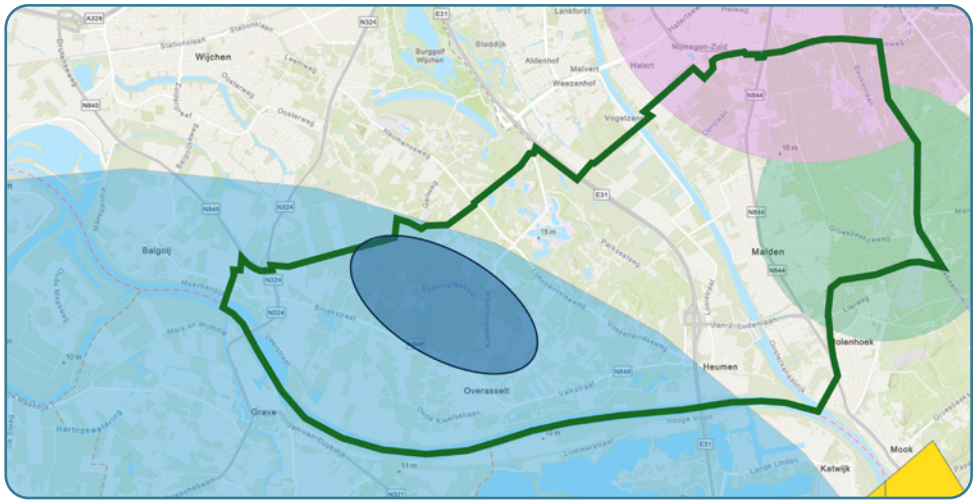
De gemeente Heumen streeft ernaar om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Als belangrijke tussenstap wil de gemeente in 2030 elektriciteitsneutraal zijn. Heumen heeft de afgelopen jaren veel onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om dit gemeentelijke duurzaamheidsdoel te behalen. Zo zijn eerst de mogelijkheden voor waterkracht onderzocht en vervolgens die van grootschalige zonne-energie. Tenslotte heeft de gemeente onderzoek gedaan naar windenergie, waarbij twee mogelijke gebieden in het oog sprongen.

Enerzijds het gebied tussen de Hatertse/Overasseltse Vennen en de dorpen Overasselt en Nederasselt; het zogenoemde 'Kommengebied'. Anderzijds de zone tussen de A73 en het Maas-Waalkanaal. In februari 2025 heeft de gemeenteraad gekozen voor het Kommengebied als zoekgebied voor windenergie. Zowel het Kommengebied, als de A73 zone hebben een potentie van 2 tot 3 windturbines.




*Figuur 9: Geschiktheidskaart Heumen voor windenergie met een lage geluidsemissie, inclusief Kommengebied.*

De vraag is echter hoe realistisch de keuze voor het Kommengebied is. Dit gebied ligt namelijk volledig in het 'CNS-vlak' van het militaire vliegveld Volkel. CNS staat voor Communicatie, Navigatie en Surveillance. In essentie betekent het CNS-beschermingsvlak dat de verkeerstoren zijn werk kan doen en daarbij niet door hoge bouwwerken gehinderd wordt. Dit gebied wordt ook wel aangeduid als CTR-zone of Militaire Control Zone. In het regionale milieueffectonderzoek zijn deze luchtvaartbeperkingen niet meegenomen. Op dit moment wordt nog onderzocht hoe realistisch het gekozen Kommengebied is voor de ontwikkeling van minimaal twee windturbines. Dit onderzoek verkeert in een afrondende fase. De resultaten worden nog voor oktober 2025 verwacht.




*Figuur 10: Kommengebied Heumen binnen CNS-vlak of CTR-zone Volkel.*

### Zevenaar kiest drie nieuwe zoekgebieden windenergie

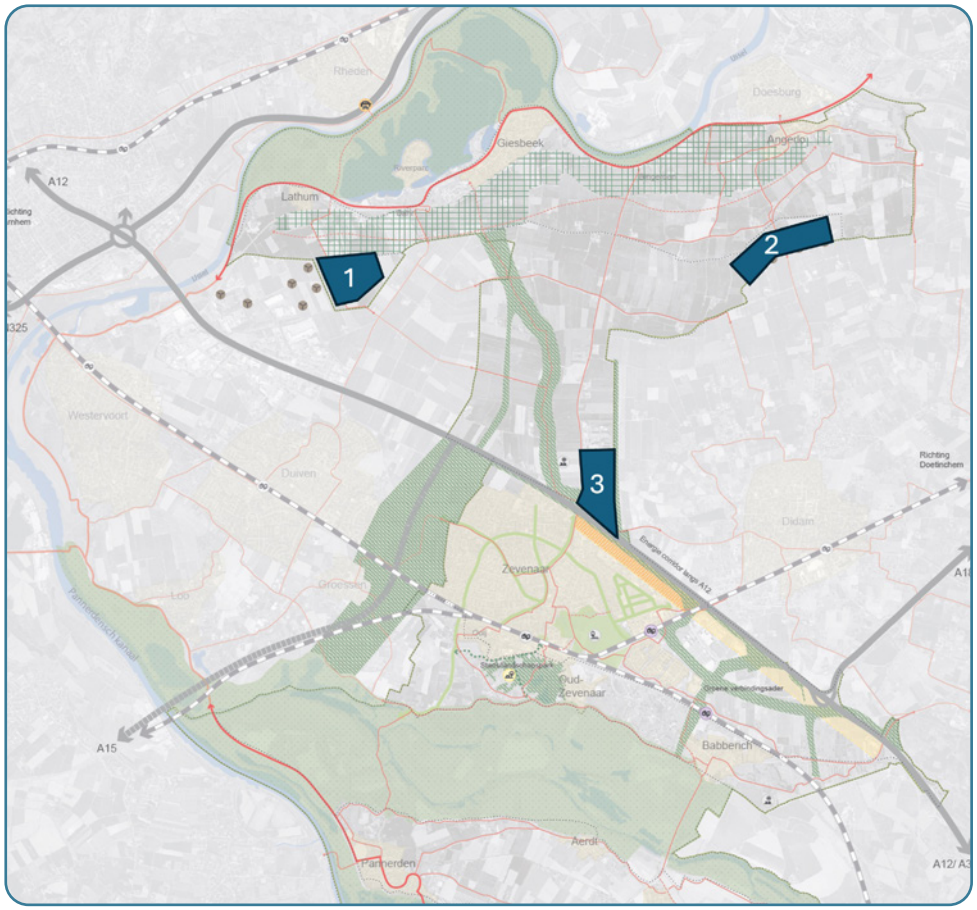
De gemeente Zevenaar hanteert de volgende duurzaamheidsdoelen: Zevenaar wil in 2030 de gemeentelijke $CO_2$-uitstoot met 55% hebben verminderd ten opzichte van het jaar 1990. In 2040 wil de gemeente Zevenaar aardgasvrij zijn en in 2050 energieneutraal.

Begin 2025 heeft Zevenaar haar Omgevingsvisie richting 2040 vastgesteld. De gemeente beschrijft daarin acht samenhangende ambities. Ambitie 5 gaat in op een klimaatneutrale gemeente. Daarin geeft Zevenaar aan: "Voor windenergie (als onderdeel van de RES-opgave) zien we mogelijkheden nabij bestaande locaties en langs de A12 (energiecorridor)." … "We geven zoekzones aan waar we mogelijkheden zien voor grootschalige opwek. We zetten in op zon op daken. Ook op windturbines, mits goed ingepast eventueel in combinatie met zon." Met die tekst geeft de gemeenteraad van Zevenaar haar kaders mee voor de ontwikkeling en uitwerking van windenergie binnen de gemeentegrenzen.

Het college van Zevenaar heeft op 19 augustus 2025, in lijn met de gestelde kaders van de Omgevingsvisie, een drietal zoekgebieden aangewezen voor de ontwikkeling van windenergie. Het gaat om drie gebieden die aansluiten op bestaande windlocaties, namelijk:

1. Het Zevenaarse gebied aansluitend op het RES-windzoekgebied W.5 bij Innofase in de buurgemeente Duiven.
2. Het gebied rond het bestaande windpark Byvanck.
3. Het gebied ten noorden van de A12 en de kern Zevenaar.

Daarmee wijst het Zevenaarse college de gebieden in de bouwsteenkaart Leefomgeving van de Omgevingsvisie Zevenaar (2025) aan als windzoekgebieden binnen de gemeente. De zoekgebieden liggen grotendeels in lijn met de voorkeursgebieden van het Zevenaarse 'Toets- en afwegingskader grootschalige duurzame energieopwekking' uit 2020. In de komende periode actualiseert het college dit Toets- en afwegingskader en brengt dit in lijn met de Omgevingsvisie en de aangewezen zoekgebieden voor de ontwikkeling van windenergie. Dit vergt geen volledig nieuw afwegingskader, maar een aanscherping van de uitgangspunten naar de huidige situatie.

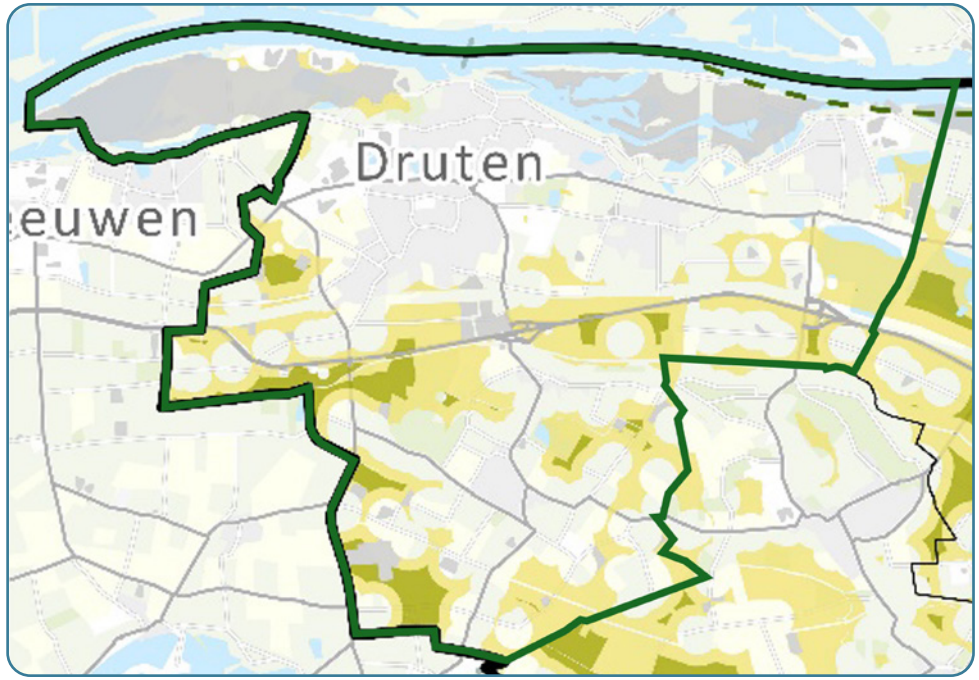



*Figuur 11: Drie vastgestelde windzoekgebieden Zevenaar op basis van de Omgevingsvisie (2025).*

## Druten: veel potentie voor windenergie

De gemeente Druten heeft het doel om in 2040 energieneutraal te zijn. Dat betekent dat de gemeente over 15 jaar lokaal net zoveel schone energie opwekt als dat ze gebruikt. De gemeente heeft dit in 2024 vastgelegd in haar toekomstvisie 'Samen Sterk, Samen Druten'. Druten richt zich daarbij vooral op zonne-energie. Dat heeft de gemeente in de afgelopen jaren ver gebracht. Zo is in figuur 5 aan het begin van dit hoofdstuk te zien dat Druten binnen de RES-regio de derde plaats inneemt bij duurzame elektriciteitsopwek.

De gemeente Druten werkt op dit moment aan haar Lokale Energiestrategie (LES). Hierin wordt met het Energy Transistion Model (ETM) uitgerekend hoeveel energie de gemeente in 2040 moet opwekken om energieneutraal te zijn. De zeven zonneparken die Druten inbracht voor de RES 1.0 zijn hiervoor niet voldoende. De gemeente heeft dus ook nog een aanzienlijke opgave om haar doel van een energieneutrale gemeente in 2040 te bereiken. Druten heeft een zeer grote potentie aan geschikte gebieden voor de ontwikkeling van windenergie.




*Figuur 12: Geschiktheidskaart Druten voor windenergie met een lage geluidsemissie.*

### Wijchen: tender tussen drie mogelijke windzoekgebieden

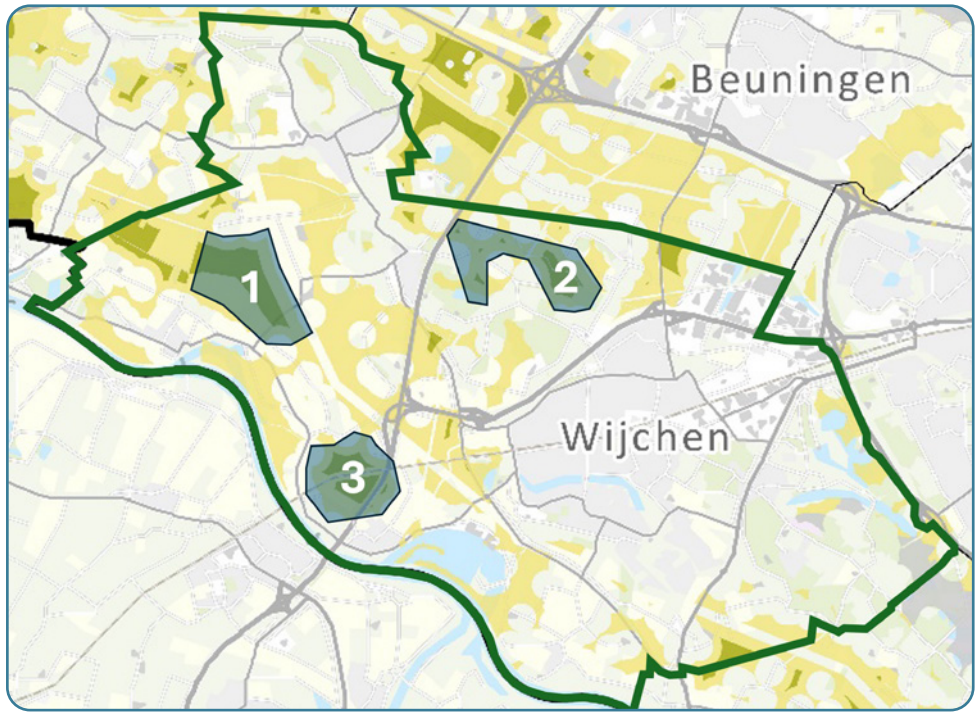
De gemeente Wijchen wil, in lijn met het Klimaatakkoord, de CO2-uitstoot terugbrengen en op termijn energieneutraal worden. Energieneutraal betekent dat in de gemeente evenveel energie duurzaam wordt opgewekt, als dat er op jaarbasis wordt verbruikt. Uitgesloten hierbij is de energie die gepaard gaat met mobiliteit van en naar de gemeente.

