



Verkenning Energiesysteem van de toekomst Gemeente Zwolle

1. Aanleiding en context

1.1 Aanleiding

In de Klimaatwet is vastgelegd dat er in 2030 55% minder CO₂ wordt uitgestoten ten opzichte van 1990. Per 2050 is Nederland volledig CO₂-neutraal. Een ambitie waar de gemeente Zwolle graag een bijdrage aan wil leveren. De transitie van fossiele naar duurzame energie betekent nogal wat. Er komen bijvoorbeeld meer verschillende energiebronnen, we hebben meer elektriciteit nodig dan voorheen, en bedrijven, inwoners, maatschappelijke organisaties gekoppeld aan vele werkvelden maken die transitie door. Zowel op landelijke als provinciale schaal is er daarom de afgelopen jaren hard gewerkt aan langetermijnperspectieven: hoe ziet het energiesysteem er in 2050 uit? En hoe wordt dit bereikt? Nederland werkt aan één duurzaam en toekomstbestendig energiesysteem.¹ Daarom is het van belang dat er op alle schaalniveaus wordt samengewerkt.

De inzet van de nationale overheid, de provincie Overijssel, en ook de visies op 2050 vanuit de netbeheerders zijn aanleiding voor de gemeente Zwolle om vorm te geven aan een langetermijnperspectief. Dat wordt het 'Verkenning Energiesysteem van de Toekomst' genoemd. Het beeld helpt om scherper te krijgen voor welke uitdaging de gemeente Zwolle staat, en hoe het energiesysteem in 2050 eruit kan zien. Zodat Zwolle er ook zorg voor draagt dat keuzes in de transitie van fossiele naar duurzame energie op de kortere termijn bijdragen aan de stip op de horizon in 2050.

Het is nadrukkelijk bedoeld om te inspireren en te agenderen. Het beeld gaat over meerdere bestuursperioden heen, en zal met nieuwe inzichten steeds completer en vollediger worden. Het te bewandelen pad op weg naar mijlpalen in 2050 en bijbehorende structurerende keuzes, kunnen vanaf 2026 verder uitgewerkt worden. Periodieke herijking is het vervolg. Het toekomstbeeld bevat drie invalshoeken, omdat bouwen aan het energiesysteem op verschillende manieren kan, en er op verschillende manieren sturing aan gegeven kan worden.

Dit document wil inspireren op de volgende strategische vragen:

1. Wat zijn belangrijke algemene uitgangspunten voor het energiesysteem van de toekomst?
2. Hoe kan het energiesysteem (incl. bronnenmix) eruitzien in 2050, en welke uitdagingen zijn er?
3. Hoe kunnen vraag en aanbod van duurzame energie in balans komen, en op welk niveau komt vraag en aanbod samen?
4. Als we variëren met verschillende bronnenmixen, invalshoeken en benaderingen, wat leert ons dat?
5. Welke rol kan de gemeente Zwolle in het energiesysteem van de toekomst vervullen, samen met haar externe samenwerkingspartners?

Het toekomstbeeld is samen met verschillende overheden, organisaties, energiecoöperaties, netbeheerders en ondernemers uit de regio gecreëerd. Toelichting daarover staat in bijlage 2.

1.2 Leeswijzer

Dit rapport bestaat uit 6 hoofdstukken. Hoofdstuk 1 is gericht op de beleidscontext. Hoofdstuk 2 geeft belangrijke algemene uitgangspunten weer in het Energiesysteem van de toekomst. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de cijfermatige onderbouwing. Hoe ziet het energiesysteem er nu uit? Welke cijfers zijn er als het gaat om vraag, aanbod en energie-infrastructuur richting 2050? Hoofdstuk 4 vertelt hoe we de verkenning opbouwen, dat we in hoofdstuk 5 uiteenzetten. Hoofdstuk 6 biedt inspiratie op de strategische vragen. En geeft een advies voor het vervolg. De bijlagen bieden een verdere onderbouwing en een beschrijving van het proces voor de totstandkoming van dit toekomstbeeld.

¹ Met het energiesysteem bedoelen de verbinding tussen vraag en aanbod (opwek en gebruik), transport en opslag van verschillende energievormen.

1.3. Scope

Als er gesproken wordt over het toekomstbeeld, waar gaat het dan over?

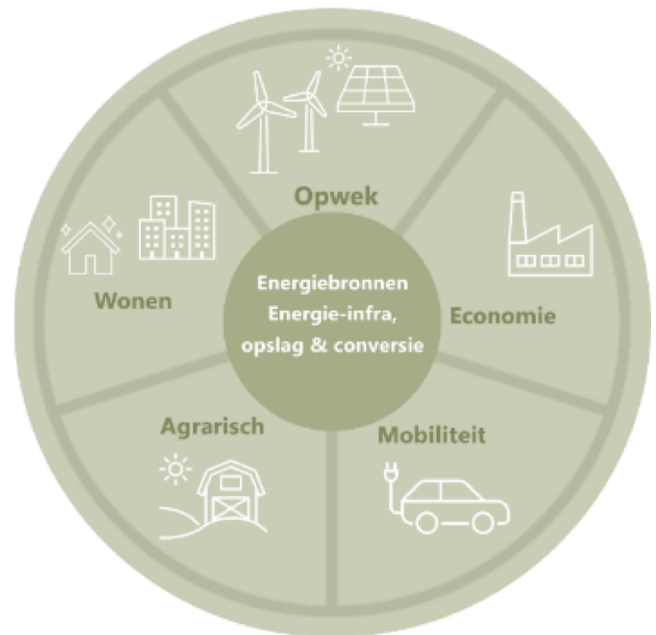
- **Energiesysteem:** Met het energiesysteem wordt bedoeld de verbinding tussen vraag en aanbod (opwek en gebruik), transport en opslag van verschillende energievormen (definitie van RVO). Het gaat daarbij om warmte, elektriciteit en duurzame gassen.
- **Geografisch:** gemeente Zwolle, inclusief relevante ontwikkelingen in de regio West-Overijssel, en structurerende keuzes vanuit energievisie provincie Overijssel.
- **Tijdshorizon:** 2050

1.3 Urgentie

Voor de gemeente Zwolle is het belangrijk om voor de lange termijn (2050) inzicht te geven in de ontwikkeling van het energiesysteem. Zo kan gemeente Zwolle aangeven hoe zij vanuit landelijke en provinciale kaders zelf stuurt op het energiesysteem van de toekomst.

Wat gebeurt er eigenlijk als de gemeente Zwolle dit niet doet? Een groot risico van korte termijn denken is dat verduurzaming als vanzelf 'elektrificeren' wordt. Een toename van het elektriciteitsverbruik door bijvoorbeeld elektrische auto's, elektrische warmtepompen en elektrische verwarming en het gebruik van elektriciteit bij productieprocessen. Er wordt een toename voorzien in de elektriciteitsvraag in 2050 ten opzichte van nu. Er wordt een groot beroep gedaan op de opwek van grootschalige duurzame elektriciteit, waardoor afhankelijkheid ontstaat van slechts één vorm van energie. Bronnen worden niet optimaal gebruikt. Daardoor ontstaat het risico dat maatschappelijke kosten voor energie uitsluitend worden bepaald door de kosten van opwek en transport van elektriciteit. Daarnaast bestaat het risico dat nieuwe woningbouwopgaven, gebiedsontwikkelingen en woon-werkverkeer verder vertragen, omdat de vraag naar elektriciteit te hoog is.

Zonder stip op de horizon ontstaat sub-optimalisatie: dat betekent dat opwek, opslag en transport van energie veel onnodige ruimte in gaat nemen. Ruimte wordt niet multifunctioneel gebruikt en er wordt niet gestuurd op de



clustering van vraag en aanbod van energie. Kostbare ruimte wordt gebruikt voor elektriciteitsstations op onwenselijke plekken. Langetermijn strategisch ruimtelijke keuzes helpen bij het sturen op energie-infrastructuur, want de bouw van hoogspannings-infrastructuur duurt minimaal 10 jaar. Het niet optimaal benutten van energiebronnen, lijkt mogelijk tot hogere maatschappelijke kosten op nationaal niveau, doordat energie onder andere van buiten getransporteerd moet worden. Dat leidt tevens tot een onnodige ruimtevraag. Daarom is het belangrijk dat gemeente Zwolle een toekomstbeeld schetst voor het energiesysteem in 2050.

