

Aandachtsgebied: Leefomgeving
Team Beleid Leefomgeving
Behandelaar: K. van Kaam

Voorstelnr. : 4503
Barneveld, 20 januari 2026
Portefeuillehouder: J. de Heer-Verheij

Onderwerp: Raadsinformatiebrief Energieperspectief Regio Foodvalley

Gevraagde beslissing:

1. Kennis te nemen van de delen 1 en 2 van de notitie 'Richting een Regionaal Energieperspectief Regio Foodvalley 2040' en de raadsinformatiebrief over het Energieperspectief Regio Foodvalley 2040, opgesteld door de Regio Foodvalley.
2. De notitie (deel 1 en deel 2) en de raadsinformatiebrief ter kennisname door te geleiden aan de gemeenteraad.

1. Inleiding

De energietransitie is in de Regio Foodvalley in volle ontwikkeling. Het huidige energiesysteem staat onder druk door netcongestie, stijgende energievraag en ruimtedruk. Hierdoor wordt energie steeds meer een randvoorwaarde voor ruimtelijke, economische en maatschappelijke ontwikkeling. Het te ontwikkelen Regionaal Energieperspectief 2040 door de Regio Foodvalley gaat deze opgave in samenhang benaderen. Dit perspectief vormt de volgende ontwikkelstap na de Regionale Energiestrategie (RES 1.0) en geeft richting aan een toekomstbestendig energiesysteem. In alle gemeenten zijn gesprekken gevoerd met raden en colleges (de zogeheten roadshow), en de uitgangspunten voor het Energieperspectief zijn in regionale overleggen afgestemd. Op 28 oktober kon de gemeenteraad wensen en bedenkingen kenbaar maken ten aanzien van het concept Regionaal Energieperspectief Foodvalley 2040. Oorspronkelijk zou het Regionaal Energieperspectief in het eerste kwartaal van 2026 worden vastgesteld door de gemeenteraden, maar omdat er in maart 2026 gemeenteraadsverkiezingen zijn is het nu niet wenselijk om beleidskaders vast te stellen. In de energieraad en bij het Algemeen Bestuur van de Regio Foodvalley is daarom ingestemd met de volgende tussenstap voor het komen tot het Regionaal Energieperspectief, namelijk de notitie 'Richting een Regionaal Energieperspectief 2040'. Via de Raadsinformatiebrief van de regio worden de gemeenteraden geïnformeerd over de status en bedoeling van de notitie.

De notitie 'Richting een Regionaal Energieperspectief Regio Foodvalley 2040' bestaat uit twee delen (deel 1: hoofdlijnen, deel 2: bijlagen). De notitie:

- beschrijft de ontwikkelingen in energievraag, energieaanbod en energie-infrastructuur in Regio Foodvalley;
- maakt inzichtelijk welke knoppen er beschikbaar zijn om te sturen op een toekomstbestendig energiesysteem;
- benoemt waarden, dilemma's en denkrichtingen voor de toekomstige besluitvorming;
- schetst hoe de regio toe wil groeien naar een flexibel, robuust en deels decentraal energiesysteem.

De regio verzoekt de colleges van alle deelnemende gemeenten om deze stukken ter informatie door te geleiden aan de gemeenteraad. Dit collegevoorstel betreft daarmee een procedurele stap: het college neemt kennis van de stukken en stuurt deze door aan de raad, zonder dat er beleidskeuzes worden vastgesteld.

2. Beoogd effect

Er worden geen beleidskeuzes gemaakt in deze tussenstap. De notitie is bedoeld om gemeenteraden tijdig te informeren en voor te bereiden op de keuzes die in de volgende raadsperiode (na de verkiezingen van 2026) aan de orde zullen komen. Het definitieve Energieperspectief wordt op dat moment separaat aan de raden voorgelegd. De raadsinformatiebrief geeft toelichting op de rol en bedoeling van deze tussenstap, het gevolgde proces en de vervolgstappen richting vaststelling van het Energieperspectief 2040.

3. Argumenten

3.1 De stukken verdienen aandacht en kunnen niet als regulier ingekomen stuk worden behandeld.

Het Energieperspectief 2040 en de bijbehorende raadsinformatiebrief zijn belangrijke regionale documenten, opgesteld in samenwerking met meerdere overheden en partners binnen Regio Foodvalley. Door deze via het college als raadsinformatiebrief aan te bieden, wordt geborgd dat de gemeenteraad actief wordt geïnformeerd. Wanneer de documenten rechtstreeks als ingekomen stuk bij de raad zouden worden aangeleverd door de regio Foodvalley, bestaat het risico dat zij minder aandacht krijgen in de reguliere besluitvormingscyclus.

3.2 De informatie is relevant voor alle raden en vraagt om gelijke uitgangspositie.

De regio Foodvalley heeft de stukken vastgesteld met de bedoeling dat alle gemeenteraden dezelfde informatie ontvangen, zodat raden in alle gemeenten in gelijke positie worden gebracht voor toekomstige besluitvorming over het Energieperspectief.

3.3 De documenten schetsen de actuele opgave en zijn richtinggevend voor vervolgstappen.

De notitie vormt een tussenstap die de huidige situatie en opgaven in het energiesysteem helder inzichtelijk maakt. Deze informatie is van belang voor zowel de zittende raden als de nieuwe raden na de gemeenteraadsverkiezingen van 2026. Door de documenten actief aan te bieden, wordt verzekerd dat raadsleden kennis kunnen nemen van de inhoud die een basis vormt voor verdere besluitvorming in de volgende raadsperiode.

4. Kanttekeningen

2.1 De notitie heeft een niet-bindende status

Het Energieperspectief en de raadsinformatiebrief hebben geen directe juridische of financiële verplichtingen. Dit kan bij stakeholders en partners tot onrealistische verwachtingen leiden wanneer opvolging uitblijft of contextueel verandert.

5. Financiën

N.v.t.

6. Participatie en communicatie

a) Participatie

N.v.t.

b) Communicatie

N.v.t.

7. Vervolgstap

De Energieraad en het Algemeen Bestuur hebben de tussenstap vastgesteld met het verzoek aan de colleges om de stukken via een raadsinformatiebrief ter informatie door te geleiden aan de raden. Met dit collegevoorstel wordt uitvoering gegeven aan dat verzoek. De regio werkt ondertussen verder aan het concept-Energieperspectief 2040. Dit concept wordt na de gemeenteraadsverkiezingen van 2026 voor wensen en bedenkingen voorgelegd aan de nieuwe raden. Vervolgens wordt het definitieve Energieperspectief vastgesteld en dient dit als basis voor de uitwerking naar een Regionaal Programma Energiesysteem.

8. Bijlagen

Bijlage 1 - Raadsinformatiebrief Energieperspectief Regio Foodvalley 2040

Bijlage 2 - Richting een Regionaal Energieperspectief Regio Foodvalley 2040 (Deel 1)

Bijlage 3 - Richting een Regionaal Energieperspectief Regio Foodvalley 2040 (Deel 2 – Bijlagen)



Aan de raden van de deelnemende gemeenten Regio Foodvalley via de colleges van burgemeester en wethouders

Ons kenmerk: 25/RFV/
Behandeld door: Rick de Jongh

Onderwerp:
Betreft

Bijlage(n):
1. Notitie

Datum:
12 maart 2026

Geachte raad,

Onze regio staat voor een grote verandering in de manier waarop we met energie omgaan. Het energiesysteem in Regio Foodvalley piept en kraakt: netcongestie beperkt nieuwe aansluitingen, duurzame opwek stuit op ruimtedruk, en de vraag naar energie stijgt door woningbouw, bedrijvigheid en mobiliteit. Tegelijk willen we onze leefomgeving verduurzamen, beschermen en leefbaar houden.

Energie is daarmee niet langer een afzonderlijk thema, maar een **voorwaarde voor ontwikkeling**. Zonder energie kunnen woningbouw, bedrijvigheid en maatschappelijke voorzieningen niet doorgroeien. De vraag is dus: *hoe zorgen we dat we in 2040 beschikken over voldoende, betaalbare en duurzame energie in onze regio?*

Het *Energieperspectief Regio Foodvalley 2040* helpt om die vraag te beantwoorden. In deze raadsinformatiebrief gaan wij;

- dieper in op de status en bedoeling van de notitie 'Richting een Energieperspectief Regio Foodvalley 2040';
- terugblikken op het tot nu gevolgde proces;
- vooruitkijken naar de vaststelling van het definitieve Energieperspectief Regio Foodvalley 2040 en de opvolging van de RES 1.0.

1) Wat is de notitie 'Richting een Energieperspectief Regio Foodvalley 2040'?

De notitie biedt een tussenstap richting het uiteindelijke Energieperspectief.

Ze is bedoeld om raadsleden nu al inzicht te geven in de stand van zaken en de keuzes die de komende jaren nodig worden.

De notitie:

- beschrijft het energiesysteem van de toekomst voor Regio Foodvalley;
- verkent de knoppen waaraan we kunnen draaien en de dilemma's die dat oplevert;
- maakt duidelijk dat het energiesysteem van de toekomst vooral lokaal wordt georganiseerd, maar regionale afstemming onmisbaar is.

Er worden geen beleidskeuzes gemaakt.

De notitie Richting een Energieperspectief Regio Foodvalley 2040 is een hulpmiddel voor gemeenteraden om zich met het zicht op de verkiezingen nú al te verdiepen in de keuzes die voorliggen:

Datum: 12-3-2026
Betreft: Betreft

- Willen we als gemeente sturen op de verdeling van schaarse netcapaciteit, of laten we dit over aan de markt?
- Welke technieken en oplossingen willen we ruimte geven in onze leefomgeving?
- Welke rol willen we als overheid zelf nemen: faciliterend, samenwerkend, sturend of realiserend?
- Zijn we bereid om eigen ontwikkelingen af te stemmen op wat het beste is voor een robuust energiesysteem? En onder welke voorwaarden?

2) Waarom nu deze tussenstap?

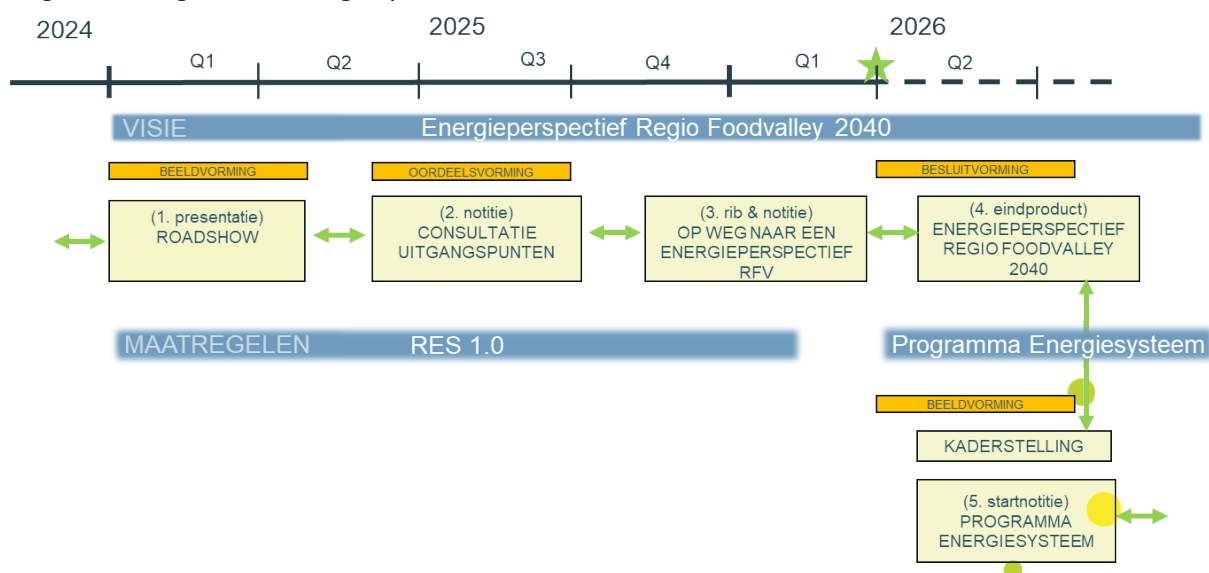
De oorspronkelijke planning was om in het vierde kwartaal van 2025 een concept Energieperspectief Regio Foodvalley 2040 aan de gemeenteraden voor te leggen voor wensen en bedenkingen. En om deze vervolgens vast te stellen in het eerste kwartaal van 2026. Omdat er in maart 2026 gemeenteraadsverkiezingen zijn, is het nu niet wenselijk om beleidsrijke kaders vast te gaan stellen. Daarom wordt met deze notitie een tussenstap gezet:

- u wordt geïnformeerd en voorbereid op de keuzes die later aan de orde komen;
- er worden nog geen besluiten gevraagd;
- het definitieve concept-Energieperspectief volgt na de verkiezingen, zodat nieuwe raden daarover kunnen besluiten.

3) Terugblik op proces tot nu toe.

Het proces om te komen tot het Energieperspectief is in 2024 gestart en bestaat uit vijf stappen:

1. Gesprekken met de raden (najaar '24 - voorjaar '25): In alle gemeenten zijn gesprekken gevoerd over het energiesysteem van de toekomst (de 'roadshow').
2. Opstellen van uitgangspuntennotitie: De meeste gemeenten hebben deze besproken en zienswijzen meegegeven voor het Energieperspectief Regio Foodvalley 2040.
3. Deze tussenstap - de notitie 'Richting een Energieperspectief Regio Foodvalley 2040': Doel is de raden te informeren en alvast mee te nemen in de opgave en dilemma's
4. Concept Energieperspectief 2040 (na verkiezingen): Wordt voor wensen en bedenkingen aan de nieuwe raden voorgelegd.
5. Vaststelling en doorontwikkeling: Na vaststelling biedt het Energieperspectief de kaders voor de volgende fase: de doorontwikkeling van Regionale Energiestrategie (RES 1.0) naar *mogelijk* een Regionaal Programma Energiesysteem.



4. Van RES 1.0 naar een Regionale Programma Energiesysteem

De RES 1.0 heeft de regio de afgelopen jaren veel gebracht: een gezamenlijke ambitie voor duurzame elektriciteits-opwek en een goede basis voor samenwerking. Echter, de afgelopen periode is het speelveld voor de uitvoering van de RES erg veranderd. Omstandigheden als

Datum: 12-3-2026
Betreft: Betreft

netcongestie, de aanwezigheid van de wespandief en de vaststelling van beleidskaders als de Zonneladder hebben de ontwikkeling en realisatie van projecten getemperd. De energietransitie vraagt dan ook om een bredere aanpak. Energie gaat over meer dan elektriciteit. Ook andere energiedragers (naast elektronen, ook moleculen en warmte), en de relatie vraag, aanbod en energie-infrastructuur zijn van belang in een toekomstbestendig energiesysteem. Daarnaast is de route naar de vorming van Energiegemeenschappen ingezet. De volgende *mogelijke* stap is daarom:

- Het Energieperspectief 2040 vormt het strategisch kader met een gezamenlijke richting en doelen.
- Na vaststelling door de raden, volgt de uitwerking in een Regionaal Programma Energiesysteem tot 2035 waarin maatregelen, acties en afspraken rondom samenwerking een plek krijgen. Dat kan bijvoorbeeld op gebiedsniveau, gekoppeld aan regionale ontwikkelopgaves met energieschaarste of gekoppeld aan bovenlokale bronnen (geothermie of aquathermie) of op basis van specifieke bovenlokale vraagstukken.
- De colleges stellen het regionale energieprogramma vast.

Een aparte startnotitie werkt dit proces en de randvoorwaarden later verder uit.

5. Vooruitblik en conclusie

De komende periode werken we toe naar het concept-Energieperspectief. Daarbij nemen we de input van de huidige raden, colleges en maatschappelijke partners mee. Het Energieperspectief kan dan, na instemming door nieuwe raden en colleges, vervolgens:

- richting geven aan de ontwikkeling van het energiesysteem tot 2040:
- kaders bieden voor een Regionaal Programma Energiesysteem als vervolg op de RES 1.0

Met de notitie *Richting een Energieperspectief Regio Foodvalley 2040* zet de regio een noodzakelijke stap vooruit: van een energiestrategie die vooral ging over opwek (RES 1.0) naar een samenhangende benadering van het hele energiesysteem, waarin ruimte, infrastructuur en maatschappelijke keuzes hand in hand gaan.

Met vriendelijke groet,
namens het Algemeen Bestuur Regio Foodvalley,

Monique Esselbrugge,
Secretaris-directeur

René Verhulst,
voorzitter

Bijlage

Bijlage 1 - Richting een Regionaal Energieperspectief Regio Foodvalley 2040 (Deel 1)

Bijlage 2 - Richting een Regionaal Energieperspectief Regio Foodvalley 2040 (Deel 2 – Bijlagen)



Deel 1

14 NOVEMBER 2025

Richting een Regionaal Energieperspectief **Regio Foodvalley** **2040**

VANUIT WAARDEN WERKEN AAN
EEN TOEKOMSTBESTENDIG
REGIONAAL ENERGIESYSTEEM

 **Regio
Foodvalley**[®]

Inhoud

Voorwoord	4
Samenvatting	6
Hoofdstuk 1 Inleiding	10
1.1 Regio Foodvalley: Een regio in ontwikkeling	10
1.2 Van energietransitie naar energiesysteem	11
Hoofdstuk 2 Het regionaal speelveld	14
2.1 Nationale koers: samen bouwen aan één energiesysteem	14
2.2 Provinciale kaders: richting en samenhang	15
2.3 Regionale samenwerking en rolverdeling	15
2.4 De rol van gemeenten, provincies, inwoners en bedrijven	16
2.5 Richtinggevende uitgangspunten voor Regio Foodvalley	17
Hoofdstuk 3 Energievraag, -aanbod en -infrastructuur	19
3.1 Een systeem in balans	19
3.2 De vraag naar energie	20
3.3 Het aanbod van duurzame energie	20
3.4 Energie-infrastructuur als fysieke ruggengraat	21
3.5 Gebiedsgericht werken: energie dichtbij	22
3.6 Waarden en ontwerpprincipes	23
3.7 Toekomstbeeld richting 2040	24
Hoofdstuk 4 Flexibiliteit en sturing in het energiesysteem	25
4.1 Waarom flexibiliteit de sleutel is	25
4.2 Hoe we flexibiliteit organiseren	25
4.3 Voorbeelden uit de regio	26
4.4 De rol van overheden en bedrijven	27
4.5 Naar een slim en adaptief energiesysteem	28
4.6 Wat kan de gemeenteraad doen?	28
Hoofdstuk 5 Decentraal, tenzij...	30
5.1 De logica van lokale energie	30
5.2 Een hybride systeem van lokaal én centraal	30
5.3 Toepassingen van decentrale oplossingen	31
5.4 De rol van nettopologie	32
5.5 Nieuwe kansen door innovatie	32
5.6 Grenzen aan decentralisatie	33
5.7 Samenvattend	33

Inhoud

Hoofdstuk 6	Waarden, dilemma's en keuzes voor de toekomst	34
	Sturing	34
	Technologie en instrumenten	35
	Rolneming	35
	Lokaal of regionaal belang	35

De bijlagen met meer achtergrondinformatie vindt u in deel 2, dat online te bekijken is via www.regiofoodvalley.nl/richting-een-regionaal-energieperspectief

Bijlage 1		40
Bijlage 2	Beleidskaders en wetgeving	45
Bijlage 3A	Energievraag, -aanbod en -infrastructuur	67
Bijlage 3B	De holon-benadering: gebiedsgericht werken aan een veerkrachtig energiesysteem	99
Bijlage 3C	De principes van De Wereld van B	104
Bijlage 4	Flexibiliteit in het energiesysteem	109
Bijlage 5	Beleidsafwegingen voor gemeenteraden in de energietransitie	113

Voorwoord

De energietransitie is in volle gang. Overal in de regio werken inwoners, bedrijven en overheden aan verduurzaming. Maar de opgave verandert snel: de vraag naar elektriciteit stijgt, het net zit vol en de ruimtelijke druk neemt toe. De manier waarop wij energie opwekken, opslaan, delen en gebruiken, vraagt om nieuwe keuzes — keuzes die we niet langer per gemeente kunnen maken, maar samen als regio.

Het is daarom nodig en logisch om te werken aan één Regionaal Energieperspectief Foodvalley.

Dit perspectief geeft richting aan hoe wij als regio willen omgaan met de schaarse ruimte, de beperkte netcapaciteit en de groeiende energievraag. Het helpt ons om balans te vinden tussen betrouwbaarheid, betaalbaarheid, duurzaamheid en rechtvaardigheid.

De komende periode is een beslissend moment. In maart 2026 kiezen inwoners nieuwe gemeenteraden. Kort daarna willen we samen met die nieuwe raden het Regionaal Energieperspectief vaststellen. Daarmee zetten we de stap van visie naar uitvoering: het vormt het startschot voor het Regionaal Programma Energiesysteem, waarin we vastleggen hoe we het energiesysteem van de toekomst concreet gaan realiseren.



Ik roep de gemeenteraden op om zich nú al te verdiepen in de keuzes die voor ons liggen.

De vragen in hoofdstuk 6 en bijlage 5 bieden daarvoor een kompas.

- Willen we als gemeente sturen op de verdeling van schaarse netcapaciteit, of laten we dit over aan de markt?
- Welke technieken en oplossingen willen we ruimte geven in onze leefomgeving?
- En welke rol willen we als overheid zelf nemen: faciliterend, samenwerkend, sturend of realiserend?



Dit document is daarmee nog niet een beleidsstuk. Het is een uitnodiging om samen verantwoordelijkheid te nemen voor de energievoorziening van morgen. Alleen door gezamenlijk richting te kiezen, kunnen we zorgen voor een energiesysteem dat betrouwbaar, betaalbaar en duurzaam is — voor onze inwoners, onze bedrijven en de toekomst van de Regio Foodvalley.

René Windhouwer

*Bestuurlijk trekker Regionale Energiestrategie
Regio Foodvalley*

Samenvatting

HOOFDSTUK 1 - INLEIDING

Regio Foodvalley is een snelgroeiende regio waar stad en land elkaar versterken. Tot 2040 komen er circa 45.000 woningen en 40.000 banen bij, terwijl ook natuur, landbouw, water en energie om ruimte vragen. De energievoorziening is de verbindende factor tussen al deze opgaven, maar staat onder druk door netcongestie en groeiende vraag.

De regio wil toewerken naar een betrouwbaar, betaalbaar, toegankelijk en duurzaam energiesysteem, dat bijdraagt aan brede welvaart en ruimte laat voor innovatie. De overgang van *energietransitie* naar *energiesysteem* betekent dat niet alleen de opwek centraal staat, maar het geheel van vraag, aanbod, opslag en infrastructuur. Een logisch uitgangspunt zou kunnen zijn: lokaal waar het kan, regionaal waar het moet.

HOOFDSTUK 2 – HET REGIONAAL SPEELVELD

De landelijke koers wordt bepaald door het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE), dat inzet op integratie van energie, ruimte en economie. Regio's zoals Foodvalley vormen de schaal waarop deze doelen concreet worden. De provincies Gelderland en Utrecht leggen de nadruk op respectievelijk energie als mede-sturend principe en adaptieve, lerende transitie.

Samenwerking is cruciaal: gemeenten, provincies, netbeheerders, bedrijven en inwoners

bouwen gezamenlijk aan het systeem van de toekomst. Inwoners en/of bedrijven en/of overheden kunnen dit doen via energiegemeenschappen.

De Regio hanteert richtinggevende uitgangspunten zoals energie als mede-sturend principe, rechtvaardigheid en inclusiviteit, en een ambitie van minimaal 0,75 TWh duurzame opwek in 2030. Daarnaast is het verstandig om het netbewust bouwen als uitgangspunt te nemen.

HOOFDSTUK 3 – ENERGIEVRAAG, -AANBOD EN INFRASTRUCTUUR

Een duurzaam energiesysteem vraagt balans tussen vraag, aanbod en infrastructuur. De energievraag daalt licht door efficiëntie, maar de elektriciteitsvraag stijgt sterk door elektrificatie van verwarming, vervoer en industrie. Het aanbod verschuift naar lokale, hernieuwbare bronnen: zon op dak en veld, windenergie, warmte uit bodem en water, en duurzame gasen zoals waterstof en groen gas. De infrastructuur vormt de ruggengraat en moet slimmer worden benut vanwege congestieproblemen. Warmtenetten, batterijopslag en conversietechnieken dragen bij aan flexibiliteit.

De regio kiest voor een gebiedsgerichte holon-benadering, waarin lokale gebieden (wijken, dorpen, bedrijventerreinen) zoveel mogelijk zelfvoorzienend zijn maar onderdeel blijven van een groter geheel. Belangrijke waarden zijn betrouwbaarheid, betaalbaarheid, toegankelijkheid, duurzaamheid, rechtvaardigheid en ruimtelijke kwaliteit. Het toekomstbeeld voor 2040 is een hybride energiesysteem dat robuust, rechtvaardig en toekomstbestendig is.

HOOFDSTUK 4 – FLEXIBILITEIT EN STURING

Zonne- en windenergie vragen om een systeem dat meebeweegt met schommelingen in

aanbod. Flexibiliteit is daarom de sleutel tot een stabiel, betaalbaar en betrouwbaar energiesysteem. Die flexibiliteit kan komen van drie kanten:

1. Vraagsturing – verbruik afstemmen op beschikbaar aanbod;
2. Opslag en conversie – energie tijdelijk bewaren of omzetten;
3. Slimme infrastructuur – data en digitalisering voor real-time sturing.

In de regio lopen al pilots met buurtbatterijen, slim laden en Smart Energy Hubs. Overheden stimuleren dit door ruimte te bieden voor innovatie en samenwerking te organiseren. Zo groeit de regio toe naar een adaptief energiesysteem waarin gebruikers, bedrijven en technologie continu op elkaar inspelen.

HOOFDSTUK 5 – DECENTRAAL, TENZIJ...

De energietransitie verschuift van een centraal naar een gedistribueerd systeem. Regio Foodvalley zou het principe “*decentraal, tenzij*” kunnen hanteren: lokale oplossingen hebben de voorkeur, maar centrale infrastructuur blijft nodig voor grootschalige functies zoals waterstoftransport of import. Decentrale toepassingen – zoals zon op dak, lokale warmtenetten, buurtbatterijen en energiegemeenschappen – vergroten eigenaarschap, verlagen piekbelasting en versterken veerkracht. Het energiesysteem van de toekomst is een mozaïek van lokale netten, verbonden door een slimme, gezamenlijke infrastructuur. Innovatie (zoals bi-directioneel laden en lokale handelssystemen) maakt dit mogelijk, maar er blijven grenzen aan wat lokaal kan. De regio zoekt voortdurend balans tussen technische haalbaarheid, betrouwbaarheid en maatschappelijke waarde.

HOOFDSTUK 6 – WAARDEN, DILEMMA'S EN KEUZES

De energietransitie brengt onvermijdelijke dilemma's met zich mee. Belangrijke spanningen zijn:

- Ruimte voor energie vs. ruimte voor wonen en werken
- Tempo vs. draagvlak
- Lokaal eigenaarschap vs. systeemverantwoordelijkheid
- Ambitie vs. maakbaarheid
- Netcapaciteit vs. maatschappelijke prioriteiten

Deze afwegingen vragen om bewuste keuzes, transparantie en samenwerking. De Regio zou hiervoor drie leidende principes kunnen hanteren om door te groeien naar een energiesysteem dat duurzaam, rechtvaardig en gedragen is:

1. Samenhang boven sectoren – energie, ruimte, wonen en economie integraal benaderen;
2. Samenwerking boven snelheid – draagvlak als basis;
3. Leren door doen – beleid en praktijk versterken elkaar.

1. Inleiding

1.1 REGIO FOODVALLEY: EEN REGIO IN ONTWIKKELING

Regio Foodvalley is een gebied waar stad en land elkaar versterken: van de Veluwe tot de Utrechtse Heuvelrug en van de Rijn tot de Randmeren. Acht gemeenten, twee provincies, een waterschap en het Rijk werken hier samen aan een gezonde, groene en economisch sterke toekomst. De regio heeft een krachtige identiteit en een unieke combinatie van Food, Health, Hightech en Energy – de pijlers onder een circulaire, innovatieve economie waarin brede welvaart voor iedereen centraal staat.

Tot 2040 groeit de regio met circa 45.000 woningen en 40.000 banen. Tegelijk moet er ruimte blijven voor natuur, water, landbouw en energie. Al deze opgaven concurreren om dezelfde schaarse ruimte. Daarom is het nodig om ze integraal te benaderen, met oog voor samenhang en wederzijdse afhankelijkheid.

De energievoorziening vormt de rode draad door al deze ontwikkelingen. Zonder energie geen woningbouw, bedrijvigheid of mobiliteit. Toch staat de beschikbaarheid van energie de komende tien jaar – en waarschijnlijk nog langer - onder druk: uitbreiding van het elektriciteitsnet gaat trager dan de groei van de vraag. Daardoor ontstaan knelpunten – zogenoemde netcongestie – waardoor nieuwe projecten soms letterlijk “op het net moeten wachten”.

Het energiesysteem in Regio Foodvalley “piept en kraakt”. Daarom is het nodig om nu te werken aan een nieuw energiesysteem dat betrouwbaar, betaalbaar, toegankelijk en duurzaam is, en dat ruimte laat voor vernieuwing en groei. Dit document gaat in op hoe de Regio en de gemeenten daarbinnen dit kunnen doen.

1.2 VAN ENERGIETRANSITIE NAAR ENERGIESYSTEEM

De energietransitie gaat niet alleen over het overstappen op duurzame bronnen zoals zon en wind. Ze vraagt om een herontwerp van het hele energiesysteem – de samenhang tussen energievraag, energieaanbod en infrastructuur. De uitdaging is om dat systeem zó te ontwerpen dat het niet alleen technisch werkt, maar ook bijdraagt aan de ruimtelijke en maatschappelijke doelen van de regio.