De gemeente Wijchen heeft in 2024 een Visie Zon en Wind opgesteld. Op basis van de planMER RES GMR heeft de gemeente acht gebieden onderzocht, die misschien geschikt zijn om windmolens te plaatsen. Daarvan zijn drie gebieden overgebleven:

1. Bij Batenburg
2. Tussen de A50 en de Wezelse Plas
3. Ten westen van de A50 bij Niftrik

In een van deze gebieden komt dus een windpark. In figuur 13 staan de drie mogelijke windzoekgebieden van Wijchen genummerd. Waar de windmolens precies komen, hangt af van de plek waar het hoogspanningsstation van TenneT komt.

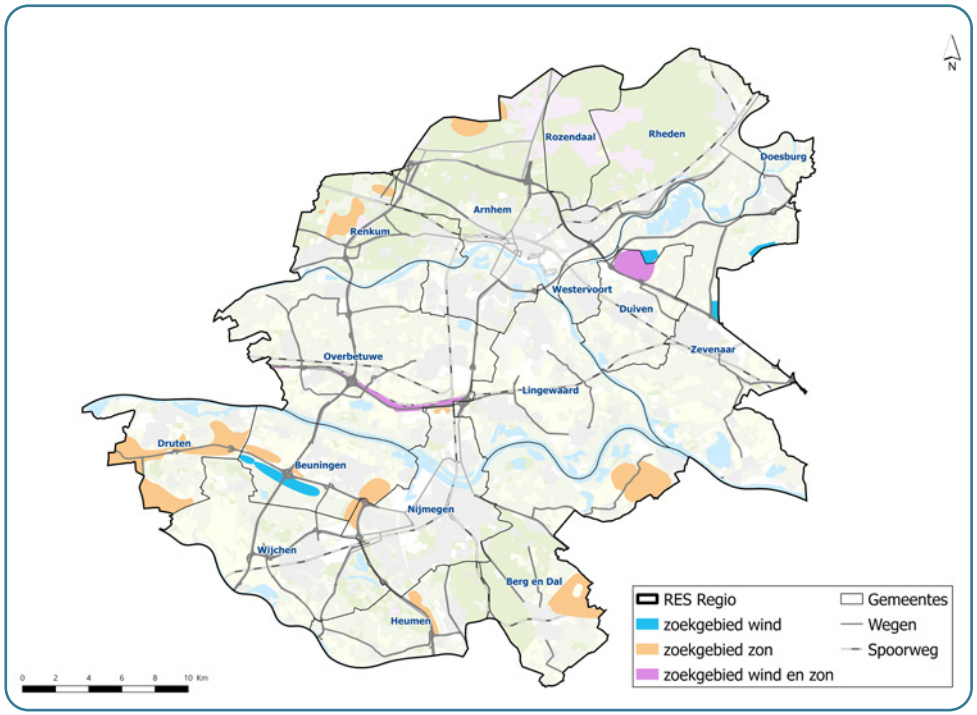
Op dit moment werkt de landelijke netbeheerder TenneT samen met de gemeente Wijchen en de provincie Gelderland aan een locatiekeuze voor een hoogspanningsstation. Dit hoogspanningsstation kent een aanzienlijke ruimteclaim van zo'n 31 hectare. De precieze locatie van het hoogspanningsstation is nog niet bekend en concurreert met de zoekgebieden voor windenergie. De locatiekeuze voor het hoogspanningsstation gaat voor de aanwijzing van een windzoekgebied. De keuze voor het uiteindelijke windzoekgebied wacht daarmee de komende jaren op duidelijkheid over de locatie en impact van het hoogspanningsstation.




*Figuur 13: Drie mogelijke windzoekgebieden windenergie Wijchen. Bron: Visie wind- en zonne-energie Wijchen, 2024*

### Samenvatting zoekgebieden RES 2.0

Figuur 14 geeft een samenvatting van de zoekgebieden voor zonne- en windenergie in de regio. Hierin zijn de RES 1.0 zoekgebieden opgenomen, aangevuld met de vastgestelde windzoekgebieden in de gemeente Zevenaar. Voor de gemeente Overbetuwe geldt ten opzichte van de RES 1.0 een aanpassing van de zoekgebieden langs de A15.




*Figuur 14: Samenvattende kaart met RES 2.0 zoekgebieden wind en zon*




## 3.5 Gedragscode Acceptatie & participatie windenergie op land

Om acceptatie van windenergie te bevorderen, hebben verschillende organisaties de 'Gedragscode Acceptatie & Participatie windenergie op land' opgesteld. De Gedragscode is een initiatief van Greenpeace, Milieudefensie, NedZero, Natuur & Milieu, de Natuur- en Milieufederaties, de Nederlandse Vereniging omwonenden windturbines (NLVOW) en EnergieSamen. De kern van de gedragscode is dat de omgeving in een zo vroeg mogelijk stadium bij windprojecten wordt betrokken. Voor ieder project wordt in overleg met belanghebbenden en het bevoegd gezag een participatieplan opgesteld, waarmee afspraken over participatie door inwoners vast komen te liggen. Hierbij staat maatwerk centraal.

De Gedragscode bindt de leden van NedZero (voorheen NWEA) aan een aantal basisprincipes ten aanzien van participatie, communicatie en het leveren van een bijdrage aan het versterken van acceptatie. Ook de natuur- en milieuorganisaties, de NLVOW en de energiecoöperaties binden zich door ondertekening van de code aan het verbeteren van participatie waardoor acceptatie van windenergie wordt vergroot.

De gedragscode verbindt alle ondertekenaars aan de basisprincipes voor lokale betrokkenheid en werd in 2014 positief gewaardeerd door de minister van Economische Zaken. In 2020 is de Gedragscode Acceptatie & Participatie Windenergie op Land herzien. Zo zijn de afspraken uit het Klimaatakkoord over het streven naar minimaal 50% lokaal eigendom toegevoegd en is een paragraaf opgenomen over natuur en landschap.

We onderschrijven het belang van deze gedragscode en het gelijke speelveld dat hierdoor ontstaat voor alle initiatiefnemers en projectontwikkelaars.
We spreken af om deze gedragscode bij windprojecten in de regio te hanteren. Dit is bij de vaststelling van de Verrijking RES 2024 benoemd als wens vanuit de gemeente Wijchen. Het staat gemeenten en provincie vrij om hierop zelf aanvullend beleid te maken.

## 3.6 Lokaal eigendom in de RES

In de RES 1.0 is afgesproken om te streven naar minimaal 50% lokaal eigendom bij de ontwikkeling van wind- en zonprojecten in de regio. Dit streven sluit aan bij het Klimaatakkoord van 2019. De motivatie is dat de energietransitie meer kans op succes heeft als de lokale bevolking er actief bij betrokken is en er ook de vruchten van plukt. Dat is belangrijk omdat windturbines en zonneparken worden ingepast in de leefomgeving van mensen. Een goede betrokkenheid van de omgeving leidt daarbij tot beter ingepaste projecten, waar een gebrek aan betrokkenheid juist weerstand oproept.

Lokaal eigendom kent diverse vormen. Individuele lokale eigenaren horen daarbij, inclusief lokale bedrijven en agrariërs. In dat geval blijft de opbrengst van de projecten in de lokale gemeenschap. Maar als het gaat om betrokkenheid bij de besluitvorming zijn bredere samenwerkingsverbanden, zoals energiecoöperaties een betere oplossing. Energiecoöperaties bestaan in vrijwel alle gemeenten in onze regio, zij het in verschillende stadia van ontwikkeling en realisatie van projecten.

Die lokale betrokkenheid is in de meeste gevallen bij zon-op-dak projecten van meer dan 15 kWP (de minimum omvang om mee te tellen voor het halen van de RES-doelen) gewaarborgd. Meestal is de eigenaar van het dak ook eigenaar van het project en in veel gevallen kan die eigenaar beschouwd worden als onderdeel van de lokale gemeenschap. In een aantal gevallen wordt het project beheerd door een energiecoöperatie. Bovendien is het belang van lokaal eigendom bij zon-op-dakprojecten wat minder relevant, gezien de beperkte impact op de leefomgeving.

Belangrijker is lokaal eigendom bij windturbines en zon-op-landprojecten. Voor beide typen projecten is helaas sprake van een relatief dalende trend, in elk geval voor zover het de bijdrage van energiecoöperaties betreft. Hoewel in absolute zin de coöperatieve productie van zon- en windenergie tussen 2020 en 2024 in onze regio met bijna 150% is toegenomen, is het aandeel in de totale productie van wind- en zon-op-landstroom gehalveerd; van 20% naar 10%. Als het om nog te verwezenlijken plannen gaat is het aandeel van de coöperaties in onze regio veel groter: 34%. Van andere vormen van lokaal eigendom zijn geen cijfers beschikbaar.

De energiecoöperaties hebben nog veel plannen en staan klaar om de gemeenten te helpen naar 50% lokaal eigendom toe te werken. Netcongestie speelt hen ook parten, en in sommige gevallen hardnekkige weerstand van enkelen die tot in de Raad van State doorvechten.

De doelstelling te streven naar minimaal 50% lokaal eigendom blijft relevant en nodig. Daar waar het belang van decentrale oplossingen in het energiesysteem groeit, gaat ook het belang van lokaal eigendom groeien. Bij lokaal eigendom worden middelen en opbrengsten voor een belangrijk deel ingezet ten dienste van de lokale inwoners en partners. Gemeenten kunnen een cruciale rol spelen in het realiseren daarvan. Zij kunnen onverbloemd voor lokaal eigendom kiezen en dat ook in woord en daad uitdragen. Daar zijn goede voorbeelden van, ook in onze regio. Zoals de gemeente Beuningen, die dit niet alleen als voorwaarde had gesteld voor de realisatie van een flink windpark, maar ook de vorming van een lokale coöperatie heeft gesteund en nog steeds doet. De provincie heeft in juni een beleidsregel uitgevaardigd om dit concreet te maken (Beleidsregel lokaal eigendom en participatie bij duurzame energie. Lokale wet- en regelgeving). Maar gemeenten kunnen nog verder gaan, zoals in enkele delen van Nederland al gebeurt, door het zelf gaan deelnemen in lokale projecten, samen met coöperaties. Dat betekent enerzijds een organisatorische en institutionele versterking en waarborgt anderzijds dat de lokale bevolking, voor zover die dat wil, via de coöperatie veel meer kan betekenen dan wanneer het een traditionele gemeentelijke activiteit zou zijn.

Voor meer info over dit onderwerp zie de **webpagina lokaal eigendom** op de GMR website.

# 4 Warmte



# 4 Warmte

## 4.1 Doelstellingen, bod en afspraken RES 1.0

### Doelstellingen warmtetransitie bestaande woningvoorraad

De regionale doelstellingen voor warmte zijn afgeleid uit het Nationaal Klimaatakkoord (2019) en de Europese klimaatwet (2021). Deze leiden tot:

### Nationale Doelstelling

- 2050: 7 miljoen woningen en 1 miljoen andere gebouwen zijn van het aardgas af.
- 2030: de eerste 1,5 miljoen bestaande woningen zijn verduurzaamd.

### Regionale Doelstelling Groene Metropoolregio

Vertaling van deze doelstellingen naar het aantal woningen in de Groene Metropoolregio leidt tot:

- 2050: alle woningen verduurzaamd en aardgasvrij (347.000 woningen).
- 2030: de eerste 20% (75.000 woningen) verduurzaamd en aardgasvrij.

In het Klimaatakkoord is afgesproken dat in 2050 alle woningen en utiliteitsbouw (zoals scholen, winkels en kantoren) goed geïsoleerd zijn en dat aardgas niet langer de standaard is om gebouwen te verwarmen. Dit noemen we de warmtetransitie van de gebouwde omgeving. In de RES 2.0 richten we ons specifiek op de warmtetransitie van de bestaande woningvoorraad. De relatie tussen de warmtetransities van de gebouwde omgeving, industrie en bedrijventerreinen en de ontwikkeling van warmtebronnen wordt onderzocht in het kader van het uitvoeringsplan energiesysteem van de regio. In deze RES komen utiliteitsbouw en nieuwbouw alleen aan bod als deze relevant zijn voor de warmtetransitie van de bestaande woningvoorraad. Voor nieuwbouw geldt dat deze op basis van het bouwbesluit gasloos en duurzaam wordt gerealiseerd.

### Individuele of collectieve aanpak

Bij de overstap naar aardgasvrije alternatieven onderscheiden we een individuele en een collectieve aanpak. Bij een individuele aanpak vervangen woningeigenaren zelf hun cv-ketel, bijvoorbeeld door een warmtepomp. Vaak gebeurt dit op een natuurlijk moment, zoals een verhuizing of verbouwing.
Bij een collectieve aanpak schakelt een heel gebied, in een projectmatige aanpak, over naar een duurzame warmteoplossing. Dat kan een warmtenet zijn, maar ook een collectieve actie om warmtepompen te installeren. Hier kan de aanwijsbevoegdheid van de gemeente een rol spelen.

Beide aanpakken brengen aanzienlijke kosten met zich mee voor woningeigenaren, ook al kunnen ze deze deels of geheel terugverdienen. Investeringen in isolatie en vervanging van verwarmingsinstallaties zijn niet altijd eenvoudig te financieren. Ook woningcorporaties kunnen een collectieve aanpak hanteren; zij hebben hierover met het Rijk prestatieafspraken gemaakt.