1.4. Landelijke context

De Rijksoverheid werkt onder andere aan het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE), het Programma Energie Hoofdinfrastructuur (PEH) en de Nota Ruimte om sturing te geven aan het energiesysteem en de ruimtelijke impact. Andere nationale plannen geven kaders voor de transitie van mobiliteit, opwek en warmte zoals de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL), het Nationaal Programma Regionale Energiestrategie (NP RES) en het Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie (NPLW). Vanuit het Rijk hebben gemeenten de opdracht gekregen voor december 2027 een Warmteprogramma op te leveren waarin op buurniveau duidelijk wordt welke alternatieven voor aardgas er zijn. Zowel gericht op collectieve oplossingen (warmtenetten,

warmtebronnen) als op individueel woningniveau (all-electric). Op nationaal niveau is er ook een programma Energiesysteem (NP ES) in de maak, wat moet helpen om op een integrale manier sturing te geven aan opwek, warmte, en energie-infrastructuur in de regio. De betrokkenheid van inwoners wordt middels de kamerbrief energiegemeenschappen van richting voorzien.

Infrastructuur (elektriciteit)

De netbeheerders publiceren elke twee jaar hun investeringsplannen en maken scenariostudies met hun Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050 (ii3050). Daarnaast hebben landelijke netbeheerder TenneT en regionale netbeheerder Enexis een netvisie 2050 gepresenteerd. Daarin staat de visie van de netbeheerders op energie-infrastructuur ontwikkelingen in de regio Zwolle.

Het Rijk inventariseert belangrijke infrastructuuruitbreidingen in het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK) en belangrijke ontwikkelingen van vraag en infra vanuit de industrie in de Cluster Energie Strategie (CES). Het is belangrijk dat de ontwikkelingen en keuzes in gemeente Zwolle aansluiten op de landelijke kaders. Het NPE geeft hiervoor een vijftal richtinggevende keuzes voor de ontwikkeling van het energiesysteem.

1. Maximaal inzetten op voldoende aanbod van duurzame energie en infrastructuur van elektriciteit, waterstof, duurzame koolstofdragers en warmte;
2. Inzet op energiebesparing;
3. Inzet van schaarse energie en infrastructuur vanuit een systeem perspectief;
4. (internationale) Samenwerking: Nederland als belangrijke energiehub voor de EU;
5. Samen sturen: Met burgers en bedrijven, met ruimte voor participatie en initiatief.

1.5 Provinciale context en regionale context

Provincie Overijssel heeft een provinciale energievisie vastgesteld: "[Energievisie Overijssel 2050. Schoon, robuust, betaalbaar.](#)" Deze visie geeft richting aan het energiesysteem op provinciaal niveau, en is samen met partners uit de regio opgesteld. In de energievisie staat de in 2050 gewenste mix beschreven tussen elektriciteit, warmte, waterstof en biogas. De invulling van de bronnen – met name als het gaat over elektriciteit – voor na 2030 is nog niet bepaald. Het is de bedoeling om hier nader invulling aan te geven bij de herijking van de energievisie in 2028. Tot die tijd wordt er voor elektriciteitsopwekking ingezet op zon-op-dak en wind.

De Overijsselse energievisie is onderdeel van het provinciale tweejaarlijkse traject 'integraal programmeren', waarbij er strategisch wordt nagedacht over lange termijn investeringen in energie-infrastructuur. Het resultaat is een provinciale energievisie inclusief afwegingskader en een provinciaal MIEK (PMIEK). In dit traject ligt de focus op de bovenregionale hoofdkeuzes voor het energiesysteem met globale uitwerking naar de regio's in de provincie.

Tegelijkertijd werkt Zwolle met de netbeheerders op wekelijkse basis samen om op meer detailniveau de ontwikkelingen in beeld te brengen, de netimpact te bepalen en op basis daarvan tot regionale keuzes te komen. Hieruit volgen keuzes die input vormen voor de gemeentelijke besluitvorming en ook input voor de provinciale energievisie (regionaal overstijgende keuzes). Deze regionale en provinciale trajecten moeten goed op elkaar afgestemd worden. Voor Zwolle kan deze verkenning helpen om de samenhang te vinden.

Op dit moment is de provincie een uitvoeringsagenda aan het opstellen om uitvoering van de Energievisie Overijssel te concretiseren. Dat doet de provincie in samenhang met regionale samenwerkingsverbanden. In de Energietafel West-Overijssel (voorheen RES) werken Zwolle en 10 andere West-Overijsselse gemeenten, de provincie, waterschappen en netbeheerders aan overkoepelende vragen in het energiesysteem vanuit de thema's warmte, netwerk, energie en ruimte, monitoring en participatie.

1.6 Gemeentelijke context

Energie is noodzakelijk om te wonen, te werken, te recreëren en te verplaatsen (mobiliteit). Dat maakt dat dit toekomstbeeld raakvlakken heeft met diverse beleidsvelden in de fysieke en sociale leefomgeving en daarmee een relatie heeft met verschillende thema's waar de gemeente aan werkt. Figuur 1 geeft een beeld van de relatie tussen het Toekomstbeeld Energiesysteem en de huidige beleidscontext.

Energie wordt steeds belangrijker in de ruimtelijke ordening. Mede omdat energie de komende decennia schaarser beschikbaar is dan de afgelopen decennia. Duurzame energie(beschikbaarheid) moet nauw aansluiten bij beleidsontwikkelingen op het gebied van wonen, werken en mobiliteit. Ook moet het afgestemd worden op de kaders van de omgevingsvisie en het Ruimtelijk Toekomstperspectief.

Gemeente Zwolle is al jaren en in toenemende mate actief om CO₂-reductie te bereiken. In 2024 heeft de gemeenteraad via de Perspectiefnota de financiële kaders en hoofdambities voor 2025-2030 (Ambitiepakket Energietransitie 2025-2030) vastgesteld. Er wordt programmatisch aan dit ambitiepakket gewerkt. Landelijk beleid is leidend om in 2030 55% minder CO₂ uit te stoten ten opzichte van 1990. Het streven zijn de volgende subdoelen voor 2030: 1.750 TJ van de energie die in Zwolle wordt verbruikt wordt duurzaam opgewerkt per jaar. Het streven is om in 2030 13.500 bestaande woningen aardgasvrij te maken. 5.000 daarvan zullen op een collectieve warmteoplossing zijn aangesloten. Tussen 2025 en 2030 is in één op de drie woningen in de bestaande stad een of meer energiebesparende maatregelen genomen. Alle kantoren in Zwolle hebben minimaal label B en 1.000 utiliteitsgebouwen in Zwolle zijn aardgasvrij. Bedrijven voldoen mede dankzij de Omgevingsdienst aan de geldende wettelijke regelgeving. Op dit moment wordt er aan een aanpak gewerkt voor de ondersteuning van de verduurzaming van maatschappelijke instellingen.

Zwolle is nu en nog meer in de toekomst een landelijk knooppunt in de transport van hoogspanningsinfrastructuur. Ook op de andere netdelen (middenspanning en laagspanning), zal er veel bijgebouwd worden gezien de grotere vraag naar elektriciteit. Netcongestie (de schaarste op het elektriciteitsnet) is de komende jaren een belangrijk vraagstuk. Het elektriciteitsnet is pas toekomstbestendig als de laagspannings-, middenspannings- en hoogspanningsinfrastructuur verzaaid is. In 2030 is hiervoor het

volgende doel vastgesteld:

- Laagspanningsnet: 75 nieuwe stations zijn toegevoegd
- Middenspanningsnet: 10 nieuwe stations zijn toegevoegd
- Hoogspanningsnet:
 - De komende jaren zal duidelijk worden of en waar een danwel extra HS-stations nodig zijn;
 - In 2032 is station Berkummerbroekweg in bedrijf genomen.

We gebruiken het bestaande energiesysteem steeds beter. Twee smart energy hubs worden gerealiseerd op bedrijventerreinen en twee 'slimme' energiesystemen in gebiedsontwikkelingen met datagedreven werken die bijdragen aan de slimme oplossing.