Sinds 2019 heeft de Regio Foodvalley gewerkt aan de Regionale Energiestrategie (RES). Waar de RES vooral ging over het opwekken van duurzame energie, moet het Regionaal Energieperspectief 2040 zich gaan richten op de volgende stap: het samenhangende systeem van elektriciteit, warmte en duurzame gassen. We kijken niet meer alleen hoeveel energie we opwekken, maar ook waar, wanneer en hoe we die energie gebruiken, opslaan en verdelen.

De centrale vraag luidt:

“Hoe zorgen we dat we op elk gewenst moment kunnen beschikken over voldoende en betaalbare duurzame energie om te voorzien in onze energiebehoefte?”

Het antwoord ligt in samenwerking. Energie houdt niet op bij de gemeentegrens. Gemeenten, provincies, waterschap, netbeheerders, bedrijven en inwoners moeten gezamenlijk keuzes maken over waar en wanneer energie wordt opgewekt, opgeslagen en gebruikt. In tijden van schaarse netcapaciteit betekent dit dat gemeenteraden en colleges moeten nadenken over de vraag óf zij willen sturen op de verdeling van de schaarste. Als de overheid niet stuurt, dan ontstaat er een energiesysteem dat misschien voor de een goed werkt, maar voor de ander niet. Als overheid kun je bepalen aan welke knoppen gedraaid mag worden en aan welke niet. En als overheid kun je kiezen welke rol je wil spelen. Wil je faciliteren, stimuleren, sturen of deelnemen/participeren?

Dit document gaat in op de mogelijkheden die gemeenteraden en colleges hebben: Wie kan waar op sturen? En wil die dat dan ook?

Het op te stellen Regionaal Energieperspectief 2040 moet de bestuurders helpen om die keuzes te maken. Het document moet voortbouwen op nationale en provinciale kaders – zoals het Nationaal Plan Energiesysteem en de provinciale energievisies – en vertaalt deze naar de schaal van Regio Foodvalley. Zo ontstaat een regionale koers die aansluit op het grotere geheel, maar ruimte laat voor lokale invulling.

De komende jaren kunnen we het Regionaal Energieperspectief 2040 uitwerken in een Regionaal Programma Energiesysteem, waarin concreet wordt vastgelegd welke projecten, investeringen en partners nodig zijn om het energiesysteem van de toekomst te realiseren. Dit Regionaal Programma Energiesysteem is de opvolger van de RES 1.0.

Daarbij zouden de Regio het volgende uitgangspunt kunnen hanteren:

“Lokaal waar het kan, regionaal waar het moet.”



De energietransitie is niet alleen een technologische opgave, maar ook een bestuurlijke en maatschappelijke verandering. Overheden op alle niveaus werken aan dezelfde doelen: een energiesysteem dat schoon, betrouwbaar, betaalbaar, toegankelijk en rechtvaardig is. De manier waarop die samenwerking wordt vormgegeven, bepaalt in hoge mate het tempo en het succes van de transitie.

Zie [Bijlage 1](#) voor achtergrondinformatie bij dit hoofdstuk, waaronder de context van de NOVEX-regio, leveringszekerheid, netcongestie en de bestuurlijke samenwerkingsverbanden.

2. Het regionaal speelveld

2.1 NATIONALE KOERS: SAMEN BOUWEN AAN ÉÉN ENERGIESYSTEEM

Op nationaal niveau vormt het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) het kader waarbinnen Nederland toewerkt naar een toekomstbestendig energiesysteem. Dat plan richt zich op vijf hoofdlijnen: duurzame energieopwekking, energiebesparing, efficiënt gebruik van infrastructuur, internationale samenwerking en gezamenlijke sturing door overheden. Het Rijk kiest nadrukkelijk voor een integrale benadering, waarin energie, ruimte en economie niet langer los van elkaar worden ontwikkeld, maar onderdeel zijn van één samenhangend systeem. De Rijksoverheid werkt met provincies, gemeenten en waterschappen aan een nieuw Nationaal Programma Energiesysteem (NPES). Dit vervangt op termijn de huidige programma's voor de Regionale Energiestrategie (RES), lokale warmte (NPLW) en integraal programmeren energie-infrastructuur (SP IPE).

Binnen dat nationale kader krijgen provincies en energieregio's een steeds belangrijkere rol. Zij zijn de schaal waarop de energieopgave concreet wordt — waar ruimtelijke keuzes, economische belangen en maatschappelijke initiatieven samenkomen. In Regio Foodvalley werken overheden, netbeheerders, kennisinstellingen en bedrijven daarom nauw samen om landelijke doelen en provinciale kaders te vertalen naar lokale realiteit.

Tegelijkertijd groeit de aandacht voor decentrale ontwikkeling van het energiesysteem. Steeds meer energie wordt lokaal opgewekt en gebruikt. Dat vraagt om een balans tussen centraal

en decentraal: energie dichtbij organiseren waar dat kan, en landelijke coördinatie waar dat nodig is.

Het energiesysteem van de toekomst wordt niet van bovenaf gebouwd, maar vanuit gebieden en door energiegemeenschappen zelf vormgegeven.

2.2 PROVINCIALE KADERS: RICHTING EN SAMENHANG

De provincies Gelderland en Utrecht, die beide deel uitmaken van de regio, hebben hun eigen beleidskaders vastgesteld. Gelderland benadrukt dat de ruimtelijke energieopgave van ons allemaal is en vraagt om samenwerking. Het energiesysteem is een basisvoorwaarde voor maatschappelijke en economische ontwikkeling. Energie een mede-sturend principe is bij ruimtelijke ontwikkeling. De ontwikkeling van het energiesysteem vraagt om gebiedsgericht maatwerk. De energietransitie is een structurele verandering die sturing vraagt. Provincie Utrecht legt vooral nadruk op integraliteit en adaptiviteit: de energietransitie is geen eenmalig project, maar een continu proces waarin het systeem zich steeds opnieuw aanpast aan technologische en maatschappelijke ontwikkelingen. Beide provincies delen de overtuiging dat energie niet slechts een nutsvoorziening is, maar een drijvende kracht voor duurzame gebiedsontwikkeling.

2.3 REGIONALE SAMENWERKING EN ROLVERDELING

Energie houdt niet op bij de gemeentegrens. De gemeenten, provincies en het waterschap en maatschappelijke partners in Regio Foodvalley werken al intensief samen binnen Regio Foodvalley. Het op te stellen Energieperspectief 2040 moet hierop voortbouwen.

Deze samenwerking is nodig voor:

- een gezamenlijke visie op het energiesysteem van de toekomst;
- regionale prioritering bij uitbreiding van het elektriciteitsnet;
- bundeling van initiatieven zoals energiehubs en warmteprojecten;
- en afstemming tussen energie, wonen, werken en mobiliteit.

Digitalisering speelt hierbij een sleutelrol: met slimme netten, data en AI kunnen vraag en aanbod beter op elkaar worden afgestemd en kan het systeem veerkrachtiger en betaalbaarder worden.

2.4 DE ROL VAN GEMEENTEN, PROVINCIES, INWONERS EN BEDRIJVEN

Vanuit de Elektriciteits- en Gaswet hebben decentrale overheden geen sturingsmogelijkheden. Gemeenten en provincies kunnen via de Omgevingswet al wel sturen. In de Energiewet en de nieuwe Warmtewet (Wcw) krijgen decentrale overheden meer mogelijkheden om – vanuit het motief duurzame leefomgeving – invloed uit te oefenen op het energiesysteem. Ze kunnen in hun omgevingsvisies, -programma's en -plannen (of provinciale Verordening) bepalen waar energie wordt opgewekt, opgeslagen en gebruikt – en onder welke voorwaarden.

Gemeenten kunnen in de energietransitie verschillende rollen vervullen, afhankelijk van hun doelstellingen, context en samenwerkingspartners. Op basis van het model kunnen zij regulerend optreden door regels en kaders vast te stellen die zorgen voor duidelijkheid, objectiviteit en transparantie. Ze kunnen ook realiserend te werk gaan door zelf het initiatief te nemen en resultaatgericht projecten te sturen. In andere situaties past een ondersteunende rol beter, waarbij de gemeente faciliteert en anderen in staat stelt om initiatieven te ontwikkelen.

Tot slot kan de gemeente samenwerkend optreden, door in alliantie met andere partijen gezamenlijk verantwoordelijkheid te nemen en oplossingen te realiseren. Door bewust te kiezen welke rol in een bepaalde context het meest effectief is, kan de gemeente gericht bijdragen aan een betrouwbare, inclusieve en toekomstbestendige energietransitie.

Zie [Bijlage 2 – punt 6](#) voor een toelichting op de mogelijke rolneming van gemeenten in de energietransitie.

Daarnaast krijgen inwoners en bedrijven mogelijkheden om een grotere rol te pakken via energiegemeenschappen: lokale collectieven die zelf energie opwekken, delen en beheren. Zulke initiatieven versterken de betrokkenheid, kunnen de energierekening verlagen en het draagvlak vergroten.

Een inspirerend voorbeeld is Coöperatie Warmtenet Oost-Wageningen (WOW) dat in 2018 door bewoners van de Benedenbuurt is opgericht om een deel van de wijk via een warmtenet van duurzame warmte te voorzien. Ook op bedrijventerreinen in de regio werken ondernemers samen aan lokale energiesystemen (Smart Energy Hubs).

De energietransitie wordt steeds meer een samenlevingstransitie: van gebruiker naar mede-eigenaar.

2.5 RICHTINGGEVENDE UITGANGSPUNTEN VOOR REGIO FOODVALLEY

De Regio Foodvalley volgt nationale en provinciale kaders en regionale afspraken daarom hanteert de Regio de volgende uitgangspunten bij het opstellen van het Regionaal

Energieperspectief Regio Foodvalley 2040.

- Energie is een mede-sturend principe in gebiedsontwikkeling.
- We streven naar samenhang tussen vraag, aanbod en infrastructuur.
- De ambitie blijft onverminderd hoog: minimaal 0,75 TWh opwek duurzame energie in 2030, met een streven naar 1,0 TWh.
- We werken gebiedsgericht en lerend: stap voor stap, met oog voor uitvoerbaarheid.
- In 2050 is alle gebruikte energie duurzaam opgewekt, binnen of buiten de regio.

Deze uitgangspunten zijn op nationaal, provinciaal of regionaal niveau al vastgesteld.

Aanvullend zou de Regio de volgende uitgangspunten kunnen hanteren:

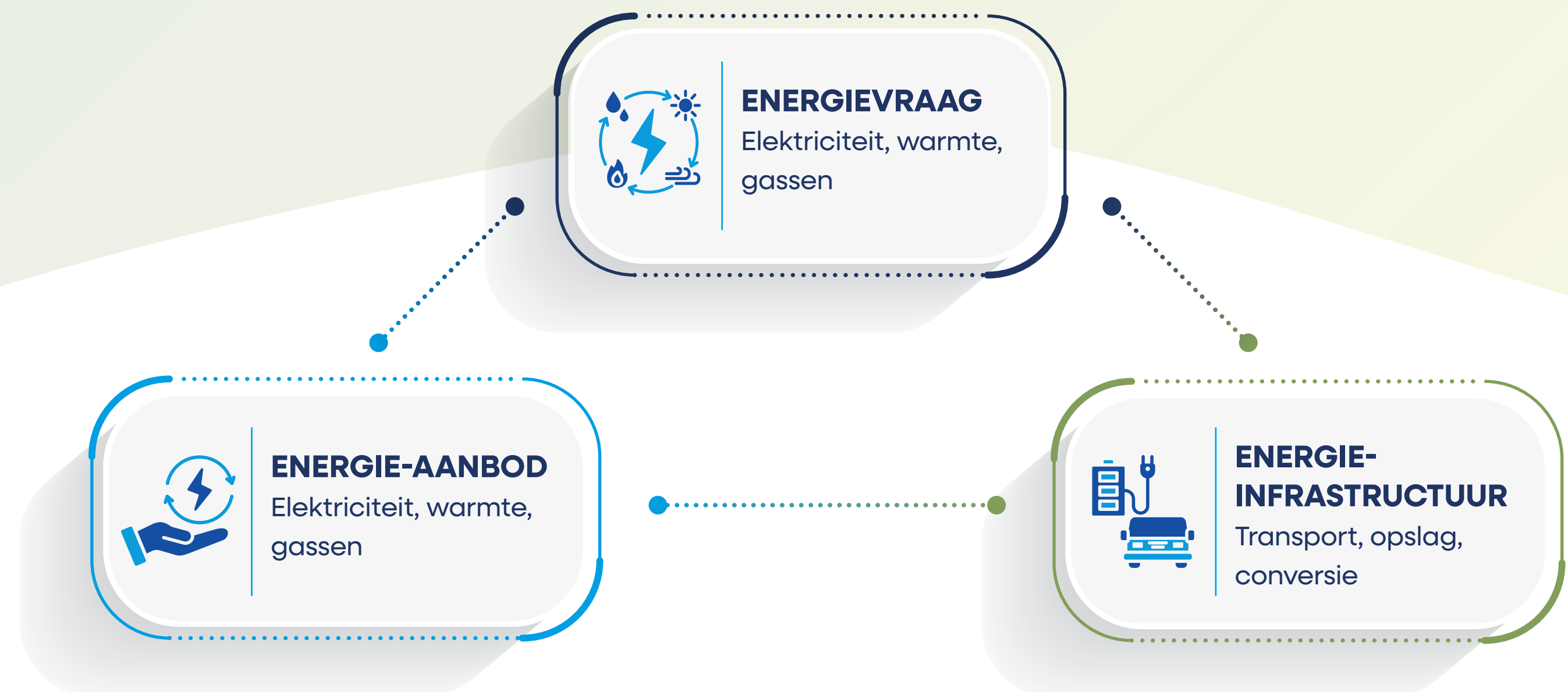
- Efficiënt gebruik van bestaande en nieuwe elektriciteitsinfrastructuren is de norm.
- Alle nieuwe ontwikkelingen vinden daarom netbewust plaats.
- Rechtvaardigheid en inclusiviteit staan centraal: iedereen moet kunnen meedoen en profiteren.

Zie [Bijlage 2](#) voor een toelichting op de wettelijke kaders, de provinciale beleidslijnen, decentrale ontwikkeling van het energiesysteem en de rol van energiegemeenschappen daarin.

3. Energievraag, -aanbod en -infrastructuur

3.1 EEN SYSTEEM IN BALANS

Het energiesysteem van Regio Foodvalley bestaat uit drie nauw verbonden on-derdelen: energievraag, energieaanbod en energie-infrastructuur. Deze drie hoekstenen beïnvloeden elkaar voortdurend. Keuzes aan de ene kant – bijvoorbeeld meer zonne-energie – hebben gevolgen voor de andere kanten, zoals netcapaciteit of warmtevoorziening.



De Regio richt zich daarom niet op losse maatregelen, maar op balans en samenhang in het systeem als geheel. Alleen door vraag, aanbod en infrastructuur in samenhang te ontwikkelen, ontstaat een systeem dat betrouwbaar, betaalbaar, toegankelijk en duurzaam is.

We kijken naar drie hoofdenergiedragers: elektriciteit, warmte en duurzame gassen (zoals waterstof, biogas en groen gas). Benzine en aardgas zullen richting 2040 grotendeels verdwijnen uit het energiesysteem.

3.2 DE VRAAG NAAR ENERGIE

De totale energievraag in de regio neemt langzaam af, vooral door energiebesparing, isolatie en efficiëntere apparaten. Toch stijgt het elektriciteitsverbruik sterk door de opkomst van warmtepompen, elektrische auto's en digitalisering. Daardoor groeit de druk op het elektriciteitsnet. Op piekmomenten is er daardoor sprake van netcongestie.

De uitdaging is om die vraag slimmer te sturen. Dat kan door vraag te spreiden over de dag, apparaten te laten reageren op het aanbod van duurzame stroom, en energie tijdelijk op te slaan in batterijen of warmtebuffers. Prijsprikkels kunnen daarbij helpen. Zo wordt het systeem flexibeler en minder afhankelijk van grootschalige netverzwaring.

Zie [Bijlage 3A](#) voor verdiepende analyses van energievraag, -aanbod en -infrastructuur, inclusief modeldoorrekeningen, scenario's en gebiedsindelingen.

3.3 HET AANBOD VAN DUURZAME ENERGIE

Het energieaanbod verandert fundamenteel. Waar vroeger fossiele energie van buiten kwam,

wordt energie nu lokaal opgewekt. Elektriciteit wordt de ruggengraat van het toekomstige energiesysteem. Zonne-energie is de belangrijkste bron, vooral via daken, maar ook met zorgvuldig ingepaste zonnenvelden. Windenergie speelt een kleinere, maar cruciale rol om ook 's winters en 's nachts stroom te leveren. Op piekmomenten kan er zoveel aanbod van elektriciteit zijn dat netcongestie ontstaat.

Naast elektriciteit worden ook bronnen als geothermie, aquathermie, buitenlucht en restwarmte steeds belangrijker om in de warmtevraag van woningen en bedrijven te voorzien.

Duurzame gassen – zoals waterstof en groen gas – blijven schaars, maar zijn essentieel voor industrie, zware mobiliteit en seizoensopslag. De regio kiest voor een brede energiemix: niet één techniek of energiedrager is de oplossing, maar de combinatie van vele bronnen die elkaar aanvullen.

Het energiesysteem van de toekomst is geen enkelvoudig systeem, maar een mozaïek van oplossingen.

Zie [Bijlage 3A](#) voor verdiepende analyses van energievraag, -aanbod en -infrastructuur, inclusief modeldoorrekeningen, scenario's en gebiedsindelingen.

3.4 ENERGIE-INFRASTRUCTUUR ALS FYSIEKE RUGGENGRAAT

De infrastructuur is de fysieke ruggengraat van het energiesysteem. Zonder voldoende capaciteit in kabels, leidingen en opslag geen energietransitie. Tegelijk is netuitbreiding kostbaar en tijdrovend. Daarom moet de Regio zich richten op slimmer gebruik van wat er al is.

Het elektriciteitsnet kampt met netcongestie: pieken in vraag en aanbod die het net tijdelijk overbelasten. Warmtenetten bieden kansen om lokaal warmte te leveren en het elektriciteitsnet minder te belasten. (Een deel van) het gasnet kan mogelijk worden omgevormd voor groen gas of waterstof, en opslagtechnieken zoals batterijen en warmtebuffers helpen de pieken te dempen.

De kunst is om vraag, aanbod en infrastructuur op elkaar af te stemmen (zie [Hoofdstuk 4](#)). Nieuwe woningen of bedrijventerreinen kunnen alleen worden ontwikkeld als ook de energievraag, -aanbod en -infrastructuur tegelijk worden gepland.

Energie is niet langer een sluitpost, maar een structurerend principe en mede-sturend principe voor ruimtelijke ontwikkeling.

Zie [Bijlage 3A](#) voor verdiepende analyses van energievraag, -aanbod en -infrastructuur, inclusief modeldoorrekeningen, scenario's en gebiedsindelingen.

3.5 GEBIEDSGERICHT WERKEN: ENERGIE DICHTBIJ

Niet elk gebied in de regio is hetzelfde. Daarom kiest Regio Foodvalley voor een gebiedsgerichte aanpak. In stedelijke wijken ligt de nadruk op de warmtetransitie, opwek van zonne-energie, thuis- en buurtbatterijen, realiseren van transformatorhuisjes en laadinfrastructuur; op bedrijventerreinen ligt de nadruk op Smart Energy Hubs waar bedrijven samen energie opwekken, delen en gebruiken; en in het buitengebied op duurzame warmte, biogas en zon-op-dak.

De holon-benadering helpt om dit te structureren. Een holon is een gebied (bijv. wijk, dorp, bedrijventerrein) dat zoveel mogelijk zelfvoorzienend is in energie, maar ook onderdeel van een groter geheel. Holonen wekken energie op, gebruiken en delen die, en stemmen onderling af. Zo ontstaat een schaalbaar systeem dat lokaal veerkrachtig is en regionaal samenwerkt.

Zie [Bijlage 3B](#) voor verdiepende toelichting op de holon-benadering.

3.6 WAARDEN EN ONTWERPPRINCIPES

Het energiesysteem van de toekomst moet voldoen aan meerdere waarden tegelijk: betrouwbaarheid, betaalbaarheid, toegankelijk, duurzaamheid, rechtvaardigheid, flexibiliteit en ruimtelijke kwaliteit.

De principes van De Wereld van B bieden een inspirerend denkkader voor dat systeem. In deze visie...

- wordt alles aangedreven door hernieuwbare energie;
- is energie toegankelijk voor iedereen;
- is het systeem verbonden met de leefomgeving;
- is er lokaal eigenaarschap en samenwerking;
- is infrastructuur gedistribueerd, niet gecentraliseerd;
- en is er lokale balans tussen vraag en aanbod.

Deze principes vormen het kompas voor de keuzes die we als regio kunnen maken.

Zie [Bijlage 3C](#) voor verdiepende toelichting op de principes van De Wereld van B.

3.7 TOEKOMSTBEELD RICHTING 2040

Richting 2040 beweegt de regio naar een hybride energiesysteem: deels centraal georganiseerd, deels lokaal opgebouwd. De regio kan kiezen voor realistische stappen: doen wat nu kan, leren van praktijkervaring en opschalen waar het werkt.

Het doel is duidelijk: Een robuust, rechtvaardig en toekomstbestendig energiesysteem dat altijd levert wat nodig is – betrouwbaar, betaalbaar en duurzaam.

In het eerder opgestelde Schetsontwerp Energiesysteem van de Toekomst is een viertal scenario's uitgewerkt. Zie ook [Bijlage 2 \(4.2\)](#).

4. Flexibiliteit en sturing in het energiesysteem

4.1 WAAROM FLEXIBILITEIT DE SLEUTEL IS

De overgang naar duurzame energie vraagt niet alleen om nieuwe bronnen, maar ook om een nieuw ritme in hoe we energie gebruiken. Zonne- en windenergie zijn niet altijd beschikbaar wanneer we ze nodig hebben. Soms is er te veel stroom, soms te weinig. Dat betekent dat het energiesysteem van de toekomst flexibel moet zijn: het moet kunnen meebewegen met schommelingen in vraag en aanbod.

Zonder flexibiliteit ontstaan er pieken op het elektriciteitsnet, stijgen de kosten en neemt de kans op storingen toe. Met meer flexibiliteit kan het systeem juist stabiel, goedkoper en betrouwbaarder worden.

Flexibiliteit is de zuurstof van het energiesysteem: onzichtbaar, maar essentieel voor de balans.

4.2 HOE WE FLEXIBILITEIT ORGANISEREN

Flexibiliteit kan op drie manieren worden bereikt:

1. Door de vraag te sturen – gebruikers verbruiken energie op gunstige momenten.
2. Door aanbod te sturen of tijdelijk op te slaan – bijvoorbeeld via batterijen of warmtebuffers.
3. Door infrastructuur slimmer te benutten – door data, digitalisering en samenwerking.

Vraagsturing betekent dat bedrijven en huishoudens hun verbruik aanpassen aan het moment waarop energie beschikbaar is. Denk aan elektrische auto's die 's nachts opladen of fabrieken die produceren wanneer er veel zonne-energie is.

Flexibel aanbod ontstaat wanneer energie tijdelijk wordt opgeslagen of omgezet. Overschotten van zonne-energie kunnen in batterijen, waterstof of warmtebuffers worden bewaard en later worden gebruikt.

Slimme infrastructuur zorgt ervoor dat deze processen automatisch en gecoördineerd verlopen. Smart grids, sensoren en dataplatforms maken het mogelijk om het hele systeem in real time te sturen.

4.3 VOORBEELDEN UIT DE REGIO

In Regio Foodvalley ontstaan steeds meer initiatieven die flexibiliteit in praktijk brengen.

- Op bedrijventerreinen worden Smart Energy Hubs ontwikkeld waar bedrijven gezamenlijk hun energie opwekken, opslaan en delen. Zo wordt bijvoorbeeld in Kootwijkerbroek gewerkt aan een grote batterij-opslag waarmee het lokale elektriciteitsnet in balans gebracht gehouden kan worden. Sommige ondernemers hebben voor hun bedrijf een bedrijfsbatterij.
- Een groeiend aantal inwoners heeft een thuisbatterij. In Wageningen is een batterijenbuurt waar inwoners lokaal opgewekt elektriciteit in de wijk houden.
- Gemeenten onderzoeken slim laden van elektrische voertuigen en de koppeling van mobiliteit en energie.

Deze projecten laten zien dat lokaal organiseren van flexibiliteit niet alleen technisch haalbaar is, maar ook maatschappelijke voordelen heeft: lagere kosten, meer eigenaarschap en minder druk op het net.

Flexibiliteit is niet alleen een technische opgave, maar een kans voor innovatie, samenwerking en betaalbaarheid.

4.4 DE ROL VAN OVERHEDEN EN BEDRIJVEN

Om flexibiliteit te laten werken, moeten regels, prijzen en technologie beter op elkaar worden afgestemd. Gemeenten en provincies kunnen dit stimuleren door:

- ruimte te geven aan pilots met opslag en vraagsturing;
- vergunningen en regels af te stemmen op slimme energiesystemen;
- samenwerking te organiseren tussen netbeheerders, bedrijven en inwoners;
- digitale infrastructuur te faciliteren als basis voor slimme sturing.

Bedrijven en energiegemeenschappen kunnen investeren in opslag, laadpleinen en lokale regeltechniek. Zo groeit er stap voor stap een veerkrachtig energiesysteem waarin iedereen een rol speelt.

4.5 NAAR EEN SLIM EN ADAPTIEF ENERGIESYSTEEM

In het energiesysteem van 2040 is flexibiliteit vanzelfsprekend. Huishoudens en bedrijven stemmen hun verbruik af op het aanbod, energiehubs verbinden lokale netten met elkaar, en slimme technologie zorgt voor balans.

Een flexibel systeem betekent ook dat we beter kunnen omgaan met onzekerheid: technologische doorbraken, nieuwe bronnen en veranderend gedrag kunnen worden opgevangen zonder dat het systeem uit balans raakt.

Een slim, flexibel energiesysteem maakt de regio niet alleen duurzamer, maar ook weerbaarder en concurrerder.

4.6 WAT KAN DE GEMEENTERAAD DOEN?

Een gemeenteraad kan op verschillende manieren bijdragen aan het vergroten van flexibiliteit in het energiesysteem. Door in beleid en ruimtelijke plannen ruimte te bieden aan lokale energieopslag (zoals buurtbatterijen, WKO-systemen of waterstofopslag) en slimme netwerken, kan de gemeente de basis leggen voor een flexibele energie-infrastructuur. Ook kan de raad stimuleren dat bedrijven en inwoners deelnemen aan flexibele energiesystemen, bijvoorbeeld via energiehubs, gezamenlijke warmtenetten of flexibele contracten met netbeheerders. Daarnaast kan de gemeenteraad afspraken opnemen in omgevingsvisies en duurzaamheidsbeleid om vraagsturing en energie-uitwisseling tussen sectoren (elektriciteit, warmte, mobiliteit) te bevorderen. Door initiatieven te ondersteunen, regelgeving te vereenvoudigen en samenwerking tussen partijen te stimuleren, kan de gemeenteraad actief bijdragen aan een toekomstbestendig en veerkrachtig lokaal energiesysteem.

Een gemeenteraad kan een keuze maken voor hoe de gemeente zich moet positioneren, ofwel wel rol zij willen pakken in de energietransitie.

Zie [Bijlage 4](#) voor verdiepende uitleg over vraagsturing, opslag en infrastructuuroptimalisatie, inclusief voorbeelden van pilots in de regio.

Zie [Bijlage 2 \(punt 6\)](#) voor een toelichting op de rolneming van een gemeente in de energietransitie.

5. Decentraal, tenzij...

5.1 DE LOGICA VAN LOKALE ENERGIE

De energietransitie verandert ons energiesysteem fundamenteel. Waar energie vroeger centraal werd opgewekt en van bovenaf verdeeld, ontstaat nu een netwerk van lokale bronnen en gebruikers – een gedistribueerd systeem. Huishoudens, bedrijven en gemeenschappen worden zelf producenten.

In Regio Foodvalley kan besluiten het uitgangspunt ‘decentraal tenzij’ te hanteren.

Dat zou betekenen dat de Regio kiest voor lokale, kleinschalige oplossingen waar dat kan, en voor grootschalige, centrale infrastructuur alleen waar dat nodig is.

Deze benadering beperkt energieverlies door transport, vermindert de druk op het elektriciteitsnet en vergroot het gevoel van eigenaarschap bij inwoners en ondernemers. Lokale energieopwekking maakt de regio bovendien veerkrachtiger: bij storingen of pieken kan een gebied deels op eigen benen staan.

5.2 EEN HYBRIDE SYSTEEM VAN LOKAAL ÉN CENTRAAL

Een volledig decentraal systeem is niet realistisch. Terug naar een volledig centraal systeem is ook geen optie. Daarvoor zijn sommige functies te groot of te kostbaar. Denk aan

hoogspanningslijnen, waterstofnetwerken en import van duurzame energie. Het energiesysteem van de toekomst is daarom hybride: een slimme combinatie van centrale infrastructuur en decentrale eenheden die elkaar aanvullen.

Je kunt het zien als een levend netwerk, waarin energie niet alleen van boven naar beneden stroomt (zoals vroeger bij elektriciteitscentrales), maar tussen de gebruikers onderling. Bedrijven, wijken en dorpen worden zelf energieknooppunten die samenwerken met het grotere systeem. Dit is een holon-benadering. De kracht van de toekomst zit niet in schaalvergroting, maar in samenhang en samenwerking tussen niveaus.

Zie [Bijlage 3B](#) voor verdiepende toelichting op de holon-benadering.

5.3 TOEPASSINGEN VAN DECENTRALE OPLOSSINGEN

In de regio worden steeds meer decentrale technieken toegepast:

- Zonnepanelen op daken van woningen en bedrijven;
- Kleine windturbines bij boerderijen en bedrijventerreinen;
- Hybride warmtepompen en collectieve WKO-systemen voor verwarming;
- Buurt- en thuisbatterijen voor lokale opslag;
- Bi-directioneel laden van elektrische voertuigen, die ook stroom kunnen terugleveren;
- Biogasinstallaties en warmtenetten als lokale kringlopen.