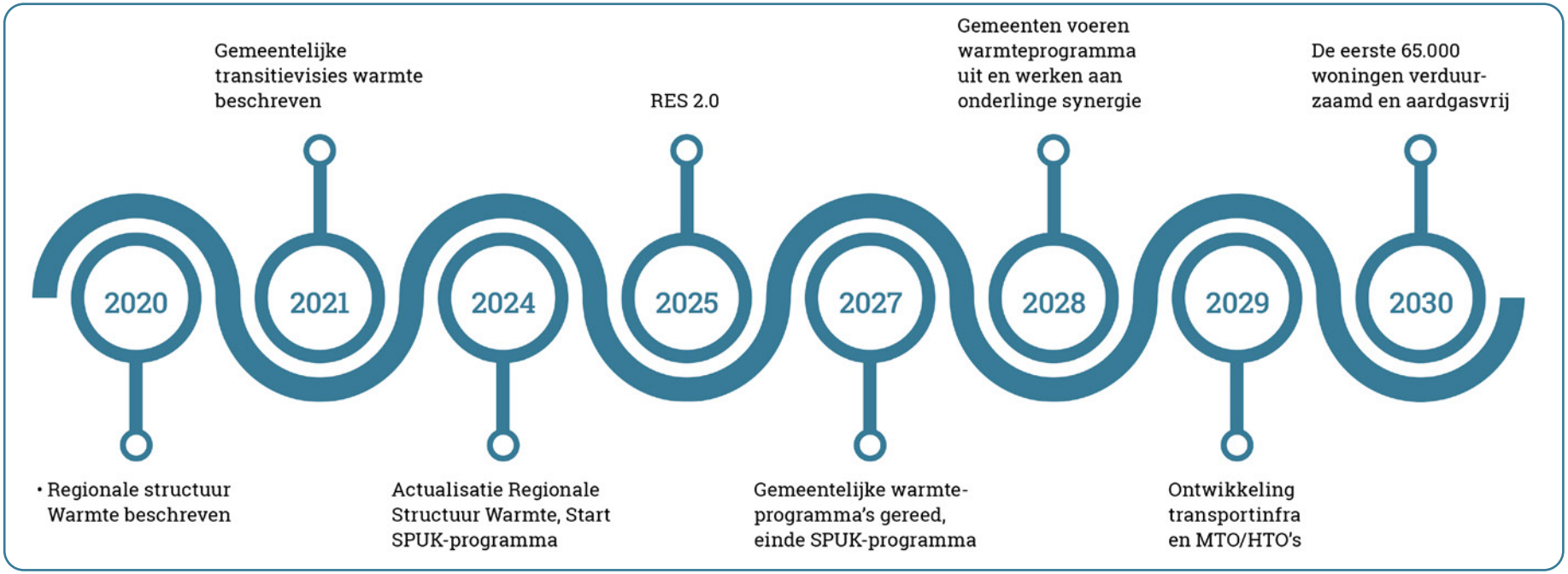
## 4.2 De rol van gemeenten

Gemeenten hebben de regierol in de wijkgerichte aanpak van de warmtetransitie. Uiterlijk eind 2021 hebben zij daarvoor een Transitievisie Warmte (TVW) opgesteld. Voor eind 2026 stellen gemeenten daarnaast een warmteprogramma vast waarin zij minimaal tien jaar vooruitkijken en een visie geven op de lange termijn. Dit warmteprogramma moet elke vijf jaar geactualiseerd worden. De provincie Gelderland geeft in haar Beleidskader Energiesysteem richting aan deze leidende principes: focus op energiebesparing, focus op lokale decentrale inrichting van het energiesysteem en focus op een diverse energiemix. In de warmteprogramma's wordt per wijk aangegeven wanneer deze overstapt op een andere warmtevoorziening dan aardgas. Daarmee helpen gemeenten de woningeigenaar met de keuze en ondersteunen ze bij de overschakeling naar aardgasvrij verwarmen.

### Nieuwe wetgeving

Om gemeenten te ondersteunen in hun regierol wordt een nieuw wettelijk kader ontwikkeld:

- De Wet Gemeentelijke Instrumenten Warmtetransitie (WGIW) is een aanvulling op de omgevingswet die gemeenten in staat stelt om, binnen strikte regels, te bepalen waar en wanneer wijken van het gas af gaan. Dit wordt vastgelegd in een warmteprogramma, dat uiterlijk 31 december 2026 moet zijn vastgesteld.
- De Wet collectieve warmte (Wcw) geeft gemeenten de regie bij de ontwikkeling en exploitatie van warmtenetten en beschermt woningeigenaren door middel van gereguleerde tarieven en toezicht op warmtebedrijven. In de wet staat dat warmtebedrijven voor meer dan 50% in handen dienen te zijn van publieke partijen. De Wet collectieve warmte (Wcw) is op 3 juli 2025 aangenomen door de Tweede Kamer en treedt naar verwachting op 1 januari 2026 in werking, na behandeling en goedkeuring door de Eerste Kamer.

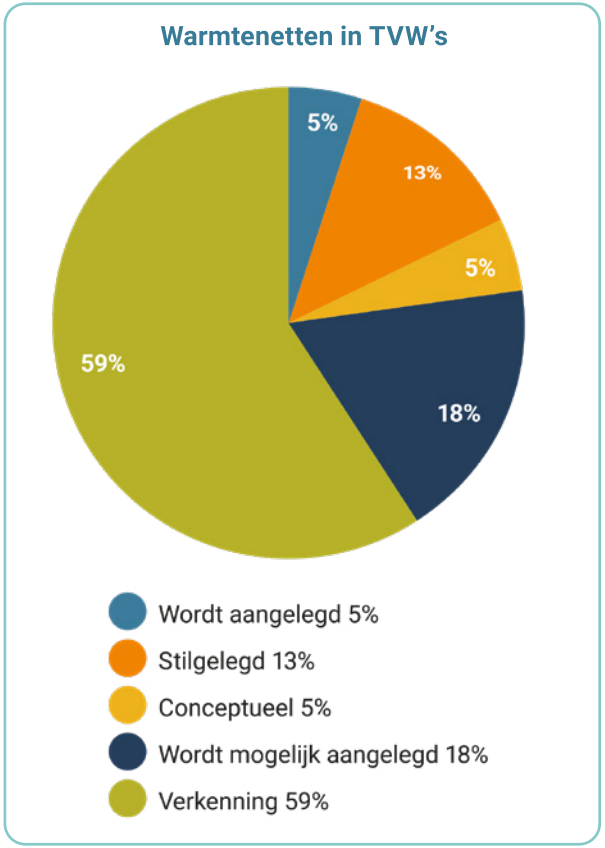



*Figuur 15: Tijdlijn warmtetransitie.*

## 4.3 Waar staan we nu in de regionale warmtetransitie?

De warmtetransitie is in de regio Arnhem-Nijmegen een grote uitdaging. Van de 350.000 woningen wordt circa 85% nog verwarmd met aardgas[2]. Bij de resterende 15% is het hoofdverwarmingssysteem een warmtenet, warmtepomp of ontbreekt informatie. In onze regio zijn ongeveer 28.000 woningen aangesloten op warmtenetten van Vattenfall. In de TVW's maakten de gemeenten nog weinig keuzes voor warmteoplossingen op de lange termijn. Er werden veelal no regret-maatregelen aangekondigd zoals isolatie, vaak met een gemeentebrede aanpak. In enkele gevallen werd de keuze gemaakt voor een warmtenet of onderzoek aangekondigd naar de haalbaarheid ervan. Tijdens het opstellen van de TVW's ontbrak het veel gemeenten aan benodigde kennis en capaciteit. Inmiddels zijn sommige plannen bijgesteld of (tijdelijk) stilgelegd.

In de afgelopen jaren is de kennis over de warmtetransitie bij gemeenten en hun partners aanzienlijk gegroeid, onder meer door deelname aan het nationale Programma Aardgasvrije Wijken (PAW) en het provinciale programma 'Wijk van de Toekomst'. Landelijke organisaties zoals NPRES en NPLW bieden hierbij ondersteuning. Hierdoor zijn gemeenten steeds beter in staat om in hun warmteprogramma's duidelijke keuzes te maken. Omdat iedereen mee moet kunnen in de warmtetransitie, doen gemeenten onderzoek naar de haalbaarheid en betaalbaarheid van hun aanpak en zijn zij in gesprek met betrokken buurten en wijken.




*Figuur 16: Status ontwikkeling warmtenetten in Transitievisies Warmte gemeenten. Bron: Analyse van GMR warmteteam.*

2 https://klimaatmonitor.databank.nl/dashboard/dashboard/energie-installaties

## 4.4 De maatschappelijk gewenste warmteoplossing

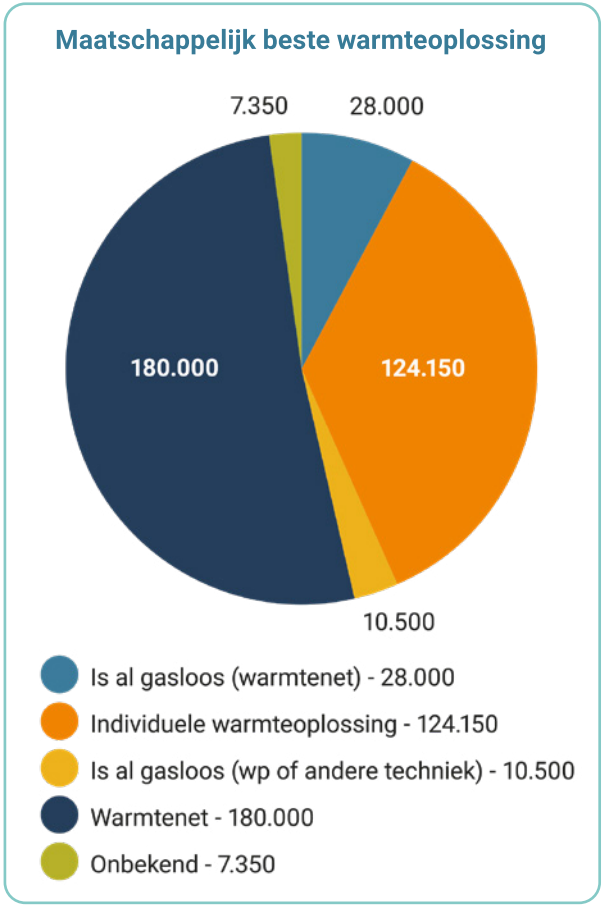
Bij de overstap naar aardgasloos verwarmen maken we onderscheid tussen individuele warmteoplossingen, bijvoorbeeld met een individuele warmtepomp, en collectieve warmteoplossingen met bijvoorbeeld een warmtenet dat met restwarmte, geothermie, WKO of andere warmte-/koudebron gevoed wordt. Welke oplossing in financieel opzicht het beste is, hangt niet alleen af van het financiële plaatje voor de woningeigenaar maar ook van de nationale meerkosten. Daarbij wordt bijvoorbeeld gekeken naar de noodzakelijke verzwaring van het elektriciteitsnet. Deze kosten zijn voor bewoners niet direct zichtbaar, omdat ze landelijk worden gesocialiseerd en dus gedeeld door alle gebruikers.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) heeft in haar startanalyse van 2021 voor alle buurten en wijken in Nederland een inschatting gemaakt van de maatschappelijk wenselijke warmte-oplossing. In 2025 is deze analyse verrijkt. De uitkomsten schetsen een beeld van de aardgasvrije technische opties in 2050, maar zijn nadrukkelijk geen eindbeeld. Lokale factoren spelen namelijk een grote rol en zijn niet overal in de analyse meegenomen. De PBL-analyse vormt daarom vooral een startpunt voor het gesprek.

Binnen de GMR is samen met gemeenten, op basis van de startanalyse uit 2020 en aanvullend onderzoek door het provinciaal Expertteam warmte, een inschatting gemaakt van de wenselijke warmteoplossing voor de bestaande woningvoorraad van de regio, zie figuur 17. We gaan nog steeds uit van deze grove inschatting waar warmtenetten mogelijk zijn. Ook klimaatneutraal gas wordt gezien als individuele oplossing.

- Voor circa 180.000 woningen is een warmtenet wenselijk.
- Voor 124.150 woningen is de individuele warmte-oplossing wenselijk.

Wat uiteindelijk de oplossing gaat worden, zullen gemeenten in samenspraak met wijken en buurten besluiten in warmteprogramma's en wijkuitvoeringsplannen.




*Figuur 17: Regionale analyse van wenselijke warmteoplossing. Bron: Provinciaal expertteam warmte met aanvullend onderzoek GMR.*

## 4.5 Regionale synergie door samenwerking

De collectieve, maar ook de individuele warmteoplossingen zijn ingrijpende transities met veel knelpunten. Gemeenten kunnen de haalbaarheid vergroten en de kosten verlagen door samen te werken bij de aanleg en exploitatie van warmtenetten, bronnen en transportleidingen. Schaalgrootte, standaardisatie en financiering helpen daarbij. Voor individuele oplossingen kan een gezamenlijke aanpak van gemeenten zich richten op kostprijsverlaging, ontzorging en handelingsperspectief. Hierdoor wordt het voor woningeigenaren betaalbaar en aantrekkelijk gemaakt. Woningisolatie is bij beide routes een noodzakelijke stap. Ook hier kunnen gemeenten samenwerken aan slimme aanpakken om kosten naar beneden te krijgen en inwoners te ontzorgen.

### Knelpunten

De gemeenten hebben aangegeven dat ze aanlopen tegen knelpunten: gebrek aan capaciteit, beperkte juridische, organisatorische en financiële kennis, beperkte financiële middelen, onzekerheid over hun rol en gebrek aan ervaring met grootschalige transitieprocessen. Op deze knelpunten werken de gemeenten samen, bijvoorbeeld met ondersteuning van middelen van de SPUK (Specifieke Uitkering) regionale structuur warmte in de periode 2024-2027.

### Samenwerking bij isolatie-aanpak

Vanwege kosten en netcongestie is het wenselijk om de warmtevraag van woningen naar beneden te brengen. Dat betekent isoleren. Voor woningeigenaren zijn isolatiemaatregelen vaak ingrijpend. Ze vereisen een flinke verbouwing, forse investeringen en ecologisch onderzoek. De kosten daarvan zijn niet door alle woningeigenaren op te brengen. Ook verdienen ze zich niet altijd binnen een redelijke termijn terug, ondanks de subsidies die het Rijk en gemeenten verstrekken. Door te isoleren op natuurlijke momenten zoals verhuizing of verbouwing worden de kosten van isoleren verlaagd, meegefinancierd en daarmee betaalbaar gemaakt. Maar niet iedereen heeft die kans, het zijn vaak specifieke groepen die bij het isoleren van de woning in de knel komen. Veel gemeenten hebben een aanpak om woningeigenaren te ondersteunen met subsidies, leningen, energieloketten en advies. Gemeenten kunnen gezamenlijk slimme oplossingen ontwikkelen, van elkaar leren en schaalvoordelen bereiken. De regio kan hierbij ondersteunen.

### Samenwerking bij aanpak warmtepompen

Volgens de regionale analyse is voor ongeveer 124.500 woningen een elektrische verwarming met een individuele verwarmingsinstallatie (warmtepomp) wenselijk. Er zijn ook woningeigenaren in warmtenetgebieden die de voorkeur geven aan een individuele verwarmingsinstallatie. Voor de woningeigenaar is het vervangen van een CV door een warmtepomp een complexe en kostbare operatie, ondanks subsidies. De woning vereist een sterkere isolatie en vaak moeten radiatoren worden vervangen of is de aanleg van vloerverwarming nodig. Deze maatregelen zijn kostbaar en ingrijpend. Bovendien maakt het op grote schaal aansluiten van warmtepompen het noodzakelijk om het elektriciteitsnet te verzwaren.