Belangrijke projecten en programma's in het Zwolse

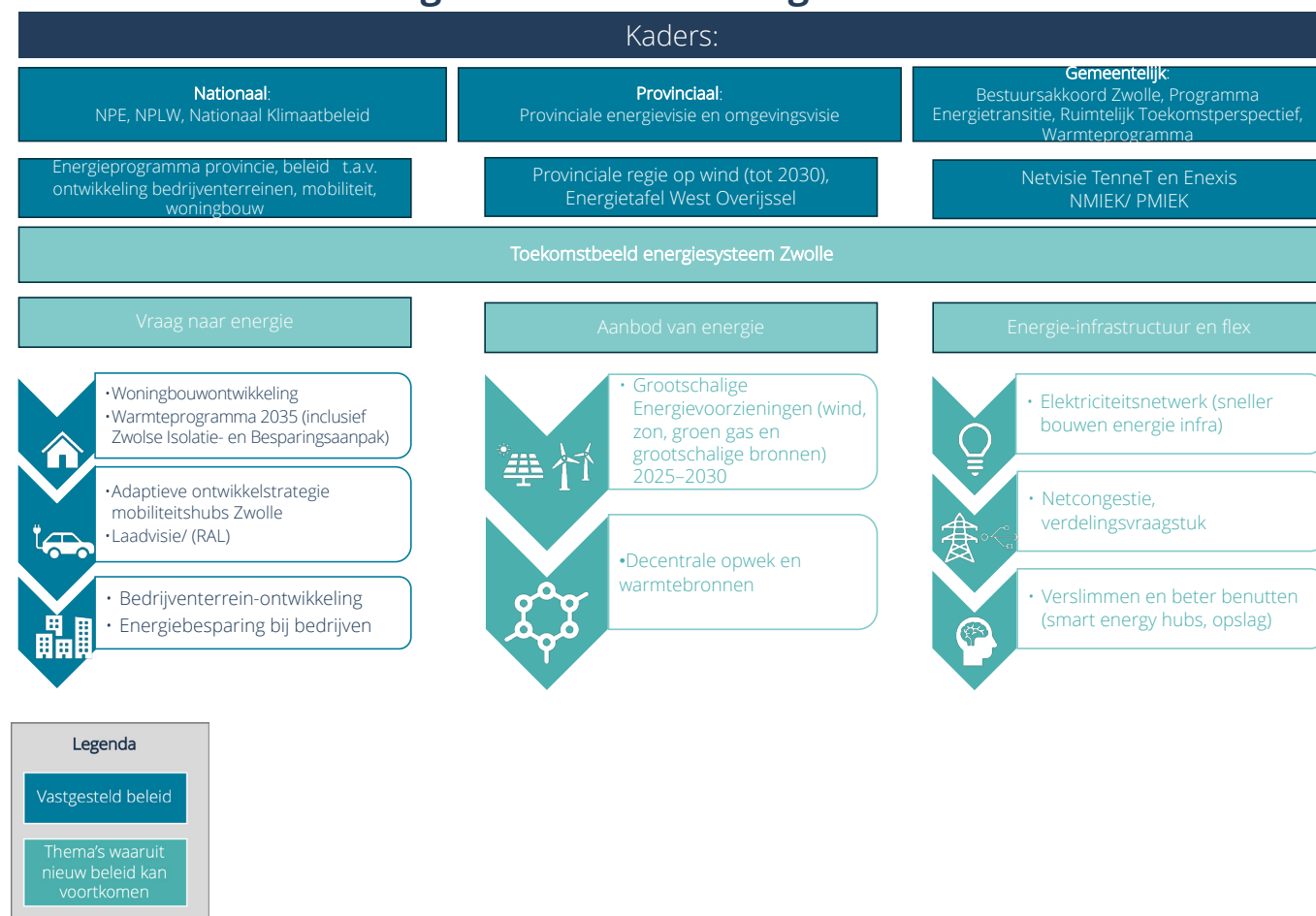
In het eerste kwartaal van 2026 wordt het warmteprogramma Zwolle Aardgasvrij 2026-2036 definitief vastgesteld. Hier wordt een uitvoeringsagenda voor de komende 5 jaar aan toegevoegd. Bestaande uit het opstellen en uitvoeren van warmteplannen, het uitvoeren van haalbaarheidsonderzoeken voor het ontwikkelen van nieuwe warmtebronnen, en het ontwikkelen van nieuw beleid voortkomend uit de Wet gemeentelijk instrumentarium Warmtetransitie en de wet collectieve Warmte. Ook wordt het Warmtebedrijf Zwolle bv ingericht en betrokken bij gebiedsontwikkelingen bij inbreidingslocaties.

Op basis van de uitvoeringsagenda Warmteprogramma voor de komende 5 jaar zullen we de warmtetransitie inzetten op de wijken Berkum, Dieze, Holtenbroek, Aalanden, Schoonhorst, Spoolde en bedrijventerrein Voorst. De rol van de gemeente bij energiebesparing bij woningen wordt versterkt voor zowel specifieke doelgroepen als in de opgenomen wijken en bewonersinitiatieven worden ondersteund. Duurzame werklocaties worden beter ondersteund door de ontwikkeling van dataproducten die bedrijven en instellingen helpen om inzicht te krijgen in (collectieve) verduurzamingsmogelijkheden. Mogelijkheden voor bedrijventerreinen Marslanden en OVB (Oosterenk, De Vrolijkheid en Berkum) worden onderzocht om collectief te verduurzamen. Ook wordt er gestart met het opstellen van een warmteplan voor bedrijventerrein Voorst als onderdeel van de aanpak verduurzamen bedrijventerreinen, een bedrijventerrein waar veel energie voor de procesindustrie wordt gebruikt..

Lokale energiesystemen worden in Zwolle aan elkaar gekoppeld waardoor energie meer lokaal wordt opgewekt, opgeslagen en gebruikt. Het accent ligt op het noordoosten van Zwolle. Hier worden ook windturbines op de grens van buurgemeenten Staphorst, Dalfsen en Zwartewaterland ontwikkeld. Een grensontkennend beleid voor lokaal eigendom wordt gehanteerd. Ook op buurtniveau wordt in enkele buurten gewerkt aan het ontwikkelen van decentrale energiesystemen.

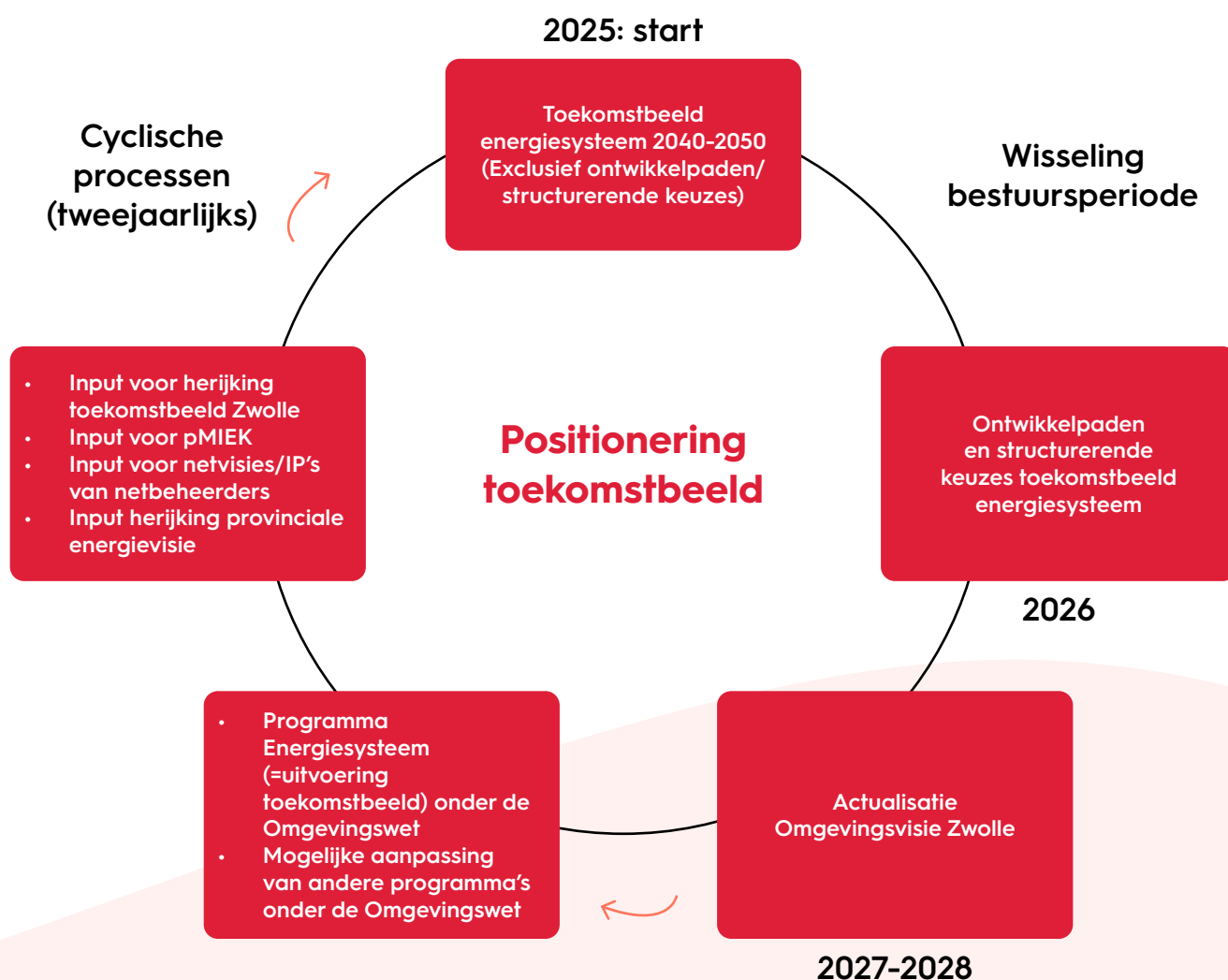
De elektrificatie van gebouwen, productieprocessen en mobiliteit gaat sneller dan het verzwaren van het elektriciteitsnetwerk. Dat betekent niet alleen het bevorderen van de verzwaring van het net door netbeheerders. Maar ook het voorkomen van een zwaardere belasting van het netwerk hoort hierbij. Dit kan zowel door te verslimmen, ofwel collectieve decentrale energiesystemen als door het gebruik van andere bronnen (geothermie, warmte uit oppervlakte water enz.) dan elektriciteit.