Op bedrijventerreinen zorgen Smart Energy Hubs ervoor dat bedrijven samen hun energie opwekken, delen en opslaan. Dit verlaagt de druk op het net en maakt verdere groei mogelijk met minder of zonder grootschalige netverzwaring.

5.4 DE ROL VAN NETTOPOLOGIE

De structuur van het landelijk, regionale en lokale energienet – de nettopologie – bepaalt hoe elektronen door het netwerk stromen en waar knelpunten (kunnen) ontstaan. In een centralistisch systeem loopt alles via één hiërarchisch netwerk; in een decentraal systeem zijn er veel kleine netten die met elkaar in verbinding staan.

Regio Foodvalley ontwikkelt zich naar een gedistribueerd systeem: een netwerk van netwerken. Lokale netten (voor wijken, dorpen of bedrijventerreinen) zijn gekoppeld aan regionale en landelijke infrastructuur. Daardoor ontstaat meer veerkracht en flexibiliteit.

Zie [Bijlage 3](#) voor verdiepende toelichting op de nettopologie in de regio.

5.5 NIEUWE KANSEN DOOR INNOVATIE

Nieuwe technologieën versterken deze beweging. Thuisbatterijen, slimme meters, lokale handelssystemen, energie management systemen en waterstofproductie maken het mogelijk om vraag en aanbod direct op elkaar af te stemmen. Zo kunnen lokale gemeenschappen hun energie beter beheren en delen.

Ook nieuwe vormen van lokale samenwerking ontstaan. Energiegemeenschappen en coöperaties nemen zelf initiatief voor opwek, opslag, delen en/of levering. Zij maken de energietransitie concreet en zichtbaar in de samenleving.

De energietransitie wordt van iedereen: van overheid én inwoners, van bedrijven én buurten.

5.6 GRENZEN AAN DECENTRALISATIE

Niet alles kan lokaal. Sommige energiebronnen of infrastructuur zijn te grootschalig, te duur of te complex om lokaal te organiseren. Daarom blijft er altijd een rol voor het landelijke systeem en centrale sturing – bijvoorbeeld bij de invoer van waterstof, het transport over lange afstand of het waarborgen van leveringszekerheid.

Het uitgangspunt “Decentraal, tenzij” vraagt dus om voortdurende afwegingen:

- Is een oplossing technisch en economisch haalbaar op lokaal niveau?
- Draagt ze bij aan betrouwbaarheid en duurzaamheid van het geheel?
- Past ze binnen de ruimtelijke en maatschappelijke context van de regio?

Wanneer het antwoord “nee” is, kan de Regio bewust kiezen voor een meer centrale aanpak.

5.7 SAMENVATTEND

Het energiesysteem van de toekomst is een mozaïek van lokale initiatieven, verbonden door een slimme, gezamenlijke infrastructuur. Door energie dichtbij te organiseren waar het kan, kan de Regio grip houden op kosten, ruimte en betrouwbaarheid.

Zo groeit Regio Foodvalley toe naar een systeem dat niet alleen duurzaam is, maar ook sociaal, eerlijk en robuust – gedragen door de mensen die erin wonen en werken.

Zie [Bijlage 3](#) voor technische toelichting op nettopologie, hybride systemen en voorbeelden van decentrale toepassingen in de regio.

6. Waarden, dilemma's en keuzes voor de toekomst

De energietransitie is een opgave vol keuzes. We willen snel verduurzamen, maar ook zorgvuldig handelen. We willen ruimte bieden aan wonen, werken en energie, maar die ruimte is beperkt. En we willen lokaal eigenaarschap bevorderen, zonder de samenhang van het energiesysteem te verliezen.

Regio Foodvalley werkt aan een energiesysteem dat betrouwbaar, betaalbaar, duurzaam en rechtvaardig is. Toch betekent dit voortdurend balanceren tussen waarden die elkaar soms versterken, maar soms ook schuren. Dit hoofdstuk beschrijft de belangrijkste dilemma's die samen het speelveld van de komende jaren bepalen.

STURING

Een eerste overweging voor gemeenteraden is **de mate van sturing** op de ontwikkeling van het energiesysteem. Wil de gemeente actief richting geven aan de inrichting en verdeling van schaarse netcapaciteit, net zoals zij stuurt op ruimtegebruik? Netcapaciteit wordt de komende jaren een bepalende factor voor waar ontwikkeling mogelijk is. De raad kan kiezen om prioriteit te geven aan woningbouw, maatschappelijke functies zoals scholen of zorg, groei van bedrijven, of juist de verduurzaming van bestaande gebouwen en mobiliteit. Iedere keuze heeft gevolgen voor economische ontwikkeling, leefbaarheid en de voortgang van de energietransitie.

TECHNOLOGIE EN INSTRUMENTEN

Daarnaast vraagt de transitie om een besluit over **de inzet van technologie en instrumenten**. Wil de gemeente bepaalde technieken uitsluiten, of juist ruimte laten voor een breed palet aan oplossingen waarmee gebiedsgericht maatwerk mogelijk is? Door breed te faciliteren ontstaat ruimte voor innovatie en lokale verschillen, maar dat vraagt om duidelijke spelregels en een adaptieve houding. Beleidskeuzes moeten flexibel genoeg zijn om bij te kunnen sturen wanneer omstandigheden veranderen of nieuwe technieken beschikbaar komen.

ROLNEMING

Een derde overweging is de **rol die de gemeente zelf wil innemen** in de energietransitie. Wil de gemeente vooral faciliteren en anderen ondersteunen bij hun initiatieven? Of kiest zij voor een meer realiserende of sturende rol, waarin zij actief projecten initieert of investeert in infrastructuur en energievoorziening? De gekozen rol bepaalt niet alleen hoe de gemeente handelt, maar ook welke verwachtingen inwoners, bedrijven en partners van haar mogen hebben. Duidelijkheid hierover vergroot de effectiviteit en samenhang van het beleid.

LOKAAL OF REGIONAAL BELANG

Tot slot is er het **dilemma tussen lokaal en regionaal belang**. De energietransitie overstijgt gemeentegrenzen: energieproductie, infrastructuur en vraag zijn regionaal met elkaar verweven. Gemeenten staan dus voor de keuze om vooral te handelen vanuit het eigen belang en lokale autonomie, of om het gezamenlijke regiobelang voorop te stellen. Dat vraagt ook bereidheid om te accepteren dat andere gemeenten soms keuzes maken die lokaal minder gunstig zijn, maar regionaal bijdragen aan een robuuster energiesysteem.

Deze overwegingen vormen samen het strategisch kader voor de gemeenteraad. Door expliciet te maken welke koers wordt gekozen en welke waarden daarbij leidend zijn, kan de raad richting geven aan een energietransitie die niet alleen duurzaam, maar ook samenhangend, rechtvaardig en toekomstbestendig is.

Zie [Bijlage 5](#) voor een verdieping op de beleidsafwegingen voor gemeenteraden in de energietransitie.

De bijlagen met meer achtergrondinformatie vindt u in deel 2, dat online te bekijken is via www.regiofoodvalley.nl/richting-een-regionaal-energieperspectief

Deel 2

14 NOVEMBER 2025

BIJLAGES

Richting een Regionaal Energieperspectief Regio Foodvalley 2040

VANUIT WAARDEN WERKEN AAN
EEN TOEKOMSTBESTENDIG
REGIONAAL ENERGIESYSTEEM

**Regio
Foodvalley®**

Inhoud bijlages

Bijlage 1	40
1 Inleiding	40
2 Regio Foodvalley in context	40
3 De urgentie van de energieopgave	41
4 Leveringszekerheid en beschikbaarheid	42
5 Gebiedsgerichte benadering en bestuurlijke rolneming	42
6 Samenhang met andere beleidskaders	43
7 Tijdshorizon en doel	44
8 Conclusie	44
Bijlage 2 Beleidskaders en wetgeving	45
1 Inleiding	45
2 Nationale kaders	45
2.1 Nationaal Plan Energiesysteem (NPE)	45
2.2 Interbestuurlijke Samenwerkingafspraken (ISA) en Nationaal Programma Energiesysteem	46
2.3 Decentrale ontwikkeling van het energiesysteem	46
2.4 Rol van energiegemeenschappen in het energiesysteem	47
2.5 Energiewet	48
2.6 Warmtewet (Wcw)	52
2.7 Omgevingswet	52
2.8 Relatie Omgevingswet en Energiewet en Warmtewet	52
3 Provinciale kaders	54
3.1 Provincie Gelderland	54
3.2 Provincie Utrecht	55
4 Regionale en lokale kaders	56
4.1 Regionale Energiestrategie (RES) Foodvalley	56
4.2 Schetsontwerp Energiesysteem van de Toekomst	56
4.3 Netcongestieprogramma Regio Foodvalley	58
4.4 Regionale Samenwerkingsagenda Energie	58
4.5 Richtinggevende uitgangspunten voor Regionaal Energieperspectief	59
5 Juridische instrumenten voor decentrale overheden	61
6 De rolneming door decentrale overheden	62
7 De rol van energiegemeenschappen	66
8 Conclusie	66

Inhoud bijlages

Bijlage 3A Energievraag, -aanbod en -infrastructuur		67
1	Energievraag in Regio Foodvalley	67
	Huidige en historische energievraag	67
	Belangrijkste trends 2010 - 2022	69
	Toekomstige energievraag	69
2	Energieaanbod in Regio Foodvalley	72
	Huidige en historische energieaanbod	72
	Belangrijkste trends 2010 - 2022	73
	Toekomstig energie-aanbod	74
3	Energiesysteem Regio Foodvalley - modeldoorrekening	79
4	Energie-infrastructuur in Regio Foodvalley	83
	Huidige en historische energie-infrastructuur	83
	Belangrijkste trends 2010 - 2022	84
	Toekomstig energie-infrastructuur	84
	Energie-infrastructuur voor elektriciteitstransport	85
	Energie-infrastructuur voor elektriciteitsopslag	90
	Energie-infrastructuur voor warmtetransport	93
	Energie-infrastructuur voor warmte-opslag	94
	Energie-infrastructuur voor gastransport	95
	Energie-infrastructuur voor gasopslag	96
	Energie-infrastructuur voor energie-omzetting (conversie)	97
Bijlage 3B De holon-benadering: gebiedsgericht werken aan een veerkrachtig energiesysteem		99
1	Inleiding	99
2	Wat is een holon?	99
3	Principes van de holon-benadering	100
4	Toepassing in Regio Foodvalley	101
5	Voordelen van de holon-benadering	101
6	Samenwerking en governance	102
7	De holon-benadering als lerend systeem	102
8	Conclusie	102

Inhoud bijlages

Bijlage 3C De principes van De Wereld van B	104
1 Inleiding	104
2 Van de Wereld van A naar de Wereld van B	104
3 De ontwerpprincipes van De Wereld van B	105
4 Toepassing binnen Regio Foodvalley	106
5 Waarden als fundament onder het op te stellen Regionale Energieperspectief 2040	107
6 Conclusie	108
Bijlage 4 Flexibiliteit in het energiesysteem	109
1 Inleiding	109
2 Conclusie	111
Bijlage 5 Beleidsafwegingen voor gemeenteraden in de energietransitie	113
1 Sturing op de ontwikkeling van een toekomst energiesysteem	113
2 Ruimte bieden aan of beperken van technieken en instrumenten	114
3 Rolverdeling en positionering van de gemeente	115
4 Lokaal belang versus regiobelang	116
Slotbeschouwing	117

Bijlage 1.

ACHTERGRONDINFORMATIE BIJ HOOFDSTUK 1 VAN DIT DOCUMENT

1 INLEIDING

Waar het hoofddeel de hoofdlijnen en koers beschrijft, biedt deze bijlage context, onderbouwing en detail. Ze schetst hoe Regio Foodvalley is gepositioneerd binnen de nationale en provinciale energie- en ruimtelijke agenda's, waarom samenwerking noodzakelijk is, en welke uitdagingen spelen rond leveringszekerheid, beschikbaarheid en netcongestie.

2 REGIO FOODVALLEY IN CONTEXT

Regio Foodvalley vormt samen met de Groene Metropoolregio Arnhem–Nijmegen het NOVEX-gebied Arnhem–Nijmegen–Foodvalley. In Regio Foodvalley werken acht gemeenten, twee provincies, één waterschap en het Rijk samen aan een toekomst waarin wonen, werken, natuur en energie in balans zijn.

De regio kent een sterke traditie van triple-helix samenwerking: overheden, bedrijven en kennisinstellingen trekken samen op om innovatie te versnellen.

Onder de titel *Meer landschap*, meer stad is binnen het NOVEX-programma een verstedelijkingsstrategie opgesteld die richting geeft tot 2040. Daarin zijn twee grote kwantitatieve opgaven vastgelegd:

- 45.000 nieuwe woningen, en
- 40.000 extra banen.

Tegelijkertijd vraagt het gebied om herstel van natuur- en watersystemen, een transitie van de landbouw en een duurzame energievoorziening. Deze ruimtelijke, economische en ecologische opgaven concurreren om ruimte en middelen, en moeten daarom integraal worden benaderd.

3 DE URGENTIE VAN DE ENERGIEOPGAVE

Het huidige energiesysteem in Regio Foodvalley “piept en kraakt”.

De komende tien jaar is er sprake van structurele schaarste aan netcapaciteit, waardoor het elektriciteitsnet op veel plaatsen vol zit. Nieuwe woningen, bedrijven en duurzame projecten kunnen daardoor soms niet worden aangesloten.

Ondanks grote investeringen van netbeheerders als Liander en Stedin duurt uitbreiding jaren. De elektriciteitsvraag groeit sneller dan de infrastructuur kan bijhouden. Dit leidt tot netcongestie: momenten waarop er te weinig transportcapaciteit is om elektriciteit te leveren of terug te voeden.

Het gevolg is dat de energievoorziening sturend wordt voor ruimtelijke en economische ontwikkeling. Waar ruimte is op het net, kan worden gebouwd of uitgebreid; waar dat niet zo is, ontstaan beperkingen.

Energie is daarmee, net als water en bodem, een structurerend principe geworden voor gebiedsontwikkeling.

4 LEVERINGSZEKERHEID EN BESCHIKBAARHEID

Een goed werkend energiesysteem zorgt voor zowel leveringszekerheid als beschikbaarheid. Hoewel deze termen vaak door elkaar worden gebruikt, betekenen ze iets anders:

Leveringszekerheid gaat over continuïteit: kan het systeem op elk moment leveren wat gevraagd wordt?

“Gaat het licht aan als ik de schakelaar omzet?”

Factoren: voldoende productiecapaciteit, robuuste infrastructuur, nood- en reservecapaciteit.

Beschikbaarheid gaat over toegang: is er op een specifieke plek op een specifiek moment energie beschikbaar?

“Kan ik überhaupt aangesloten worden?”

Factoren: netcapaciteit, lokale productie en opslag, flexibiliteit en veerkracht.

Een hoge landelijke leveringszekerheid garandeert dus niet automatisch lokale beschikbaarheid. Een wijk kan “zonder stroom” zitten terwijl er landelijk genoeg energie is, simpelweg omdat het lokale net overbelast is.

5 GEBIEDSGERICHTE BENADERING EN BESTUURLIJKE ROLNEMING

Omdat energie een randvoorwaarde is geworden voor woningbouw, bedrijvigheid en verduurzaming, is gebiedsgericht werken essentieel.

Nieuwe woonwijken en bedrijventerreinen moeten vanaf het begin worden ontworpen mét een passend energiesysteem.

Gemeenten, provincies en het waterschap hebben hierin elk hun eigen rol:

- Gemeenten zorgen via hun omgevingsvisies en -programma's voor integratie van energie in ruimtelijke plannen.
- Provincies stellen kaders en programma's op die de samenhang waarborgen.
- Het waterschap borgt de koppeling met waterbeheer en duurzaamheid.

Daarnaast nemen inwoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties steeds vaker zelf initiatief, bijvoorbeeld via energiegemeenschappen of lokale coöperaties. Zo groeit de energietransitie van een technische naar een maatschappelijke opgave.

6 SAMENHANG MET ANDERE BELEIDSKADERS

Het op te stellen Regionaal Energieperspectief Regio Foodvalley 2040 moet aansluiten bij de beleidslijnen van het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) en het provinciale beleidskader energiesysteem Gelderland en de energievisie van Utrecht. De nationale en provinciale kaders leggen de nadruk op:

- samenwerking tussen bestuurslagen;
- prioritering van infrastructuur;
- en de overgang van een centraal naar een decentraal en flexibel energiesysteem.

Het op te stellen Regionaal Energieperspectief moet de schakel gaan vormen tussen deze hogere beleidsniveaus en de lokale uitvoering. Daarbij ligt de focus op kaders en vraagstukken

vanuit een regionale visie. Een logisch uitgangspunt voor het Regionale Energieperspectief zou zijn: “lokaal waar het kan en regionaal waar het moet”.

7 TIJDSHORIZON EN DOEL

De tijdshorizon van het op te stellen Energieperspectief is 2040. Dat sluit aan bij de verstedelijkingsstrategie en de andere ruimtelijke opgaven in de regio.

Het doel is om tegen die tijd een energiesysteem te hebben dat voldoende, betaalbaar, duurzaam en rechtvaardig functioneert – en tegelijk flexibel genoeg is om met toekomstige ontwikkelingen mee te bewegen.

8 CONCLUSIE

De energietransitie in Regio Foodvalley raakt álle maatschappelijke domeinen. Het gaat niet alleen om techniek, maar om keuzes over ruimte, rechtvaardigheid, tempo en samenwerking.

Door energie als mede-sturend principe te beschouwen en gebiedsgericht te werken, kan de regio groeien binnen haar grenzen en haar identiteit behouden.

Alleen door samenwerking – lokaal, regionaal en nationaal – kunnen we bouwen aan een energiesysteem dat betrouwbaar, betaalbaar en duurzaam is, en dat past bij de waarden en de veerkracht van Regio Foodvalley.

Bijlage 2. Beleidskader en wetgeving

ACHTERGRONDINFORMATIE BIJ HOOFDSTUK 2 VAN DIT DOCUMENT

1 INLEIDING

Deze bijlage beschrijft de belangrijkste nationale, provinciale en regionale beleidskaders en wetten die richting geven aan de ontwikkeling van het energiesysteem in Regio Foodvalley.

Ze vormt de juridische en bestuurlijke onderlegger bij de koers die in hoofdstuk 2 is samengevat.

2 NATIONALE KADERS

2.1 Nationaal Plan Energiesysteem (NPE)

Het NPE (2023) schetst hoe Nederland uiterlijk in 2050 een betrouwbaar, duurzaam en rechtvaardig energiesysteem wil realiseren.

De kernprincipes zijn:

- maximale inzet op hernieuwbare bronnen;
- energiebesparing en efficiëntie als eerste stap;
- integratie van infrastructuren (elektriciteit, warmte, gas, waterstof);
- internationale samenwerking voor leveringszekerheid;
- en gezamenlijke sturing van Rijk, provincies, gemeenten en netbeheerders.

Het NPE legt de nadruk op regionale samenwerking. Provincies en regio's worden gezien als de

schaal waarop vraag, aanbod en ruimte samenkomen. Het Energieperspectief Regio Foodvalley moet direct aansluiten bij deze benadering: het vertaalt landelijke doelen naar de gebiedsniveau-uitwerking.

2.2 Interbestuurlijke Samenwerkingafspraken (ISA) en Nationaal Programma Energiesysteem

Ook op nationaal niveau wordt de noodzaak ervaren om meer op samenhang in het energiesysteem te sturen. Bestaande samenwerkingsstructuren die vaak nog zijn gebaseerd op een sectoraal perspectief zijn niet langer passend voor de opgave. Daarom werkt de Rijksoverheid (ministeries Klimaat en Groene Groei, Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening) met provincies (IPO - InterProvinciaal Overleg) en gemeenten (VNG - Vereniging Nederlandse Gemeenten) en de waterschappen (UvW - Unie van Waterschappen aan Interbestuurlijke Samenwerkingsafspraken (ISA). Doel is om vanaf 2026 te werken vanuit een nieuw Nationaal Programma Energiesysteem (NP ES) waar het Nationaal Programma RES (NPRES), het Nationaal Programma Lokale Warmte (NPLW) en het SamenwerkingsProgramma Integraal Programmeren Energiesysteem (SP IPE) in opgaan. Het doel: één samenhangend systeem waarin ruimtelijke, technologische en maatschappelijke keuzes op elkaar worden afgestemd. Op termijn kunnen ook andere nationale programma's daaraan worden toegevoegd. Het nieuwe NP ES gaat energieregio's ondersteunen.

2.3 Decentrale ontwikkeling van het energiesysteem

In de [Kamerbrief](#) van 18 juni 2025 gaat het kabinet in op de decentrale ontwikkeling van het energiesysteem.

“Het kabinet wil sterker inzetten op decentrale ontwikkelingen binnen het energiesysteem.

Energie wordt steeds meer decentraal opgewekt en de energietransitie wordt ook lokaal en regionaal veel zichtbaarder in onze leefomgeving. Kernpunten van de inzet zijn 1) het optimaal in balans brengen van vraag en aanbod van energie op ieder schaalniveau, 2) het beter organiseren van de samenhang tussen gebiedsontwikkeling en het energiesysteem en 3) regie vanuit een sociaal-maatschappelijk perspectief.

Decentrale ontwikkelingen kunnen aanzienlijke maatschappelijke en economische voordelen bieden op onze leefbaarheid en de betaalbaarheid en betrouwbaarheid van het energiesysteem. Om deze voordelen te kunnen benutten is een helder en gedeeld perspectief op het belang van decentrale ontwikkelingen binnen het energiesysteem nodig. Hier hoort ook een concreter beeld van de potentie en structurele beleidsaanpak voor de belemmeringen en oplossingsrichtingen bij¹. Op dit moment zijn veel keuzes met betrekking tot het energiesysteem centraal gestuurd of komen deze voort uit een centrale bevoegdheid. Daarin zit een spanning met decentrale ontwikkelingen, wat dus vraagt om goede afstemming tussen centraal en decentraal.”

2.4 Rol van energiegemeenschappen in het energiesysteem

In de [Kamerbrief](#) van 29 september 2025 gaat het kabinet in op de rol van energiegemeenschappen in het energiesysteem.

“De energietransitie vraagt inzet van ons allemaal en dat kan op veel manieren. Lokale initiatieven van inwoners en bedrijven, bijvoorbeeld in de vorm van een energiegemeenschap, zijn daarbij onmisbaar. Energiegemeenschappen geven op diverse plekken in het land met veel enthousiasme vorm aan een duurzaam energiesysteem. Ze dragen bij aan een maatschappelijk

gedragen energietransitie en een weerbare samenleving. Onder de juiste voorwaarden kunnen energiegemeenschappen hun impact vergroten en verbreden, met name in het verder vormgeven van decentrale ontwikkelingen in het energiesysteem. Het kabinet wil daarom inzetten op het versterken van energiegemeenschappen. Kernpunten van deze inzet zijn

- 1) het versterken van de positie van energiegemeenschappen als speler in de energietransitie naast overheden en marktpartijen,*
- 2) stimuleren dat energiegemeenschappen een zo breed en divers mogelijk bereik hebben,*
- 3) het faciliterend kader versterken zodat energiegemeenschappen gericht worden ondersteund in een professionele organisatieopbouw.”*

2.5 Energiewet

De energiewetgeving in Nederland was al lange tijd toe aan vernieuwing. De oude Elektriciteitswet kwam uit een tijd waarin bijna alle stroom werd opgewekt in grote centrales die draaiden op kolen of gas. Inmiddels ziet de wereld er heel anders uit: steeds meer energie komt van zon, wind en andere duurzame bronnen, vaak lokaal opgewekt door bedrijven, coöperaties of bewoners. Ook is de vraag naar elektriciteit sterk gegroeid, bijvoorbeeld door warmtepompen, elektrische auto's en nieuwe bedrijvigheid.

Daarbij komt dat het elektriciteitsnet op veel plekken vol raakt (netcongestie), waardoor oude regels niet meer goed werken. Bovendien moest Nederland Europese afspraken over energie in de wet opnemen. Al deze ontwikkelingen hebben geleid tot een nieuwe Energiewet, die beter past bij de energietransitie van nu en de toekomst. De Energiewet treedt per 1 januari 2026 in werking.

Doelen van de Energiewet

Het belangrijkste doel van de nieuwe Energiewet is om een stevig fundament te leggen voor de energietransitie. De wet moet zorgen voor een veilige, betrouwbare en betaalbare energievoorziening, waarin ruimte is voor innovatie en duurzame groei.

De wet richt zich op drie hoofdthema's:

1. Het versterken van de positie van consumenten,
2. Een toekomstgericht systeembeheer,
3. En een beter systeem voor data-uitwisseling.

1. Sterkere positie voor consumenten

De nieuwe wet geeft consumenten meer rechten en bescherming. Zo moeten energieleveranciers transparanter zijn over hun prijzen en voorwaarden, en hebben klanten recht op een tijdige en duidelijke eindafrekening.

Ook wordt het makkelijker om een contract met een dynamische elektriciteitsprijs af te sluiten, waarbij de prijs per uur verandert afhankelijk van vraag en aanbod. Dat helpt om energiegebruik beter af te stemmen op momenten dat duurzame stroom beschikbaar is.

Om consumenten te beschermen tegen onbetrouwbare of malafide energieleveranciers komen er strengere regels. De Autoriteit Consument en Markt (ACM) krijgt meer mogelijkheden om toezicht te houden en in te grijpen.

2. Toekomstgericht systeembeheer

In de Energiewet wordt niet langer gesproken over “netbeheer”, maar over systeembeheer. Dat

benadrukt dat het gaat om het hele energiesysteem – niet alleen om kabels en leidingen, maar ook om de manier waarop vraag en aanbod in balans worden gehouden.

Door de volle netten (netcongestie) zijn systeembeheerders niet langer verplicht om iedereen direct aan te sluiten. Dat zou in de praktijk niet haalbaar zijn. Wel moeten zij duidelijkheid geven over de beschikbare en verwachte transportcapaciteit, en aangeven binnen welke termijn nieuwe aansluitingen kunnen worden gerealiseerd. Zo krijgen afnemers meer zekerheid en inzicht in wat mogelijk is.

Daarnaast sluit de wet beter aan bij Europese regels: de ACM blijft verantwoordelijk voor het toezicht en de vaststelling van de termijnen en voorwaarden waaronder systeembeheerders hun werk doen.

3. *Betere data-uitwisseling en digitalisering*

Een goed functionerend energiesysteem vraagt om betrouwbare en toegankelijke gegevens. De Energiewet introduceert daarom een nieuw kader voor data-uitwisseling. Systeembeheerders moeten samen een centrale organisatie oprichten die verantwoordelijk is voor het beheren en delen van energiegegevens.

Consumenten krijgen meer zeggenschap over hun eigen data: zij kunnen hun energiegegevens inzien en, als ze dat willen, delen met andere partijen (zoals energieleveranciers of energie-coöperaties). Dankzij deze transparantie kunnen nieuwe diensten ontstaan, zoals slimme energieplatforms, lokale energiehandel of flexibel energiegebruik.

Ook wordt de slimme meetinfrastructuur verder uitgebreid, zodat energieverbruik en -productie nauwkeuriger kunnen worden gevolgd. Dat helpt om beter in te spelen op wisselingen in zon- en windenergie en om vraag en aanbod op het net in balans te houden.

4. Nieuwe initiatieven en andere veranderingen

De Energiewet maakt het makkelijker voor energiegemeenschappen – groepen van inwoners of bedrijven die samen energie opwekken en gebruiken – om actief bij te dragen aan de energietransitie. Zij kunnen lokaal duurzame energie produceren en delen zonder afhankelijk te zijn van traditionele energieleveranciers. Dat ontlast het elektriciteitsnet, verlaagt kosten en vergroot de betrokkenheid van inwoners.

Samenvatting

De nieuwe Energiewet is dus meer dan een technische wijziging: het is een modernisering die het energiesysteem klaarmaakt voor de toekomst. De wet:

- maakt consumenten sterker en beter beschermd,
- zorgt voor duidelijkheid over verantwoordelijkheden van systeembeheerders,
- stimuleert slimme samenwerking en data-uitwisseling,
- biedt ruimte voor nieuwe initiatieven zoals energiegemeenschappen, en
- versterkt toezicht op veiligheid en digitalisering.

Voor gemeenten en raadsleden betekent dit dat de juridische en organisatorische basis van de energietransitie verandert. De Energiewet biedt meer ruimte om lokaal en regionaal maatwerk te leveren, maar vraagt ook om goed afgestemde samenwerking tussen gemeenten, netbeheerders en andere partners.

2.6 Warmtewet (Wcw)

De herziene Warmtewet, ook wel Wet collectieve warmtevoorziening (Wcw), treedt naar verwachting in 2025 in werking.

Gemeenten worden dan de regisseur van de lokale warmtevoorziening en kunnen vaststellen welke wijken overstappen op duurzame warmte en welke warmtebronnen daarbij worden gebruikt.

De wet maakt collectieve warmtenetten aantrekkelijker en duidelijker geregeld, zodat investeerders en bewoners meer zekerheid hebben.