Ook hier geldt dat gemeenten gezamenlijk slimme oplossingen kunnen ontwikkelen waarbij ze van elkaar leren en schaalvoordelen behalen. Dit is in het bijzonder nodig om inwoners een haalbaar en betaalbaar alternatief te kunnen bieden wanneer gemeenten wijkgericht aan de slag gaan met een all-electric oplossing.

### Samenwerking bij warmtenetten

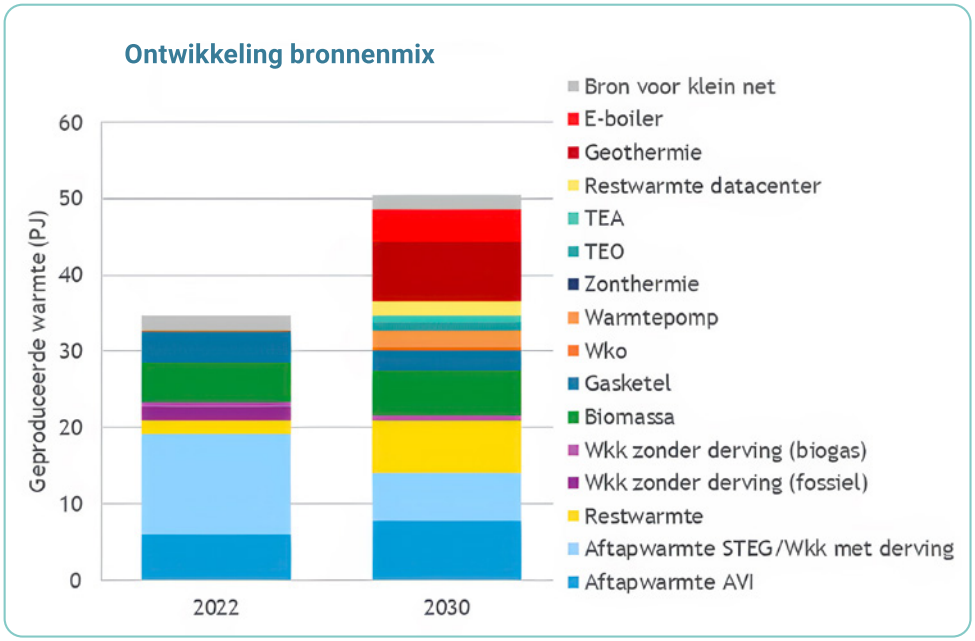
Bij de regionale analyse is geschat dat voor ongeveer 180.000 woningen een middentemperatuur warmtenet mogelijk is. Voor woningeigenaren biedt een middentemperatuur warmtenet in principe een eenvoudige en zorgeloze overschakeling: zware isolatie is minder nodig en radiatoren hoeven meestal niet vervangen te worden. Vergeleken met de warmtepomp zijn de investeringen voor de woningeigenaar lager en is er minder overlast. Echter maken woningeigenaren zich zorgen over de kosten van een warmtenet en is het voor hen onduidelijk wat ze zelf aan werk moeten doen in hun woning. Bovendien willen ze ook keuzevrijheid hebben. Ze gaan dus niet altijd voor de warmteoplossing met de laagste maatschappelijke kosten.

Wanneer woningeigenaren zelf overstappen op een individuele warmtepomp, daalt het aantal potentiële aansluitingen op een warmtenet. Dit maakt de businesscase voor een warmtenet in dat gebied minder haalbaar. Het is dus niet vanzelfsprekend dat een wijk met een aangewezen warmtekavel ook daadwerkelijk een warmtenet krijgt. De collectieve aanpak vraagt daarom om nieuwe inzichten en het delen van ervaringen door gemeenten. De gemeenten in de regio willen dan ook nadrukkelijk samenwerken om te leren van de verschillende aanpakken. Ook kunnen ze een rol spelen bij de ondersteuning van woningeigenaren door ontzorging en financiering.

De laagtemperatuur (LT) en de zeer laagtemperatuur (ZLT) warmtenetten komen steeds meer in beeld als alternatief voor de middentemperatuur warmtenetten en de individuele oplossingen. In de regio zijn er nog geen voorbeelden van deze ontwikkeling en het kennisniveau is nog laag. ZLT warmtenetten zijn mogelijk een alternatief en kunnen ook koeling bieden. In de regio wordt dit verder onderzocht.



## 4.6 Warmtebronnen in regio




*Figuur 18: Warmteproductie voor de warmtenetten in 2022 en verwachting 2030.*
*Bron: Rapport 'Verduurzaming bronnen voor warmtenetten', 2023, CE Delft*

Warmtenetten worden gevoed met duurzame bronnen. Figuur 18 geeft een inschatting van de warmtebronnen in Nederland. Voor de toekomstige warmtenetten in onze regio is er een aantal opties voor duurzame bronnen:

- De twee afvalverwerkers AVR en ARN
- De rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's)
- Geothermiebronnen
- Warmtebuffers HTO's (en overige boven- en ondergrondse opslag)
- Aquathermie
- Zonthermie op daken
- Bodemwarmte (WKO)
- Restwarmte

Op basis van deze bronnen onderscheiden we in de regio verschillende clusters van gemeenten:

- Het AVR-cluster bestaat uit vijf gemeenten die samen in gesprek gaan over de ontwikkeling van een robuust warmtenet op basis van AVR-warmte en andere nog te ontwikkelen bronnen zoals de rwzi Nieuwgraaf en het 'warmte uit water' project van Arnhem en Lingewaard.
- Het ARN-cluster telt drie gemeenten die warmtenetten ontwikkelen voor delen van hun gemeenten.
- Bij het LOAN geothermie initiatief onderzoeken vier gemeenten de haalbaarheid van geothermie waarbij nadrukkelijk het tuinbouwcluster NEXTgarden in Lingewaard en later ook de gebouwde omgeving van warmte kunnen worden voorzien.

In 2025 wordt binnen de regio een warmtebronnenstrategie ontwikkeld die op een later moment aanleiding kan geven om de clustering van gemeenten naar warmtebron bij te stellen.

Niet alle gemeenten nemen deel aan de bovengenoemde clusters en binnen vrijwel elke gemeenten zijn er kernen die zich er niet voor lenen. In de toekomst kunnen voor deze gemeenten en kernen op basis van behoeften nieuwe clusters worden gevormd. Bijvoorbeeld bij de gezamenlijke aanpak van aquathermie, benutting van warmte van rwzi's en thema's zoals warmtevraagreductie, warmtebuffers en koeling.

## AVR-cluster

**Feiten en cijfers**

- Arnhem, Duiven, Westervoort, Rheden en Zevenaar
- Totaal 135.000 woningen
- 110.000 woningen potentieel geschikt voor aansluiting op het warmtenet
- Jaarlijks ca. 2,8 PJ nodig
- Warmteproductie AVR tot 2030: 1,13 PJ per jaar
- Groei tot 2,7 PJ mogelijk door ontwikkeling warmtebronnen (rwzi, geothermie), seizoenswarmtebuffers en aquathermie

**Ontwikkelingen**

De gemeenten zijn in mei 2024 een actieplan overeengekomen waarin bestuurlijke afspraken zijn gemaakt om de bestaande AVR-warmte in te zetten voor de meest concrete en actuele projecten. Daarin is de realisatie van de prioritaire projecten opgenomen die de overstap mogelijk maakt van 31.300 woningen met een warmtevraag van 1.115 TJ, op grootschalige collectieve warmte (op basis van een inventarisatie en analyse van november 2023 en maart 2024). Het gaat hierbij om woningen in Malburgen-Oost, de Startwijken, Velp en de eerste wijken van stad-Zevenaar.
De gemeenten zijn nu in gesprek over de doorontwikkeling van het bestaande warmtenet tot een meerbronnensysteem dat betaalbaarheid, maatschappelijke kosten, $CO_2$-reductie, leveringszekerheid en technische en organisatorische uitvoerbaarheid combineert. Daarbij staan een aantal opgaven centraal:

- Voortzetten van nu al lopende ontwikkelingen met in totaal 26.000 nieuwe aansluitingen van bestaande woningen in het cluster. Hiermee wordt de bestaande capaciteit van AVR benut.
- Onderzoek naar de haalbaarheid van nieuwe duurzame bronnen, energie-infrastructuur, seizoensopslag en de daarbij behorende warmtenetten.
- Concretiseren van de samenwerking tussen de betrokken gemeenten en bedrijven die nu al actief betrokken zijn bij het warmtesysteem.

Het verdelingsvraagstuk dat in de RES 1.0 gesignaleerd is bij de AVR wordt zo door gemeenten, warmtebedrijven en warmteproducenten bij voorkeur gezamenlijk (publiek en privaat) opgepakt. Dat leidt naar verwachting tot een duurzaam warmtesysteem met de laagste maatschappelijke kosten.

## ARN-cluster

**Feiten en cijfers**

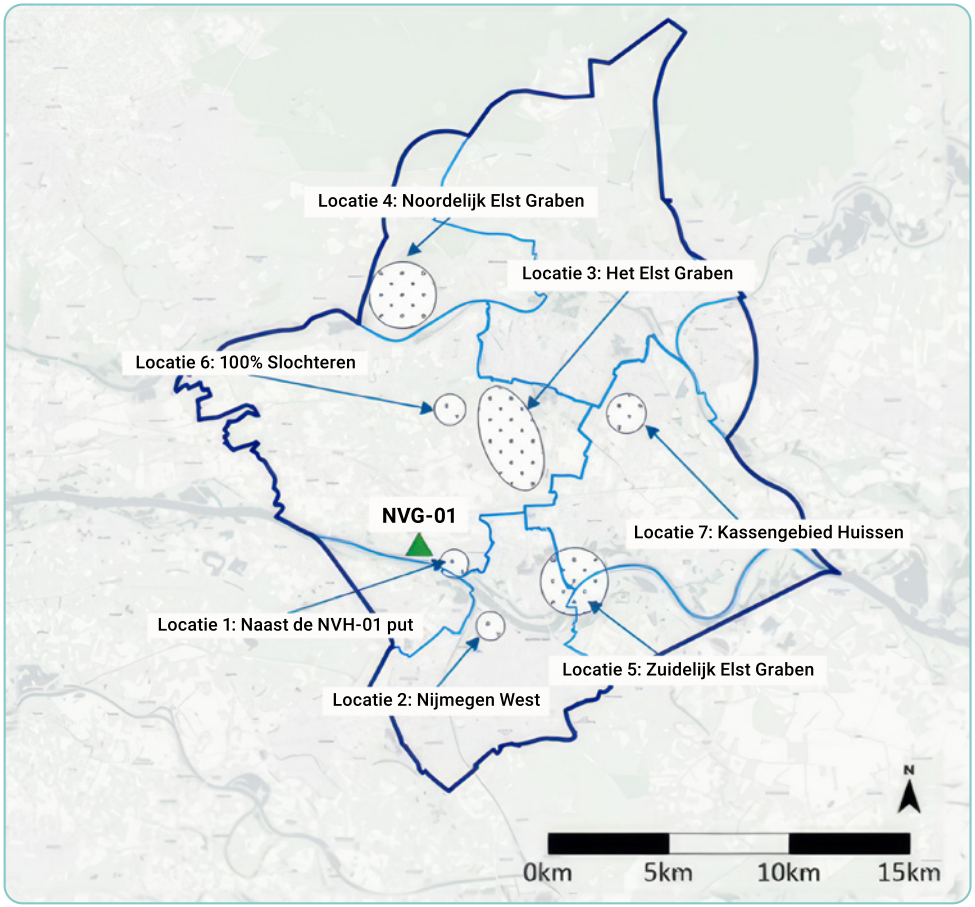
- Nijmegen, Wijchen en Beuningen
- Totaal 117.000 woningen
- Ontwikkelgebieden Waalsprong en Waalfront in Nijmegen al aangesloten op warmtenet
- Warmtenet in ontwikkeling in wijk Dukenburg, Nijmegen
- Gemeenten onderzoeken voor ca. 64.300 woningen een warmtenet als oplossing
- ARN belangrijkste bron warmtenet
- Gemeenten in overleg over benutting ARN-warmte, ontwikkeling van warmtenetten en een bronnenstrategie

**Ontwikkelingen**

Het Expertteam Warmte heeft de mogelijkheden van een warmtenet in dit deel van de regio onderzocht. Een eerste inschatting is dat de huidige warmteproductie van ARN, zonder aanvullende duurzame warmtebronnen en warmtebuffers, voldoende is voor de beoogde nieuwe warmtenetten in de gemeenten Beuningen, Wijchen en Nijmegen. In Nijmegen wordt in de wijk Dukenburg gewerkt aan de ontwikkeling van een warmtenet. Voor meer wijken in Nijmegen geldt dat warmtenetten kansrijk zijn. Als alle potentiegebieden in de drie gemeenten van warmte voorzien gaan worden, vraagt dat om de ontwikkeling van extra warmtebronnen en buffers. De ontwikkelingsopgave voor het ARN-cluster bestaat dus uit het zekerstellen van voldoende warmte voor de toekomstige wijken. Gemeenten zullen, na een eventueel besluit tot aanleg van warmtenetten, die uitdaging op termijn gezamenlijk moeten oppakken om tot synergie te komen.

## LOAN

In vervolg op het in 2022 verschenen 'Potentie-onderzoek naar geothermie in Gelderland', onderzoeken vier gemeenten (Lingewaard, Overbetuwe, Arnhem, Nijmegen: LOAN) de potentie van geothermie. In dat kader is door het bedrijf IF-technology aanvullend onderzoek uitgevoerd. De belangrijkste conclusies zijn dat er op enkele locaties mogelijkheden voor geothermie zijn maar dat die omgeven zijn door onzekerheden. Voor het wegnemen van die onzekerheden zijn proefboringen nodig. De gemeenten onderzoeken momenteel Locatie 3 (zie figuur 19) boven het dorp Elst. Deze ligt op acceptabele afstand van de wijk Schuytgraaf (Arnhem), Elst en het tuinbouwcluster NEXTgarden. Op die locatie bevindt zich waarschijnlijk een interessant geothermisch reservoir van ca. 47 à 56 °C op een diepte van 1 à 1,5 kilometer.




*Figuur 19: Locaties in de regio met mogelijkheden voor geothermie.*

De gemeenten werken samen toe naar een proefboring en seismisch onderzoek om daarmee de onzekerheid te verkleinen en inzicht te verkrijgen in de haalbaarheid van een geothermiebron. Een lobbytraject richting het Rijk gericht op medefinanciering is hier onderdeel van.

Hoewel het onderzoek zich richt op de belangen van de vier gemeenten, is het van breder regionaal belang. De bron ligt namelijk dichtbij de ARN- en AVR-clusters en kan bijdragen aan de ontwikkeling van hun warmtenetten. Bovendien biedt dit inzicht in de bredere potentie van geothermie in de regio. Als de diepe ondergrond zich hier voor geothermie leent, dan waarschijnlijk ook op de andere kansrijke locaties.

