

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:

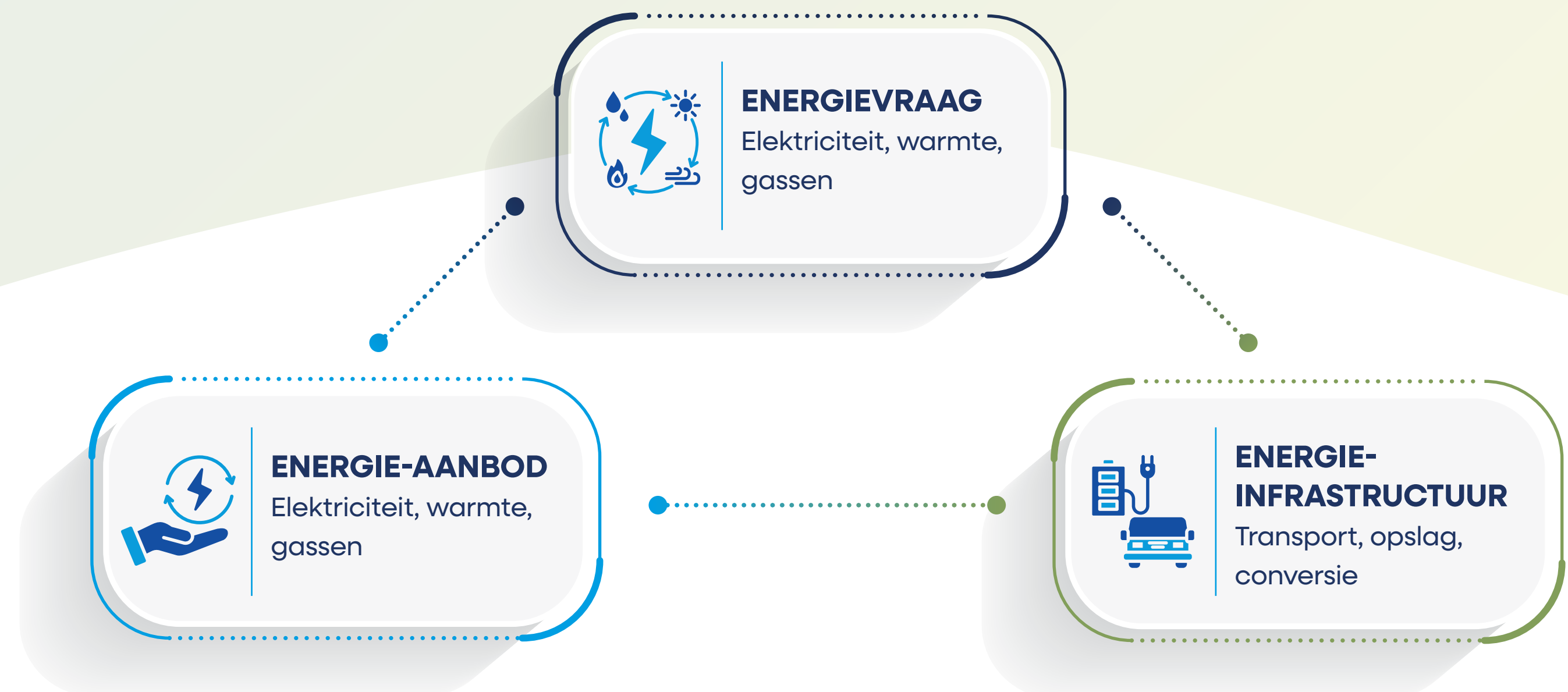
- Efficiënt gebruik van bestaande en nieuwe elektriciteitsinfrastructuren is de norm.
- Alle nieuwe ontwikkelingen vinden daarom netbewust plaats.
- Rechtvaardigheid en inclusiviteit staan centraal: iedereen moet kunnen meedoen en profiteren.

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 infrastructuren 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