2.7 Omgevingswet

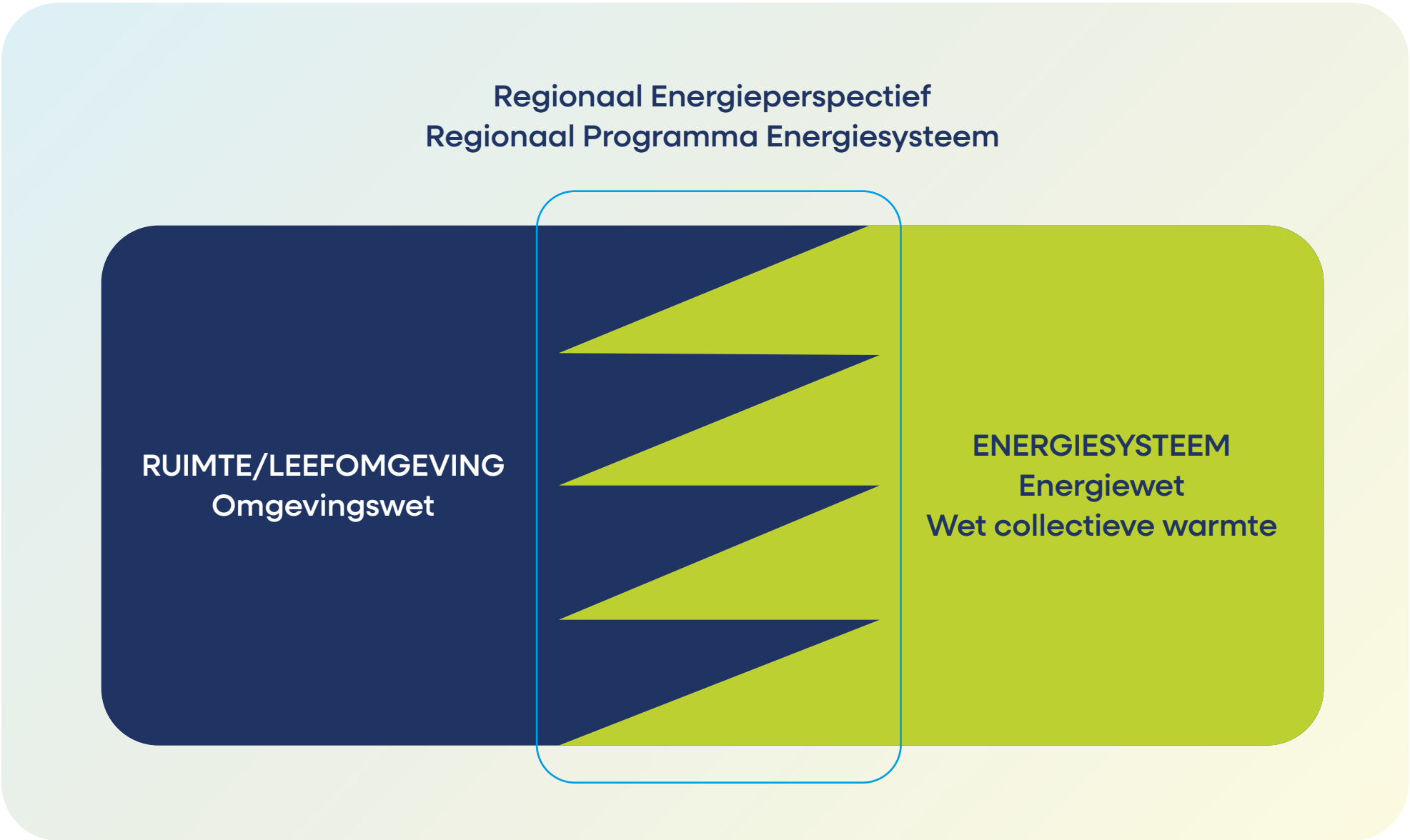
Sinds 2024 vormt de Omgevingswet het overkoepelende kader voor ruimte, milieu, water en energie. De wet bevordert een integrale aanpak van gebiedsontwikkeling en vraagt om afstemming van energie met andere ruimtelijke functies.

Elke gemeente stelt een Omgevingsvisie en Omgevingsprogramma op waarin energie een verplicht onderdeel is. Een gemeente legt in een omgevingsplan vast welke activiteiten in de fysieke leefomgeving zijn toegestaan, welke bouwmogelijkheden er zijn (zoals bouwhoogtes en bebouwingsoppervlak), en welke regels er gelden voor het gebruik van gronden en gebouwen. Gemeenten moeten ervoor zorgen dat de regels in het omgevingsplan leiden tot een evenwichtige toedeling van functies aan locaties (ETFAL).

2.8 Relatie Omgevingswet en Energiewet en Warmtewet

Decentrale overheden, zoals gemeenten en provincies, hebben te maken met zowel de

Positionering Regionaal Energieperspectief en Regionaal Programma Energiesysteem (doorontwikkelde/herijkte RES) op overlap tussen fysieke leefomgeving en samenhangend energiesysteem.



Energiewet, de Wet collectieve warmte als de Omgevingswet, maar hun rol en beslissingsruimte verschillen per kader. Vanuit de Energiewet en de Wet collectieve warmte ligt de nadruk op de ordening van de energiemarkt en de taken van netbeheerders en energieleveranciers (inclusief warmtebedrijven). Gemeenten en provincies hebben daarin nauwelijks directe bevoegdheden: zij kunnen geen besluiten nemen over de marktordening of over het beheer van de landelijke en regionale netten. De Omgevingswet en de Wet collectieve warmte daarentegen geeft gemeenten en provincies wél instrumenten om keuzes maken die raken aan de energievoorziening. Via omgevingsvisies, -programma's en omgevingsplannen kunnen zij bepalen hoe het energiesysteem en warmtevoorziening ruimtelijk worden ingepast en welke lokale of regionale afwegingen daarbij gelden. Overheden sturen op ruimtelijke ontwikkelingen en daarmee indirect op het energiesysteem. Kortom: de Energiewet regelt de markt en infrastructuur op nationaal niveau, terwijl de Omgevingswet decentrale overheden in positie brengt om de energieopgave te vertalen naar hun leefomgeving, waarbij zij aan de lat staan voor een evenwichtige toedeling van functies aan locaties (gebieden).

Het Regionaal Energieperspectief en het Regionaal Programma Energiesysteem zijn daarom gepositioneerd worden op de overlap van het samenhangend energiesysteem en de fysieke leefomgeving (zie figuur).

3 PROVINCIALE KADERS

De provincies Gelderland en Utrecht hebben richtinggevende kaders opgesteld voor de ontwikkeling van het energiesysteem. Deze zijn vastgelegd in het Beleidskader Energiesysteem Gelderland en de Energievisie Provincie Utrecht 2024–2050. Beide kaders benadrukken de noodzaak van een betaalbaar, betrouwbaar en duurzaam energiesysteem, en onderkennen het belang van regionale samenwerking en gebiedsgerichte afwegingen.

3.1 Provincie Gelderland

De provincie Gelderland wil:

1. Klimaatdoelen halen.
2. Gelderse woningbouwopgave en bedrijvigheid mogelijk maken.
3. Leveringszekerheid van energie waarborgen.
4. Zuinig omgaan met schaarse (fysieke) ruimte.

Provincie Gelderland hanteert het hoofdprincipe: “Energie wordt mede-sturend voor de inrichting van Gelderland. Daarnaast hanteert de provincie drie inrichtingsprincipes: (1) zo veel mogelijk energie besparen, (2) zo veel mogelijk decentraal organiseren van het Gelderse energiesysteem, en (3) inzetten op een diverse energiemix.

De provincie ziet haar provinciaal beleid graag vertaald in regionale producten en werkt daarvoor graag samen met de regio. Hierbij geldt:

1. Het energiesysteem is een basisvoorwaarde voor maatschappelijke en economische ontwikkeling.
2. De ontwikkeling van het energiesysteem vraagt om gebiedsgericht maatwerk.
3. De energietransitie is een structurele verandering die sturing vraagt.

Het provinciaal Beleidskader Energiesysteem wordt meegenomen in de actualisatie van de Provinciale Omgevingsvisie.

3.2 Provincie Utrecht

De provincie Utrecht formuleert soortgelijke uitgangspunten, met extra nadruk op integraliteit, adaptiviteit en het benutten van koppelkansen. De provincie Utrecht heeft in Energievisie 2024–2050 leidende principes uitgewerkt in 16 structurerende keuzes (SK). Deze bepalen samen de belangrijkste richting voor de ontwikkeling van het energiesysteem in de provincie Utrecht. De kern daarvan is: maximaal inzetten op energiebesparing en isolatie (SK1), uitbreiding van lokale opwek zodat de gebouwde omgeving minimaal zelfvoorzienend wordt (SK2), en het robuuster maken van het systeem via flexibilisering van vraag, decentrale opslag en slim gebruik van zonne- en windenergie (SK3–4). Voor de warmtetransitie gaat de voorkeur uit naar collectieve warmtenetten boven individuele oplossingen, mits maatschappelijk kosteneffectief, met een voorkeursvolgorde voor warmtebronnen: restwarmte, geothermie/zonthermie, aquathermie/bodemwarmte en pas als laatste biomassa (SK5–7). Verder wil de provincie sturen op passieve koeling (SK8), strikt gebruik van biomassa en biogas enkel in niches (SK9), en een doelgerichte inzet van waterstof voor seizoensopslag, hoge temperatuurprocessen en zware mobiliteit (SK10). Lokale energiehubs, energieplanologie, digitalisering en slimme sturing (SK11–13) moeten de efficiëntie en betrouwbaarheid vergroten, terwijl minimaal 50% lokaal eigendom en zeggenschap verplicht wordt bij nieuwe opwek en warmtenetten (SK14). Ook de Trias Mobilica¹ vormt de basis voor mobiliteitskeuzes (SK15), en de provincie verkent een rol voor kleine modulaire kernreactoren (SMR's) zodra technisch en financieel haalbaar (SK16).

1. Trias Mobilica is een denkkader om mobiliteit te verduurzamen. Het gaat uit van drie stappen: verminderen, veranderen en verschonen. Kortom: eerst minder reizen, dan slimmer reizen, en pas daarna verduurzamen van de brandstof.

Beide provincies hanteren het uitgangspunt van energiebewust ruimtegebruik: de

energietransitie moet zo worden ingericht dat de ruimtedruk beperkt blijft, door het bundelen van functies, benutten van bestaande infrastructuur en het voorkómen van overdimensionering. Omdat het op te stellen Regionale Energieperspectief een verfijning wordt van provinciale kaders hoeft het Regionaal Energieperspectief niet door de Provinciale Staten van Utrecht en Gelderland te worden vastgesteld.

4 REGIONALE EN LOKALE KADERS

4.1 Regionale Energiestrategie (RES) Foodvalley

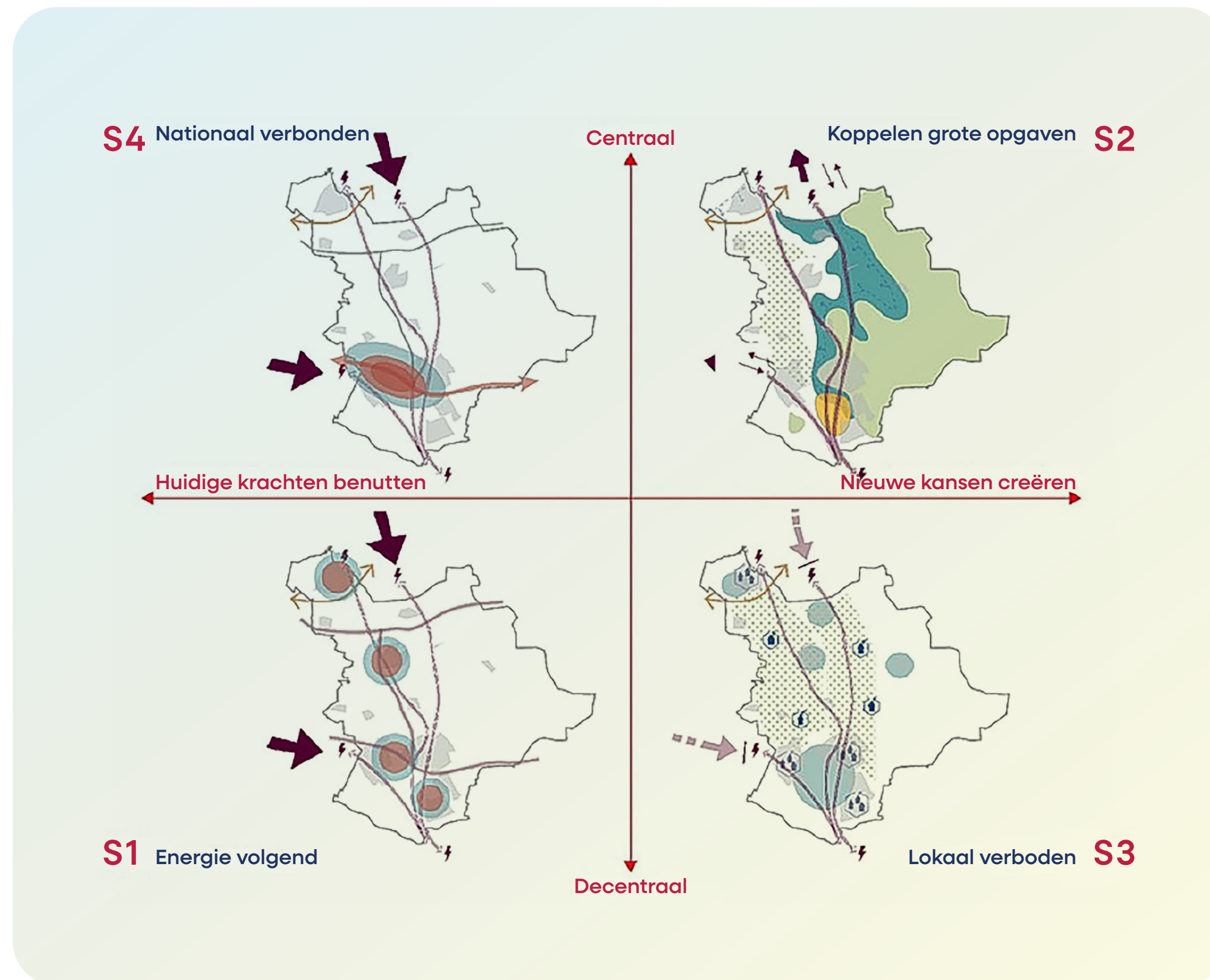
Sinds 2019 werkt de regio binnen de RES Foodvalley aan gezamenlijke opwekdoelen. De regio heeft zich gecommitteerd aan:

- minimaal 0,75 TWh duurzame elektriciteit in 2030;
- met een streven naar 1,0 TWh;
- 1,5% energiebesparing per jaar;
- en uitbreiding van lokale warmte-initiatieven.

Het op te stellen Regionaal Energieperspectief 2040 moet hierop voortbouwen en zowel breder als verder vooruitkijken: van afzonderlijke opwek naar een integraal energiesysteem.

4.2 Schetsontwerp Energiesysteem van de Toekomst

De afgelopen jaren is het regionale energiesysteem al veel veranderd: de energietransitie is in een enorme versnelling gekomen. Onze manier van energie gebruiken en produceren verandert in hoog tempo. Gemeenten, inwoners, bedrijven, maatschappelijke organisaties en netbeheerders staan samen voor de opgave om de energievoorziening ook naar de toekomst toe betrouwbaar, betaalbaar en duurzaam te maken.



2. In 2019 ging het gesprek in de RES ging over hoe de Regio Foodvalley een bijdrage kon leveren aan de landelijke doelstelling van 35 TWh aan duurzame opwek op land in 2030. Klimaat was de aanleiding om een RES op te stellen maar een RES diende ook een bijdrage te leveren aan de ambities energieneutraliteit en 55% CO₂ reductiedoelstelling.

Transities, zoals de energietransitie, laten zich lastig plannen. Ze vragen om een lerende houding en continue bijsturing. Waar in 2019 de focus van de Regionale Energiestrategie (RES) vooral lag op het vergroten van het aanbod van duurzaam opgewekte energie via zonnepanelen en windmolens², is inmiddels duidelijk dat een succesvolle energietransitie nu vraagt om een brede regionale visie op het energiesysteem van de toekomst, het Regionaal Energieperspectief.

Dit Regionaal Energieperspectief bouwt voort op het 'Schetsontwerp Energiesysteem van de Toekomst regio Foodvalley' waarin enkele scenario's zijn geschetst. Op basis van het schetsontwerp ligt het voor de hand om bij de ontwikkeling van het energiesysteem vooral te focussen op het creëren van nieuwe kansen (rechter helft van de matrix), waarbij een hybride systeem, bestaand uit deels decentrale (rechtsonder), maar ook centrale onderdelen (rechtsboven) het meest in de lijn der verwachting ligt.

Dit Regionaal Energieperspectief laat zien hoe energievraag, -aanbod en infrastructuur zich in samenhang kunnen ontwikkelen. Daarbij wordt rekening gehouden met bestaande netwerken, realistische technologieën die beschikbaar zijn tot 2040, het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE)³, het beleidskader Energiesysteem⁴ en het Provinciaal Programma Energiesysteem⁵ van de provincie Gelderland en de Energievisie⁶ en het Beleidsprogramma Energietransitie⁷ van de provincie Utrecht. Dit Regionale Energieperspectief biedt een verdieping op de provinciale beleidskaders, zoals de provinciale kaders een verdieping zijn van de nationale kaders. In lokale beleidskaders en programma's vindt de concrete uitwerking plaats. Er worden op regionaal en lokaal niveau géén nieuwe uitgangspunten gehanteerd die strijdig zijn met provinciale kaders.

4.3 Netcongestieprogramma Regio Foodvalley

Door de huidige schaarste op het net is in 2024 een regionale werkgroep gestart om congestie gezamenlijk aan te pakken.

Hierin werken gemeenten, provincies, netbeheerders en ondernemers samen aan prioritering van aansluitingen, ontwikkeling van Smart Energy Hubs en tijdelijke oplossingen via opslag en flexibiliteit.

4.4 Regionale Samenwerkingsagenda Energie

De samenwerkingsagenda tussen gemeenten, provincies en het waterschap legt de afspraken vast over bestuurlijke rolneming, regionale programmering en communicatie richting inwoners en bedrijven.

3. <https://open.overheid.nl/documenten/2f5cbb52-0631-4aad-b3dd-5088fab859c5/file>
4. https://media.gelderland.nl/Beleidskader_Energiesysteem_december_2024_f94f391cf8.pdf
5. NOG TOEVOEGEN ALS HET VASTGESTELD IS DOOR GEDEPUTEERDE STATEN GELDERLAND
6. <https://www.provincialestatenutrecht.nl/Documenten/Versie-8-4-Energievisie-Provincie-Utrecht-2024-2050.pdf>
7. NOG TOEVOEGEN ALS HET VASTGESTELD IS DOOR GEDEPUTEERDE STATEN UTRECHT

4.5 Richtinggevende uitgangspunten voor Regionaal Energieperspectief

Voor het opstellen van dit Regionaal Energieperspectief en het toekomstig Regionaal Programma Energiesysteem zou de Regio de volgende uitgangspunten kunnen hanteren:

1. Energie is een mede-sturend principe voor gebiedsontwikkeling.
2. De scope van het Regionaal Energieperspectief wordt breder dan de scope van de RES 1.0. Waar de RES 1.0 haar focus had op het vergroten van het aanbod van duurzaam opgewekte energie (0,75 TWh in 2030) en besparen van energie (1,5% per jaar), ziet de herijkte RES op de ‘driehoek’ van het samenhangend energiesysteem: vraag naar energie⁸, aanbod van duurzame energie en energie-infrastructuur voor transport, opslag en omzetting.⁹ Het samenhangend energiesysteem gaat over elektriciteit (elektronen), duurzame gassen (moleculen) en duurzame warmte.
3. Dit betekent dat het Regionaal Energieperspectief en het daaropvolgende Regionale Programma Energiesysteem, zich ook bezighouden met de impact die ruimtelijke/ economische ontwikkelingen hebben op het samenhangend energiesysteem, zoals nieuwe en bestaande gebouwde omgeving, nieuwe en bestaande bedrijven(terreinen) en mobiliteit. In het proces van doorontwikkeling van de RES in het Regionaal Programma Energiesysteem wordt gewerkt vanuit een integrale benadering.¹⁰
4. Het Regionaal Energieperspectief biedt richting en kaders voor 2040.
5. Het Regionaal Omgevingsprogramma wordt uitvoeringsgericht en heeft een tijdshorizon tot 2035. Het Regionaal Energieperspectief wordt uitgewerkt in een Regionaal Omgevingsprogramma dat concrete maatregelen en activiteiten bevat om te komen tot een samenhangend energiesysteem dat ervoor zorgt dat (elke gemeente in) de regio Foodvalley op elk moment kan beschikken over voldoende betaalbare duurzame energie om te voorzien in de regionale en lokale energiebehoefte. Beschikking hebben over energie staat niet per definitie gelijk aan het zelf opwekken van duurzame energie.

8. Het gaat over het verlagen van de vraag (“alles wat je niet verbruikt, hoef je ook niet op te wekken”), het sturen van de vraag waardoor er minder sprake is van piekvraag (“piekverbruik leidt tot inefficiënt gebruik van transportcapaciteit, hoge maatschappelijke kosten en grote ruimtelijke impact van energie-infrastructuur).

9. Energie-infrastructuur heeft betrekking op transport (kabels, leidingen, onderstations, schakel- en regelstations, transformatorhuisjes, etc.), maar ook opslag (systeembatterijen, buurtbatterijen, thuisbatterijen, warmtebuffering, gasbuffering, etc.), en omzetting (collectieve warmtepompen, elektrolyzers, etc.).

10. In het voortgangsdokument RES 2023 is ook geconstateerd dat een brede en continue samenwerking tussen alle betrokken partijen noodzakelijk is om tot goede besluitvorming in het juiste tempo te komen. Samenwerking die een integrale blik op de ruimte mogelijk maakt, met energie als verbinder tussen opgaven en als versneller ervan.

6. Vraag naar en aanbod van duurzame energie (alle vormen dus ook warmte en duurzame gassen) brengen we – waar mogelijk - geografisch en in tijd zo dicht mogelijk bij elkaar, zodat we transport van energie zoveel mogelijk voorkomen. Daar waar we energievraag creëren, streven we ernaar in de nabijheid voldoende duurzame energie op te wekken. In de uitwerking van het Regionaal Energieperspectief werken we gebiedsgericht.¹¹
7. De Regio zet zich in om zoveel mogelijk aanbod van duurzame energie in de regio te realiseren. Hiermee sluit de Regio aan op de doelstelling van het Nationaal Plan Energiesysteem en de provinciale kaders. Duurzame energie die in de regio wordt opgewekt, wordt zoveel mogelijk direct in de regio gebruikt. Wat niet direct wordt gebruikt wordt zoveel mogelijk in een vorm opgeslagen in de regio om op een later moment te gebruiken. We organiseren de hiervoor benodigde flexibiliteit en buffering in het energiesysteem.
8. De Regio zet zich in om de bestaande en nieuwe energie-infrastructuur zo effectief en efficiënt mogelijk in te zetten, om zo maatschappelijk kosten en ruimtelijke impact van energie-infrastructuur te beperken. Netbewust ontwikkelen wordt de norm in de regio.
9. Rechtvaardigheid, inclusiviteit en verdeling van lusten en lasten in de energietransitie is van groot belang voor de regio. Daarbij faciliteren we lokaal eigenaarschap, local4local-initiatieven en de ontwikkeling van energiegemeenschappen.
10. De regio is zich bewust van de veranderende omstandigheden en belemmeringen. Tegelijkertijd vindt de regio het van belang dat de energietransitie niet vertraagt. Daarom geldt: het bod van 0,75 TWh opwekking van duurzame energie in 2030 blijft het minimale doel. De ambitie om 1,0 TWh duurzame energie op te wekken in 2030 blijft ook staan. Het doel voor het opwekken van duurzame energie moet in relatie staan tot de energievraag in de regio en de beschikbare energie-infrastructuur voor transport, opslag en omzetting.

11. Uit nadere analyse moet blijken wat de meest passende gebiedsindeling is. Dit kan gebaseerd zijn op: (1) De structuur van het elektriciteitsnet (nettopologie), (2) bestuurlijke gebiedsindeling, of (3) een geografisch gebied waar meerdere vraagstukken in logische samenhang gezien en aangepakt kunnen/moeten worden.

11. Energieneutraliteit als doel voor de regio Foodvalley laten we los¹². Nieuwe doel: In 2050 is/ wordt alle energie die in de regio wordt verbruikt duurzaam opgewekt (binnen of buiten de regio). Zie ook punt 2.
12. Ontwikkeling van het Regionaal Programma Energiesysteem komt tot stand via de Mutual Gains Approach. Sinds 2019 werkt de Regio Foodvalley aan de Regionale Energiestrategie (RES). Dit gebeurt in via een samenwerking tussen publieke en niet-publieke partijen in het Stakeholderoverleg. Deze samenwerking blijft in stand.

5 JURIDISCHE INSTRUMENTEN VOOR DECENTRALE OVERHEDEN

Decentrale overheden beschikken over diverse instrumenten om energie- en klimaatdoelen te realiseren:

- Omgevingsvisie / Omgevingsprogramma – strategische en operationele kaders voor energie in de leefomgeving;
- Omgevingsplan en Verordening – gemeenten en provincies kunnen regels stellen over ruimtelijke afstemming van energie-infrastructuur;
- Programma-aanpak – samenwerking in gebiedsgerichte energietafels;
- Financiële instrumenten – fondsen, subsidies en revolverende middelen;
- Publiek-private samenwerking – gezamenlijke projecten met netbeheerders en coöperaties.

Deze instrumenten maken het mogelijk dat gemeenten en provincies niet alleen faciliteren, maar ook sturend optreden in de energietransitie.

12. In de RES 1.0 was energieneutraliteit als doel van de regio opgenomen.

6 DE ROLNEMING DOOR DECENTRALE OVERHEDEN

Het realiseren van regionale en lokale ambities en beleidsdoelen voor de fysieke leefomgeving vraagt veel van de samenleving. Overheden kunnen samenhangend beleid formuleren en maatregelen nemen. Elke gemeente heeft hierin eigenstandig een keuze te maken voor hoe zij zich wil positioneren tussen twee assen:

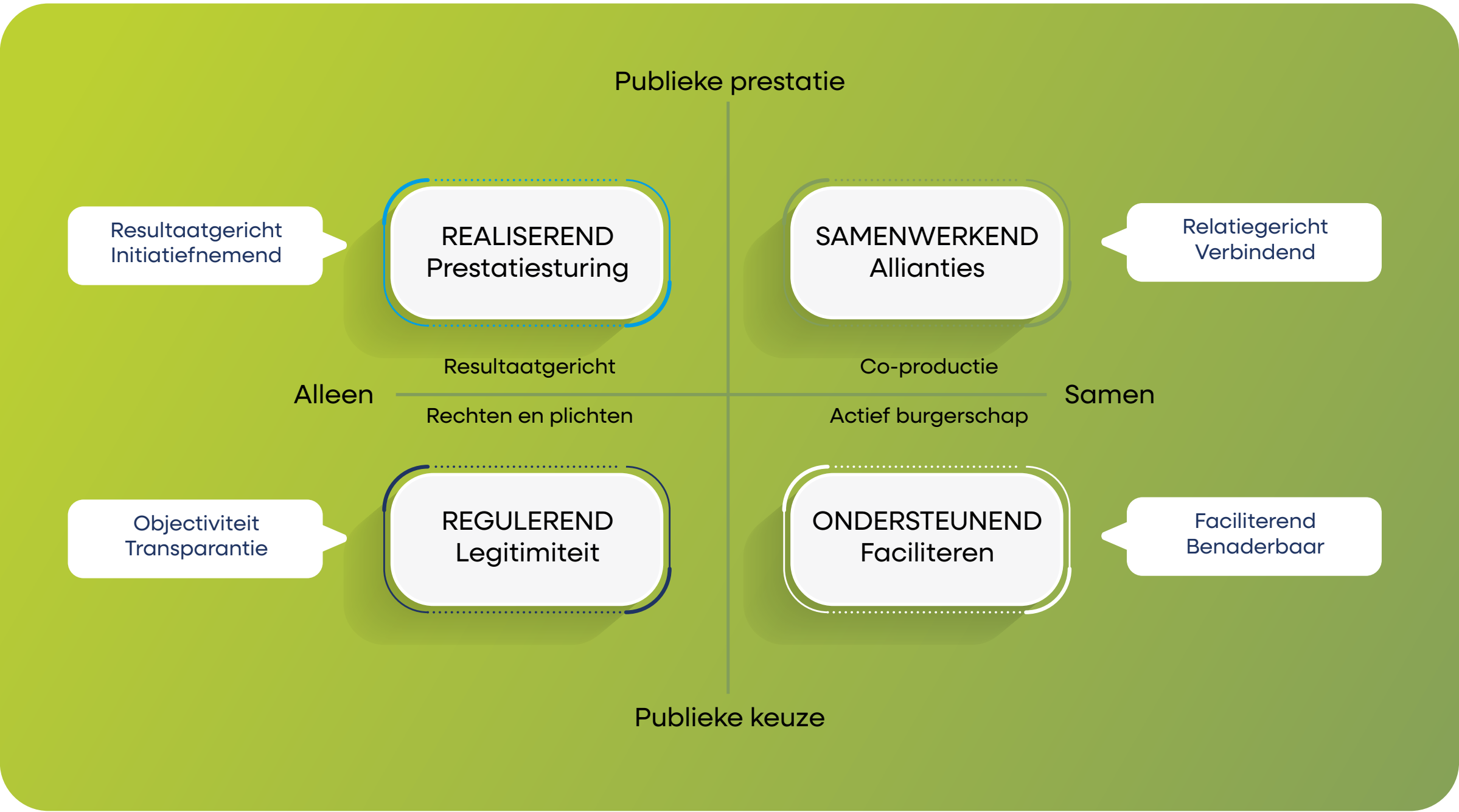
- **Horizontale as:** van alleen handelen (overheid bepaalt) naar samen handelen (overheid met partners, inwoners, bedrijven).
- **Verticale as:** van publieke keuze (regels, procedures) naar publieke prestatie (resultaat, realisatie).