## 4.7 Het perspectief voor collectieve warmte

De regionale uitdaging voor 2050 is om 180.000 woningen op een warmtenet aan te sluiten. Dit is gebaseerd op een analyse van onderzoeksbureau Haskoning, aangevuld met inschattingen van GMR. Dit wordt in vervolganalyses door gemeenten nader onderzocht.

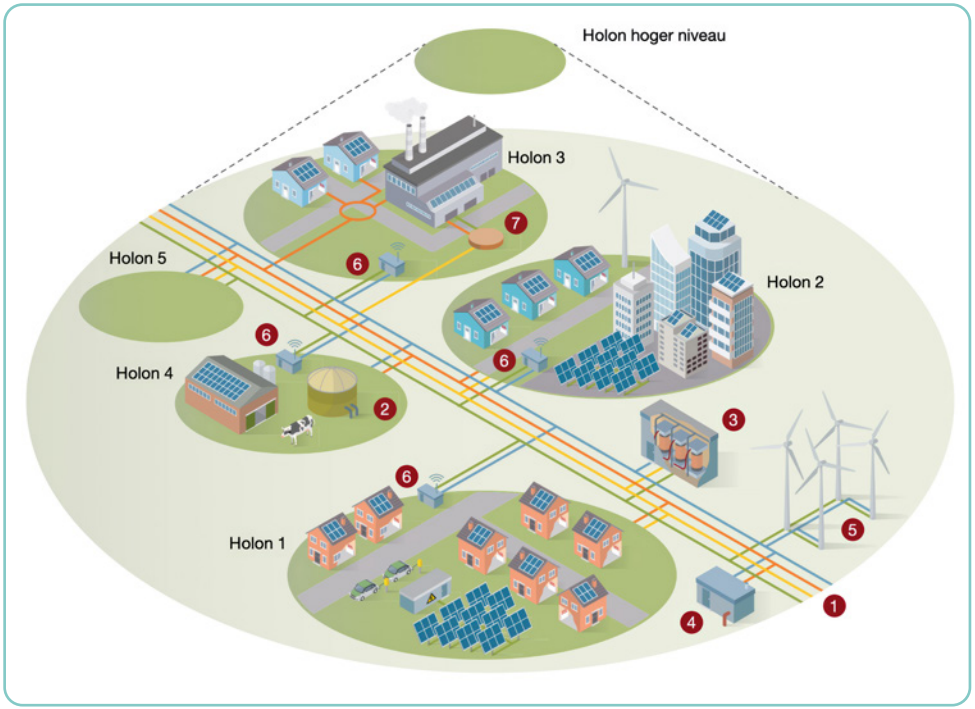
Een meer-bronnen warmteinfrastructuur maakt efficiënt gebruik van schaalvoordelen, heeft het voordeel dat de bronnen als elkaars piek- en back-upvoorzieningen kunnen fungeren én biedt de mogelijkheid om in de toekomst bronnen in en uit te faseren. In de komende jaren heeft de restwarmte van de afvalverwerkingsinstallaties een groot aandeel in de regionale bronnenmix. Omdat deze productie naar verwachting richting 2050 afneemt door kleinere afvalstromen, is het noodzakelijk al eerder alternatieve bronnen te ontwikkelen. Ook om de collectieve warmtevoorziening robuuster te maken én om gemeenten alternatieve warmtebronnen te kunnen bieden, is het wenselijk om al ruim voor 2050 te starten met de ontwikkeling van andere duurzame bronnen. Bijvoorbeeld restwarmte van electrolysers of grootschalige toepassing van aquathermie of zonthermie. Verschillende gemeenten werken om die reden aan een bronnenstrategie. Die wordt momenteel verbreed naar een regionale bronnenstrategie. Dit geeft ons inzicht in nog te ontwikkelen regionale bronnen en een tijdspad hiervoor.

### Gemeenten en kernen buiten de clusters

Kleinere kernen die vanwege hun ligging geen onderdeel zijn van deze clusters hebben vaak nog weinig zicht op de haalbaarheid van warmtenetten. Vaak omdat ze geen toegang hebben tot regionale warmtebronnen, geen lokale bron hebben of de haalbaarheid daarvan nog niet bepaald is. Ook profiteren ze niet van de voordelen van samenwerking. Met deze gemeenten werken we samen aan meer lokale oplossingen, zoals een kleine kernen aanpak of kleinschaligere bronnen. Daar kunnen mogelijk nieuwe concepten voor worden ontwikkeld.

## 4.8 Uitdagingen bij de gemeentelijke aanpak

In de warmtetransitie hebben gemeenten te maken met diverse uitdagingen: technisch, economisch, organisatorisch-juridisch, personele en op het gebied van draagvlak.




*Figuur 20: Holarchische benadering van het energiesysteem.*
*Bron: Naar een holarchisch energiesysteem, topsector energie, 2022.*

### Technische uitdagingen

In technisch opzicht ligt de focus voor collectieve warmte in de regio op de grootschalige warmtenetten van ARN en AVR. De benodigde bronnen en systeemcomponenten (geothermie, rwzi, aquathermie en warmtebuffers) staan aan het begin van de opschalings- en kostprijsdalingscurves.

Binnen, maar ook buiten onze RES, kijken gemeenten naar specifieke technieken:

- Laagtemperatuur warmtenetten (tussen 10°C en 55°C). Deze warmtenetten hebben het voordeel dat ze bronnen op lagere temperatuurniveaus kunnen benutten zoals bodemwarmte, lage temperatuur restwarmte, aqua- en riothermie. Daarvoor is een goede isolatie van de woningen belangrijk. Ze bieden soms ook de mogelijkheid om te koelen.
- Buurtenergiesystemen (BES). Dit zijn kleinschalige warmtenetten gevoed door een collectieve warmtepomp.
- De holarchische benadering van Topsector Kennis en Innovatie (TKI). Hierbij wordt de energievraag binnen een gebied integraal aangepakt en zoveel mogelijk gedekt door lokale bronnen. Zo worden bovenlokale bronnen alleen ingezet voor het in evenwicht houden van vraag en aanbod. Daardoor hoeft de transportinfrastructuur minder verzwaard te worden, wordt het systeem meer autonoom en robuust en wordt congestie op de transportnetten verlicht. Bij een holarchische benadering kunnen energiegemeenschappen een rol spelen. Opwek, opslag, verkoop, uitwisseling en afname van energie komen daar in diverse vormen coöperatief binnen één energiegemeenschap samen. Tegelijkertijd kan sturing op energieprofielen plaatsvinden aan de opwek- en afnamekant. Hiermee kan de energiegemeenschap bij uitstek de vorm zijn waarin een 'holon' (zie figuur 20) kan worden gerealiseerd.

Door binnen de regio met elkaar deze innovatieve concepten nader te onderzoeken en pilots uit te voeren, kunnen we sneller leren.

### Economische uitdagingen

De economische uitdaging van de warmtetransitie is groot voor gemeenten. Alle inwoners moeten meekunnen in de warmetransitie. De betaalbaarheid van aansluiting op een warmtenet, een warmtepomp en isolatie staan bij veel gemeenten op nummer één. Subsidies zijn vaak onvoldoende om de hoge kosten te dekken. Het is dan ook noodzakelijk om kosten flink naar beneden te brengen. Schaalvergroting en innovatie kunnen voor collectieve en individuele warmteoplossingen een flinke bijdrage leveren aan kostprijsverlaging. Voor warmtenetten kunnen de kosten van aanleg en exploitatie naar verwachting flink worden verlaagd door vergaande standaardisering en schaalvergroting. Dat kunnen we alleen maar bereiken met intensieve samenwerking tussen gemeenten, publieke en private partijen. Omdat kostprijsverlaging tijd kost, zijn rijkssubsidies vooralsnog onmisbaar en is het ook noodzakelijk om warmtetransportnetten buiten de business case van de gemeentelijke warmtenetten te houden. Voor collectieve warmteoplossingen maakt de GMR zich sterk voor aanvullende financiering van onder meer het Rijk. Voor de warmtetransportnetten zet de GMR een eerste stap met een maatschappelijke kostenbatenstudie. Deze voert ze in het kader van pMIEK, samen met andere regio's uit.

### Juridisch-organisatorische uitdagingen

Ook de juridisch-organisatorische uitdagingen zijn groot voor gemeenten. De Wet collectieve warmte verandert de markt voor warmtenetten fundamenteel.

- De sector verandert van hoofdzakelijk privaat naar publiek. Gemeenten moeten bepalen hoeveel invloed ze op het warmtenet willen hebben. Voor vergaande invloed op de duurzaamheid, tarieven en de activiteiten van het warmtebedrijf kan een gemeentelijk aandeel in een warmtebedrijf wenselijk zijn. Verschillende gemeenten richten al gemeentelijke warmtebedrijven op of denken na over hun rol.
- De warmtetarieven zullen niet langer op de prijs van aardgas gebaseerd zijn, maar op de werkelijke kosten van het betreffende warmtenet. Dat kan leiden tot prijsverschillen tussen grote en kleine gemeenten, tussen landelijke en stedelijke gebieden en tussen gebieden met goedkope en dure warmtebronnen die de warmtetransitie in de weg kunnen staan.

In deze sterk veranderende omgeving zoeken veel gemeenten naar de juiste organisatorische vorm. Daarbij bestaat het risico dat gemeenten los van elkaar tot andere keuzes komen. Hierdoor kan een lappendeken van warmtebedrijven ontstaan die de standaardisatie en schaalvergroting in de

weg staan. Het is wenselijk dat gemeenten gezamenlijk onderzoeken hoe ze kunnen komen tot een regiobrede organisatie die de warmtetransitie optimaal ondersteunt. Gemeenten kunnen de hulp inroepen van het GWIB (Gelders WarmteInfraBedrijf). Het GWIB helpt hen bij de ontwikkeling van een gemeentelijk warmte-infrabedrijf en kan een rol spelen bij het ontwikkelen van regionale warmtebedrijven.

### Uitdagingen op het gebied van draagvlak

Draagvlak voor de warmtetransitie bij inwoners en politiek is essentieel. Gemeenten stellen warmteprogramma's en wijkuitvoeringsplannen op waarbij ze inwoners intensief betrekken. Betaalbaarheid, ontzorging en handelingsperspectief zijn onmisbare elementen voor het creëren van draagvlak. Daarbij kan socialisatie van kosten tussen dure en minder dure warmtenetaansluitingen het draagvlak vergroten. Specifiek voor restwarmte kan er beperkt draagvlak zijn als het voortbestaan van een vervuilend bedrijfsproces wordt gelegitimeerd door levering van restwarmte. Sommige gemeenten binnen onze regio hebben aangegeven behoefte te hebben aan intensieve samenwerking om regionaal tot wijkuitvoeringsplannen te komen die ontzorgen, draagvlak hebben en betaalbaar zijn.

## 4.9 Voorstellen voor gezamenlijke actie

Sinds de RES 1.0 zijn er binnen de regio grote stappen gemaakt. De uitdaging is echter groot: er moeten meer dan 300.000 woningen van het aardgas af waarvan idealiter meer dan de helft met een collectieve warmtevoorziening wordt verwarmd. Dat vraagt om afspraken over samenwerking en, vanwege de schaarste aan duurzame warmte, over de ontwikkeling en inzet van warmtebronnen. De gemeenten spreken daarom het volgende af:

1. We streven naar collectieve warmtesystemen waar dat uit het oogpunt van nationale kosten de beste oplossing is, maar ook waar dat beter past in het integrale energiesysteem en het beschikbare 'doen-vermogen' in een wijk of buurt. Samen onderzoeken we de technische en financiële kant van de regionale warmtetransitie.
2. We ondersteunen de ontwikkeling van gemeentelijke of subregionale warmtebedrijven om te komen tot een betaalbaar aanbod voor onze bewoners en de borging van onze publieke waarden.
3. We ontwikkelen samen een visie op een optimaal warmtesysteem waar dat gewenst en relevant is. Dat kan op subregionaal niveau zijn. De visie omvat tenminste de technisch-economische, bestuurlijke en sociale aspecten. Het doel is versnippering te voorkomen en schaal- en efficiencyvoordelen te benutten, zodat de warmtetransitie betaalbaar en toegankelijk blijft. Gemeenten kunnen in hun eigen tempo en binnen hun eigen mogelijkheden aansluiten, waarbij de visie wordt meegenomen in warmteprogramma's die gemeenten momenteel ontwikkelen.
4. We werken waar mogelijk en nodig in gezamenlijkheid aan bovengemeentelijke oplossingen, wisselen informatie over business cases uit en benutten logische koppelkansen. Waar het kan, werken we met lokale warmtebronnen en -buffers (local for local).
5. We werken regiobreed samen, delen kennis en leren gezamenlijk, hierbij zetten we in op:
   - Pilots die als voorbeeld voor alle gemeenten kunnen dienen.
   - Het op projectniveau ontdekken van de voordelen van samenwerking om zo te groeien naar haalbare en betaalbare warmtesystemen.
   - Het aansluiten op de energievisie Gelderland waarin wordt opgeroepen tot een slim en decentraal energiesysteem met een diverse energiemix en een flexibel systeem om vraag en aanbod met elkaar te combineren.

# COLOFON

Regionale Energie Strategie
Arnhem-Nijmegen 2025
*RES 2.0*

**Opdrachtgever**
- Bestuurlijk Platform Circulaire Regio - RES
- Bestuurlijk Opdrachtgever RES:
  Maarten van den Bos, wethouder Ruimtelijke Ordening, handhaving, duurzaamheid en milieu gemeente Lingewaard
- Ambtelijk Opdrachtgever RES:
  Michiel Hustinx, opgavemanager Circulaire Regio

**Proces en contact**
Ine van den Hurk, procesregisseur
RES Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen
res@gmr.nl

**Opgesteld door**
Regionaal project team RES in samenwerking met de gemeenten Arnhem, Berg en Dal, Beuningen, Doesburg Druten, Duiven, Heumen, Lingewaard, Nijmegen, Overbetuwe, Renkum, Rheden, Rozendaal, Westervoort, Wijchen en Zevenaar, de waterschappen Rijn en IJssel, Rivierenland en Vallei en Veluwe, provincie Gelderland en Liander.