Verkenning in relatie tot huidige beleidscontext



1.7 Positionering

In figuur 2 is zichtbaar welke rol deze verkenning heeft. In deze bestuursperiode is het toekomstbeeld bedoeld om te inspireren en te agenderen. In 2026 kan de gemeente ontwikkelpaden en structurerende keuzes ontwikkelen. Wanneer deze structurerende keuzes (het 'wat', de ambitie) vastgesteld zijn, kunnen deze verankerd worden in de omgevingsvisie. Het 'hoe' komt als een programma onder de Omgevingswet te hangen. De uitvoering van het toekomstbeeld wordt zo verankerd door de omgevingsvisie te actualiseren op basis van inzichten uit dit toekomstbeeld dan wel door de uitvoering van ontwikkelpaden en structurerende keuzes als programma onder de omgevingsvisie.



2. Uitgangspunten voor het energiesysteem 2040-2050

Dit hoofdstuk biedt inspiratie ten aanzien van strategische vraag 1:
Wat zijn belangrijke algemene uitgangspunten voor het energiesysteem van de toekomst?

Hieronder staat een aantal algemene uitgangspunten die gelden als we denken aan het energiesysteem van de toekomst. Het is de basis van ons denken. De uitgangspunten zijn ingedeeld in verschillende thema's: energiesysteem, ruimte, samenwerking & governance, financiën en digitalisering en sociaal. Deze thema's komen straks terug bij de drie invalshoeken in hoofdstuk 5.²

Zwolle op weg naar een robuust, slim, rechtvaardig energiesysteem

Zwolle is energieneutraal in 2050, en stoot geen CO₂ meer uit. De stad maakt gebruik van duurzame bronnen, en kan niet zonder energie. Het is de basis van wonen, werken, en bewegen.

Energiesysteem en bronnenmix: variatie en lokaal

- Het energiesysteem van de toekomst bestaat uit een robuuste mix van meerdere energiebronnen conform de bronnenstrategie van de gemeente Zwolle. Zodat er voldoende energie is voor iedereen. Warmte richt zich op bodemenergie, zoals WKO's, diepe- en ondiepe geothermie. Daarnaast worden de mogelijkheden van aquathermie (oppervlaktewater en afvalwater) verkend, net als de mogelijkheden van aquathermie (oppervlaktewater en afvalwater).
- We benutten zoveel mogelijk lokale bronnen. Zodat energie niet onnodig getransporteerd hoeft te worden. En inwoners van Zwolle kunnen profiteren van de nabijheid van energie: in lokaal eigendom, en minder afhankelijk zijn van het buitenland.

- Energie-infrastructuur is robuust en toekomstbestendig, en gecombineerd met andere ruimtevragers. Dat betekent dat er flink geïnvesteerd wordt in de bouw van nieuwe energie-infra.
- We zetten maximaal in op energiebesparing.
- Een toekomstbestendig energiesysteem heeft voldoende flexibiliteit (opslagmethoden van warmte en elektriciteit) en het energienetwerk is efficiënt en flexibel.

Ruimte: zuinig omgaan met ruimte en leefomgeving

- Vraag en aanbod van energie is ruimtelijk nabij, en geclusterd. Lokale energie gebruiken we zoveel mogelijk direct, zodat het energiesysteem efficiënt en betaalbaar blijft. Vraag en aanbod bij elkaar brengen vraagt om ruimtelijke sturing.
- Er wordt zoveel mogelijk ingezet op meervoudig ruimtegebruik en versterkt vanuit het blauwgroene karakter van de regio, zowel voor opwek als voor andere onderdelen van het energiesysteem. Functies worden gecombineerd (water, bodem, landbouw, natuur, wonen, energie en mobiliteit) en opgaven worden samengebracht (onder andere woningbouw, energie en mobiliteit)
- We hebben oog voor ruimte zowel boven als onder de grond.

² De uitgangspunten zijn een combinatie van bestaande documenten als het zijn ontleend aan belangrijke documenten als het Ambitiepakket, het warmteprogramma en het Ruimtelijke Toekomstperspectief, de provinciale energievisie en het Nationaal Plan Energiesysteem, en benoemd vanuit stakeholderbijeenkomsten die we in de totstandkoming van dit beeld hebben gehouden.

Samenwerking: duidelijk, transparant en intensief

- De energietransitie is een complexe samenwerkingsopgave. Bedrijfsleven, overheid, kennisinstellingen, inwoners en organisaties hebben elkaar heel hard nodig om een toekomstbestendig energiesysteem te bouwen.
- Een duidelijke en actieve rol van de gemeente is cruciaal voor ondernemers en bewoners, en brengt mensen in beweging.
- De gemeente Zwolle stemt haar rol goed af met medeoverheden, want vele energievraagstukken vragen om 'meer schaligheid': betrokkenheid vanuit landelijk, provinciaal en regionaal niveau.
- De gemeente toont realisme met betrekking tot haar eigen rol, en is duidelijk en transparant in keuzes. En verwacht tevens realisme, duidelijkheid en transparantie van haar samenwerkingspartners.
- De rol van de netbeheerder verandert van beheerder naar investeerder in het energiesysteem, en gaat steeds intensiever samenwerken met publieke organisaties. De netbeheerder heeft daarbij aandacht voor: vertrouwen, duidelijkheid en transparantie.

Financieel & digitaal

- Data in de energietransitie is controleerbaar, toegankelijk, betrouwbaar en veilig.
- Innovatie en schaalgrootte in het energiesysteem zijn van invloed op de betaalbaarheid.
- Er is een mix van zowel collectieve als marktgedreven financiering.

Sociaal

- Het energiesysteem is ingericht zodat het begrijpelijk, en betaalbaar is voor iedereen, en het is rechtvaardig.

Samengevat

VRAAG 1:

Wat zijn belangrijke algemene uitgangspunten voor het energiesysteem van de toekomst?

Belangrijke zaken zijn:

- **Technisch:** we brengen vraag, aanbod, en opslag van energie bij elkaar om een efficiënt, en robuust energiesysteem te bouwen. We benutten daarbij zo optimaal mogelijk lokale bronnen.
- **Ruimtelijk:** we gaan zuinig om met de ruimte in Zwolle, daarom zetten we in op clustering van vraag, aanbod, opslag en transport.