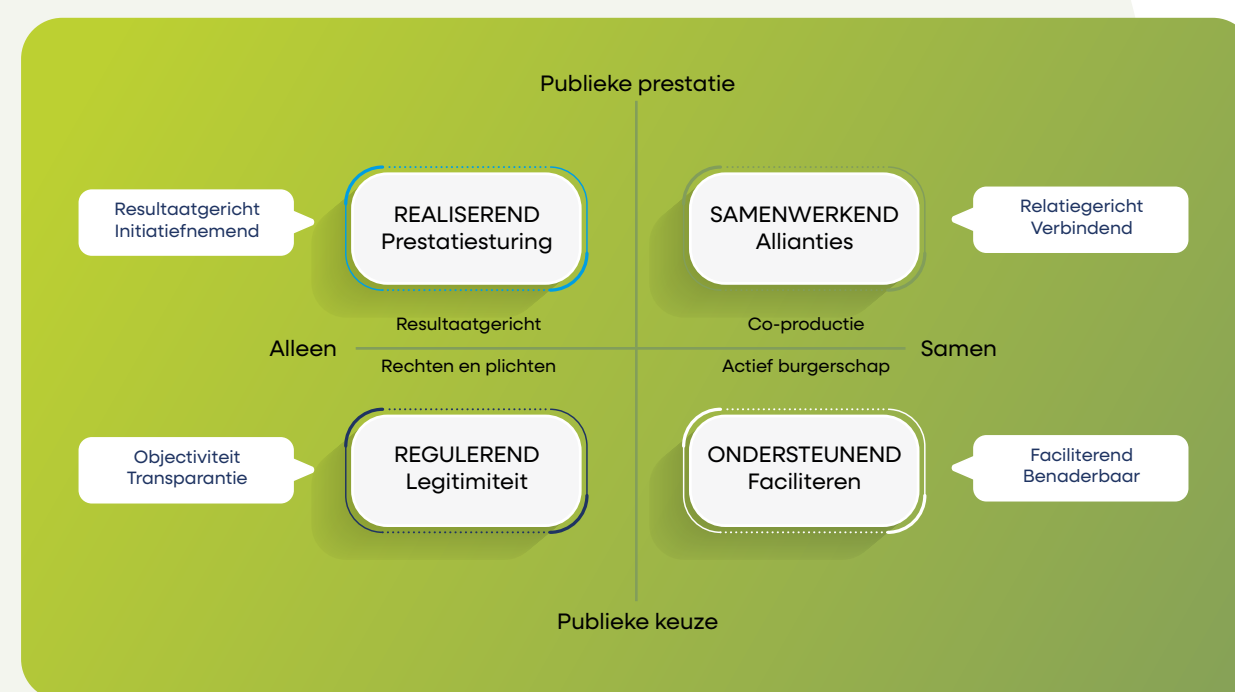
Daaruit ontstaan vier basisrollen van de overheid: De realiserende overheid, de samenwerkende overheid, de regulerende overheid en de faciliterende overheid.

Realiseren – Prestatiesturing (linksboven: alleen + publieke prestatie)

De overheid neemt initiatief en voert projecten uit om publieke doelen te behalen. Doel is tastbaar resultaat behalen en voortgang creëren waar de markt of samenleving dat niet zelfstandig doet. Dit is een ondernemende overheid.

- Kenmerken: doelgericht, initiërend, uitvoerend.



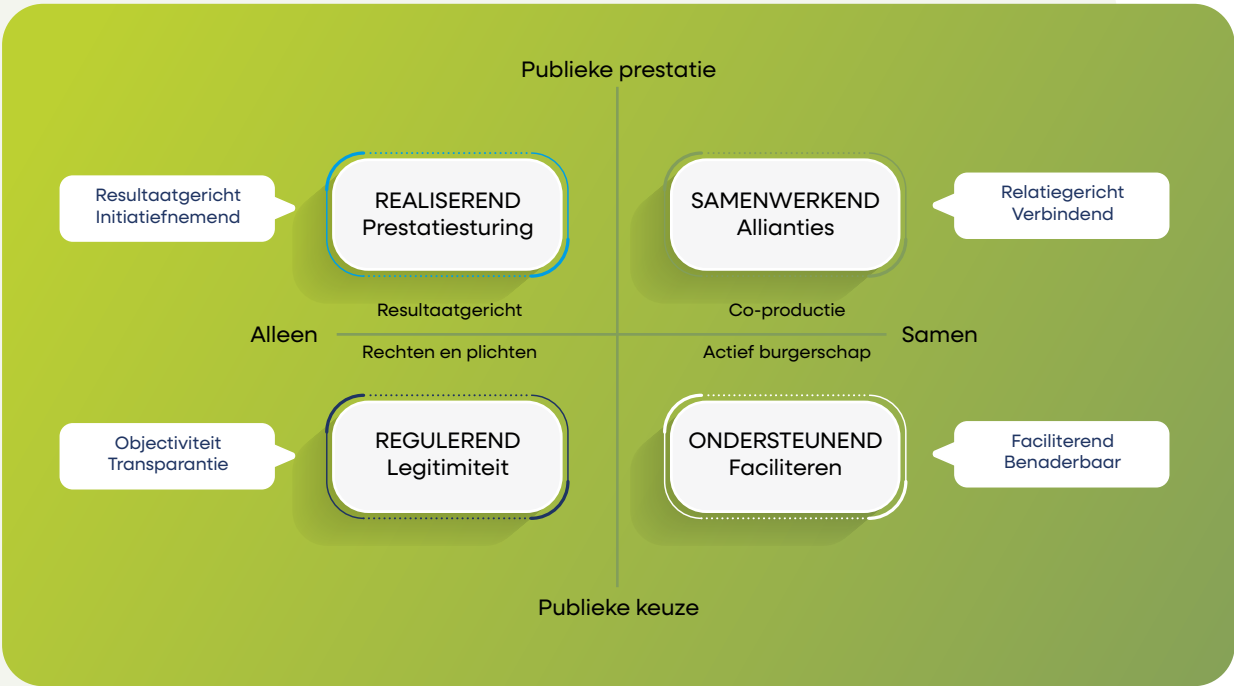


- Instrumenten: publieke investeringen, gemeentelijke ontwikkelmaatschappijen, projectmanagement.
- Passend bij urgente opgaven zoals warmtenetten, infrastructuur of netbewust woningbouw, waar regie en tempo belangrijk zijn.
- Minder passend wanneer er al sterke maatschappelijke of private energie-initiatieven bestaan of wanneer de overheid onvoldoende kennis of middelen heeft om risico's te dragen.
- Voorbeeld: de gemeente start zelf de aanleg van een collectief warmtenet en investeert risicodragend, om de energietransitie te versnellen. Of gemeente investeert in opwek en/of opslag en gebruikt eventueel ook eigen grond.

Samenwerkend – Allianties (Rechtsboven: samen + publieke prestatie)

De overheid werkt in partnerschap met inwoners, bedrijven en instellingen aan gezamenlijke resultaten. Doel is co-creatie en gedeelde verantwoordelijkheid. Dit is een stimulerende overheid, die samenwerking en innovatie aanjaagt.

- Kenmerken: verbindend, relationeel, gericht op vertrouwen en wederkerigheid.
- Instrumenten: publiek-private samenwerkingen, Green Deals, energiehubs, regionale programma's.
- Passend bij complexe transitie die samenwerking en innovatief vermogen vereisen.
- Minder passend wanneer er hoge urgentie is, omdat overleg tijd kost en tot verlies aan richting kan leiden.
- Voorbeeld: gemeenten, netbeheerder, bedrijven en coöperaties ontwikkelen samen een Smart Energy Hub op een bedrijventerrein. NB: de overheid kan hier dus ook risicodragend in participeren.



Regulerend – Legitimiteit (Linksonder: alleen + publieke keuze)

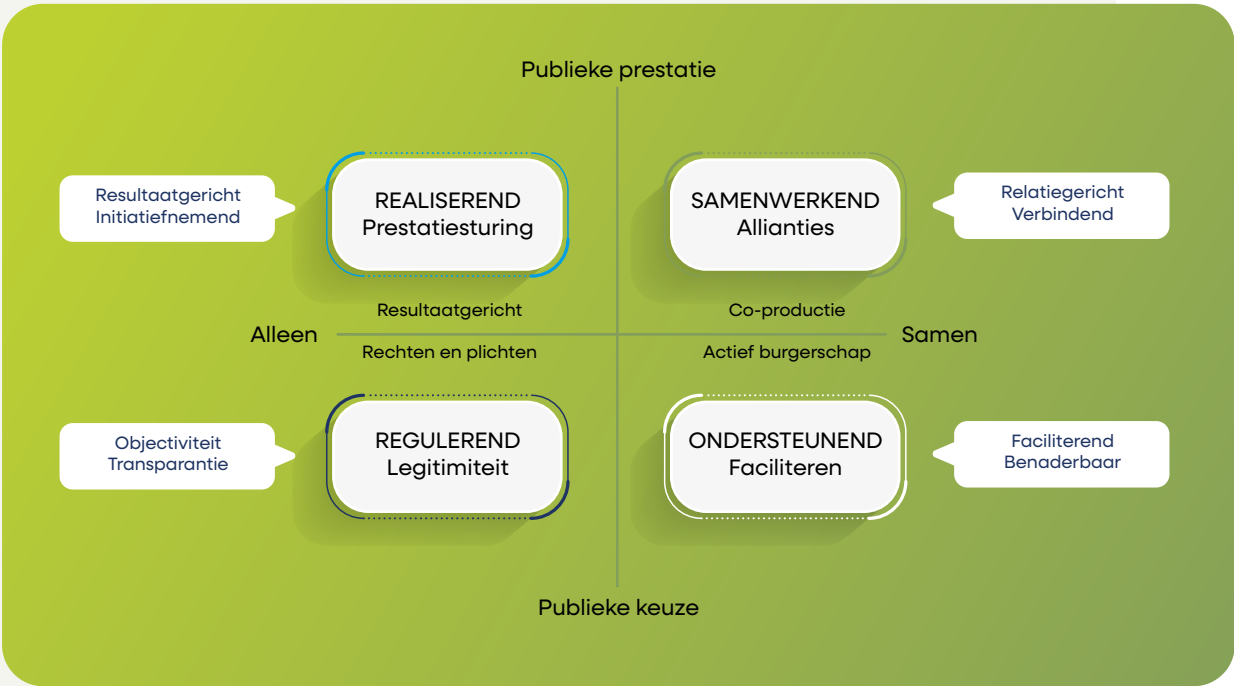
De overheid bewaakt de rechtsstaat, stelt regels en handhaaft. Doel is rechtmatigheid, transparantie en gelijkheid. Dit is een sturende/beschermende overheid.

- Kenmerken: objectief, voorspelbaar, juridisch, kaders stellend.
- Instrumenten: wet- en regelgeving, vergunningen, toezicht, normstelling.
- Passend bij veiligheid, milieuregels, ruimtelijke ordening, schaarse netcapaciteit.
- Minder passend wanneer het probleem adaptief of lerend van aard is.
- Paradox: het stellen van regels kan verstarring of vertraging opleveren, maar juist ook innovatie en maatwerk stimuleren.
- Voorbeeld: de provincie bepaalt in de omgevingsverordening waar windturbines mogen komen en onder welke voorwaarden. Of gemeenten bepalen waar, wanneer en hoeveel netcapaciteit beschikbaar is/komt in een bepaald gebied.

Ondersteunend – Faciliteren (Rechtsonder: samen + publieke keuze)

De overheid schept ruimte en helpt anderen hun initiatieven te realiseren. Doel is het stimuleren van maatschappelijk initiatief, vertrouwen en eigenaarschap. Dit is een faciliterende overheid.

- Kenmerken: benaderbaar, flexibel, procesgericht, lerend.
- Instrumenten: kennisdeling, procesbegeleiding, vergunning op maat, ontzorging, subsidies voor initiatieven.
- Passend als inwoners, bedrijven, energiegemeenschappen of maatschappelijke organisaties zelf met initiatieven komen. Wanneer de overheid vertrouwen wil opbouwen en ruimte wil geven aan lokaal eigenaarschap. Of in situaties waarin innovatie, maatwerk en draagvlak belangrijker zijn dan tempo en uniforme regels. En wanneer het systeem nog in ontwikkeling is en de overheid vooral wil leren, verbinden en ondersteunen in plaats van sturen.



- Minder passend wanneer de structurele keuzes of harde keuzes nodig zijn (bijvoorbeeld ruimtelijke toedeling of verdeling schaarse netcapaciteit), wanneer de samenleving of markt nog niet in beweging is. Of wanneer sterke regie en coördinatie nodig is tussen sectoren of overheden.
- Voorbeeld: de gemeente ondersteunt een bewonerscoöperatie bij het opzetten van een collectief zonnedak door hulp bij vergunning en communicatie. Of de gemeente ondersteunt de ontwikkeling van energiegemeenschappen.

Samenvattend overzicht

Rol	Kernfunctie	Overheidsstijl	Doel	Vergelijkbare term
Regulerend	Kaders stellen, recht bewaken	Objectief, juridisch	Gelijke behandeling, transparantie	Sturend / beschermend
Realiseren	Zelf uitvoeren en investeren	Resultaatgericht, initiatiefnemend	Tempo, zekerheid, publieke prestatie	Participerend / ondernemend
Samenwerkend	Partnerschap en coproductie	Relationeel, verbindend	Gedeelde doelen en draagvlak	Stimulerend
Ondersteunend	Ruimte en hulp bieden	Faciliterend, adaptief	Eigen initiatief versterken	Faciliterend

Toepassing in de energietransitie

In de praktijk beweegt de overheid vaak tussen deze rollen:

- Bij netcongestie of ruimtelijke planning is ze regulerend en sturend.
- Bij warmtenetten of Smart Energy Hubs vaak realiserend of samenwerkend.
- Bij lokale energiecoöperaties vooral ondersteunend en faciliterend.

Een volwassen energiestrategie erkent dat er geen “juiste” rol is, maar dat overheden bewust moeten schakelen afhankelijk van context, urgentie en maatschappelijk initiatief.

Voorbeelden in Nederland

- Gemeente Ede als deelnemer in het Ede Warmtenet.
- Gemeente Veenendaal als eigenaar van het warmtebedrijf DEVO.
- Gemeente Twenterand als ontwikkelaar en exploitant van een zonnepark.
- Gemeente Alkmaar als deelnemer in Smart Energy Hub: eigenaar van de grond en installatie (batterij)

7 DE ROL VAN ENERGIEGEMEENSCHAPPEN

De Europese Renewable Energy Directive II (RED-II) wordt in Nederland geïmplementeerd via de Energiewet en Wcw.

Hierin wordt de rol van energiegemeenschappen officieel erkend: groepen inwoners of bedrijven die samen duurzame energie opwekken, delen en beheren. Regio Foodvalley heeft al diverse voorbeelden, zoals Coöperatie WOW in Wageningen en lokale zonnedaken-initiatieven. Deze gemeenschappen dragen bij aan lokale zeggenschap, draagvlak en betaalbaarheid.

8 CONCLUSIE

De juridische en beleidsmatige basis voor de energietransitie is stevig en in beweging. Waar het Rijk het kader stelt, vullen provincies en regio's dit met gebiedsgerichte uitvoering in.

De essentie: samenhang, samenwerking en schaalbewust handelen.

Alleen door nationale doelen te verbinden met lokale kracht kan het energiesysteem betrouwbaar, betaalbaar, duurzaam en rechtvaardig worden.

Bijlage 3A. Beleidskaders Energievraag, -aanbod en -infrastructuur

ACHTERGRONDINFORMATIE BIJ HOOFDSTUK 3 VAN DIT DOCUMENT

MEER ELEKTRICITEITSVERBRUIK, MAAR NOG GEEN TOENAME OP TRANSPORT

De afgelopen jaren is op nationaal niveau de stroomvraag niet geëxplodeerd. Toch is dat, ook tot verrassing van veel experts, niet gebeurd. Sterker: de totale hoeveelheid elektriciteit die over het net wordt vervoerd is al vijftien jaar nagenoeg constant. Enkele grote afnemers verdwenen of zijn minder gaan produceren. Ook is er een enorme energie-efficiëntie-slag gemaakt. En, het belangrijkste is dat er lokaal veel meer elektriciteit wordt opgewekt die daardoor niet meer via het elektriciteitsnet vervoerd hoeft te worden. Kortom: hoewel de elektriciteitsvraag en het -aanbod stijgt, heeft dit op nationaal niveau en ook in Regio Foodvalley nog niet geleid tot een toename in de absolute hoeveel elektriciteit die via het stroomnet wordt getransporteerd.

Toch is er sprake van netcongestie, ofwel file op het stroomnet. Dat komt doordat inwoners en bedrijven vaak op hetzelfde moment elektriciteit verbruiken. Op die momenten is de piekbelasting op het elektriciteitsnet hoger.

1 ENERGIEVRAAG IN REGIO FOODVALLEY

Huidige en historische energievraag

Het energieverbruik in de Regio Foodvalley is in de periode 2010–2022 aanzienlijk veranderd, zowel in omvang als in samenstelling¹³. Het totale energieverbruik in de Regio in 2010 was 31.451 TJ. In 2022 was dit 25.591 TJ. Daling van het totale energieverbruik met circa 19% in twaalf jaar. De energie werd vooral verbruikt in drie vormen (energiedragers): Elektriciteit, warmte en voertuigbrandstoffen.

Het totale elektriciteitsverbruik is relatief gelijk gebleven, maar met sterke groei in lokaal opgewekte zonnestroom. Deze stroom wordt ook vaak ‘achter de meter’ gebruikt (zie kader: Meer elektriciteitsverbruik).

Het warmteverbruik (aardgas en (hernieuwbare) warmte) is sterk gedaald, vooral in de gebouwde omgeving. De hoeveelheid hernieuwbare warmte is verdubbeld.

¹³. Bron: gegevens uit Regionale Klimaatmonitor.

Het energieverbruik voor verkeer en vervoer is afgenomen na 2010, mede door efficiëntere voertuigen en gedragsveranderingen.

De **drie belangrijkste sectoren** die deze energie verbruiken zijn de gebouwde omgeving, mobiliteit (verkeer en vervoer) en bedrijven/industrie/landbouw.

- ***Gebouwde omgeving***

De gebouwde omgeving bestaat uit woningen, commerciële- en publieke dienstverlening. Het totale energieverbruik in woningen is – met name sinds 2021 - gedaald. Deze daling is vooral te zien in het aardgasverbruik. Het verbruik van stadswarmte is flink gestegen (in 2022 was dit 275.000 GJ, terwijl dit in 2010 ongeveer 83.000 GJ was¹⁴). Het elektriciteitsverbruik van woningen is gestegen. Het opladen van elektrische auto's bij de woning gebeurt vaker. Opvallend is dat er meer elektriciteit op de woningen zelf wordt opgewekt, waardoor de hoeveelheid elektriciteit die via het openbare net wordt geleverd is gedaald.

Het totale energieverbruik in commerciële dienstverlening is gedaald. Dit geldt voor zowel het aardgasverbruik en het elektriciteitsverbruik. Verbruik stadswarmte is gestegen.

Het totale energieverbruik in publieke dienstverlening is gedaald. Dit geldt voor zowel het aardgasverbruik als het elektriciteitsverbruik. Verbruik stadswarmte is gestegen.

- ***Mobiliteit (verkeer en vervoer)***

Het totale energieverbruik voor mobiliteit is gedaald. Het gaat hier vooral om het verbruik van fossiele brandstoffen.

14. Dit is gecorrigeerd voor temperatuurverschillen over de jaren heen.

- **Bedrijven/industrie/landbouw**

Het totale energieverbruik door de industrie is gedaald. Dit geldt voor het aardgasverbruik (34% daling). Het elektriciteitsverbruik is met ongeveer 15% gestegen.

Het totale energieverbruik in de landbouw is gedaald. Dit geldt ook voor het aardgasverbruik en het elektriciteitsverbruik.

Belangrijkste trends 2010 - 2022

In de periode 2010–2022 is het totale energieverbruik in de Regio Foodvalley met circa 19% gedaald. De sterkste daling vond plaats bij het warmteverbruik – vooral aardgas en stadswarmte – in de gebouwde omgeving. Het elektriciteitsverbruik bleef in grote lijnen stabiel, maar daarbinnen groeide het aandeel lokaal opgewekte zonnestroom aanzienlijk. Ook het energieverbruik van verkeer en vervoer nam na 2010 af, mede dankzij efficiëntere voertuigen en veranderend reisgedrag. Tegelijkertijd is het gebruik van hernieuwbare warmte verdubbeld en is de productie van zonnestroom achter de meter fors toegenomen, waardoor de energiemix duidelijk duurzamer is geworden.

Toekomstige energievraag

De Regio Foodvalley heeft een groeiambitie, zowel voor economische activiteiten als voor het aantal inwoners. Desondanks is de verwachting dat het totale energieverbruik gaat dalen. Dit komt door betere isolatie, efficiëntere apparaten en processen (zie kader ‘Energie-efficiëntie’) en gedragsverandering. Tegelijkertijd stijgt de elektriciteitsvraag door elektrificatie van verwarming (warmtepompen), mobiliteit (elektrische auto’s, laadinfrastructuur), sommige bedrijfsprocessen en door verdere digitalisering (o.a. datacenters en AI toepassingen).

Naast de verwachte algehele groei van de elektriciteitsvraag, neemt ook de piekbelasting van het elektriciteitsnetwerk toe, waardoor flexibiliteit en sturing belangrijker worden. Het [Nationaal Plan Energiesysteem](#) stelt: “Electriciteit zal naar verwachting het grootste deel van de finale energievraag uitmaken. ... De vraag zal drie¹⁵ keer zo groot zijn als nu en de productie ruim vier keer zo groot.” Het kabinet streeft naar een elektriciteitssysteem dat vanaf 2035 geen CO₂-uitstoot meer veroorzaakt. Ook in Regio Foodvalley zal de elektriciteitsvraag fors toenemen.

Een belangrijk deel van die vraag komt van mobiliteit. Personenauto's worden in snel tempo geëlektrificeerd en ook in het vrachtvervoer groeit het aandeel batterij-elektrische en waterstofvoertuigen. Deze elektrificatie van mobiliteit leidt tot een groeiende vraag naar laadinfrastructuur, netcapaciteit én vereist slimme oplossingen om piekbelasting van het elektriciteitsnet te voorkomen. Tegelijkertijd biedt mobiliteit in de toekomst ook flexibiliteit aan het elektriciteitsnet, bijvoorbeeld door bi-directioneel laden (zie kader).

15. Netbeheer Nederland gaat ervan uit dat de elektriciteitsvraag 2,5 á 3,5 keer groter wordt richting 2050. (<https://www.netbeheernederland.nl/artikelen/nieuws/netbeheer-nederland-scenarios-editie-2025>).

BI-DIRECTIONEEL LADEN ALS VOORBEELD VAN FLEXIBILITEIT

Elektrische voertuigen kunnen niet alleen stroom verbruiken, maar in toenemende mate ook stroom terugleveren aan het net (bi-directioneel laden). In Utrecht wordt dit al op beperkte schaal toegepast. In de toekomst kunnen elektrische voertuigen op deze manier bijdragen aan het balanceren van vraag en aanbod van elektriciteit. Gezien het grote, en groeiende, aantal elektrische voertuigen ligt daar een enorm potentieel voor flexibiliteit in het energiesysteem. Dit maakt 'vehicle-to-grid' een waardevol onderdeel van het toekomstige energiesysteem. (Bron: ElaadNL, 2023).

BI-DIRECTIONEEL LADEN ALS VOORBEELD VAN FLEXIBILITEIT

Een elektrische auto zet ongeveer 70-90% van de gebruikte energie om in voortbeweging. Ter vergelijking: bij een voertuig met verbrandingsmotor is dit slechts 20-30%. Elektrische voertuigen zijn dus ruim twee tot drie keer efficiënter dan voertuigen die rijden op benzine of diesel. Dit betekent dat elektrificatie niet alleen leidt tot minder CO₂-uitstoot, maar ook tot een lager totaal energieverbruik. (Bron: IEA – International Energy Agency: Global EV Outlook 2024)

Een warmtepomp gebruikt elektriciteit om warmte uit de lucht, de bodem of water te halen. Voor elke eenheid elektriciteit die de warmtepomp gebruikt, levert hij gemiddeld drie tot vier eenheden warmte. Dat betekent dat een warmtepomp drie tot vier keer zo efficiënt is als een hr-ketel op aardgas, die van één eenheid gas maar één eenheid warmte kan maken. Minder energieverbruik betekent ook minder CO₂-uitstoot, zeker wanneer de elektriciteit duurzaam wordt opgewekt. Daarom spelen warmtepompen een belangrijke rol in de overgang naar een duurzame energievoorziening (Bron: Milieucentraal: <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/duurzaam-verwarmen-en-koelen/warmtepomp-duurzaam-elektrisch-verwarmen/#milieuwinst>).

CURTAILMENT – DUURZAME ENERGIE AFSCHAKELLEN

Curtailment is het bewust beperken van de productie van duurzame energie, bijvoorbeeld door windturbines of zonnepanelen tijdelijk stil te zetten, om overbelasting van het elektriciteitsnet te voorkomen of om negatieve prijzen te voorkomen. Technisch gezien werkt dit goed als noodmaatregel, maar het betekent dat duurzaam opgewekte energie verloren gaat. Dat is lastig uit te leggen in een tijd waarin op andere momenten juist extra (vaak fossiele) energie moet worden ingekocht. Structurele oplossingen – zoals opslag, vraagsturing en/of uitbreiding van netcapaciteit – hebben daarom de voorkeur boven curtailment. Immers, de samenleving is gebaat bij lage energieprijzen en ruime beschikbaarheid van duurzame energie.

2 ENERGIEAANBOD IN REGIO FOODVALLEY

Huidige en historische energieleaanbod

Het energieverbruik in de Regio Foodvalley is in de periode 2010–2022 aanzienlijk veranderd¹⁶. Dit heeft ook gezorgd voor een verandering van de omvang en de samenstelling van het energieleaanbod.

Het aanbod van energie in Regio Foodvalley bestaat op dit moment uit elektriciteit (opgewekt met behulp van fossiele brandstoffen, maar ook duurzaam opgewekt), warmte (aardgas en hernieuwbaar) en voertuigbrandstoffen (fossiel).

- **Elektriciteit: fossiel en hernieuwbaar**

De afgelopen jaren is er een flinke toename geweest in de hoeveelheid opgewekte zonnestroom. **Zon-op-dak is momenteel (zowel grootschalig als kleinschalig) de meest voorkomende vorm van hernieuwbare elektriciteitsproductie.** Veel van deze elektriciteit wordt ‘achter de meter’ gebruikt. Daarnaast is er zon-op-veld. Zon op veld kan aanvullend, mits zorgvuldig landschappelijk ingepast, gekoppeld aan dubbele functies (natuur, landbouw, waterberging) en – in overeenstemming met de zonneladder – bij voorkeur als dit aantoonbaar netcongestie verlicht, bijvoorbeeld door lokale afname, opslag of curtailment (zie kader over curtailment).

Grote windturbines zijn vanwege ruimtelijke en maatschappelijke factoren lastiger te realiseren, maar in Ede dragen zij lokaal bij aan de energiemix. Wind- en zonne-energie vullen elkaar deels aan in dag- en seizoensprofielen.

16. Bron: gegevens uit Regionale Klimaatmonitor.

Een deel van de elektriciteit die op dit moment in de Regio Foodvalley wordt opgewekt, wordt opgewekt met behulp van biogas uit vergisting of RWZI's.

In de Regio Foodvalley wordt niet genoeg duurzame elektriciteit opgewekt om te kunnen voorzien in de regionale elektriciteitsvraag. Daardoor is er sprake van netto import van elektriciteit. Deze elektriciteit kan duurzaam zijn opgewekte, maar kan ook uit fossiele bronnen komen.

- ***Warmte: aardgas en hernieuwbaar***

Ook voor warmte geldt dat in de Regio Foodvalley niet genoeg hernieuwbare warmte wordt opgewekt om te kunnen voorzien in de regionale warmtevraag. Het grootste deel van het warmteaanbod wordt geproduceerd met behulp van aardgas. Dit aanbod wordt geïmporteerd via het landelijke aardgasnetwerk. De totale warmtevraag in de Regio daalt, terwijl de afgelopen jaren het aanbod van hernieuwbare warmte is verdubbeld.

- ***Voertuigbrandstoffen: fossiel***

Veel van het verkeer en vervoer rijdt nog op fossiele brandstoffen. Deze brandstoffen worden niet geproduceerd in de Regio Foodvalley. Dit aanbod wordt geïmporteerd.

Belangrijkste trends 2010 - 2022

De afgelopen jaren zien we een duidelijke verschuiving in de herkomst van onze energie. Het totale elektriciteitsverbruik in de regio bleef relatief stabiel, maar de productie van lokaal opgewekte zonnestroom groeide sterk. Een groot deel daarvan wordt direct in woningen en bedrijven gebruikt, dus “achter de meter”, zonder dat het openbare net wordt belast. Daarnaast was er sprake van een bescheiden groei in lokaal opgewekte windenergie, die nog altijd een

kleiner aandeel heeft dan zon. Ook het gebruik van hernieuwbare warmte verdubbelde, bijvoorbeeld door de inzet van biomassa, bodemenergie en andere duurzame bronnen, waardoor de energiemix in de regio steeds groener wordt.

Toekomstig energie-aanbod

De Regio Foodvalley heeft de ambitie om energieneutraal (en klimaatneutraal) te worden¹⁷. Energieneutraliteit wil zeggen dat er op jaarbasis in de regio net zoveel energie duurzaam wordt opgewekt als er energie wordt verbruikt. Hierbij wordt aangenomen dat op momenten dat er onvoldoende energie in de regio wordt opgewekt, deze via energie-infrastructuren naar de regio toegebracht kan worden. Dat is niet mogelijk vanwege netcongestie. Als ontwikkelingen netneutraal worden gerealiseerd komt energieneutraliteit meer in beeld.

Hoewel in 2040 meer duurzame energie wordt gebruikt, zal ook nog steeds fossiele energie worden gebruikt. Het aanbod van duurzaam opgewekte energie in de regio zal in 2040 nog niet gelijk zijn aan het totale energieverbruik in de regio. Energieneutraliteit in de Regio gaat (nog) niet lukken in 2040.

- ***Elektriciteit: zon en wind***

In de Regio is ruimte voor groei van zonne-energie, zowel op objecten als in veldopstellingen, mits passend binnen het beleid. Ook is er, zij het relatief beperkt en onder voorwaarden, mogelijkheden voor meer windenergie¹⁸. Voor windparken (drie of meer windturbines) is in het Gelderse deel heel weinig ruimte, zeker wanneer nationaal of provinciaal beleid een afstandsnorm van twee keer de tiphoogte stelt.