**Fotoverantwoording**
Rien Ramerman
Groene Metropoolregio Arnhem Nijmegen

We hebben geprobeerd alle rechthebbenden met betrekking tot foto's in het document te achterhalen. Mocht u desondanks foto's tegenkomen, waarvan u rechthebbende bent en u heeft geen toestemming gegeven voor de publicatie ervan, neemt u dan contact op via res@gmr.nl

**Vormgeving**
Groep 5700

**Meer info**
www.gmr.nl/res

Elst, oktober 2025

## Afkortingen

| | | |
|---|---|---|
| EZK | = | Ministerie van Economische Zaken |
| GEA | = | Gelders Energieakkoord |
| GEIS | = | Gelderse Energie Infrastructuur |
| GWIB | = | Gelders Warmte Infra Bedrijf |
| HT | = | Hoge Temperatuur warmte |
| LT | = | Lage Temperatuur warmte |
| m.e.r. | = | Milieueffectrapportage |
| MT | = | Midden Temperatuur warmte |
| NPRES | = | Nationaal Programma Regionale Energie Strategie |
| OER | = | Opwek Energie op Rijksgronden |
| PBL | = | Planbureau voor de Leefomgeving |
| PS | = | Provinciale Staten |
| RES | = | Regionale Energiestrategie |
| RSW | = | Regionale Structuur Warmte |
| RVO | = | Rijksdienst voor Ondernemend Nederland |
| RWS | = | Rijkswaterstaat |
| TVW | = | Transitievisie Warmte |
| WUP | = | Wijkuitvoeringsplan |
| TWh | = | Terawattuur |

## Verklarende woordenlijst

### Aquathermie
Aquathermie is de verzamelnaam voor de winning, opslag en distributie van warmte en/of koude uit riool-, afval-, drink- en oppervlaktewater.

### Energietransitie
Structurele verandering van de samenleving naar een samenleving met duurzame fossielvrije energiehuishouding.

### Gebouwde omgeving
De verzameling bestaande woningen, kantoren, ziekenhuizen, scholen, enzovoorts.

### Gelders Energieakkoord (GEA)
In het netwerk van het Gelders Energie Akkoord werken bijna 250 Gelderse organisaties samen. Inzet: 55% minder $CO_2$- uitstoot in 2030 en een klimaatneutrale provincie in 2050.

### Groene Metropoolregio
De Groene Metropoolregio is een samenwerking tussen 18 gemeenten uit de regio. Vanaf 1 januari 2021 werken zij, vanuit een gezamenlijke visie en een regionale agenda van vijf opgaven, aan een goede balans tussen groei en leefkwaliteit.

### Klimaatakkoord
De Nederlandse invulling (juni 2019) van het Klimaatakkoord van Parijs, bestaande uit meer dan 600 afspraken tussen bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden om de uitstoot van broeikasgassen in 2030 te halveren ten opzichte van 1990.

### Lokaal eigendom en zeggenschap

Bij lokaal eigendom doen lokale partijen (waaronder inwoners) zowel in financieel opzicht als in zeggenschap mee in een vorm van duurzame opwekking. Voor nieuwe grootschalige zonnevelden en windmolens geldt vanuit het Klimaatakkoord en de RES Groene Metropoolregio Arnhem Nijmegen een streven naar minimaal 50% lokaal eigendom. Lokaal eigendom is anders dan alleen financiële participatie. Bij die laatste zijn er geen afspraken over zeggenschap van de omgeving gemaakt. Een voorbeeld van financiële participatie zonder zeggenschap is het uitgeven van obligaties aan het eind van het ontwikkelproces. Andere voorbeelden van financiële participatie zijn het kopen van aandelen in een windpark of zonneveld of een omgevingsfonds.

### Nationaal Programma RES (NPRES)

NPRES heeft tot doel om de regio's zo veel mogelijk te ondersteunen bij het opstellen van hun RES. Het programma wordt getrokken door de drie koepelorganisaties (VNG, IPO, en Unie van Waterschappen) en de ministeries van EZK en BZK

### Omgevingsvisie

Rijk, provincies en gemeenten stellen ieder een omgevingsvisie op: een strategische visie voor de lange termijn voor de gehele fysieke leefomgeving.

### Participatie

Meedenken, meepraten en meedoen bij de totstandkoming van een plan of een project door een brede groep van stakeholders. Dit kunnen zijn bewoners, bedrijven, maatschappelijke organisaties, (semi) overheden die direct te maken krijgen met het plan of het project. Participatie in het kader van de RES kun je onderscheiden in proces- en projectparticipatie.

### Regionale Energiestrategie (RES)

De Regionale Energietransitie is een instrument om met maatschappelijke betrokkenheid te komen tot regionale keuzes voor:

- De opwekking van duurzame elektriciteit;
- De warmtetransitie;
- De daarvoor benodigde energie infrastructuur.

De RES is ook een manier om de samenwerking tussen alle regionale partijen (overheden en maatschappelijke organisaties) te organiseren in voorbereiding op concrete projecten die voortkomen uit de RES.
Tot slot is de RES een product waarin staat beschreven welke strategie de RES-regio hanteert om lokale/regionale energiedoelstellingen te bepalen en te behalen. De RES heeft een horizon van 2030 met een doorkijk naar 2050.

### RES-deelnemers

De deelnemers die samen de RES vormgeven en daarover besluiten: de gemeenten Arnhem, Berg en Dal, Beuningen, Doesburg, Druten, Duiven, Heumen, Lingewaard, Nijmegen, Overbetuwe, Renkum, Rheden, Rozendaal, Westervoort, Wijchen en Zevenaar, de waterschappen Rijn en IJssel, Rivierenland en Vallei en Veluwe, provincie Gelderland en Liander. Liander neemt geen besluiten over de RES. Liander (en TenneT) besluiten over de investeringsplannen voor infrastructuur.

### Regionale Structuur Warmte (RSW)

De Regionale Structuur Warmte brengt de vraag naar, het aanbod aan en de infrastructuur van warmte in kaart. Het is onderdeel van de RES.

### Terawattuur

Terawattuur is een meeteenheid voor energie. In het kader van de RES wordt de term onder andere gebruikt voor de hoeveelheid energie die per jaar wordt gebruikt of opgewekt. 1 terawattuur = 1 miljard kilowattuur = 1.000.000.000 kilowattuur. 1 TWh staat gelijk aan circa 1.000 hectare zonnepanelen of ongeveer 70 windturbines van 4 MW.

### Transitievisie Warmte

In de Transitievisie Warmte leggen gemeenten hun visie vast op de warmtetransitie en lichten ze hun voorziene strategie op inzet van warmtebronnen toe. Ook wordt vastgelegd op welke termijn wijken aardgasvrij worden en welke alternatieve warmtevoorziening voor elke wijk het meest voor de hand ligt.

### Warmtecluster

In een warmtecluster komen vraag en aanbod van warmte bij elkaar: er is een warmtebron met daar omheen gelegen warmtevraagclusters die interesse hebben in de afname van warmte uit die bron.

### Warmtevraagcluster

Een cluster van gebouwen (woningen, bedrijven, enzovoorts) met een bepaalde vraag naar warmte. De gebouwen vormen samen een cluster omdat ze dicht bij elkaar liggen en samen een vraag naar warmte hebben ter grootte van minimaal 1.500 woningen. Rondom clusters vanaf die omvang is de aanleg van een grootschalig warmtenet kansrijk.

### Zoekgebied

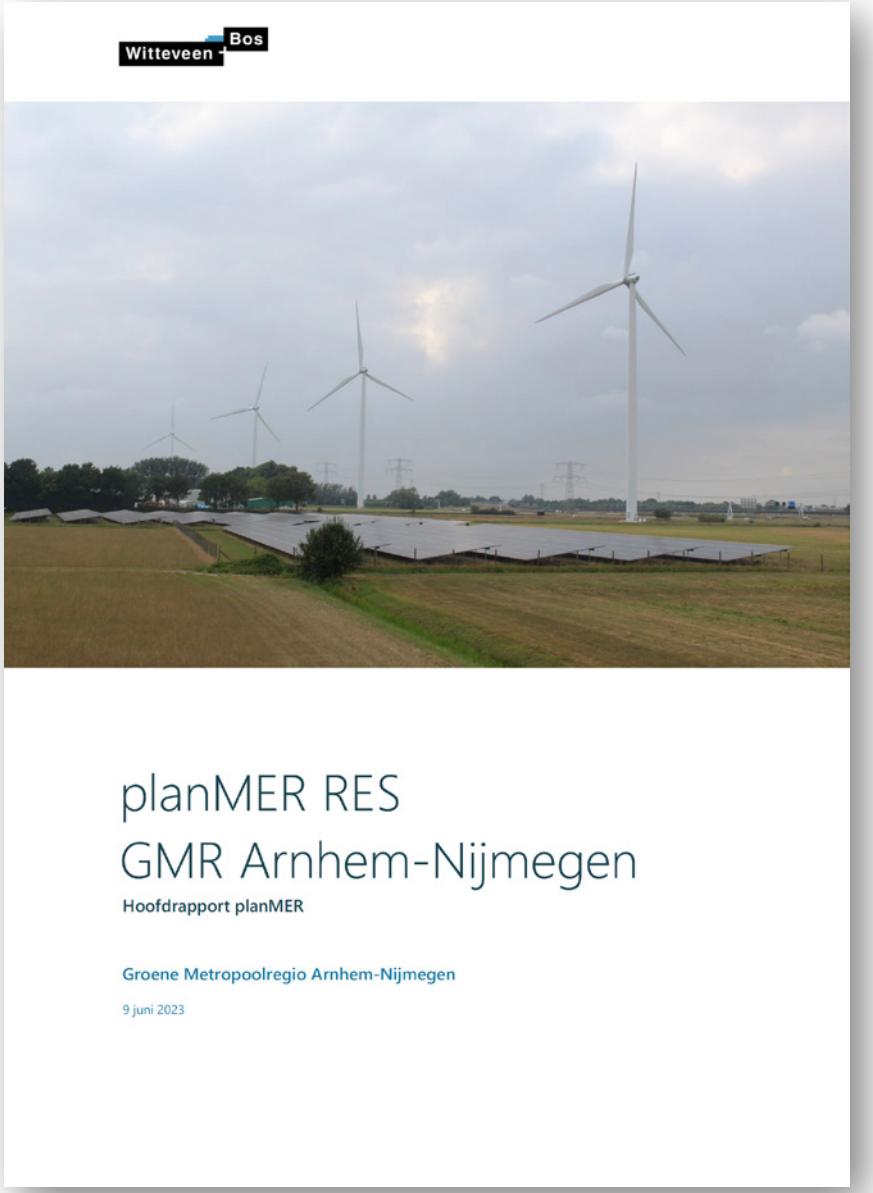
Een zoekgebied is een bepaald gebied waar windturbines of zonnevelden zouden kunnen komen. Dit wil dus niet zeggen dat zomaar overal in het zoekgebied turbines of zonnevelden geplaatst gaan worden. Slechts een deel van het totale gebied zal benut worden.
Initiatiefnemers kunnen een voorstel voor een wind- of zonnepark indienen bij de gemeente. Of een voorstel uitgevoerd gaat worden, hangt er onder andere van af of er restricties gelden, zoals wetgeving ten aanzien van natuur en veiligheid. Ook speelt het maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak een rol. De gemeente, de netwerkbeheerder, ontwikkelaars, inwoners en andere belanghebbenden bepalen samen hoe en waar er gaat worden opgewekt. Voordat de eerste schop de grond in gaat doorloopt elk nieuw project verschillende stappen, zoals een toets op de omgevingsvisie, een milieutoets en een vergunningsaanvraag. Dat biedt inwoners en belanghebbenden meerdere momenten om mee te praten.

# Bijlagen



# Bijlage 1: PlanMER GMR Arnhem-Nijmegen

Het hoofdrapport van de planMER is digitaal te lezen via deze link: **plan-mer.pdf**



# Bijlage 2: Beantwoording wensen en bedenkingen

***Geen wensen en bedenkingen:***

**Berg en Dal,** collegebesluit 06-feb-25
**Duiven,** collegebesluit 10-dec-24
**Doesburg,** collegebesluit 11-feb-25
**Heumen,** raadsbesluit 10 jan 2025
**Renkum,** collegebesluit 11-feb-25
**Rozendaal,** collegebesluit 03-dec-24
**Waterschap Rijn en IJssel,** collegebesluit 19-nov-24
**Westervoort,** collegebesluit 10-dec-24
**Zevenaar,** collegebesluit 26-nov-24

---

**Overbetuwe,** collegebesluit 21-jan-25

***Wensen:***

1 Opnemen in RES 2.0 verkleint zoekgebied Midden-Betuwe
***Reactie RES:*** *Het accurate zoekgebied Midden-Betuwe wordt opgenomen in de RES 2.0.*

---

**Nijmegen,** collegebesluit 29-jan-25

***Wensen:***

1 De gemeenteraad spreekt de wens uit dat er een robuust evenwicht wordt nagestreefd tussen wind- en zonne-energie, dat niet alleen de netbelasting minimaliseert, maar ook beter aansluit bij de energievraagprofielen en landschappelijke waarden.
***Reactie RES:*** *Om de netbelasting te minimaliseren én beter aan te sluiten bij de energievraagprofielen wordt het aandeel windenergie in de RES 2.0 vergroot. Daarmee wordt ook het evenwicht tussen wind- en zonne-energie robuuster.*

2 De gemeenteraad spreekt de wens uit dat er een goede bestuurlijke afstemming plaatsvindt tussen buurgemeenten omtrent de plaatsing van windmolens nabij de gemeentegrenzen.
***Reactie RES:*** *Een heldere wens. Op regionaal niveau kunnen de ambtelijke en bestuurlijke platforms Circulaire Regio (APCR en BPCR) hiervoor worden benut.*

3 De gemeenteraad spreekt de wens uit dat in de RES2.0 voldoende duurzame opwek is geïdentificeerd om de $CO_2$-reductie doelstellingen te halen. Deze doelstellingen zijn echter geen eindstation. Dit biedt een kans om als regio een voortrekkersrol te vervullen in lijn met het Klimaatakkoord en de nationale klimaatdoelen van 55% $CO_2$-reductie.
***Reactie RES:*** *Het Gelders Klimaatplan (januari 2022) becijfert dat een Gelderse bijdrage van 3,4 TWh in 2030 realistisch is als bijdrage aan het nationale doel van 55% $CO_2$-reductie. De zes Gelderse RES-ambities tellen op tot 6,5 TWh duurzame elektriciteitsopwek in 2030. Daarmee liggen de ambities en uitwerkingen van de Gelderse RES'en (en de RES GMR Arnhem-Nijmegen) in lijn met uw wens.*

4 De gemeenteraad spreekt de wens uit dat in de RES concrete acties worden opgenomen voor meer en snellere uitvoering van windenergieprojecten. Zodat het college daad bij ambitie voegt om de verhouding tussen het totale vermogen van wind en zon te verbeteren.
***Reactie RES:*** *In de RES 2.0 wordt de restopgave voor grootschalige elektriciteitsopwek geadresseerd door zo concreet mogelijk zoekgebieden voor windenergie toe te voegen. Dit zal tot meer windprojecten leiden. Voor een snellere uitvoering van windprojecten biedt de RES organisatie alle hulp die vanuit gemeenten of provincie gewenst is. Echter, op het moment dat de RES organisatie eigenstandig acteert om windprojecten tot snellere uitvoering te brengen, bestaat het risico dat dit averechts werkt en juist vertraagt. Ieder project kent z'n eigen dynamiek van ontwikkelaars, omwonenden, gemeenten en provincie. Als RES faciliteren we daarin waar mogelijk, maar voeren we niet de regie.*