3. Het energiesysteem in cijfers

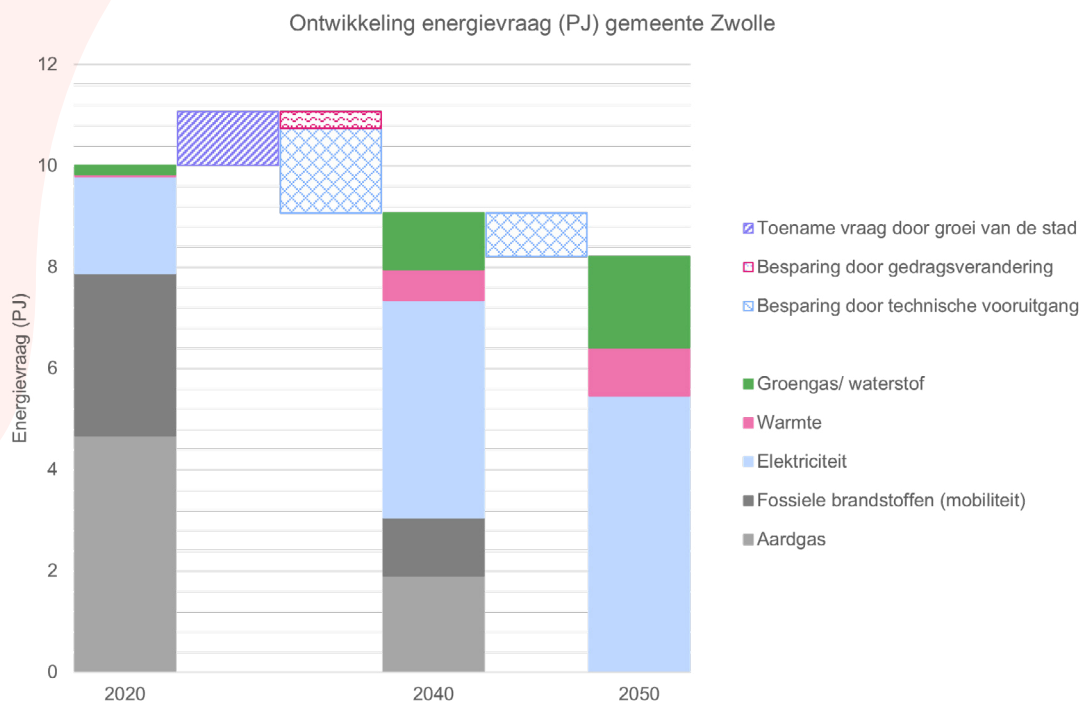
Dit hoofdstuk biedt inspiratie ten aanzien van strategische vraag 2:
Hoe kan het energiesysteem (incl. bronnenmix) eruitzien in 2040-2050, en welke uitdagingen zijn er?

Dit hoofdstuk heeft als doel om meer inzicht te geven in cijfers van vraag en aanbod van energie. Het beschrijft de huidige situatie en de verwachte ontwikkeling van de energievraag en het energieaanbod in Zwolle richting 2040 en 2050. Deze analyse is geen blauwdruk, maar een onderbouwde schets van het energiesysteem. Bestaand Zwols beleid is als uitgangspunt genomen, denk aan beleid op het gebied van economie, energie en mobiliteit. Daarbij is gebruikgemaakt van beschikbare data van gemeente Zwolle, provincie Overijssel, en landelijke bronnen. Het hoofdstuk sluit af met energie-infra-structuur: het elektriciteitsnet, het warmtenet en mogelijke toekomstige netwerken voor waterstof en groen gas.

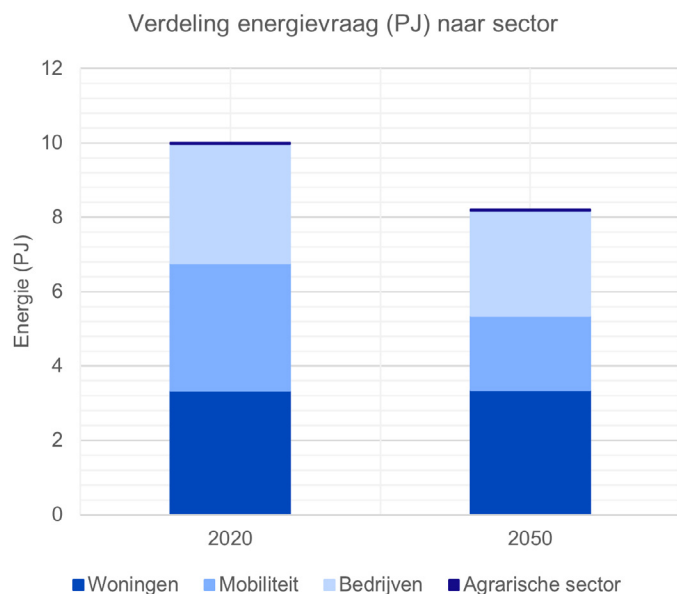
Bijlage 1 bevat de onderbouwing van het cijfermateriaal uit dit document. Dit alles vormt de basis voor de invalshoeken die in de volgende hoofdstukken verder worden uitgewerkt.

3.1 Ontwikkeling van de vraag naar energie

In figuur 1 is zichtbaar hoe de vraag van energie in Zwolle naar huidige verwachting ontwikkelt. In 2050 is er geen fossiele energie meer. Alle energie is duurzaam opgewekt. Op dit moment is 80% van de energie nog uit een fossiele bron, en dat is in 2050 nihil. De vraag naar energie daalt tussen



Figuur 1 ontwikkeling van de energievraag in Zwolle



Figuur 2 verdeling van de energievraag naar sector in Zwolle

2020 en 2050 van 8 naar 5 PetaJoule (PJ). Het betekent niet dat Zwolle minder gaat doen. De vraag naar energie daalt in algemene zin, doordat we efficiënter energie gebruiken. Dit komt deels door de inzet van andere technieken, door isoleren en energie-besparing. Elektrificatie speelt ook een rol, voornamelijk bij mobiliteit en in de industrie. Een benzinemotor verbruikt bijvoorbeeld meer energie dan een motor van een elektrische auto (een benzinemotor verliest energie, doordat de motor warmte genereert die de lucht in gaat). Dit effect is behoorlijk groot. Fossiele energie bouwt af, en is er niet meer in 2050. De vraag naar elektriciteit is veel groter in 2040 en 2050. Daarnaast stijgt de vraag door de groei van de stad. Dit is verwoord als toename van de vraag.

In figuur 2 is zichtbaar hoe de vraag is verdeeld over de sectoren wonen, mobiliteit, economie/werklocaties en landbouw. Woningen vragen om meer energie, omdat Zwolle een flinke opgave heeft om nieuwe woningen te realiseren (zie ook RTP). Er is een toename in elektrische auto's en een afname in auto's op fossiele brandstoffen. Hierdoor neemt de energievraag van de sector mobiliteit in zijn totaliteit af, maar de elektravraag neemt enorm toe.

Voor de woningbouw is uitgegaan van een groei van circa 20.000 woningen richting 2050. Voor de bestaande woningvoorraad is de Zwolse isolatieaanpak als uitgangspunt genomen. Op basis van de (concept) warmtetransitiekaart is een verdeling gemaakt in drie hoofdsporen: ongeveer 37% van de woningen wordt aangesloten op een warmtenet, 60% wordt all-electric verwarmd (bijvoorbeeld met een

warmtepomp), en circa 3% – met name in de binnenstad – zal gebruik maken van groengas. De warmtevraag betreft uitsluitend de benodigde warmte voor het warmtenet in de gebouwde omgeving.

Voor bedrijven en instellingen is zowel gebruik gemaakt van data van de omgevingsdienst (800 bedrijven en instellingen), de Zwolse energiemonitor en een specifieke doorberekening van de energievraag van de bedrijventerreinen. In de analyse is onderscheid gemaakt tussen twee hoofdgroepen: procesindustrie en overige gebruikers. Ook hier is rekening gehouden met een groei van de bedrijvigheid uit het RTP.