Voor solitaire windturbines is waarschijnlijk meer ruimte. In het geval van solitaire windturbines

17. Verschillende gemeenten werken aan beleid om klimaatneutraal te worden.

18. Zie hiervoor de planMER Windenergie Provincie Utrecht en planMER Windenergie Provincie Gelderland. NB: planMER'en gaan over windparken en bevatten geen objectieve milieu-informatie over mogelijke solitaire windturbines.

kan – afhankelijk van de elektriciteitsvraag in de nabijheid – gekeken worden welke windturbines qua elektriciteitsaanbod en ruimtelijke inpassing zouden kunnen passen bij dat gebied.

Met de invoering van de nieuwe Energiewet per 1 januari 2026 vindt er een verschuiving plaats in het bevoegd gezag voor windenergie. Vanaf dat moment wordt de gemeente bevoegd gezag voor windturbines en -parken met een opgesteld vermogen tot 15 MW. Op dit moment ligt die grens nog bij 5 MW.

Naast zonne- en windenergie zijn er nog andere duurzame bronnen die kunnen bijdragen aan de opwek van elektriciteit. Zo kan biomassa en biogas via verbranding of vergisting worden ingezet in installaties die zowel warmte als stroom produceren.

Andere niet-duurzame bronnen voor elektriciteit (al dan niet mogelijk)

In theorie bestaan er ook andere duurzame bronnen voor elektriciteitsopwekking, maar die zijn in de context van de Regio Foodvalley niet mogelijk. Denk hierbij aan hoge temperatuur geothermie (>150° Celsius), die in combinatie met turbines ook elektriciteit kan leveren. In de Regio Foodvalley zijn wel mogelijkheden voor geothermie, maar de temperatuur van die mogelijke bronnen is niet hoog genoeg voor het opwekken van elektriciteit. De temperatuur is wel geschikt om warmtenetten in de gebouwde omgeving mee te voeden.

In Regio Foodvalley zijn er geen mogelijkheden voor waterkracht, via bijvoorbeeld stuwen in de Rijn. Gezien het kleine hoogteverschil in Nederland is waterkracht hier niet rendabel.

Ook afvalverbrandingsinstallaties kunnen elektriciteit opwekken, waarbij alleen het biogene deel van het afval als hernieuwbaar wordt aangemerkt. In de Regio Foodvalley zijn geen afvalverbrandingsinstallaties.

Door verbranding van biogas kan elektriciteit worden opgewekt. In lijn met het NPE en provinciale kaders is het logischer om biogas te gebruiken in sectoren waar elektrificatie geen optie is. Zie onder kopje ‘duurzame gassen’.

Small Modular Reactors (SMR's) worden internationaal gezien als een potentiële aanvulling op het energiesysteem (zie kader SMR). Het gaat om relatief compacte kernreactoren die in een fabriek worden gebouwd en modulair kunnen worden ingezet. Hun kracht ligt in de mogelijkheid om grote hoeveelheden CO₂-arme elektriciteit en warmte te leveren, onafhankelijk van weersomstandigheden, en daarmee een stabiele basis te vormen naast zonne- en windenergie. Of SMR's in Nederland en de Regio Foodvalley een rol kunnen spelen hangt echter af van een aantal voorwaarden: ruimtelijk en energetisch (zowel elektrisch als warmte) moet de SMR inpasbaar zijn (aanbod bij lokale vraag), er moet aan strenge eisen aan veiligheid en afvalbeheer worden voldaan, de maatschappelijke en politieke acceptatie moet voldoende zijn en de kosten moeten concurrerend worden ten opzichte van andere duurzame alternatieven. Ontwikkelingen gaan hard, dus wellicht kan een SMR een serieuze optie worden in het toekomstige regionale energiesysteem.

NB: SMRs zijn hier onder de kop ‘andere duurzame bronnen’ geplaatst. Het primaire proces van kernsplijting levert geen CO₂-uitstoot op. Het splijtingsproces levert wel kernafval op dat langdurig opgeslagen moet worden. Daarom is het discutabel om kernenergie te zien als duurzame energie.

MOGELIJKE TOEPASSING VAN SMRS

Kleine modulaire kernreactoren (SMRs) zijn in ontwikkeling als mogelijke aanvulling op het energiesysteem. Ze kunnen stabiele elektriciteit en warmte leveren, ook op momenten dat zon en wind minder beschikbaar zijn. Afhankelijk van het type kan een SMR tot ongeveer 500 MWe leveren. SMRs zijn te categoriseren op basis van het elektrisch vermogen (MWe). Categorie 1: 300-500 MWe. Categorie 2: 67-300 MWe. Categorie 3: <67 MWe. Categorie 1 en 2 hebben koelwater nodig. Categorie 3 kan ook luchtgekoeld zijn.

Het rendement van een SMR is minder dan 30%. Dit betekent dat er heel veel energie – in dit geval warmte – wordt geproduceerd. Het is niet logisch om die warmte onbenut te laten. De warmteproductie van een SMR is bijna drie keer groter dan het elektrisch vermogen. De warmte heeft een temperatuur van 200-300° Celsius. Aandachtspunt is dus de toepassing van de restwarmte (gedurende het hele jaar).

SMRs zijn complexe installaties met centrale eigenschappen: Hoge investeringskosten en streng gereguleerde veiligheidsvoorwaarden. SMRs zouden potentieel kunnen passen binnen een hybride decentraal systeem, mits goed ingepast qua locatie, elektriciteitsbenutting, warmtebenutting, veiligheid en maatschappelijke acceptatie.

Bronnen:

<https://www.tno.nl/nl/newsroom/2024/11/kleine-kernreactoren-rol-energiesysteem>

https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_83555/the-neo-small-modular-reactor-dashboard-volume-ii

https:// gelderland.stateninformatie.nl/document/15152537/1?connection_type=16&connection_id=1018526

Als gevolg van netcongestie is het op verschillende plaatsen niet mogelijk om elektriciteit naar plek te transporteren waar de elektriciteitsvraag zit. Eén van de technische mogelijkheden is om in dat gebied¹⁹ dan stuurbare elektriciteitsproductie toe te voegen. Dit kan bijvoorbeeld via een WKK (Warmtekrachtkoppeling) die tegelijkertijd elektriciteit en warmte opwekt uit één brandstof, zoals aardgas of biogas. Een verbrandingsmotor drijft een generator aan voor elektriciteit, en de daarbij vrijkomende warmte wordt opgevangen en gebruikt voor verwarming van gebouwen of processen. Dit verhoogt de efficiëntie van energieopwekking, omdat de restwarmte niet verloren gaat maar nuttig wordt gebruikt.

Hoewel het tekort aan elektriciteit in een gebied technisch kan worden opgelost, kleven hier praktisch wel nadelen aan. Denk

19. Dit gebied kan bijvoorbeeld een nieuwe woonwijk of bedrijventerrein zijn, maar het gebied kan ook groter zijn zoals bijvoorbeeld het voedingsgebied van een onderstation.

GEOTHERMIE IN REGIO FOODVALLEY

In 2025 heeft er een proefboring plaatsgevonden in het gebied tussen Ede en Veenendaal. Nog niet alle resultaten zijn bekend, maar het lijkt kansrijk dat warmte uit de ondergrond kan worden gewonnen. De bodemlagen zijn heel goed. Uit vervolgonderzoek moet blijken hoeveel warmte er valt te winnen en wanneer warmte ook daadwerkelijk geleverd kan worden.

THERMISCHE ENERGIE UIT OPPERVLAKTEWATER (TEO) IN REGIO FOODVALLEY

Regio Foodvalley heeft onderzoek gedaan naar mogelijkheden om TEO te benutten uit het Valleikanaal dat door de regio loopt. Het Valleikanaal is een bovenlokale warmtebron die interessant is voor gemeenten Rhenen, Veenendaal en Scherpenzeel in Regio Foodvalley, maar ook voor gemeenten Woudenberg, Leusden en Amersfoort en in mindere mate voor gemeente Utrechtse Heuvelrug. Het onderzoek biedt inzicht in hoeveel warmte er uit het Valleikanaal kan worden onttrokken. Om te zorgen dat in principe elke gemeente aan het kanaal warmte kan onttrekken is er een principe-verdeling gemaakt. Gemeenten weten hoeveel warmte ze mogen onttrekken (zonder dat ze andere gemeenten in de weg zitten). Juridisch moet die verdeling nog wel worden vastgelegd. We moeten borgen dat we het ook echt kunnen benutten als warmtebron. Als gemeente geen warmte wil onttrekken dan kan die warmte mogelijk worden gebruikt door andere gemeenten, maar daar zijn nog geen afspraken over gemaakt.

bijvoorbeeld aan stikstof- en CO₂-uitstoot, de mogelijkheid om een WKK aan te sluiten op het aardgasnetwerk.

Warmte: omgevingswarmte (hernieuwbaar)

Het aanbod duurzame warmte gaat naar verwachting stijgen. Nadruk ligt op het benutten van omgevingswarmte: warmte uit bodem, water of lucht. In de Regio zijn mogelijkheden voor bodemenergie (diepe geothermie), aquathermie (Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO) zoals het Valleikanaal en Thermische Energie uit Afvalwater (TEA)).

Warmte wordt bij voorkeur collectief gedistribueerd via (lage of midden temperatuur) warmtenetten, al dan niet met seizoensopslag.

Duurzame gassen

Richting 2040 zullen duurzame gassen, zoals biogas uit vergisting of rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's), opgewerkt groen gas en

waterstof, slechts een beperkt aandeel van de totale energievraag kunnen dekken. De beschikbare volumes zijn relatief klein in vergelijking met de omvang van de vraag in gebouwde omgeving, mobiliteit en industrie. Toch is hun betekenis strategisch groot. Duurzame gassen zijn immers goed inzetbaar in sectoren waar alternatieven zoals directe elektrificatie of warmtenetten minder haalbaar zijn, bijvoorbeeld bij hoge temperatuurprocessen in de industrie, in de zware mobiliteit of in bestaande bebouwing waar warmtepompen geen optie zijn. Daarnaast kunnen waterstof en groen gas een waardevolle rol spelen als flexibele schakel voor het balanceren (piekvermogen²⁰) en (seizoens-)opslag in het energiesysteem. Daarmee geldt: hoewel de rol van duurzame gassen kwantitatief beperkt blijft, is hun bijdrage kwalitatief en strategisch van groot belang voor een betrouwbaar en toekomstbestendig energiesysteem.

3 ENERGIESYSTEEM REGIO FOODVALLEY - MODELDOORREKENING

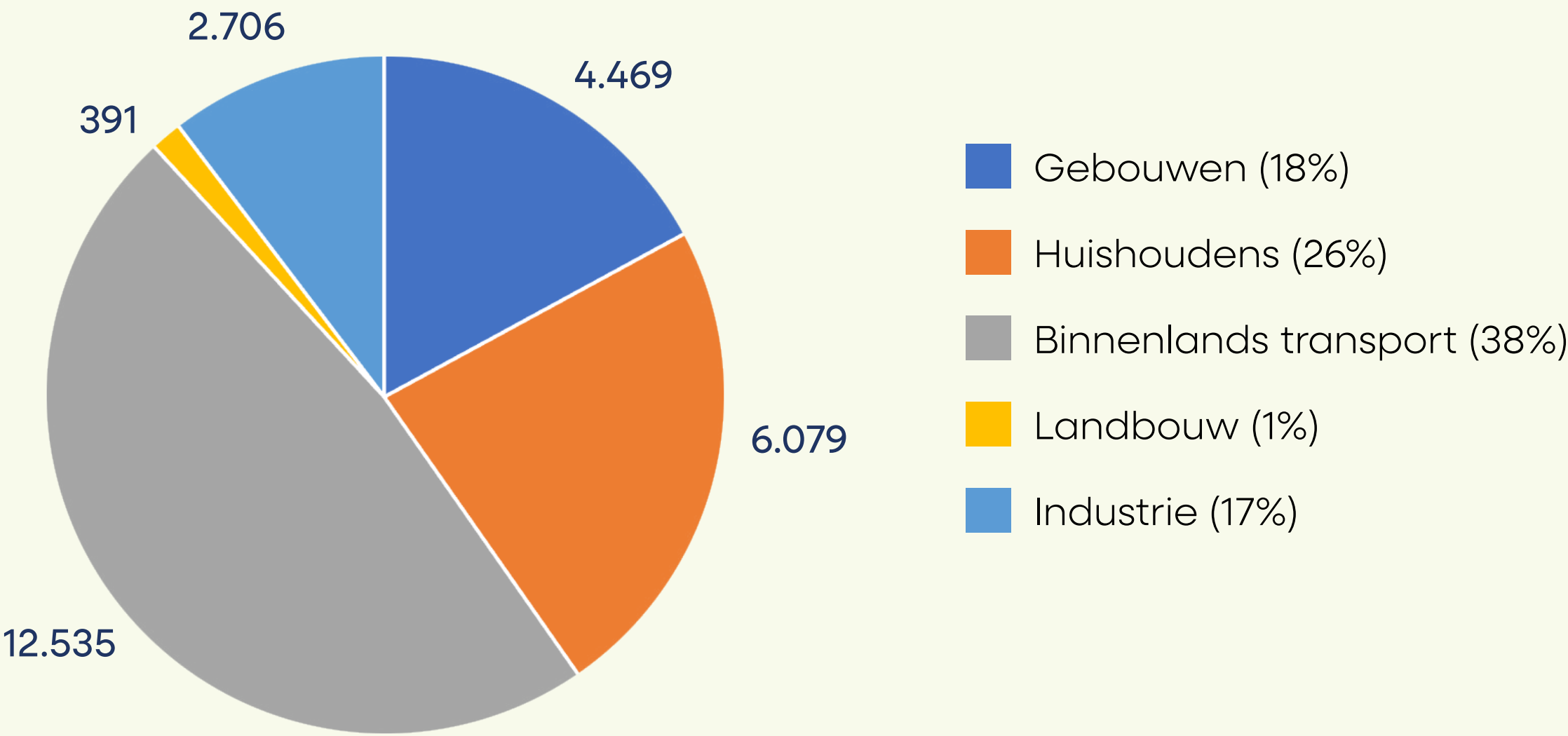
Het is van groot belang om op regionaal niveau inzicht te hebben in de kwantitatieve ontwikkeling van energievraag en -aanbod, zodat duidelijk wordt welke richting de energietransitie opgaat en welke opgaven daarbij horen. Met behulp van het Energie Transitie Model heeft de Regio onderzocht hoe het energiesysteem in de regio er in de toekomst uit zou kunnen zien, rekening houdend met verschillende keuzes en technologieën.

Regio Foodvalley heeft gekozen om te vertrekken vanuit het Koersvaste Middenweg-scenario waarin wordt ingezet op snelle elektrificatie én aanvullende energiedragers om de energievraag in balans te houden. Dit betekent dat er veel gebruik gemaakt moet gaan worden van flexibiliteit in het elektriciteitssysteem.

Nationale Koersvaste Middenweg-scenario is ‘geregionaliseerd’, wat wil zeggen dat voor elke

20. Bij grote vraagpieken (bijvoorbeeld op koude winteravonden of windstille dagen) kan er snel extra vermogen nodig zijn. Waterstof en groen gas kunnen dan in flexibele centrales (WKK's) of brandstofcellen worden ingezet om tijdelijk extra elektriciteit te produceren. Daarmee helpen ze het elektriciteitsnet stabiel te houden en wordt uitval voorkomen.

ENERGIEVERBRUIK IN 2023 IN TJ FOODVALLEY PER SECTOR



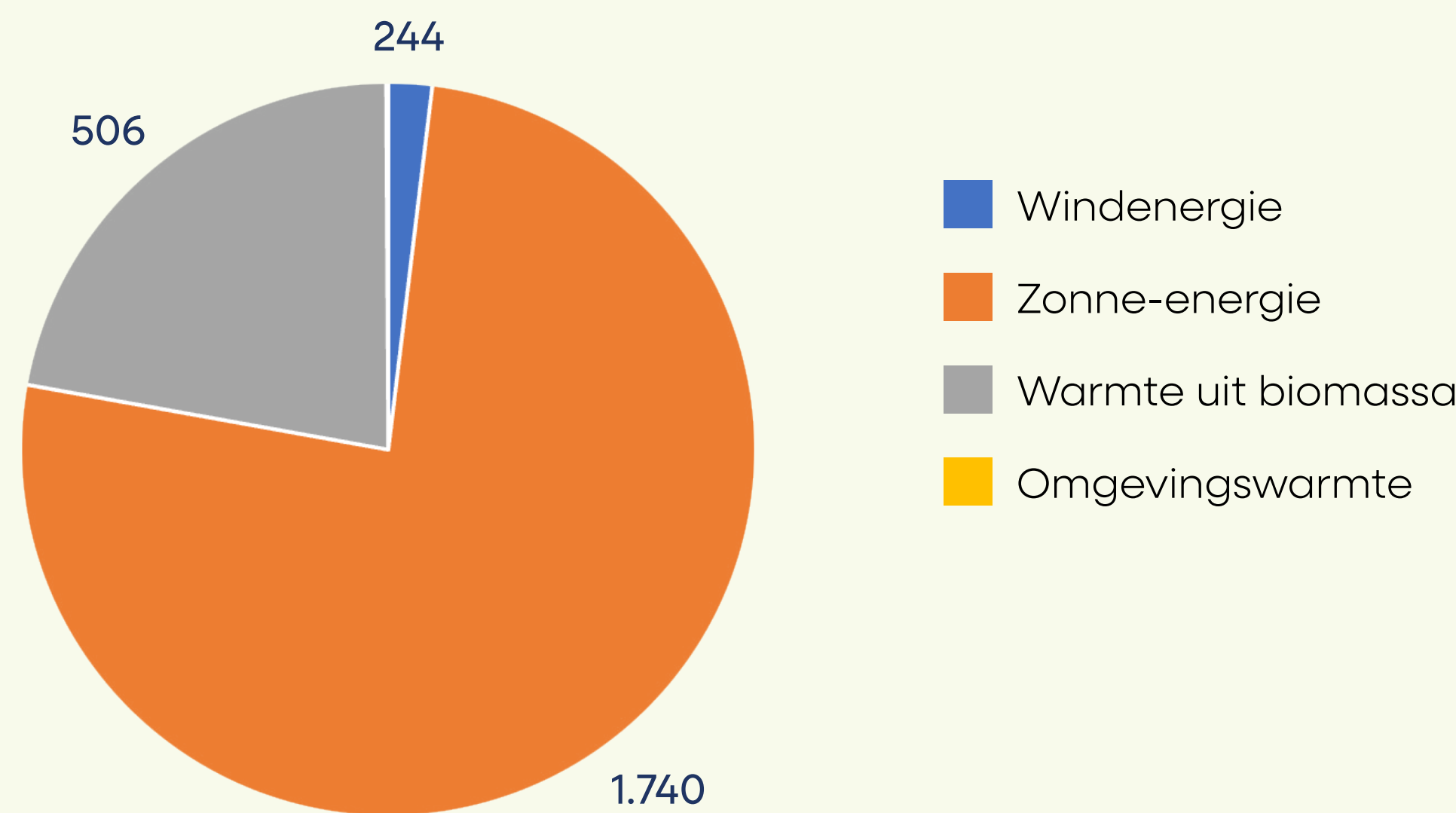
gemeente in beeld is gebracht wat dit nationale Koersvaste Middenweg-scenario betekent. De lokale uitwerkingen van het nationale scenario zijn met elke gemeente besproken en gevalideerd. Vervolgens zijn de gemeentelijke scenario's opgeteld tot een regionaal scenario. Deze analyse biedt het volgende inzicht over de totale verwachte energievraag en het totale verwachte energieleaanbod van de regio in 2040:

De afgelopen jaren is het energieverbruik in de regio gedaald. In 2023 lag het totale energieverbruik in de regio op 26.180 TJ.

In 2040 ligt het totale energieverbruik naar verwachting rond de 22.031 TJ. Dat komt door besparing, meer efficiënte technieken en gedragsverandering. Met name bij het binnenlands transport liggen de grootste kansen op besparing. Landelijk beleid heeft daarop de grootste invloed.

Een heel groot deel van de energie die in de

AANBOD DUURZAME ENERGIE IN TJ IN FOODVALLEY



regio wordt verbruikt, komt uit fossiele bronnen zoals aardgas en brandstoffen.

Het aanbod van duurzaam opgewekte energie in de regio lag in 2023 op 6.213 TJ. Dit is vooral opwek van windenergie (44 TJ) en zonne-energie op kleine en grote daken en op land (1.740 TJ), duurzame warmte uit biomassa en omgevingswarmte (509 TJ).

Het huidige, maar ook het toekomstige, energiesysteem in de regio heeft last van onbalans. Gedurende het jaar zijn er momenten dat er meer duurzame energie in gemeenten wordt opgewekt dan er op dat moment in de gemeenten wordt gebruikt. Dan wordt opgewekte energie ingevoed in het elektriciteitsnet. Ook zijn er momenten dat er in gemeenten meer energieverbruik is, dan er energie in die gemeenten wordt opgewekt. Dan wordt energie via het elektriciteitsnet van buiten de regio afgenomen.

In 2023 werd 3.920 TJ aan elektriciteit geïmporteerd van buiten de regio.

In 2040 is naar verwachting de elektriciteitsvraag groter. Dit komt door elektrificatie. De hoeveelheid duurzaam opgewekte elektriciteit zal groeien, maar kan de groei in de vraag niet bijhouden. Verwacht wordt daarom dat in 2040 ongeveer 81% van de elektriciteit geïmporteerd zal moeten worden. Dit legt druk op het regionale elektriciteitsnetwerk.

Hoewel het van groot belang is om op regionaal niveau inzicht te hebben in de ontwikkeling van energievraag en -aanbod op regionaal niveau (zie hierboven) is het niet genoeg voor de ontwikkeling van het regionale energiesysteem.

De ontwikkeling van een toekomstig energiesysteem – deels centralistisch georganiseerd, deels decentraal georganiseerd – in combinatie met de bestaande en toekomstige structuur van de elektriciteitsnetwerken (nettopologie) vraagt om een veel gedetailleerdere gebiedsgerichte benadering. Regionale cijfers geven een nuttig overzicht en een gevoel voor de schaal van de opgave, maar voor de daadwerkelijke uitvoering zijn uitwerkingen en doorrekeningen op lokaal en technisch detailniveau noodzakelijk. Alleen dan kan goed worden bepaald waar ruimte is voor nieuwe opwek, waar en wanneer de infrastructuur verzwakt moet worden en welke gebieden juist beperkt worden door netcapaciteit.

Regio Foodvalley is voornemens om voor de gehele regio een Digital Twin te (laten) ontwikkelen. Hiermee kan per deelgebied worden gesimuleerd welke maatregelen genomen kunnen worden en welke impact die maatregelen hebben op het elektriciteitsnetwerk. Zo kan op gebiedsniveau (bijvoorbeeld een woonwijk of bedrijventerrein) inzichtelijk worden gemaakt hoe bestaande, maar ook toekomstige, elektriciteits-infrastructuur zo optimaal mogelijk gebruikt kan worden. Per gebied wordt dan duidelijk wat de opgave is.

Omdat er verschillende schaalniveaus van gebieden zijn, is het belangrijk dat continu gekeken wordt op maatregelen op een laag niveau goed optellen op hogere gebiedsniveaus. Eén onderstation voedt meerdere dorpen (buurten/wijken/bedrijventerreinen). Uiteindelijk moet ook op het niveau van een onderstation alles kloppen.

De Digital Twin gaat inzicht geven over de verschillende gebiedsniveaus heen.

De detailanalyse die hiervoor nodig is, moet onderdeel worden van het opstellen van het Regionaal Programma Energiesysteem. Het is de bedoeling dat de Digital Twin niet eenmalig wordt gebruikt, maar juist wordt ingezet om de komende jaren inzicht te blijven houden in de impact van maatregelen op verschillende gebiedsniveaus.

4 ENERGIE-INFRASTRUCTUUR IN REGIO FOODVALLEY

Huidige en historische energie-infrastructuur

Tussen 2010 en 2022 zijn de energie-infrastructuren in Nederland en Regio Foodvalley sterk veranderd. Het elektriciteitsnet werd – zeker in de laatste jaren - in hoog tempo verzwakt en uitgebreid om de groei van zonne- en windenergie en de toenemende elektrificatie van mobiliteit en verwarming te kunnen verwerken, terwijl het gasnet minder aardgas transporteerde. Ook warmtenetten namen in omvang en belang toe, met name in stedelijke gebieden (Ede en Veenendaal). Parallel hieraan kwam de ontwikkeling van infrastructuur voor energieopslag in beweging: batterijen verschenen voor het eerst op wijk- en systeemniveau, warmteopslag groeide vooral via seizoensgebonden WKO-systemen, en bestaande ondergrondse gasopslag bleef cruciaal voor leveringszekerheid. Tot slot deden ook infrastructuur voor energie-omzetting hun intrede: warmtepompen werden op grote schaal toegepast in de gebouwde omgeving. Ook elektrolyse heeft in deze periode een eerste opmars gemaakt, met pilotprojecten en demonstraties waarin duurzame elektriciteit wordt omgezet in

WATERSTOFPRODUCTIE IN KOOTWIJKERBROEK

Naast het zonnepark Branderwal (20 hectare) staat een innovatieve elektrolyser van het bedrijf XiNTC die zonne-energie omzet naar waterstof. Een van de unieke eigenschappen van deze elektrolyser is dat deze kan omgaan met flexibele toevoer van elektriciteit uit het zonnepark. Daarnaast is de elektrolyser in staat de gelijkstroom (geproduceerd door de zonnepanelen) direct om te zetten naar waterstof, waardoor omzettingsverliezen zeer beperkt zijn. De geproduceerde waterstof wordt tijdelijk opgeslagen en wordt geleverd aan waterstof-tankstations. Transport van de waterstof vindt plaats via tube-trailers.

waterstof, al is grootschalige toepassing nog beperkt (zie kader: Waterstofproductie). Power-to-heat – het rechtstreeks omzetten van elektriciteit in warmte – vond zijn weg in de industrie. Deze trends laten zien dat energie-omzetting steeds meer een praktische rol krijgt in de verduurzaming en flexibilisering van het energiesysteem, ook al zijn veel toepassingen nog in de beginfase of in ontwikkeling.

Belangrijkste trends 2010 - 2022

Tussen 2010 en 2022 waren de eerste stappen te zien van een ontwikkeling van het energiesysteem in Regio Foodvalley van een grotendeels centraal georganiseerd systeem naar een meer divers en verbonden netwerk van transport-, opslag- en conversie-infrastructuren in de regio Foodvalley.

Toekomstig energie-infrastructuur

De energie-infrastructuur in de regio staan de komende decennia voor ingrijpende veranderingen. De ontwikkeling van een centraal georganiseerd energiesysteem naar een hybride energiesysteem waarin ook veel meer decentrale onderdelen zitten zet door.

Het elektriciteitsnet wordt fors uitgebreid en verzaamd om de sterke groei van zonne- en windenergie, de elektrificatie van mobiliteit en de

“Ons huidige stroomnet is eigenlijk gebouwd als lichtnet.”

(Warmold ten Zijthoff, regiodirecteur Stedin)

“We gaan het niet redden met alleen het elektriciteitsnet uitbreiden. Gelukkig zijn er slimmere routes die minder ruimte, geld en tijd kosten.”

(Warmold ten Zijthoff, regiodirecteur Stedin)

inzet van warmtepompen op te vangen. Tegelijkertijd blijft de gasinfrastructuur van belang: het gebruik van aardgas neemt weliswaar af, maar de bestaande netten kunnen – afhankelijk van de situatie - worden benut voor duurzame gasen zoals groen gas en waterstof. Daarnaast groeit de behoefte aan infrastructuur voor opslag en conversie, variërend van grootschalige batterijen en waterstofopslag tot elektrolyse-installaties die duurzame elektriciteit omzetten in waterstof. Deze ontwikkelingen laten zien dat het energiesysteem steeds meer een samenhangend netwerk wordt, waarin elektriciteit, gasen en opslag elkaar aanvullen om flexibiliteit en leveringszekerheid te garanderen.