5 De gemeenteraad spreekt de wens uit om in de regio erop toe te zien dat we geen nieuwe biomassacentrales toevoegen en de aangegeven landelijke verwachting van de vergroting van het aandeel van biomassa als “duurzame” bron in 2030 te voorkomen.
***Reactie RES:*** *Nieuwe biomassacentrales zijn in RES- en regioverband niet aan de orde.*

6 De gemeenteraad spreekt de wens uit om in de regio te onderzoeken of een energiemix waarin biomassa compleet wordt uitgefaseerd mogelijk is.
***Reactie RES:*** *In de RES 2.0 wordt voorgesteld om in 2026 te starten met het opstellen van een visie op het regionale energiesysteem. Een van de onderzoeksvragen kan zijn of het mogelijk danwel wenselijk is om biomassa uit de energiemix uit te fasereren. Voor de op te stellen visie wordt eerst een plan van aanpak gemaakt wat voorgelegd zal worden aan de RES-partners.*

7 De gemeenteraad spreekt de wens uit om in de RES 2.0 een duidelijkere beschrijving op te nemen hoe de regio 50% lokaal eigendom als minimum streven gaat realiseren in 2030.
***Reactie RES:*** *Voor nadere invulling van de RES 1.0 afspraak om te streven naar minimaal 50% lokaal eigendom, is de adviesraad RES gevraagd om advies uit te brengen voor de RES 2.0. De adviesraad kent een sterke regionale vertegenwoordiging van energiecooperaties. Onderdeel van de RES2.0 is het gezamenlijk onderschrijven van de gedragscode  Acceptatie en participatie als uitgangspunt.*

***Bedenkingen:***

1 De gemeenteraad spreekt de bedenking uit dat de concept verrijking vaag blijft over waar en wanneer extra windparken zullen komen. Dit baart zorgen omdat we nog maar 5 jaar verwijderd zijn van de gestelde deadline van 2030.
***Reactie RES:*** *De herijking RES 2024 was inderdaad nog niet concreet over het waar en wanneer van extra windparken. In de RES 2.0 zijn hiervoor nieuwe zoekgebieden opgenomen.*

**Beuningen,** collegebesluit 13-feb-25

***Wensen:***

1 We blijven benadrukken dat nu ook andere gemeenten aan zet zijn om verantwoordelijkheid te pakken. Het gesprek over het verdelen van het zoet en het zuur in de regio moet wat ons betreft een prikkel zijn om dit op gang te brengen.
***Reactie RES:*** *Uw wens lijkt betrekking te hebben op de ontwikkeling van windenergie. In de RES 2.0 worden nieuwe zoekgebieden windenergie opgenomen in een aantal gemeenten.*

2 We roepen op om in te blijven zetten op de ontwikkeling van wind.
***Reactie RES:*** *Wij ondersteunen deze oproep. In de RES 2.0 wordt de restopgave voor grootschalige elektriciteitsopwek ook geadresseerd door zoekgebieden voor windenergie toe te voegen. Dit zal tot meer windprojecten leiden.*

3 Integraal programmeren als jaarlijks proces is geen doel op zicht. Het doel is om het energiesysteem toekomstbestendig te maken en laten we elkaar daarin scherp houden wat nodig is. Het bij elkaar brengen van vraag en aanbod moet daarin een rol hebben.
***Reactie RES:*** *Het integraal programmeren is inderdaad geen doel op zich, maar is een middel om inzicht te krijgen in vraag, aanbod en infrastructuur om zo te bouwen aan een toekomstbestendig systeem. Het bij elkaar brengen van vraag en aanbod heeft ook de aandacht in de RES.*

4 Blijf inzetten op het ondersteunen van gemeenten bij de inzet van warmte, zeker nu duideijk is dat het doel van 1,62 TWh duurzame elektriciteit opwek onder druk staat.
***Reactie RES:*** *Om aardgas uit te faseren, zal ingezet moeten worden op een mix van duurzame energiesystemen. Alles all-electric is geen optie. In de GMR liggen er belangrijke kansen voor warmtenetten, mits we dit regionaal oppakken. Warmte zal dus een belangrijke rol in de RES 2.0 innemen.*

5 Laten we er als regio voor zorgen dat, nu het RES-proces onder de Omgevingswet werkt, dit niet ten koste gaat van de voortgang en de stappen die nodig zijn om onze ambitie te realiseren.
***Reactie RES:*** *Een heldere wens en een belangrijk aandachtspunt in de uitvoering van de RES-afspraken.*

**Bedenkingen**

1 Het bedrag per inwoner aan de RES als onderdeel van de Circulaire Regio, is geen vanzelfsprekendheid.
***Reactie RES:*** *Jaarlijks wordt de begroting en de bijdragen voorgelegt aan de gemeenten, daar vindt ook de besluitvorming plaats. De inwonerbijdrage maakt daar onderdeel vanuit.*

**Arnhem,** collegebesluit 12-feb-25

***Wensen:***

1 Onze wens is om ambitieus te blijven en de projecten die in de pijplijn zitten of in voorbereiding zijn te realiseren. Daarnaast willen we ook kijken naar de ontwikkelingen en te nemen acties na 2030, de huidige tijdshorizon van de RES.
***Reactie RES:*** *De RES 2.0 richt zich voor het opwekbod op 2030. De acties en intenties vanuit het energiesysteem kijken meer vooruit. We stellen voor om dit in 2026 een regionale visie op het energiesysteem uit te werken, hierbij kijken we naar de tijdshorizon 2050.*

2 Arnhem spreekt daarbij haar wens uit dat er wordt onderzocht of een energiemix waarin houtige biomassa compleet wordt uit gefaseerd mogelijk is.
***Reactie RES:*** *Bij het opstellen van een regionale energievisie kan ook onderzocht worden of het mogelijk danwel wenselijk is om houtige biomassa uit de energiemix uitgefaseerd kan worden.*

3 Doordat enkel grootschalige infrastructuuroplossingen op de korte termijn te weinig effect lijken te hebben, spreekt Arnhem de wens uit om in de RES 2.0 ook een decentrale aanpak van opwek en opslag (zoals buurtbatterijen) en vraagsturing op te nemen, en de kennis en oplossingen over een decentrale aanpak optimaal met elkaar te delen.
***Reactie RES:*** *In de RES wordt uitvoering gegeven aan het regionaal uitvoeringsplan energiesysteem. In dit plan staat het beter benutten van het regionale (en decentrale) energiesysteem centraal om zo de impact op het net en de benodigde infrastructuur te beperken. Hierbij sturen we het toepassen op slimme beleid- en ontwerpkeuzes voor wonen, bedrijven, mobiliteit en duurzame opwek.*

4 Arnhem spreekt daarbij haar wens uit dat er meer aandacht wordt besteed aan natuur-inclusieve oplossingen binnen de RES, zoals het combineren van zonne-energieprojecten met natuurherstel en groene maatregelen, zodat niet alleen biodiversiteit wordt bevorderd, maar er tevens een gelijk speelveld ontstaat tussen gemeenten.
***Reactie RES:*** *Op 12 oktober 2023 heeft de Tweede Kamer een Kwaliteitsbudget gereserveerd voor het herstellen en versterken van de ecologie en landschapskwaliteit in en om wind- en zonneparken op land. Het budget is verdeeld over de 30 RES-regio's: elke regio ontvangt € 829.000. In de RES 2.0 worden afspraken gemaakt over de verdeling van dit kwaliteitsbudget.*

5 Arnhem spreekt daarbij haar wens uit dat de energietransitie van onze regio niet ten koste mag gaan van mensenrechten noch mag bijdragen aan oorlog of ernstige schade aan natuur en klimaat elders.
**Reactie RES:** Een heldere wens die als aandachtspunt wordt opgenomen in de RES 2.0.

***Bedenkingen***

1 Arnhem spreekt daarbij haar bedenking uit dat het bod van de RES 1.0 voor grootschalige opwek niet in lijn is met de klimaatdoelen van het Rijk, sinds deze zijn bijgesteld naar 55% reductie in 2030.
***Reactie RES:*** *Het Gelders Klimaatplan (januari 2022) becijfert dat een Gelderse bijdrage van 3,4 TWh in 2030 realistisch is als bijdrage aan het nationale doel van 55% $CO_2$-reductie. De zes Gelderse RES-ambities tellen op tot 6,5 TWh duurzame elektriciteitsopwek in 2030. Daarmee liggen de ambities en uitwerkingen van de Gelderse RES'en (en de RES GMR Arnhem-Nijmegen) in lijn met uw wens. Mocht u dit anders zien, dan zijn we benieuwd naar uw onderbouwing.*

**Wijchen,** collegebesluit 17-feb-25

***Wensen:***

**1** Met het vaststellen van de visie op wind- en zonne-energie heeftde gemeente Wijchen er voor gekozen op te gaan werken volgens de landelijke 'gedragscode Acceptatie & participatie Windenergie op land' . Het is hierbij de wens van de raad om deze landelijke gedragscode regionaal te omarmt te zien, de RES 2.0 lijkt ons daar een geschikte plek voor.
***Reactie RES:*** *In de RES 2.0 wordt een verwijzing opgenomen naar de Gedragscode Acceptatie & Participatie Windenergie, inclusief korte samenvatting van wat de gedragscode behelst.*

**2** De gemeente Wijchen gaat ruimte bieden aan een nieuw te plaatsen hoogspanningsstation wat meer capaciteit op het landelijke 380 kV-net brengt. Dit station is hiermee een onmisbare schakel in de energietransitie. Met een oppervlakte van 26 hectare is het ruimtebeslag ook erg groot. Hierom willen wij een waardering voor het hoogspanningsstation terugzien in de RES 2.0.
***Reactie RES:*** *De ruimtelijke inpassing van hoogspanningsstations is primair belegd bij de nationale overheid. De regio en RES zijn daar geen directe partij in. Als regio helpen we de gemeente om te komen tot een zo acceptabel mogelijke (landschappelijke) inpassing. We zien de grote impact die dit station, samen met meerdere opgaven, heeft in het gebied. Bovendien beperkt de inpassing van het station de ruimtelijke keuze voor de invulling van de regionale duurzame opwek. Welke ook een afspraak is met de landelijke overheid.*

**3** Het nieuwe energiesysteem vereist een grote hoeveelheid ruimte en heeft daarnaast een andere ruimtelijke impact dan het oude fossiele systeem. Hier kan gedacht worden aan de ruimtelijke impact van zon- en windprojecten, maar ook de benodigde ruimte voor infrastructuur. Dit wordt in de voorligende RES soms indirect benoemd, maar dit onderwerp verdient zijn eigen paragraaf.
***Reactie RES:*** *Een heldere analyse. In de RES 2.0 zal de toenemende ruimtelijke impact als uitdaging voor de energietransitie expliciet worden vermeld.*

**4** Aansluitende bij de wens van het college spreekt de raad de wens uit tot compensatie voor het te bouwen hoogspanningsstation in Wijchen. Er wordt meer duidelijkheid gewenst over hoe dit gecompenseerd gaat worden. Hiertoe worden een aantal suggesties gedaan, zoals het inbrengen van duurzame energieuit andere gemeente als eigen bijdrage of voorrang bij het toekennen van vermogen op het elektriciteitsnet.
***Reactie RES:*** *De ruimtelijke inpassing van hoogspanningsstations is belegd bij de nationale overheid. De regio en RES zijn daar geen partij in. Om het regionale duurzame opwekbod te halen hebben we alle inbreng van de gemeenten nodig. In de RES 2.0 wordt ook aangegeven wat we nog van aan aantal gemeenten wordt verwacht. De regio beslist niet over het toekennen van vermogen op het elektriciteitsnet. Hier gelden de regels van het ACM en is de netbeheerder gehouden aan deze regels.*

**5** De belastbaarheid van gebieden is een belangrijk onderwerp voor de raad. In sommige gebieden komen er nu veel ontwikkelingen samen, terwijl het juist van belang is impactvole ontwikkelingen te spreiden om zowel bestuurlijk- als maatschappelijk draagvlak te behouden. In de RES 2024 wordt meerdere malen gewezen op het belang van draagvlak en het samen klaren van de klus. Hiertoe roept de raad op alle impactvolle ontwikkelingen in kaart te brengen. Hierbij kan gedacht worden aan de infrastructuur ten behoeve van het electriciteitsnet, maar ook de verbreding van de A50 en industrieterreinen. Ook is zicht op de bijdragen per gemeenten op de onderwerpen warmtetransitie en infrastructuur wenselijk. Ten slotte wordt er met het oog op de provinciale ambities op kernenergie opgeroepen dit onderwerp ook op te nemen in de RES.
***Reactie RES:*** *In de RES 2.0 komt het energiesysteem nog centraler te staan. In zowel het integraal programmeren als bij het opstellen van een regionale energievisie worden de ontwikkelingen per subregio in beeld gebracht. Bij de nog op te stellen visie kunnen we de energievraag en het aanbod per gemeente in beeld brengen. Omdat kernergie een mogelijke toekomstige bron van energieopwek wordt in onze regio zullen we dit meenemen bij het uitwerken van de regionale energievisie.*

6 Afspraken in de RES raken verschillende bestuurslagen, een verheldering van de verhoudingen tussen de verschillende bevoegdheden op lokaal, regionaal en provinciaal niveau is wenselijk. Zo kan de provincie via een provinciaal inpassingsplan (PIP)sturen op netinpassing. We zien graag terug hoe deze bevoegdheid zich verhoudt tot de afspraken binnen de RES. Daarnaast zien we graag meer duidelijkheid over wanneer de provincie gebruik kan en/of moet maken van een PIP en hoe de provincie dit zal doen.
***Reactie RES:*** *Een overzicht met bevoegdheden per bestuurslaag en eventueel gebruik daarvan wordt opgenomen in de bouwstenennotitie*