Met procesindustrie worden bedrijven bedoeld die energie gebruiken als onderdeel van hun productieproces, zoals voedselverwerking, chemie of metaalbewerking. Deze bedrijven hebben vaak hoge temperaturen of specifieke energiebronnen nodig. De verwachting is dat ongeveer 80% van hun huidige aardgasverbruik in de toekomst vervangen wordt door duurzame gassen zoals waterstof veranderen in 'groene waterstof' en groen gas of duurzame warmte. De overige 20% wordt naar verwachting geëlektrificeerd.

De tweede groep, de 'overige gebruikers', – waaronder bijvoorbeeld lichte industrie, commerciële gebouwen en publieke gebouwen – heeft een minder complexe energievraag. Voor deze groep wordt verwacht dat de overstap grotendeels naar elektriciteit zal gaan, bijvoorbeeld via warmtepompen of elektrische installaties. In beperkte mate kan ook hier waterstof een rol spelen.

Voor mobiliteit en de agrarische sector is gebruikgemaakt van meer algemene kengetallen, omdat specifieke Zwolse data beperkt beschikbaar is. Voor mobiliteit is gerekend met een sterke toename van elektrisch vervoer. Dit betekent dat voertuigen die nu nog rijden op benzine of diesel in de toekomst grotendeels vervangen worden door elektrische varianten. Omdat elektromotoren veel efficiënter zijn dan verbrandingsmotoren – deze zetten een groter deel van de energie om in beweging en produceren minder warmteverlies – levert dit tot aanzienlijke energiebesparing op, zelfs bij een groeiend aantal voertuigen.

Voor waterstof is aangenomen dat deze grotendeels van buiten Zwolle wordt aangevoerd. De aanname is dat Zwolle in de toekomst aangesloten is op de landelijke waterstofbackbone, zodat levering van waterstof mogelijk is voor sectoren waar elektrificatie minder voor de hand ligt. Lokale productie via elektrolyse is in dit toekomstbeeld beperkt meegenomen.

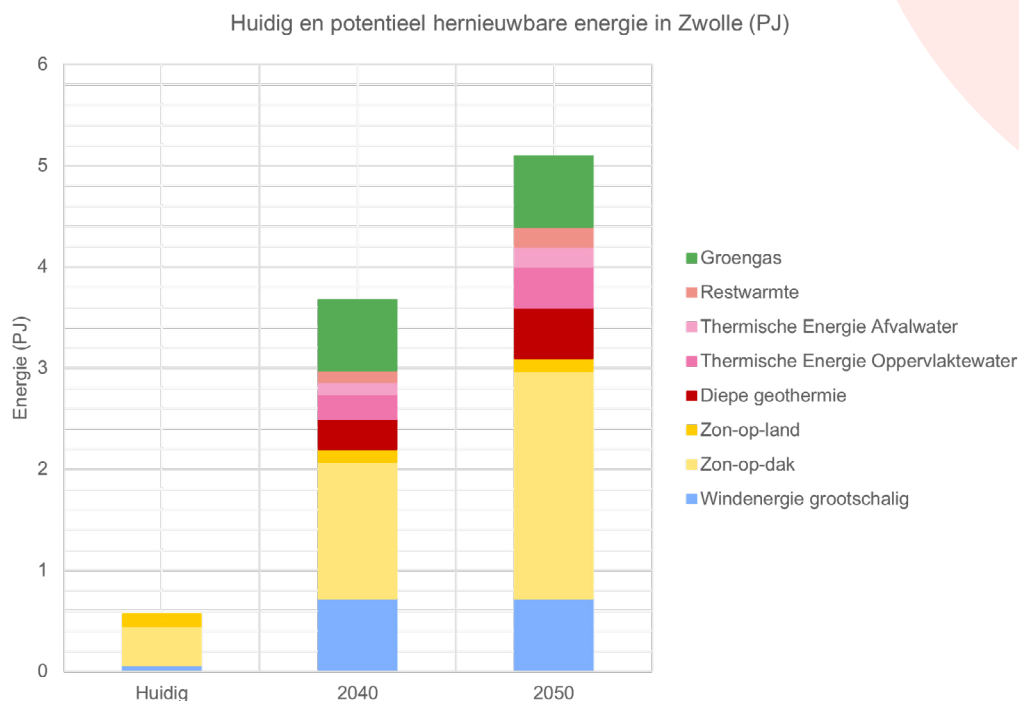
De verwachte behoefte aan groen gas is gebaseerd op de Zwolse bronnenstrategie. Deze is eerder door de raad vastgesteld als bouwsteen voor het warmteprogramma. In voorliggende berekening is daarbij uitgegaan van de potentie die in de bronnenstrategie als haalbaar wordt gezien.

3.2. Ontwikkeling van het aanbod van energie

In onderstaande figuur 3 is te zien hoe het gemeentelijke aanbod van energie in Zwolle zich ontwikkelt. Het aanbod van energie stijgt tussen 2020 en 2050. Dit is op basis van bestaand beleid: de bronnenstrategie, (het RTP, bestaande plannen voor opwek van windenergie, en zon op dak (zon op veld is in de provincie Overijssel momenteel niet toegestaan). In hoofdstuk 5 gaan we andere aannames doen.

Het aanbod van duurzame energie in Zwolle is in kaart gebracht op basis van bestaande opweklocaties en verschillende onderzoeken naar de lokale potentie. Voor windenergie is uitgegaan van 10 windturbines van elk 6,7 megawatt. Dit betreft zowel de bestaande windturbines als plannen die al concreet zijn. Er is in deze analyse nog geen rekening gehouden met extra windturbines, hoewel er ruimtelijk gezien (beperkte) ruimte is voor uitbreiding.

Voor zonne-energie is de potentie doorgerekend op basis van de Zwolse zon-op-dakmonitor, in combinatie met KNMI-data over zoninstraling. Hierbij is vooral gekeken naar zonnepanelen op daken. Een correctie voor daken die technisch ongeschikt zijn (bijvoorbeeld vanwege constructieve beperkingen) is toegepast.



Figuur 3 huidig en potentieel van hernieuwbare opwek van energie in Zwolle

Het aandeel zonne-energie in de totale elektriciteitsproductie is in 2050 aanzienlijk hoger dan in 2020. Dit komt door een combinatie van factoren: de kosten van zonnepanelen zijn sterk gedaald, de techniek is verbeterd, en het beleid stimuleert grootschalige toepassing – met name op daken. Tegelijkertijd neemt de vraag naar elektriciteit toe door elektrificatie van onder andere mobiliteit, verwarming en industrie. Uitgangspunt is dat de huidige netcongestie in 2050 is opgelost door verzwaren en verslimmen (decentraal gebruik).

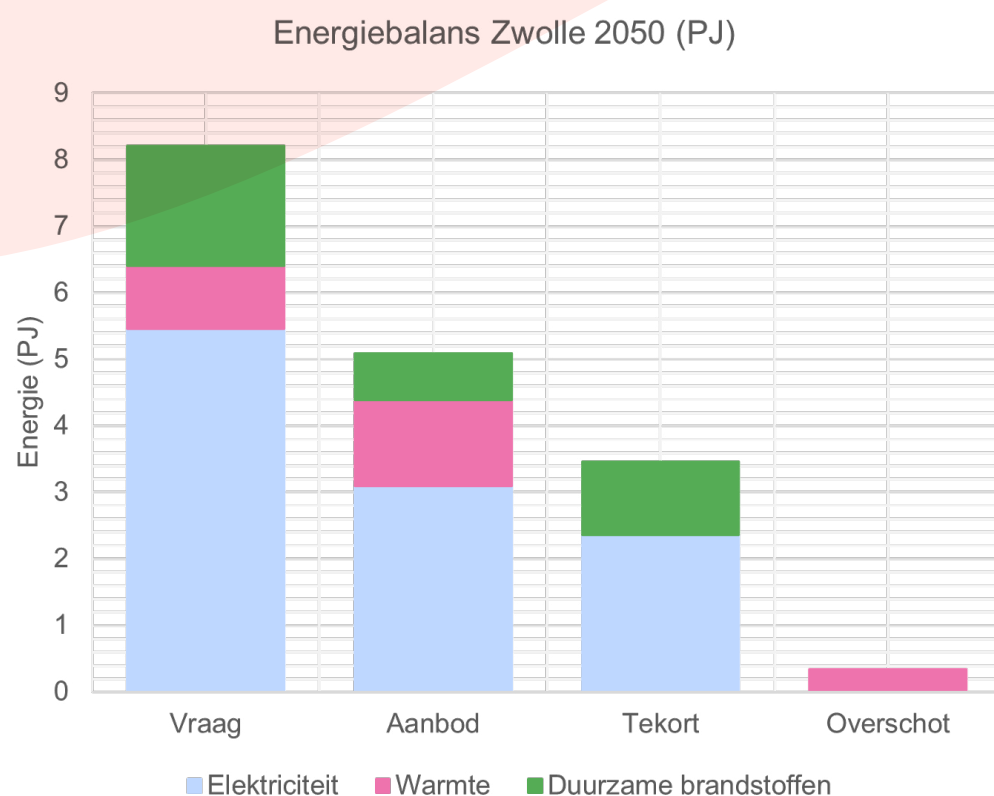
De verwachte productie van groengas is gebaseerd op een haalbaarheidsstudie die in Zwolle is uitgevoerd. Deze studie geeft een eerste indicatie van de hoeveelheid groengas die lokaal geproduceerd kan worden uit bijvoorbeeld organisch afval of mest. De beschikbaarheid van duurzame warmte is gebaseerd op de Bouwsteen Duurzame Bronnen- onderdeel van het Warmteprogramma. Hierin is een potentieel van 888 PetaJoule (PJ) aan duurzame warmtebronnen opgenomen, waaronder geothermie (aardwarmte), restwarmte van bedrijven, thermische energie uit afvalwater (TEA) en uit oppervlaktewater (TEO). Kleine reactoren voor kernenergie (Small modular reactors SMR's) zijn hier buiten beschouwing gelaten, omdat hier nog geen beleid op geformuleerd is. De SMR's komen terug in hoofdstuk 5.