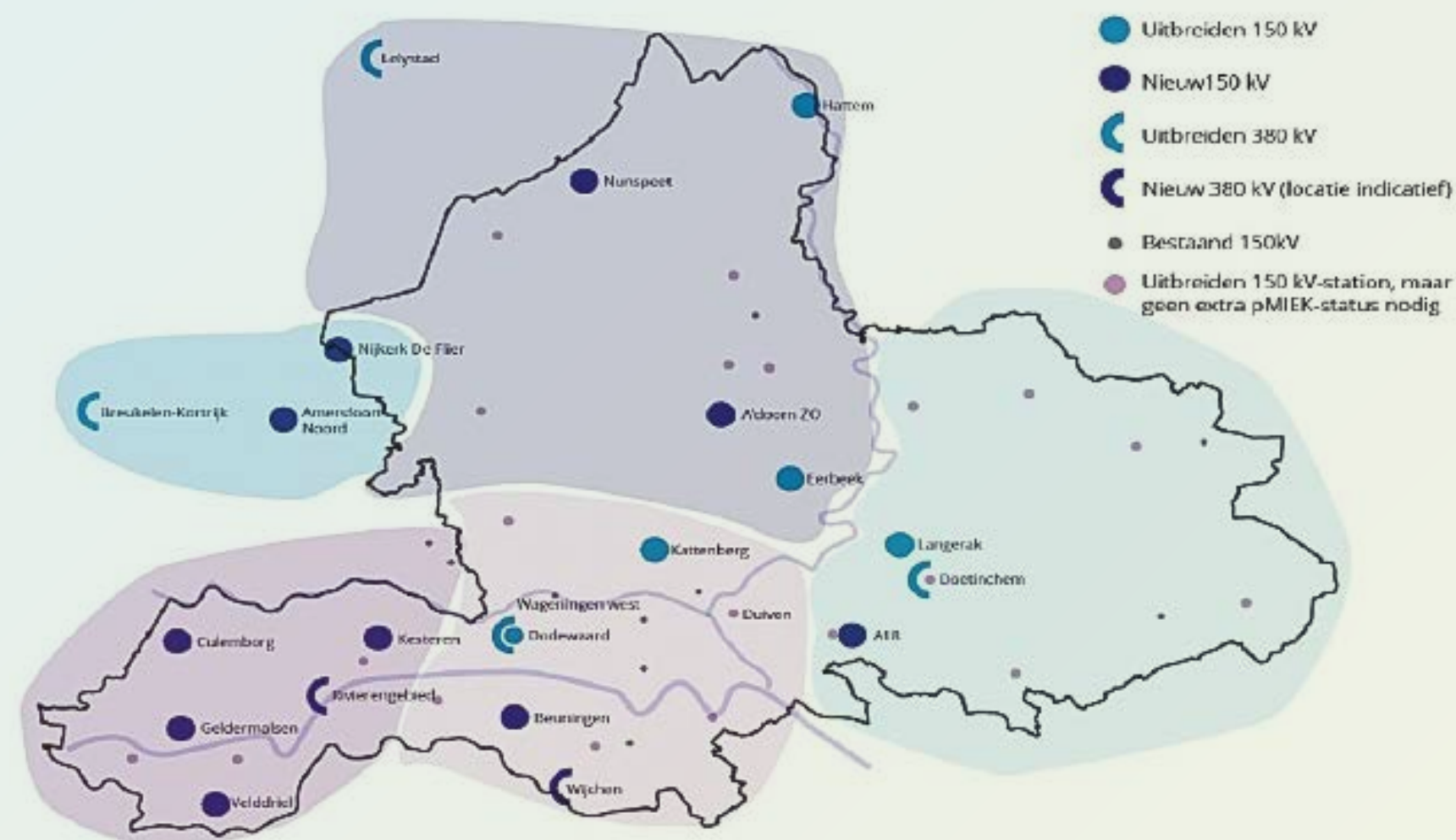
Energie-infrastructuur voor elektriciteitstransport

In Nederland loopt het elektriciteitsnet snel tegen grenzen aan door de snelle elektrificatie van vraag en aanbod. Decennialang kon veel eindgebruik via het gasnet (verwarmen, koken) en vloeibare brandstoffen (mobiliteit) plaatsvinden, waardoor het elektriciteitsnet lichter kon blijven. Nu verschuift die vraag in korte tijd naar het stroomnet, terwijl uitbreiding complex en tijdrovend is. Efficiënt gebruik, lokale balancerings en flexibiliteit zijn daarom randvoorwaarden.

Netbeheerders, zoals TenneT voor het hoogspanningsnet en Liander en Stedin voor de regionale midden- en laagspanningsnetten werken hard aan uitbreiding/versterking van hun elektriciteitsnetten. De nettopologie, ofwel de manier waarop het elektriciteitsnet is opgebouwd en met elkaar is verbonden verandert. Dit is nodig omdat de nettopologie in hoge mate bepaalt hoe robuust en flexibel het netwerk is. Het beïnvloedt bovendien de mogelijkheden om duurzame opwek lokaal aan te sluiten en te verdelen. Het heeft direct gevolgen voor de beschikbaarheid van energie op specifieke locaties, iets wat in de energietransitie steeds meer sturend wordt voor ruimtelijke en economische keuzes.

OPSPLITSSEN FGU-NETWERK DOOR TENNET

TenneT beheert het hoogspanningsnet in Nederland. Dit netwerk is opgebouwd uit 14 deelnetten. Het FGU-netwerk is het grootste 150kV-deelnet van Nederland, dat Flevoland, Gelderland en Utrecht bedient. De opbouw van het netwerk wordt aangepast, omdat vraag naar een aanbod van elektriciteit verandert. Dit leidt tot toenemende belasting van het netwerk. Op dit moment is er sprake van netcongestie op het gehele FGU-netwerk. Dit heeft grote impact op de energietransitie en de economische ontwikkelingen in het gehele gebied, dus ook de Regio Foodvalley.



Deelnettenstructuur FGU-netwerk na 2033-2035

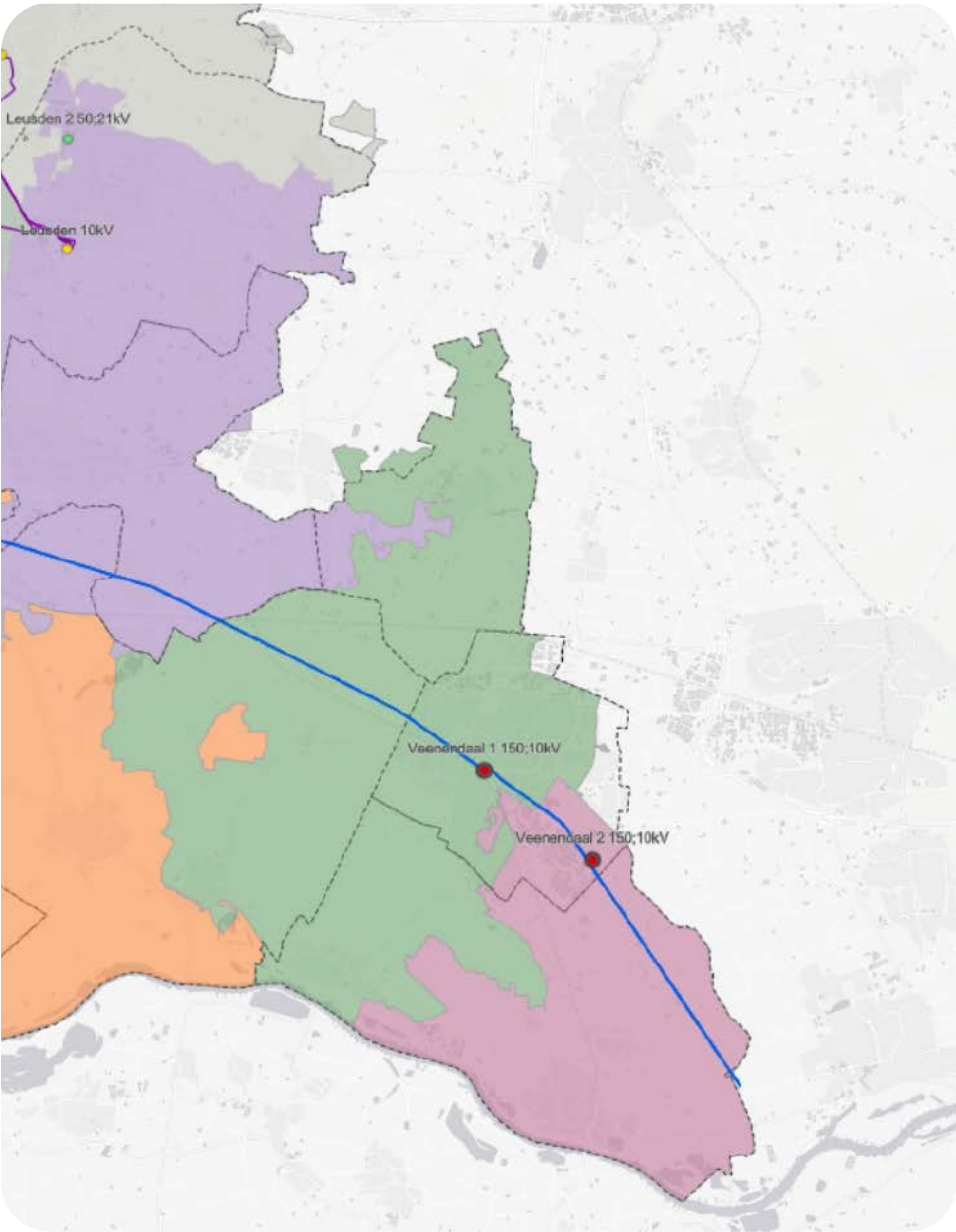
TenneT werkt aan het opsplitsen van het FGU-netwerk in vier segmenten, ook wel pockets genoemd. Elke pocket krijgt slechts één koppeling met het 220kV- en 380kV-net. Dit helpt netcongestie in de toekomst beperken, omdat elektriciteit niet meer ongewenst via het 150kV-netwerk wordt getransporteerd, zoals dat nu wel het geval is. De opsplitsing in pockets is randvoorwaardelijk om weer netcapaciteit te kunnen bieden aan Stedin en Liander. Op basis van huidige inzichten is de verwachting dat het FGU-netwerk in 2033 – en mogelijk ook in 2035 – is aangepast.

Als TenneT haar netwerk heeft opgeknipt in een groter aantal pockets, vallen verschillende delen van de Foodvalley in andere pockets:

- Gemeente Nijkerk wordt op termijn gevoed vanuit een nieuw onderstation Amersfoort-West dat weer wordt gevoed vanuit koppelstation Breukelen-Kortrijk (Breukelen-Kortrijk wordt straks een eigen pocket). Op dit moment wordt Nijkerk nog gevoed vanuit onderstation Harderwijk dat wordt gevoed vanuit koppelstation Lelystad.
- Gemeente Barneveld, Scherpenzeel en een deel van Ede worden nu, maar ook straks gevoed vanuit station Harselaar dat wordt gevoed vanuit koppelstation Lelystad (Lelystad wordt straks een eigen pocket).
- Gemeenten Wageningen, Rhenen, Veenendaal, Renswoude en een deel van Ede, worden nu, maar ook straks gevoed vanuit station Dodewaard (Dodewaard wordt straks een eigen pocket).

AANPASSING NETTOPOLOGIE DOOR STEDIN EN LIANDER

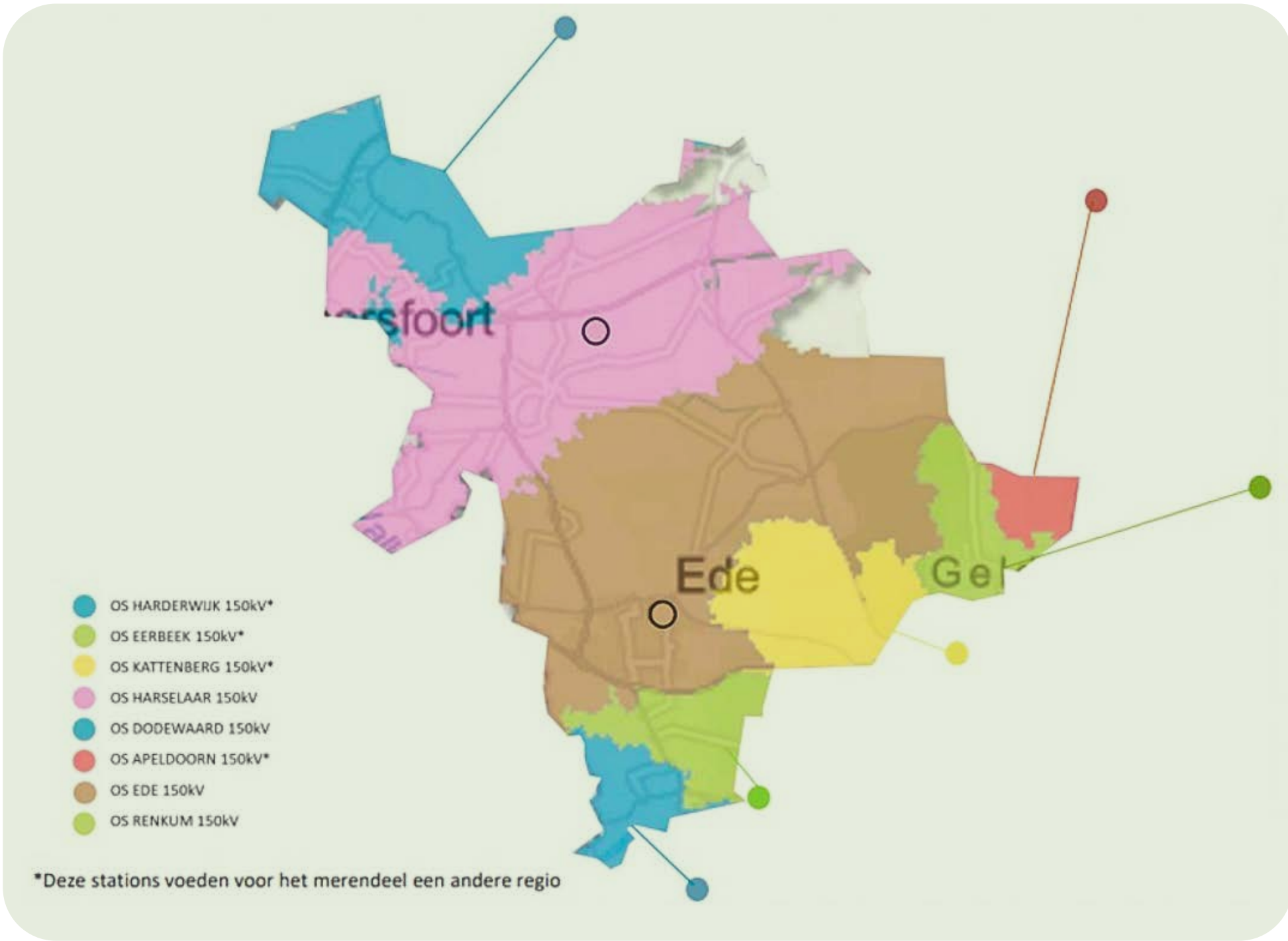
De regionale netbeheerders Stedin en Liander werken aan het toekomstbestendig maken van hun elektriciteitsnetwerken. Zo worden er nieuwe onderstations ontwikkeld, nieuwe kabeltracés aangelegd en nieuwe transformatorhuisjes geplaatst. In de periode tot 2040 zal de nettopologie wijzigen. Dit bepaalt waar, op welk moment, netcapaciteit beschikbaar is voor nieuwe economische ontwikkelingen en verduurzamingsprojecten.



Deelnettenstructuur Stedin-netwerk 2025 – Utrechtse deel van Regio Foodvalley



Deelnettenstructuur Noordelijke deel regio Foodvalley -netwerk 2035. Nijkerk en deel van Barneveld is in 2035 niet meer verbonden met onderstation Harderwijk. Het nieuwe station Amersfoort Noord is onderdeel van de nieuwe pocket-structuur van TenneT in 2035.



Deelnettenstructuur Liander-stations in overige deel regio Foodvalley -netwerk 2025.

Netbeheerders geven aan dat er grenzen zijn aan de maakbaarheid. Netcongestie blijft de komende decennia een belangrijk vraagstuk.

Grenzen aan maakbaarheid vraagt om scherpe keuzes

Omdat duurzame elektriciteit de ruggengraat van ons energiesysteem wordt²¹, gaat het qua energie-infrastructuur vooral over het elektriciteitsnet. De regio benut het elektriciteitsnet nog niet optimaal. De realiteit is dat vraag en aanbod in pieken plaatsvindt en het huidige elektriciteitsnet die niet aankan. Netcongestie wordt onterecht vaak nog beschouwd als een tijdelijk probleem, of maakbare uitdaging binnen de langetermijn verstedelijkingsopgave.

Uitbreiding en versterking van elektriciteitsnetten kost veel tijd, is kostbaar en heeft grote ruimtelijke impact. Met het oog op de betaalbaarheid van het energiesysteem, is het belangrijk dat investeringen op de juiste plaats en in de juiste omvang gebeuren.

Infrastructuuroptimalisatie gaat over het vinden van de beste balans tussen uitbreiden, vernieuwen en slim gebruiken van de infrastructuur, met als doel een betrouwbaar en betaalbaar energiesysteem.

In provinciale Meerjaren Investeringsprogramma's Energie en Klimaat (pMIEK) maken provincies en netbeheerders afspraken over de aanleg en versterking van energie-infrastructuur die nodig is voor de energietransitie. Provincies maken een pMIEK om te bepalen welke energie-infrastructuurprojecten in hun gebied prioriteit krijgen, en om dit af te stemmen met landelijke plannen. De pMIEK's van Gelderland en Utrecht helpen dus om de landelijke koers te verbinden met de regionale praktijk en zorgt dat investeringen in energie-infrastructuur goed op elkaar zijn afgestemd.

Om grip te houden op de realisatie, de ruimtelijke impact en economische ontwikkeling en ook op de betaalbaarheid van de energievoorziening is het van belang dat scherpe keuzes worden

21. Nationaal Plan Energiesysteem. Op dit moment is ongeveer 25% elektrisch, op termijn wordt dit naar verwachting 70-95% in combinatie met veel gratis omgevingsenergie (uit lucht, water, bodem).

gemaakt. De provincie Gelderland kiest er daarom voor om energie-intensieve bedrijvigheid te clusteren, zodat de benodigde investeringen in energie-infrastructuren gericht kunnen plaatsvinden. In Regio Foodvalley zijn geen energieclusters voorzien. Dit betekent dat energie-intensieve bedrijven zich niet kunnen vestigen in de Regio, tenzij zij zelf voorzien in hun energiebehoefte.

Energie-infrastructuur voor elektriciteitsopslag

De overgang naar een energiesysteem dat in hoge mate steunt op zonne- en windenergie vraagt om nieuwe manieren om vraag en aanbod van elektriciteit in balans te houden. Zon en wind leveren immers niet altijd wanneer de vraag het grootst is. Opslag van elektriciteit speelt hierbij een cruciale rol. Door overschotten tijdelijk op te slaan – bijvoorbeeld in batterijen, waterstof of via warmteopslag – kan de energie later worden ingezet wanneer er juist een tekort is. Dit vergroot de flexibiliteit van het systeem en helpt pieken en dalen in productie en verbruik op te vangen. Opslag draagt zo bij aan een stabielere netspanning, voorkomt overbelasting van het elektriciteitsnet en maakt het mogelijk meer duurzame opwek lokaal in te passen. Daarmee is elektriciteitsopslag in batterijen een onmisbare schakel voor de toekomstige balancerende van het totale energiesysteem. Het is de verwachting dat in de toekomst een steeds groter deel van de finale elektriciteitsvraag, eerst door een vorm van buffering in batterijen gaat.

Elektriciteitsopslag in batterijen

Batterijen nemen een steeds belangrijkere plaats in binnen het energiesysteem, omdat ze helpen om duurzame elektriciteit op te slaan en te gebruiken op het moment dat het nodig is. Batterijen kunnen op verschillende schaalniveaus worden ingezet.

- **Systeembatterijen** zijn grote installaties die worden aangesloten op het hoogspanningsnet en vooral worden gebruikt voor het balanceren van vraag en aanbod in heel Nederland of zelfs internationaal.
- **Buurt- of bedrijventerreinbatterijen** hebben een kleinere schaal en worden ingezet in woonwijken of bedrijventerreinen. Ze zorgen ervoor dat lokaal opgewekte zonnestroom beter benut kan worden en verminderen de druk op het regionale elektriciteitsnet.
- **Thuisbatterijen** zijn bedoeld voor individuele huishoudens. Zij slaan zonnestroom op die overdag wordt opgewekt, zodat deze in de avond of nacht gebruikt kan worden.
- **Elektrische voertuigen**, waarvan de batterij naast vervoer ook een rol kan spelen als tijdelijke opslag (vehicle-to-grid).

Grootschalige batterij-installatie van Lion Storage in de haven van Vlissingen (met een tijdsduurgebonden contract met TenneT)



Grootschalige batterij-installatie van Lion Storage in de haven van Vlissingen (met een tijdsduurgebonden contract met TenneT).

Samen vormen deze verschillende typen batterijen een belangrijk instrument om flexibiliteit en betrouwbaarheid in het energiesysteem te waarborgen. Cruciaal is dat de batterijen zo worden ingezet dat ze de balans in het systeem ook op lokaal, regionaal en landelijk niveau helpen. Batterijen kunnen ook de elektriciteitsinfrastructuur juist overbelasten.

In het toekomstige energiesysteem in de Regio Foodvalley speelt batterij-opslag een belangrijke rol. De inzet van batterijen voor energieopslag heeft niet alleen technische, maar ook ruimtelijke gevolgen. Grote systeembatterijen nemen vaak de vorm aan van containers of gebouwen vol accu's en transformatoren, die samen een terrein van enkele hectares kunnen beslaan. Ze vragen bovendien om een goede inpassing in de omgeving, met aandacht voor veiligheid, geluid en landschappelijke uitstraling. Buurtbatterijen zijn kleinschaliger, maar moeten wel in woonwijken of bij bedrijventerreinen een plek krijgen, wat kan leiden tot vragen over ruimtebeslag en acceptatie door omwonenden. Thuisbatterijen hebben nauwelijks ruimtelijke impact, omdat ze binnen of naast de woning geplaatst worden, maar hun grootschalige toepassing kan het elektriciteitsnet wel ontlasten en zo indirect ruimteclaims op grotere schaal beperken. Belangrijk is dat bij de ruimtelijke afweging rondom batterijen niet alleen naar de fysieke ruimte wordt gekeken, maar ook naar de mogelijkheden om bestaande infrastructuur slim te benutten, bijvoorbeeld door batterij-opslag te realiseren nabij energieaanbod (clusteren bij zonne- of windparken), energievraag (woningen of bedrijven) of nabij knooppunten in het elektriciteitsnetwerk (onderstations of transformatorhuisjes).

Elektriciteitsopslag in waterstof

Een veelbelovende manier om elektriciteit op te slaan is het omzetten ervan in waterstof. Wanneer er een overschot aan duurzame stroom is – bijvoorbeeld op zonnige of winderige dagen – kan deze elektriciteit via elektrolyse worden gebruikt om water te splitsen in waterstof en zuurstof. De geproduceerde waterstof kan vervolgens worden opgeslagen in tanks of ondergrondse zoutcavernes²², en later weer worden ingezet als energiedrager. Dat kan direct in de industrie en mobiliteit, maar ook terug worden omgezet in elektriciteit met behulp van brandstofcellen of gasturbines. Het grote voordeel van waterstof is dat het, in tegenstelling tot batterijen, geschikt is voor grootschalige en langdurige opslag, waardoor seizoensverschillen in vraag en aanbod beter kunnen worden overbrugd. Daarmee vormt waterstof een belangrijke schakel in het toekomstig energiesysteem: niet alleen als opslagtechnologie, maar ook als veelzijdige brandstof voor sectoren waar elektrificatie lastig is.

Energie-infrastructuur voor warmtetransport

In Regio Foodvalley is duurzame warmte beschikbaar. Een deel van de warmte wordt opgewekt op de plek waar de warmte ook wordt gebruikt. Op andere plekken is er sprake van een collectieve bron waarvan de warmte moet worden getransporteerd naar eindgebruikers. Warmtenetten zijn hiervoor geschikt. We onderscheiden:

- **Hoge temperatuur netten** (70–90°C): vaak gevoed door industriële restwarmte. Hoge-temperatuur-netten hebben relatief weinig invloed op het stroomnet.
- **Midden temperatuur** netten (55–75°C): o.a. geothermie, grote warmtepompen of biomassa/WKK. Midden-temperatuur-netten kunnen substantiële elektrische aansluiting vragen bij warmtepompen.

22. Dit speelt niet in regio Foodvalley.

- **Lage temperatuur netten** (30-55°C): o.a. aquathermie/WKO/grote warmtepompen; efficiënt en toekomstbestendig, maar met hogere elektrische ondersteuningsvraag.
- **Zeer-lage temperatuur** (ZLT) bron-net (10-30°C): omgevingswarmte. Een bron-net, een variant op een warmtenet, levert water met zeer lage temperatuur (bijvoorbeeld 16°C in koudere periodes, of 10°C in warme periodes) aan woningen. Efficiënt en toekomstbestendig, maar met nog hogere elektrische ondersteuningsvraag, omdat in elke woning d.m.v. een individuele warmtepomp het water nog verder moet worden opgewarmd. Met ZLT-bron-net kan de woning ook worden gekoeld in de zomer.

Bij diepe geothermie zijn midden- of hoge-temperatuur-warmtenetten logisch; lage temperatuur netten passen goed bij aquathermie.

Energie-infrastructuur voor warmte-opslag

Bij aquathermie wordt warmte onttrokken aan oppervlaktewater (zoals meren, rivieren of kanalen) of afvalwater. Deze warmte heeft meestal een relatief lage temperatuur (tussen de 10–25 °C). Om deze warmte efficiënt te kunnen benutten in de gebouwde omgeving, is vaak een buffer en temperatuursturing nodig. Hier komt warmte-koudeopslag (WKO) in beeld.

Door middel van een WKO wordt warmte (of koude) tijdelijk opgeslagen in de bodem, zodat deze later – bijvoorbeeld in een ander seizoen – gebruikt kan worden. Een WKO helpt om de temperatuur stabiel te houden, omdat de watertemperatuur van oppervlaktewater sterk kan variëren per seizoen. Doordat de WKO fungeert als een thermische batterij die helpt om de pieken en dalen in de warmtevoorziening te balanceren, helpt een WKO efficiënt om te gaan met energievraag en -aanbod.

ONDERGROND VEENENDAAL EN WKO

De ondergrond in het centrum van Veenendaal is minder geschikt voor warmte-koudeopslag (WKO), omdat er drinkwater wordt gewonnen. Het is daarom niet mogelijk om dieper dan 30 meter te boren, omdat anders klei- en leemlagen die het grondwater beschermen, doorboord worden.

Voorbeeld: in de zomer wordt warmte uit het Valleikanaal onttrokken via TEO (thermische energie uit oppervlaktewater) en opgeslagen in een WKO. In de winter wordt die warmte dan opgepompt, met een warmtepomp op de juiste temperatuur gebracht, en gebruikt voor verwarming van gebouwen. Zo werkt aquathermie met WKO als een seizoensopslag voor duurzame warmte.

In delen van Veenendaal, maar ook in Rhenen en Wageningen is sprake van een relatief ongeschikte ondergrond voor WKO. Andere delen van deze gemeenten zijn wel geschikt voor WKO. Daar wordt soms ook al gebruik gemaakt van WKO's.

Energie-infrastructuur voor gastransport

Ook richting 2040 blijft de aardgasinfrastructuur een belangrijke rol spelen in de energievoorziening. Hoewel het gebruik van aardgas de komende decennia sterk zal afnemen, zal het nog niet volledig verdwenen zijn. Voor delen van de gebouwde omgeving en bepaalde industriële processen blijft aardgas voorlopig noodzakelijk, omdat alternatieve oplossingen daar technisch of economisch nog onvoldoende haalbaar zijn. Het behoud en beheer van de bestaande leidingen en aansluitingen is daarom essentieel om leveringszekerheid en veiligheid van gastransport te waarborgen. Een deel van de infrastructuur in de toekomst worden benut voor de distributie van duurzame gassen, zoals groen gas en waterstof.

Lokale productie van biogas kan bijvoorbeeld worden opgewerkt tot groen gas en in bestaande aardgasnetten worden ingevoerd. Groen gas kan vrijwel direct worden ingevoerd in het huidige aardgasnet, omdat de eigenschappen sterk overeenkomen met aardgas. Het kan daardoor zonder ingrijpende aanpassingen worden benut door woningen, bedrijven en glastuinbouw die

nu nog aardgas gebruiken. Waterstof stelt meer technische eisen, omdat de moleculen kleiner zijn en de energiedichtheid lager is. Toch kan een groot deel van de huidige infrastructuur – leidingen, compressorstations en opslag – na aanpassing geschikt worden gemaakt voor waterstoftransport. Daarmee verandert het gasnet van een netwerk voor een eindige fossiele brandstof naar een flexibel energienet dat ook in een klimaatneutraal energiesysteem van strategische waarde blijft. Het zorgvuldig in stand houden van het gasnet biedt dus niet alleen zekerheid voor de overgangsfase, maar kan ook een strategische investering zijn in de flexibiliteit en veerkracht van het energiesysteem op lange termijn.

Naast aanpassing van bestaande gasnetwerken kunnen ook nieuwe lokale – en mogelijk regionale - netwerken voor gastransport worden ontwikkeld.

Transport van gassen gebeurt vaak via buisleidingen. Het gebruik van tube-trailers (tankwagens) kan ook, mits het gaat over relatief beperkte hoeveelheden. Dit gebeurt ook nu al.

Energie-infrastructuur voor gasopslag

Gasopslag speelt een cruciale rol in de energievoorziening, zowel nu als in de toekomst. Voor aardgas is grootschalige ondergrondse opslag in zoutcavernes of lege gasvelden al decennialang een beproefde methode om seizoensverschillen in vraag en aanbod op te vangen en leveringszekerheid te garanderen. Richting 2040 wordt verwacht dat deze opslagcapaciteit steeds meer wordt benut voor duurzame gassen, met name waterstof. Ook waterstof kan namelijk grootschalig in ondergrondse structuren worden opgeslagen, waardoor het mogelijk wordt om overschotten aan duurzame elektriciteit uit zon en wind om te zetten in waterstof en voor langere tijd vast te houden. Op die manier biedt gasopslag niet alleen een

BETROUWBAARHEID VAN HET ENERGIESYSTEEM

Het huidige Nederlandse energiesysteem is zeer betrouwbaar. Maar door de energietransitie neemt de kans op stroomstoringen toe. Meer decentraal opgewekte energie, meer afhankelijkheid van het weer, en piekbelasting van het net maken het systeem kwetsbaarder. Storingen kunnen vaker voorkomen en langer duren. Daarom is het belangrijk om te investeren in flexibiliteit, opslag en een robuuste infrastructuur.

BETAALBAARHEID VAN HET ENERGIESYSTEEM

De energierekening van huishoudens en bedrijven is opgebouwd uit drie delen: kosten voor energie (kWh of m³), netwerkkosten en belastingen. Door energie lokaal of regionaal op te wekken en te gebruiken – al dan niet na opslag – kunnen transportkosten en netverzwaring deels worden beperkt. Dit helpt om de energierekening beheersbaar te houden. Ook op landelijk niveau geldt: hoe efficiënter we bestaande en toekomstige energie-infrastructuren benutten, hoe minder verzwaring nodig is en hoe beheersbaarder de kosten blijven voor inwoners en bedrijven.

buffer voor de huidige aardgasvoorziening, maar ook een strategische flexibiliteitsfunctie in het toekomstige klimaatneutrale energiesysteem.