**Lingewaard,** collegebesluit 18-feb-25
***Wensen:***

1 Actualisatie zoekzone zon. De zoekzone aan de Lingewal is door de gemeenteraad vastgesteld in 2017. Echter mogen initiatieven nu niet vergund worden omdat de zoekzone niet als zodanig in de RES 1.0 zijn opgenomen. Onze wens is dus nadrukkelijk om deze zoekzone in RES 2.0 op te nemen als zodang.
***Reactie RES:*** *De zoekzone aan de Lingewal, zoals vastgesteld door de Lingewaardse gemeenteraad in 2017 wordt opgenomen in de RES 2.0.*
2 De gemeenteraad heeft de energievisie A15-Betuweroute vastgesteld. Dit maakt het noodzakelijk dat ook de zoekzone Energievisie A15-Betuweroute wordt opgenomen in de RES 2.0. Deze is formeel nog niet opgenomen in de RES 1.0.
***Reactie RES:*** *De zoekzone Energievisie A15-Betuweroute, zoals vastgesteld door de Lingewaardse gemeenteraad in 2025 wordt opgenomen in de RES 2.0.*
3 In ons gemeentelijk Beleidskader Energietransitie is als voorwaarde voor de inpassing van duurzame opwek opgenomen een efficiënte bijdrage aan het energiesysteem te leveren. Mits een bedrijf behoefte heeft aan (meer) duurzame energie opwek en het bedrijf kan aantonen dat er aan deze voorwaarde voldaan wordt, wenst ons college deze locatie ook mee te kunnen nemen als opwek locatie in RES 2.0
***Reactie RES:*** *Energieprojecten die een efficiente bijdrage leveren aan het energiesysteem, bijvoorbeeld voor bedrijfsverduurzaming en/of aansluiting 'achter de meter' worden opgenomen in de RES 2.0.*
*Daarbij tevens verwijzend naar mogelijke locaties op basis van bedrijven binnen de regio die vallen onder het Europese ETS-regime en/of grootverbruiker zijn van (fossiele) energie.*

**Druten,** collegebesluit mrt-25

***Wensen:***

1 Participatie. Het is cruciaal om de omgeving en inwoners actief te betrekken bij toekomstige ontwikkelingen in hun leefomgeving. Wij benadrukken het belang van samenwerking met lokale energiecoöperaties en het betrekken van de gemeenschap vanaf het begin van elk project. Dit bevordert niet alleen het draagvlak, maar zorgt er ook voor dat de belangen en zorgen van de lokale bevolking worden meegenomen in de besluitvorming. Dit geldt zowel voor besluitvorming rondom zoekgebieden als voor initiatieven voor grootschalige opwekprojecten.
***Reactie RES:*** *Wij onderschrijven dit belang. In de RES 2.0 wordt ook een verwijzing opgenomen naar de Gedragscode Acceptatie & Participatie Windenergie, inclusief korte samenvatting van wat de gedragscode behelst.*

2 Het is mooi dat de RES 1.0 Verrijking hier al uitgebreid aandacht aan besteedt in hoofdstuk 6. In de praktijk ervaren we echter dat ons als gemeente weinig tijd wordt geboden voor uitgebreide participatie en besluitvorming op RES-trajecten, zoals de visie op windenergie. We hopen dat een verbeterde borging van de benodigde tijd voor dergelijke trajecten een plek kan krijgen binnen de RES.
***Reactie RES:*** *In juli 2023 is de milieueffectrapportage opgeleverd en ter informatie aan alle raden gestuurd. Vanaf dat moment was het aan de gemeenten zelf om hun windplannen nader uit te werken in een windvisie of omgevingsvisie om zelf tot de gewenste zoekgebieden voor wind te komen.*

3 Innovatie. De raad pleit voor meer aandacht in de RES voor alternatieve energiebronnen en opslag zoals geothermie, thermische opslag en batterijsystemen. Het is goed om te zien dat hier al meer aandacht aan wordt besteed in de verrijkte RES 1.0, maar we zien dit graag verder uitgebreid met meer concrete projecten en ondersteuning. De verrijkte RES 1.0 benadrukt dat het energiesysteem van de toekomst meer decentraal en divers zal moeten zijn. Wij zien veel potentie in kleinschalige en innovatieve opslag, zoals thermische buffers en batterijen. Deze technologieën kunnen bijdragen aan een flexibeler en veerkrachtiger energiesysteem en moeten daarom actief worden gestimuleerd en ondersteund.
***Reactie RES:*** *Warmte-opslag komt terug in de RES 2.0 als onderdeel van het totale warmtesysteem. Momenteel werken we aan een regionale bronnenstrategie waarin we ook stil zullen staan bij opslag van warmte. We lezen de wens om innovatie (opslag/batterijen) ook als een wens om een bredere kijk op het energiesysteem weer te geven. In de RES 2.0 hebben we opgenomen om een regionale kijk op het energiesysteem te maken in 2026. Hierin kunnen we tegemoet komen aan deze wens. we maken deze kijk pas als de provincie haar energievisie heeft opgeleverd.*

4 Solidariteit. De energietransitie is een gezamenlijke verantwoordelijkheid van en voor ons allemaal. De gemeente Druten neemt deze verantwoordelijkheid serieus en heeft om deze reden 7 zonneparken met een geschat gezamenlijk vermogen van 150 MWp ingebracht in de RES 1.0. Net als vele andere gemeenten zijn wij trots op ons mooie landschap en willen dit behouden voor onze inwoners. Dit rijmt niet altijd met de inpassing van (vele) projecten voor energieproductie. Om deze reden vragen wij aandacht in de RES voor een gelijke verdeling van de lasten en verantwoordelijkheden tussen de omliggende gemeenten. Solidariteit en samenwerking zijn essentieel om de doelen van de RES te bereiken en te zorgen voor een eerlijke en rechtvaardige energietransitie.
***Reactie RES:*** *Solidariteit is belangrijk bij het behalen van de opwekdoelen en ook bij het verdelen energie. Vraag en aanbod in balans brengen binnen onze regio vraagt samenwerking en solidariteit met elkaar.*

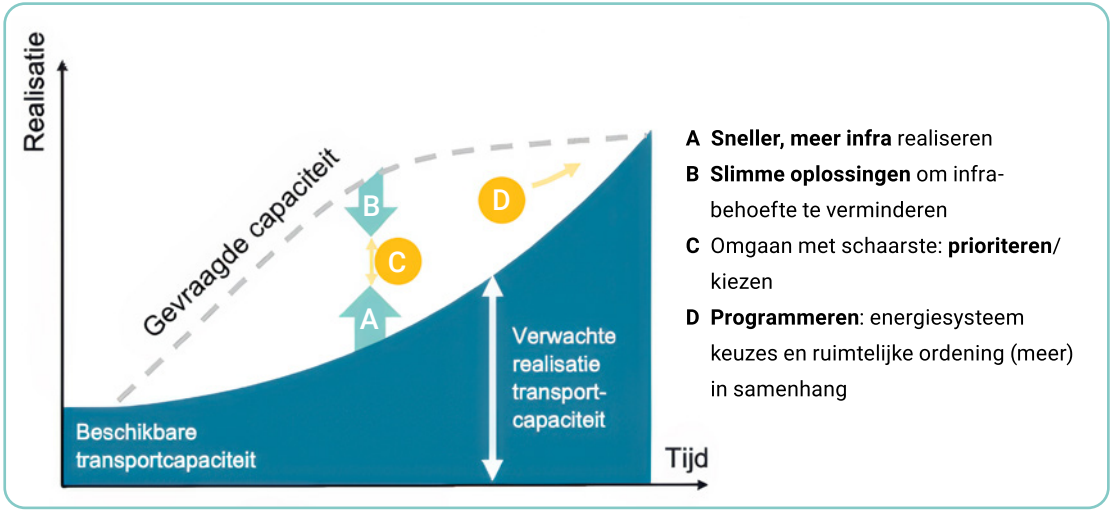
# Bijlage 3: Regionaal programmeren

### Urgentie: waarom is deze aanpak nodig?

De komende jaren stijgt de gevraagde transportcapaciteit harder dan de verwachte realisatie van transportcapaciteit. Hierdoor ontstaat een mismatch tussen vraag en aanbod van elektriciteit, zoals afgebeeld in figuur 21. Om problemen in de energievoorziening te voorkomen, is het belangrijk om nu keuzes te maken, zodat de benodigde investeringen van netbeheerders op tijd klaar zijn voor 2030-2050. Deze investeringen zijn nodig omdat de uitbreidingen van ons elektriciteitsnet, de huidige en geplande ontwikkelingen niet bij kunnen houden.

Belangrijke oorzaken zijn de aangescherpte beleidsdoelstellingen (ruimtelijk-economisch en klimaatdoelen) van overheden en de sterke groei in elektriciteitsvraag door verduurzamingsmaatregelen. Voorbeelden zijn het grote aantal nieuwbouwplannen, verduurzaming van woningen en het elektrificeren van mobiliteit, glastuinbouw, bedrijventerreinen en industrie. Er is een sterkere uitwisseling nodig tussen de uitbreidingsplannen van de netbeheerders en de gevraagde capaciteit vanuit de gebruikers.

De aanpak integraal programmeren is een gestructureerde manier om samen met overheden en stakeholders te bouwen aan een toekomstbestendig energiesysteem. In deze aanpak brengen we de uitbreiding van onze energie-infrastructuur (elektriciteit, warmte en duurzame gassen zoals biogas, en waterstof) in lijn met andere gewenste ruimtelijke ontwikkelingen, inclusief de realisatie van klimaatdoelstellingen. Alle sectoren met een claim op het energiesysteem nemen we integraal mee, zoals: industrie- en bedrijventerreinen, gebouwde omgeving, mobiliteit, land- en glastuinbouw en duurzame opwek.




*Figuur 21: Gevraagde capaciteit en de transportcapaciteit uitgezet in de tijd, inclusief oplossingsrichtingen.*

**De gevraagde capaciteit stijgt harder dan de verwachte realisatie van transportcapaciteit (figuur 21)**

Om deze mismatch te verkleinen zijn vier oplossingsrichtingen opgesteld:

A. **Sneller en meer infrastructuur realiseren** om de transportcapaciteit te vergroten. Hierop zetten de netbeheerders maximaal in, maar er zijn ook beperkingen vanwege personeel- en materiaalschaarste en de doorlooptijden voor engineering, ruimtelijke procedures, stikstofregelgeving en bouwtijd. Daarom is deze optie momenteel niet voldoende om het hele gat te overbruggen.
B. **Slimme oplossingen implementeren** om de gevraagde capaciteit te verminderen. Hiermee kun je bestaande transportcapaciteit beter benutten en daalt de gevraagde capaciteit op piekmomenten. Dit is een oplossing die in de aanpak voor netcongestie en integraal programmeren wordt uitgewerkt.

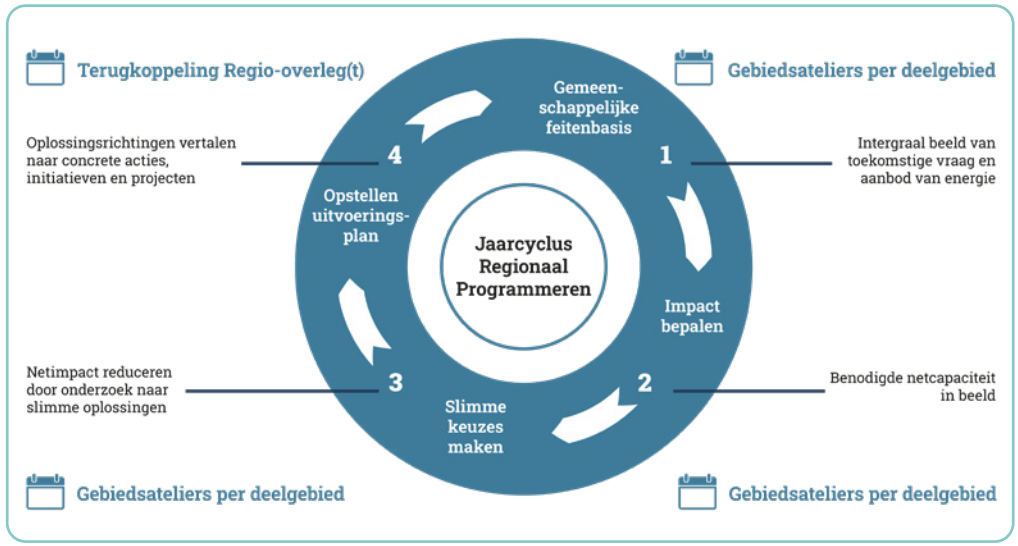
C. **Prioriteren en het maken van keuzes** is op dit moment onvermijdelijk. Omdat oplossingen 1 en 2 onvoldoende opleveren, is sprake van netcongestie en moeten er keuzes gemaakt worden over de verdeling van de schaarse transportcapaciteit. De mogelijkheden en kaders voor prioriteren zijn op dit moment echter beperkt.
D. **Programmeren** van ontwikkelingsprojecten en infrastructuur-uitbreidingen biedt ook een oplossing. Dit betekent dat plannen voor woningbouw of verduurzaming van bedrijventerreinen later in de tijd worden gepland om te voorkomen dat er nu een groot tekort ontstaat aan transportcapaciteit. Ook de infrastructuur-uitbreidingen worden geprogrammeerd in de tijd. Hiermee krijgen de belangrijkste uitbreidingen meer prioriteit en worden eerder gerealiseerd dan andere uitbreidingen.

### Aanpak regionaal programmeren

Om de beschreven resultaten van integraal programmeren te behalen, is meer inzicht nodig in de toekomstige energievraag, het aanbod, de benodigde infrastructuur en de ruimtelijke ontwikkelingen. Dit inzicht vormt input voor overheden in de regio, het omgevingsbeleid en het Programma Energiesysteem van provincie Gelderland. Ook krijgen gemeenten en netbeheerders een goed beeld van de knelpunten voor het prioriteren van aansluitingen bij beperkte capaciteit.

In het regionaal integraal programmeren doorlopen gemeenten, Liander en regio samen een proces van vier stappen. Deze aanpak sluit aan op een methode ontwikkeld door Liander. Hierin staat de samenwerking tussen de regio, gemeenten, Liander en impactvolle stakeholders centraal. De aanpak bestaat uit vier stappen die de RES-organisatie en Liander jaarlijks doorlopen:

1. Het creëren van een **gemeenschappelijke feitenbasis:** samen op zoek naar een volledig en gedeeld beeld van ontwikkelingen in vraag- en aanbod van energie in de regio;
2. Het in kaart brengen van de **benodigde netcapaciteit:** een doorvertaling van de (gewenste) ontwikkelingen in benodigde netuitbreiding in ruimte, tijd en geld (door Liander);
3. **Potentiële keuzes in beeld:** de impact op het net proberen te reduceren door samen ontwerp- en beleidskeuzes voor te bereiden en te vertalen naar concrete acties;
4. **Uitvoeringsplan (aanscherpen):** gewenste acties prioriteren, op elkaar afstemmen en opnemen in het regionaal uitvoeringsplan energiesysteem. Hiervoor is een goede samenwerking tussen provincies, gemeenten en netbeheerders cruciaal.




*Figuur 22: Jaarcyclus Regionaal Programmeren: vier stappen van inzicht tot uitvoering.*