De ontwikkeling van zowel de energievraag als het aanbod is in dit hoofdstuk geschetst op basis van de huidige inzichten, zonder rekening te houden met beleidswijzigingen of trendbreuken. In de volgende hoofdstukken wordt uitgewerkt hoe deze gegevens gebruikt worden bij het opstellen van invalshoeken en het vormgeven van een evenwichtig toekomstbeeld voor het Zwolse energiesysteem.

3.3 Balans tussen vraag en aanbod

Wanneer de uitvoering van vastgesteld (gemeentelijk) beleid als uitgangspunt wordt genomen is te zien in figuur 4 hoe de balans tussen vraag en aanbod eruit ziet in 2050 (dat is op jaarbasis, zonder rekening te houden met fluctuaties binnen een jaar). Er zijn dan vooral duurzame gassen (denk aan groene waterstof) nodig en voor elektriciteit is extra energie nodig, buiten het grondgebied van gemeente Zwolle.

We komen in Zwolle in 2050 energie tekort qua lokale opwek. Dit in rekening houdend met de huidige ontwikkelingen bij 3 PJ. Met het toekomstbeeld energiesysteem willen we onderzoeken of je op Zwols grondgebied vraag en aanbod nader bij elkaar kunt brengen. (qua aantallen, en ook ruimtelijk gezien).



Figuur 4 energiebalans in Zwolle in 2050

3.4 Energie-infrastructuur

De vraag en het aanbod van energie in de huidige en toekomstige situatie richting 2050 zijn onderzocht. De energie-infrastructuur is een belangrijk onderdeel van het energiesysteem om vraag en aanbod te verbinden. De keuzes die Zwolle maakt in ruimtelijke ontwikkeling, opwek en verbruik hebben gevolgen voor de benodigde infrastructuur in 2050. Daarom is het van belang om tijdig te sturen op samenhang tussen energiegebruik, opwek en netcapaciteit.

Huidige situatie elektriciteits- en gasnet

De huidige energie-infrastructuur kenmerkt zich door een relatief kleinschalig elektriciteitsnet vanwege relatief geringe vraag (t.o.v. van aardgas) vanuit industriële grootverbruikers. Er is ruimte nodig voor energie-infrastructuur, maar vanwege andere ruimtelijke opgaven wordt het steeds lastiger deze ruimte te vinden in stedelijk gebied. Zwolle is ook een centraal knooppunt voor hoogspanning dat in de rest van Nederland nodig is. Landelijk, provinciaal en lokaal wordt er gewerkt binnen drie sporen:

- Sneller bouwen
- Beter benutten
- Programmeren

In de huidige situatie is het cruciaal dat er sneller gebouwd wordt aan de energie-infrastructuur (onderhoud, uitbreiding en het bouwen van nieuwe stations). Het elektriciteitsnet staat onder druk door snelle toename van duurzame opwek en de groeiende vraag door elektrificatie van mobiliteit, verwarming en bedrijvigheid. Netbeheerders TenneT en Enexis werken aan uitbreiding en verzwaring van het elektriciteitsnet door nieuwe transformatorstations en kabelverbindingen aan te leggen. Deze zijn ook opgenomen in de investeringsplannen van Enexis en TenneT.

Beter benutten gaat met name om in de tijd de vraag en aanbod zoveel mogelijk te egaliseren. Groepscontracten, batterijen, smart energy hubs en andere flexibiliteitsoplossingen maar ook het beïnvloeden van het tijdstip voor laden van mobiliteit en andere demand respons vallen hieronder. Er wordt verwacht dat het Rijk in toenemende mate financiële prikkels gaat inbouwen om het net efficiënter te benutten.

Het huidige programmeren door de netbeheerders is voornamelijk gebaseerd op hun berekeningen, met Zwolse input, gericht op 2035. Dit gaat over hoe netbeheerders, overheden en andere partners samen richting kunnen geven

aan de ontwikkeling van energie-infrastructuur. Met dit toekomstbeeld en een heldere gemeentelijke positie richting 2050 kan Zwolle bijdragen aan het programmeren van energie-infrastructuur tussen 2025-2050.

Ontwikkelingen 2024-2035:

Op de energiekaart uit het RTP is aangegeven waar er nu aan wordt gewerkt tot aan 2035. De grote investeringen betreffen uitbreidingen voor stations en tracés. Op laag en middenspanningsniveau wordt gewerkt aan 800 transformatoren (inclusief de groei van de stad) en meer dan 20 te vervangen of nieuwe middenspanning-stations. Ook is er een latente verwachting dat er een nieuwe hoogspanningstation nodig is.

Vervanging en verzwaring van de bovengrondse 110 kV verbindingen vanaf Sekdoorn richting Raalte vinden ook plaats. Er wordt verwacht dat er minimaal één 'systeembatterij' gerealiseerd wordt.

Toekomstig 2050

Een toekomstbestendig energiesysteem vraagt om robuuste en flexibele infrastructuur. TenneT en Enexis hebben in hun gezamenlijke netvisie uiteengezet (onder bepaalde aannames) waar zij zich op willen richten in de bouw van nieuwe energie-infrastructuur. Ze baseren zich op scenario's die de netbeheerders hebben ontwikkeld. Deze scenario's ontwikkelen zich steeds door.

Op het niveau van MS stations wordt verwacht dat er meer dan 20 stations nodig zijn, verdeeld over de stad. De komende jaren wordt aandacht besteed aan de inpassing hiervan. Gemeente Zwolle is voornemens deze stations zoveel mogelijk en zo vroeg mogelijk in lopende gebiedsontwikkelingen in te passen. Momenteel wordt er gewerkt aan ongeveer de helft van deze stations. Twee zijn er rond de zomer 2025 nog gerealiseerd (aan de Dortmundstraat en op de ontwikkellocatie Nieuwe Veemarkt). Een station is nagenoeg in procedure gebracht (tussen Aa-landen en Brinkhoek). Voor vier stations is overeenstemming over de locatie nabij (in Voorst, Pierik, Westenholte en Hanzeland). Voor drie stations is de locatiezoektocht gestart (Blaloweg, Kranenburgweg en Binnenstad-noord). De overige 10 zijn nog minder concreet.