Naast grootschalige ondergrondse opslag zijn er ook mogelijkheden voor lokale opslag van waterstof, bijvoorbeeld in gastanks. Hierbij gaat het om kleinere installaties die bijvoorbeeld bij een bedrijventerrein, energyhub of tankstation worden geplaatst. Lokale waterstofopslag kan – ook in Regio Foodvalley – bijdragen aan het ontlasten van het elektriciteitsnet, doordat overschotten aan zonnestroom of windstroom direct ter plaatse worden omgezet in waterstof en tijdelijk worden bewaard. De opgeslagen waterstof kan vervolgens worden gebruikt voor lokale toepassingen, zoals bevoorrading van waterstofvoertuigen, inzet in industriële processen of teruglevering via brandstofcellen op momenten dat de elektriciteitsvraag hoog is. Daarmee kan lokale waterstofopslag een flexibele schakel vormen in het energiesysteem, zeker in gebieden waar netcapaciteit schaars is en waar veel duurzame elektriciteit wordt opgewekt.

Energie-infrastructuur voor energie-omzetting (conversie)

Naast netwerken voor transport en opslag van elektriciteit, warmte en gassen zijn ook energie-infrastructuren voor omzetting onmisbaar in het toekomstige energiesysteem. Dit zijn de installaties en voorzieningen die het mogelijk maken om energie van de ene vorm in de andere om te zetten. Voorbeelden zijn elektrolyzers, die duurzame elektriciteit omzetten in waterstof voor direct gebruik, of opslag voor gebruik op een later

moment, brandstofcellen die waterstof omzetten in elektriciteit en warmtepompen, die elektriciteit gebruiken om warmte te onttrekken aan lucht, bodem of water en zo een efficiënt alternatief vormen voor aardgasgestookte verwarming. Ook installaties voor WKO en power-to-heat of power-to-gas vallen in deze categorie. Deze technologieën zorgen ervoor dat duurzame opwek flexibel kan worden ingezet en beter aansluit bij de vraag, en dat er koppelingen ontstaan tussen de verschillende energiedragers. Daarmee vormen infrastructuren voor energie-omzetting een cruciale schakel in het balanceren, verduurzamen en betrouwbaar houden van het totale energiesysteem.

Energie-omzetting speelt een belangrijke rol in de energietransitie, maar gaat ook gepaard met duidelijke nadelen. Allereerst treedt er bij omzetting vaak rendementsverlies op: bij fossiel aangedreven voertuigen gaat een deel van de energie verloren in de vorm van warmte (zie kader Energie-efficiëntie van elektrische voertuigen en warmtepompen). Wanneer waterstof wordt geproduceerd met behulp van elektriciteit, gaat er energie verloren. Wanneer vervolgens waterstof wordt omgezet in elektriciteit treedt er weer energieverlies op. Daarnaast zijn omzettingsinstallaties zoals elektrolyzers, brandstofcellen of grootschalige warmtepompen technisch complex en daardoor kostbaar in aanleg en gebruik. Ook vragen ze om ruimte en nieuwe infrastructuur, wat kan leiden tot uitdagingen bij de ruimtelijke inpassing. Bovendien maken extra schakels in de keten het energiesysteem complexer, waardoor er meer afhankelijkheden ontstaan en de regie belangrijker wordt. Tot slot brengt de bouw van deze installaties vaak een aanzienlijk grondstof- en materiaalgebruik met zich mee, bijvoorbeeld van schaarse metalen. Daarmee is energie-omzetting weliswaar een cruciale bouwsteen voor flexibiliteit en verduurzaming, maar geen oplossing zonder keerzijden.

Bijlage 3B. De holon-benadering: gebiedsgericht werken aan een veerkrachtig energiesysteem

ACHTERGRONDINFORMATIE BIJ PARAGRAAF 3.5 VAN DIT DOCUMENT

1 INLEIDING

De energietransitie is niet overal hetzelfde. Wat in een stedelijke wijk werkt, past niet automatisch in een dorp of agrarisch gebied. Daarom kiest Regio Foodvalley voor een gebiedsgerichte benadering: oplossingen worden ontworpen vanuit de kenmerken, kansen en samenwerkingen in elk gebied.

De holon-benadering helpt om die gebiedsgerichte aanpak te structureren. Ze verbindt lokale zelfvoorziening met regionale samenhang en vormt zo een praktisch denk- en werkmodel voor de ontwikkeling van het energiesysteem van de toekomst.

2 WAT IS EEN HOLON?

Het begrip holon komt uit de systeemleer. Een holon is iets wat tegelijk een geheel en een onderdeel van een groter systeem is. In de context van energie betekent dit dat een wijk, dorp, bedrijventerrein of cluster van voorzieningen zoveel mogelijk zelfvoorzienend is in energie, maar ook onderdeel van het regionale energiesysteem blijft.

Een holon kan:

- zelf energie opwekken (bijv. zon, wind of warmte);
- energie gebruiken, opslaan en delen;
- en in verbinding staan met andere holonen via regionale infrastructuur.

Zo ontstaat een netwerk van holonen die samen een robuust en flexibel energiesysteem vormen. Een holon is geen eiland, maar een knooppunt in een levend netwerk.

3 PRINCIPES VAN DE HOLON-BENADERING

De holon-benadering rust op vier samenhangende principes:

1. Lokale autonomie: elke holon streeft naar maximale zelfvoorziening en slimme afstemming van vraag en aanbod.
2. Regionale verbondenheid: holonen wisselen energie, kennis en middelen uit via een gezamenlijke infrastructuur.
3. Meervoudige waarde-creatie: energieoplossingen dragen ook bij aan andere doelen, zoals leefbaarheid, economie en natuur.
4. Adaptiviteit: het systeem kan meegroeien en meebewegen met technologische, maatschappelijke en klimatologische veranderingen.

4 TOEPASSING IN REGIO FOODVALLEY

Binnen de regio onderscheiden we grofweg vier typen holonen:

Type holon	Kenmerken	Voorbeelden van oplossingen
Stedelijke kernen	Hoge dichtheid, veel warmte- en stroomvraag	Warmtenetten, wijkbatterijen, collectieve WKO-systemen
Dorpskernen	Gemengde functies, beperkt netcapaciteit	Zon-op-dak, hybride warmtepompen, buurtbatterijen
Bedrijventerreinen	Grote pieken, eigen opwek	Smart Energy Hubs, restwarmte-uitwisseling, waterstofproductie
Buitengebied / landbouwzones	Ruimte en biomassa-potentie	Zon-op-dak, kleine windmolens, biogas- en vergistinginstallaties

Elk gebied krijgt een eigen “energie-profiel” met specifieke strategieën voor opwek, opslag en infrastructuur. Door deze profielen te koppelen in één regionaal netwerk ontstaat stap voor stap een gedistribueerd energiesysteem waarin lokale en centrale onderdelen elkaar versterken.

5 VOORDELEN VAN DE HOLON-BENADERING

- Betrouwbaarheid: minder afhankelijk van één centrale bron; storingen blijven lokaal beperkt.
- Betaalbaarheid: efficiënter gebruik van bestaande netten en infrastructuur.
- Draagvlak: oplossingen sluiten beter aan bij lokale omstandigheden en initiatieven.
- Ruimtelijke kwaliteit: energie- en gebiedsontwikkeling worden geïntegreerd.
- Leren en opschalen: succesvolle lokale projecten kunnen als bouwstenen dienen voor andere gebieden.

6 SAMENWERKING EN GOVERNANCE

De holon-benadering vraagt om een andere manier van samenwerken:

- Gemeenten coördineren de lokale energievraag en koppelen deze aan ruimtelijke plannen.
- Provincies en netbeheerders zorgen voor verbinding tussen de holonen en de regionale infrastructuur.
- Energiegemeenschappen van bedrijven en/of inwoners nemen eigenaarschap in de uitvoering en participeren als mede-producenten en beslissers.

Deze gelaagde samenwerking zorgt dat elke schaal bijdraagt aan de betrouwbaarheid en rechtvaardigheid van het geheel.

7 DE HOLON-BENADERING ALS LEREND SYSTEEM

De energietransitie is dynamisch; kennis en technologie ontwikkelen zich snel.

Daarom is de holon-benadering geen vast model, maar een lerend systeem: elk project levert inzichten op die elders kunnen worden toegepast. Met behulp van data, monitoring en gezamenlijke evaluatie wordt continu bijgestuurd.

Door te leren in de praktijk groeit de regio stap voor stap naar een veerkrachtig en samenhangend energiesysteem.

8 CONCLUSIE

De holon-benadering verbindt lokaal initiatief met regionale samenhang.

Ze maakt het mogelijk om energievoorzieningen gebiedsgericht te ontwikkelen, zonder het

grotere geheel uit het oog te verliezen. Zo ontstaat een energielandschap waarin elk deel bijdraagt aan het geheel – flexibel, eerlijk en toekomstbestendig.

De kracht van de Regio ligt in het geheel van haar delen: samen vormen de holonen het hart van het energiesysteem van morgen.

Bijlage 3C. De principes van De Wereld van B

ACHTERGRONDINFORMATIE BIJ PARAGRAAF 3.6 VAN DIT DOCUMENT

1 INLEIDING

De energietransitie is meer dan een technische verandering – het is een maatschappelijke en culturele omslag.

Duurzaam opgewekte energie heeft andere eigenschappen dan fossiele energie: ze is lokaal, wisselend en niet onbeperkt beschikbaar. Dat vraagt om een ander ontwerp van het energiesysteem én om een andere manier van denken over energie.

De ontwerpprincipes van De Wereld van B geven richting aan deze verandering. Ze zijn ontwikkeld als inspiratiebron en denkkader voor overheden, bedrijven, maatschappelijke organisaties en inwoners die samen bouwen aan het energiesysteem van de toekomst.

Deze principes sluiten naadloos aan bij de koers van Regio Foodvalley: een rechtvaardig, veerkrachtig en samenhangend energiesysteem dat werkt voor mens, natuur en economie.

2 VAN DE WERELD VAN A NAAR DE WERELD VAN B

De Wereld van A is het energiesysteem dat we kennen: centraal, fossiel en gericht op productie en distributie.

De Wereld van B staat voor het systeem dat we willen creëren: hernieuwbaar, lokaal verbonden en sociaal ingebed.

Aspect	Wereld van A	Wereld van B
Energiebron	Fossiel, eindig	Hernieuwbaar, circulair
Structuur	Centraal en hiërarchisch	Gedistribueerd en netwerkgericht
Rol gebruiker	Passieve afnemer	Actieve deelnemer / producent
Sturing	Landelijk en top-down	Gebiedsgericht en samenwerkend
Waarden	Efficiëntie en winst	Balans, samenwerking en rechtvaardigheid

De overgang van A naar B vraagt niet alleen om nieuwe technologie, maar ook om nieuwe verhoudingen tussen overheid, markt en samenleving.

3 DE ONTWERPPRINCIPES VAN DE WERELD VAN B

De ontwerpprincipes beschrijven hoe een toekomstbestendig energiesysteem eruitziet als we vertrekken vanuit de eigenschappen van duurzame energie.

In De Wereld van B:

- 1. Wordt alles aangedreven door hernieuwbare energie.**
Zon, wind, warmte, water en duurzame gasen vormen de motor van economie en samenleving. Fossiele energie verdwijnt stap voor stap uit het systeem.
- 2. Is energie toegankelijk voor iedereen.**
Toegang tot betaalbare, schone energie is een basisvoorwaarde voor brede welvaart. Ongelijkheid in energiearmoede wordt actief bestreden.

3. Is het energiesysteem verbonden met de leefomgeving.

Energieprojecten worden ruimtelijk zorgvuldig ingepast, versterken natuur, landschap en gemeenschap, en dragen bij aan de kwaliteit van de leefomgeving.

4. Is er lokaal eigenaarschap en samenwerking.

Inwoners, bedrijven en overheden werken samen aan lokale oplossingen en delen de opbrengsten. Energiegemeenschappen en coöperaties krijgen een stevige rol.

5. Is de infrastructuur gedistribueerd in plaats van gecentraliseerd.

Energie wordt zoveel mogelijk lokaal geproduceerd, opgeslagen en uitgewisseld, binnen een regionaal verbonden netwerk. Zo ontstaat veerkracht en onafhankelijkheid.

6. Is er lokale balans tussen vraag en aanbod.

Slimme technologie, opslag en gedragsverandering zorgen dat de energie die we lokaal opwekken ook lokaal kan worden gebruikt.

De Wereld van B is geen eindpunt, maar een richting: een manier van kijken en handelen die helpt om elke lokale keuze in te bedden in het grotere geheel.

4 TOEPASSING BINNEN REGIO FOODVALLEY

De principes van De Wereld van B vormen een inspirerend toetsingskader voor het regionale energiesysteem. Ze worden vertaald naar concrete keuzes op drie niveaus:

- Ruimtelijk – energie wordt vanaf het begin meegenomen in gebiedsontwikkeling, met aandacht voor landschap en leefkwaliteit.
- Sociaal – bewoners en bedrijven krijgen zeggenschap en delen in de opbrengsten.
- Technisch – systemen worden ontworpen voor flexibiliteit, opslag en lokale afstemming.

Regio Foodvalley past deze principes toe in haar programma’s voor duurzame warmte, energiehubs en ruimtelijke ordening. In de gebiedsgerichte uitwerking fungeren ze als ontwerpkompas: elk project draagt bij aan het grotere geheel, in lijn met de waarden van de regio.

5 WAARDEN ALS FUNDAMENT ONDER HET OP TE STELLEN REGIONALE ENERGIEPERSPECTIEF 2040

De principes van De Wereld van B versterken de kernwaarden als fundament onder het op te stellen Regionale Energieperspectief:

Waarde	Versterking door De Wereld van B
Betrouwbaarheid	Lokale productie en opslag maken het systeem robuuster
Betaalbaarheid	Lokale samenwerking verlaagt kosten en spreidt investeringen
Duurzaamheid	Hernieuwbare bronnen vormen de basis
Rechtvaardigheid	Iedereen kan meedoen en profiteren
Flexibiliteit	Slimme sturing en opslag maken het systeem wendbaar
Zeggenschap	Eigenaarschap en participatie staan centraal

6 CONCLUSIE

De Wereld van B helpt de regio om de energietransitie te zien als een samenlevingsopgave, niet alleen als technische uitdaging.

De principes nodigen uit tot samenwerking, creativiteit en het zoeken van balans tussen lokaal initiatief en regionaal verband.

Door te werken volgens de principes van De Wereld van B bouwt Regio Foodvalley aan een energiesysteem dat niet alleen duurzaam is, maar ook menselijk, eerlijk en veerkrachtig.

Bijlage 4. Flexibiliteit in het energiesysteem

ACHTERGRONDINFORMATIE BIJ HOOFDSTUK 4 VAN DIT DOCUMENT

1 INLEIDING

In het toekomstige energiesysteem wordt flexibiliteit steeds belangrijker. Dat komt doordat een groot deel van de elektriciteit zal worden opgewekt uit zon en wind, bronnen die variabel zijn en zich niet laten sturen. Er zullen momenten zijn met een overvloed aan duurzame stroom en andere momenten waarin de productie beperkt is ten opzichte van de vraag. Zonder flexibiliteit leidt dit tot piekbelastingen op het net, onbalans tussen vraag en aanbod en hogere kosten voor het hele systeem.

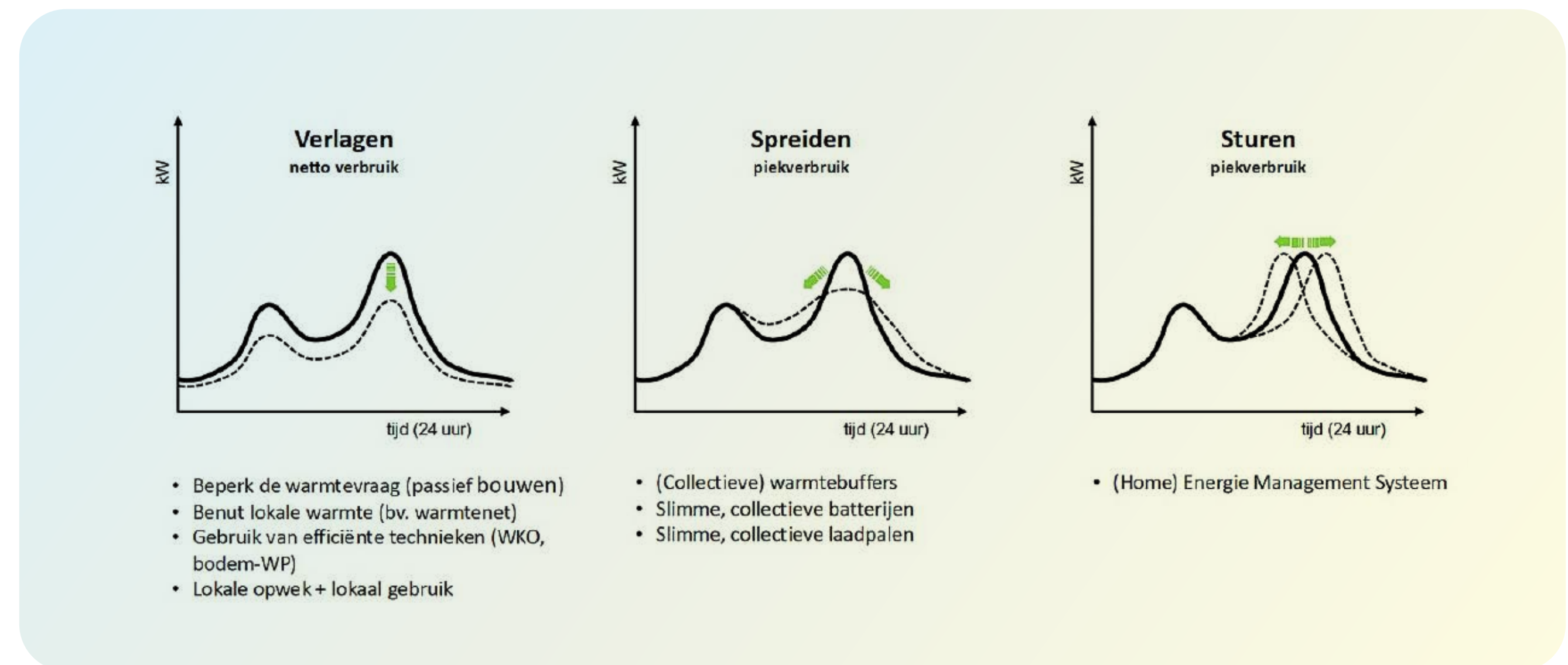
Het is de verwachting dat in de toekomst een steeds groter deel van de finale energievraag, eerst door een vorm van buffering gaat.

Flexibiliteit kan worden bereikt door:

- het sturen van de vraag eventueel in combinatie met opslag van energie in batterijen, warmte of waterstof,
- het toevoegen van flexibel aanbod, en door
- infrastructuuroptimalisatie.

Met meer flexibiliteit blijft het energiesysteem in balans, robuust, betrouwbaar en betaalbaar, ook als het aandeel hernieuwbare energie verder groeit.

Sturen van vraag kan door energiegebruik te verlagen, pieken te verminderen door energiegebruik te spreiden en het energiegebruik te sturen (verschuiven) naar gunstige momenten (bijv. 's nachts of naar momenten dat er veel zonne-/windenergie beschikbaar is).



Energiegebruikers of -producenten kunnen flexibiliteitscontracten afsluiten met de netbeheerder waarin zij (tegen betaling) energieverbruik (of productie) tijdelijk aanpassen als dat nodig is om het elektriciteitsnet in balans en betrouwbaar te houden. De mogelijkheden hiervoor gaan naar verwachting de komende jaren groeien. Kostbare netuitbreidingen kunnen zo worden beperkt.

Flexibel aanbod kan worden geleverd door middel van stuurbare bronnen zoals biogascentrales en warmtekrachtkoppelingen (WKK). Flexibel aanbod is ook mogelijk vanuit batterijen (thuis, buurt, terrein, systeem), thermische opslag (WKO/boilers) en waterstof (seizoensflex).

Infrastructuuroptimalisatie, ofwel het zo efficiënt mogelijk in zetten en ontwikkelende van bestaande en nieuwe infrastructuur zodat deze aansluit bij de veranderende vraag naar en

aanbod van energie, kan via capaciteitsmanagement (congestiemanagement), spitsmijden, energyhubs op bedrijventerreinen (combineren van functies, vraag en aanbod) en gerichte netverzwaring waar maatschappelijk waarde het grootst is. Infrastructuuroptimalisatie gaat over het vinden van de beste balans tussen uitbreiden, vernieuwen en slim gebruiken van de infrastructuur, met als doel een betrouwbaar en betaalbaar energiesysteem.

VERSCHIL VRAAGSTURING EN FLEXIBILITEIT

Vraagsturing richt zich op gebruikersgedrag en timing van de vraag; flexibiliteit is de brede systeemrespons (vraag, aanbod, opslag én infra) om het elektriciteitsnet in balans te houden. Samen maken ze efficiënter gebruik van infrastructuur en beperken ze investeringen en doorlooptijden.

Vraagsturing en flexibiliteit zijn deels technisch, maar vereisen ook gedrag en sturing, zoals tariefprikkel, regelgeving en samenwerking tussen overheden, netbeheerders en gebruikers.

Vraagsturing speelt een belangrijke rol bij het beter benutten van bestaande en en nieuwe infrastructuur. Door de totale energievraag te verlagen, de piekvraag te verminderen en vraag te verschuiven naar momenten met veel aanbod of netruimte, wordt de druk op het elektriciteitsnet verlicht. Voorbeelden zijn het slim (ont)laden van voertuigen, het plannen van industriële processen op gunstige momenten, of het gebruik van thuisbatterijen.



Thuisbatterij

2 CONCLUSIE

Flexibiliteit is de zuurstof van het energiesysteem: onzichtbaar, maar essentieel voor de balans.

Flexibiliteit vormt de sleutel tot een toekomstbestendig energiesysteem. Door slim te sturen op vraag en aanbod, energie tijdelijk op te slaan en infrastructuren optimaal te benutten, kan de regio ook bij een groeiend aandeel zon- en windenergie zorgen voor een betrouwbaar, robuust en betaalbaar systeem. Flexibiliteit maakt het mogelijk om kansen te benutten op momenten van overvloedige duurzame productie, pieken en tekorten op te vangen, en zo het energiesysteem efficiënt en veerkrachtig te houden. Daarmee wordt niet alleen de leveringszekerheid versterkt, maar ook de basis gelegd voor een duurzame, innovatieve en goed samenwerkende energievoorziening in de toekomst.

Bijlage 5. Beleidsafwegingen voor gemeenteraden in de energietransitie

VERDIEPING BIJ HOOFDSTUK 6 VAN DIT DOCUMENT

1 STURING OP DE ONTWIKKELING VAN EEN TOEKOMST ENERGIESYSTEEM

De energietransitie vraagt om keuzes over hoe schaarse middelen — zoals ruimte, geld en netcapaciteit — worden ingezet. Waar gemeenten vroeger vooral konden faciliteren, wordt nu steeds duidelijker dat de grenzen van het elektriciteitsnet sturing noodzakelijk maken.

Netcapaciteit is de nieuwe “ruimte” geworden: wat niet aangesloten kan worden, kan ook niet worden gerealiseerd. De vraag is dus: wil de gemeenteraad actief sturen op waar en waarvoor netcapaciteit wordt gebruikt, of laat zij dit vooral aan de markt en de netbeheerder over?

Beleidsopties

- *Optie A: Actieve sturing*

De gemeente bepaalt duidelijke prioriteiten voor de inzet van schaarse netcapaciteit. Dat kan door middel van ruimtelijke ordening, voorrang voor maatschappelijke functies of beleidsafspraken met de netbeheerder.

Voorbeelden: prioriteit geven aan woningbouw en maatschappelijk vastgoed; afspraken over energiegebruik in bedrijventerreinen; koppeling van vergunningsverlening aan energiecriteriën.

- *Optie B: Faciliterende benadering*

De gemeente stelt kaders, maar laat de markt grotendeels bepalen waar investeringen

plaatsvinden. Zij beperkt zich tot het faciliteren van initiatieven die binnen de kaders passen.

Voorbeelden: meewerken aan initiatieven die binnen bestaande netcapaciteit passen; gebruik van standaardafspraken met marktpartijen; beperkte beleidsinterventie.

Consequenties: Actieve sturing versterkt de samenhang tussen energie, ruimtelijke ordening en economische ontwikkeling, maar vraagt bestuurlijke moed en kan leiden tot moeilijke keuzes tussen sectoren (bijv. woningbouw versus bedrijvigheid). Een faciliterende aanpak is bestuurlijk eenvoudiger en laat ruimte voor initiatieven, maar vergroot het risico op onbalans en een minder doelmatige inzet van netcapaciteit.

2 RUIMTE BIEDEN AAN OF BEPERKEN VAN TECHNIEKEN EN INSTRUMENTEN

Provincies en gemeenten kunnen sturen op hoe duurzame energie wordt opgewekt, opgeslagen en gebruikt. De vraag is of zij bepaalde technieken willen uitsluiten (bijv. grootschalige windenergie in specifieke zones) of juist ruimte willen bieden voor een breed palet aan oplossingen. Ook speelt de vraag in hoeverre de gemeente adaptief wil kunnen zijn — dat wil zeggen: beleid tijdig kunnen bijstellen wanneer nieuwe inzichten of technologieën opkomen.

Beleidsopties

- **Optie A: Selectieve inzet (uitsluiten of beperken)**

De provincie en/of gemeente stelt grenzen aan welke technieken of toepassingen zijn toegestaan.

Voorbeelden: uitsluiten van windturbines in kwetsbare landschappen; beperken van waterstofproductie tot bedrijventerreinen; beperken van zon-op-land tot restgronden.

- **Optie B: Breed instrumentarium (gebiedsgericht maatwerk)**

De provincie en/of gemeente stelt een breed scala aan mogelijkheden open, zodat per gebied gekeken kan worden welke combinatie van technieken het best past bij lokale omstandigheden.

Voorbeelden: combinatie van zon, wind, WKO en opslag in lokale energyhubs; flexibele zoneringsregels; koppeling aan warmtenetstrategieën.

Consequenties: Een selectieve aanpak biedt bestuurlijke duidelijkheid, voorkomt weerstand en beschermt landschap of natuur, maar verkleint de ruimte om doelen te halen. Een breed instrumentarium vergroot de kans op innovatie en maatwerk, maar vraagt om meer afstemming, expertise en bestuurlijke flexibiliteit.

Een adaptieve aanpak — periodiek beleid evalueren en bijstellen — helpt om risico's te beperken, maar vraagt een organisatie die lerend en flexibel is ingericht.

3 ROLVERDELING EN POSITIONERING VAN DE GEMEENTE

Gemeenten kunnen verschillende rollen vervullen in de energietransitie: van regulerend tot realiserend, van ondersteunend tot samenwerkend. De keuze hangt af van de bestuurlijke ambitie, de beschikbare middelen en de mate van complexiteit in de lokale opgave. Deze rol bepaalt niet alleen hoe de gemeente handelt, maar ook hoe inwoners en partners haar zien.

Beleidsopties

- Optie A: Regulerende overheid
- Optie B: Ondersteunende / faciliterende overheid

- Optie C: Samenwerkende overheid
- Optie D: Realiserende overheid

Zie [Bijlage 2 \(punt 6\)](#), voor verdieping op deze rollen.

Consequenties: Elke rol vraagt om een ander bestuurlijk en organisatorisch profiel. Een realiserende of samenwerkende rol past bij gemeenten met sterke uitvoeringskracht en ambitie; een regulerende of ondersteunende rol past beter bij gemeenten die vooral kaders willen stellen of beperkte middelen hebben. Het is raadzaam om de gekozen rol periodiek te herijken, afhankelijk van de fase van de transitie.

4 LOKAAL BELANG VERSUS REGIOBELANG

Het energiesysteem houdt zich niet aan gemeentegrenzen. Productie, opslag, infrastructuur en verbruik zijn regionaal met elkaar verbonden. Toch maken gemeenteraden besluiten binnen hun eigen bestuurlijke context. De afweging is daarom of de gemeente vooral inzet op het eigen belang (lokale autonomie) of het gezamenlijke belang binnen de regio.

Beleidsopties

- *Optie A: Lokale autonomie centraal*

De gemeente neemt besluiten primair op basis van lokale belangen, draagvlak en omstandigheden.

Voorbeelden: focus op lokale energieprojecten met lokaal eigendom; beperkte deelname aan regionale projecten; prioriteit voor eigen inwoners en bedrijven.

- **Optie B: Regionale solidariteit centraal**

De gemeente ziet zichzelf als onderdeel van een groter energiesysteem en stemt beleid af met buurgemeenten, provincie en netbeheerder.

Voorbeelden: regionale programmering van opwek en netcapaciteit; afspraken over verdeling van functies (productie, opslag, verbruik); gezamenlijke investeringen.

Consequenties: Lokale autonomie versterkt eigenaarschap en draagvlak, maar kan leiden tot versnippering en suboptimale regionale oplossingen. Een regionale benadering bevordert efficiëntie en systeemoptimalisatie, maar vraagt bestuurlijke afstemming en bereidheid tot compromissen.

Uiteindelijk ligt de sleutel in balans: lokaal eigenaarschap behouden binnen een gezamenlijk regionaal kader dat de samenhang van het energiesysteem waarborgt.

SLOTBESCHOUWING

De energietransitie vraagt van gemeenteraadsleden dat zij expliciet keuzes maken over de koers die zij willen varen. Geen van de beschreven opties is op zichzelf “goed” of “fout”: elke keuze brengt kansen en risico’s met zich mee. Wat telt, is dat deze keuzes bewust en transparant worden gemaakt, dat ze aansluiten bij de waarden van de regio — betrouwbaarheid, betaalbaarheid, duurzaamheid en rechtvaardigheid — en dat ze periodiek worden herzien in het licht van nieuwe inzichten. Zo ontstaat een adaptief, samenhangend en veerkrachtig beleid waarmee de regio Foodvalley haar energieambities kan waarmaken.