Samen met Enexis werkt gemeente Zwolle in een specifiek programma buurt voor buurt aan de verzwaring van het laagspanningsnet. Dit duurt tot 2050. De volgorde van de

buurtaanpak wordt samen met Enexis bepaald. De afweging die wordt gemaakt is enerzijds hoe lang de huidige capaciteit de toenemende elektrificatie aan kan en anderzijds de nieuwe in- en uitbreidingslocaties in combinatie met het warmteprogramma. De snelheid waarmee bestaande wijken van het gas gaan en de verwachte warmteoplossing heeft immers ook effect op de snelheid en hoogte van de benodigde verzwaring. Daarnaast verandert het gasnetwerk. Hierdoor ontstaat ruimte voor alternatieve energiedragers zoals groen gas en groene waterstof. Gasunie onderzoekt hoe het bestaande gasnetwerk kan worden aangepast of hergebruikt voor duurzame gassen. Provincie Overijssel onderzoekt in de provinciale energievisie hoe waterstof in de toekomst een grotere rol kan spelen.

3.5 Flexibiliteit

Een toekomstbestendig energiesysteem heeft voldoende flexibiliteit. Het energienetwerk is efficiënt en flexibel. Voor het toekomstbeeld speelt flexibiliteit een grote rol, waarin het een verbindende rol in de verwachting van energie opwek, -vraag -en infrastructuur. Flexibiliteit is essentieel om vraag en aanbod in balans te houden, en netcongestie zoveel mogelijk te verminderen. Voorbeelden van flexibiliteit zijn onder andere batterijen, electrolyzers, slimme energiehub's en het flexibele contracten met de netbeheerder. Meer flex helpt bij het minimaliseren van de noodzaak om meer energie op te wekken en aanpassingen te doen aan de energie infrastructuur. Dat betekent dat de (maatschappelijke) kosten lager zullen zijn en er minder ruimtegebruik is. Hierdoor biedt flexibiliteit een oplossing voor langdurige uitbreidingen of ontwikkelingen.

Samengevat

VRAAG 2:

Hoe kan het energiesysteem (incl. bronnenmix) eruitzien in 2050, en welke uitdagingen zijn er?

De belangrijkste zaken zijn:

- Sterke toename in 2050 in vraag naar elektriciteit, woningbouw, en bedrijventerreinen en mobiliteit zijn grote vragers.
- Inzet op maximaal benutten van lokale bronnen is echt noodzakelijk, wanneer dat niet gebeurt is er import nodig van waterstof en elektriciteit.
- We komen in Zwolle in 2050 energie tekort. Rekening houdend met de huidige ontwikkelingen is dat ongeveer 3 PJ. Met het toekomstbeeld energiesysteem willen we onderzoeken of je op Zwols grondgebied vraag en aanbod nader bij elkaar kunt brengen. (qua aantallen, en ook ruimtelijk gezien).

4. Drie invalshoeken voor het energiesysteem

In dit hoofdstuk volgt een toelichting op de totstandkoming en opbouw van de invalshoeken voor het energiesysteem. Omdat er op verschillende manieren richting gegeven kan worden aan het energiesysteem, willen we deze onderzoeken in drie verschillende denkrichtingen. Vanuit algemene uitgangspunten, ambities uit bestaand beleid, en uit provinciale en landelijke energievisies haalden we 3 interessante denkrichtingen, die we 'invalshoeken' noemen.

Keuze voor drie invalshoeken

Er zijn drie invalshoeken gekozen. Dat zijn: 'centrale regie', 'noaberschap energie', en 'all-in'. Centrale regie komt mede voort uit het Ruimtelijke toekomstperspectief (RTP), waarbij Zwolle een knooppunt beoogt in de toekomst. Voor energie zou dat betekenen dat er centrale regie plaatsvindt om te sturen op vraag, aanbod, opslag en transport van energie. Een logische tegenhanger om te onderzoeken is 'noaberschap energie'. Deze invalshoek benadert het bouwen aan een energiesysteem van onderop. Voor de derde invalshoek hebben we externe stakeholders om advies gevraagd. Zij daagden ons uit om na te denken over deze vraag: wat gebeurt er als energie in de ruimtelijke ontwikkeling van Zwolle volledig centraal staat, en de gemeente (en mede-overheden en andere partijen) alles uit de kast trekt om in te zetten op innovatie, en bestaande energie-kaders veranderen? Wat als we 'all in' gaan qua energietransitie?

Verschillende benaderingen

Het energiesysteem van de toekomst heeft raakvlakken met elk aspect van samenwerking in het ruimtelijk domein, het besluitvormingsdomein, de economische sectoren en de samenleving als geheel. Daarbij speelt ook de inrichting van het energiesysteem een rol met de energiemix, de beschikbare technieken en de toepassing van digitale technieken in het systeem. Daarom is het van belang dat het onderzoek naar het energiesysteem van de toekomst zo breed mogelijk wordt aangevlogen vanuit deze thema's en aspecten.

De thema's voor de energieschets zijn beschreven aan de hand van de volgende benaderingen:

- **Energiesysteem en bronnenmix:** inzicht in de werking van het energiesysteem, de technieken en mix van energiebronnen, het samenbrengen van vraag, aanbod, en flexibiliteit.
- **Ruimte:** inzicht in de ruimtelijke impact van het scenario, principes voor de verdeling van de schaarse ruimte en de beschikbare ruimte voor ontwikkelingen.
- **Sociaal:** inzicht in hoe mensen die in Zwolle, wonen, werken en recreëren het energiesysteem ervaren.
- **Samenwerking en governance:** inzicht in de benodigde rollen en taken, de samenwerkingsvormen en de besluitvormingsorganen (governance).
- **Financieel-digitaal:** inzicht verschillende type financiële structuren in het energiesysteem van de toekomst, en data-vraagstukken.

Drie typen van samenwerking

In de uitwerking van de invalshoeken wordt onderscheid gemaakt in drie verschillende vormen van samenwerking.



Een directieve samenwerking: Er is vanuit één (overheids) partij een uitgesproken ambitie, voelt de urgentie en heeft de middelen voor realisatie. Deze ambitie raakt anderen die betrokken willen worden, en daarom wordt er een samenwerking gezocht. Deze partij kent een sturende rol, en pakt de regie.



Een collectieve samenwerking: Partijen zijn complementaire partners die elk iets te halen en te brengen hebben rond een gezamenlijk gevormde ambitie.



Een connectieve samenwerking: Vanuit een persoonlijke drive start een pionier een beweging waarbij anderen op hun eigen voorwaarden deelgenoot kunnen worden. Anderen steunen hierbij het initiatief en de ambitie vanuit de pionier.

5. Toekomstbeeld

Hoe ziet die wereld van duurzame energie eruit over 25 jaar? Om het toekomsbeeld te maken, hebben we ideeën verzameld van mensen binnen en buiten de gemeente Zwolle. Dit hoofdstuk biedt inspiratie ten aanzien van strategische vragen 3, 4 en 5:

3. Hoe kunnen vraag en aanbod van energie in balans komen, en op welk niveau komt vraag en aanbod samen?
4. Als we variëren met verschillende bronnenmixen, invalshoeken en benaderingen, wat leert ons dat?
5. Welke rol kan de gemeente Zwolle in het energiesysteem van de toekomst vervullen, in relatie tot externe samenwerkingspartners?

Het toekomstbeeld bevat een kwalitatieve beschrijving met visualisaties en data. Het energiesysteem van de toekomst wordt niet één van deze drie.



Invalshoek A: Centrale regio

De stad Zwolle heeft een centraal energiesysteem, dat zo slim en efficiënt mogelijk is ingericht. Bewoners en ondernemers genieten van betaalbare, betrouwbaar en beschikbare energie. Vraag, aanbod, opslag, en transport van energie zijn strategisch ruimtelijk geconcentreerd. In deze energiezones waar alles samenkomt, is de energie-infrastructuur maximaal uitgebreid om de nieuwe vraag door woningbouw en bedrijvigheid te faciliteren, en opwek te realiseren. In deze 'energiezone' vlakbij infrastructuur is voldoende elektriciteit beschikbaar. Bewoners zijn gegarandeerd van een veilig en betrouwbare energievoorziening. Voor bedrijven heeft Zwolle een aantrekkelijk vestigingsklimaat. 'Nieuw helpt bestaand': waarbij nieuwe gebiedsontwikkelingen en doorontwikkeling van bedrijventerreinen, de bestaande woningen en bedrijven energie leveren.

Warmtebronnen, groengas, geothermie, opslag, waterstof en duurzame opwek van wind en zon op daken worden maximaal benut voor mobiliteit, bedrijfsleven en woningen. Zwolle is qua energie een belangrijk knooppunt in Nederland, en als

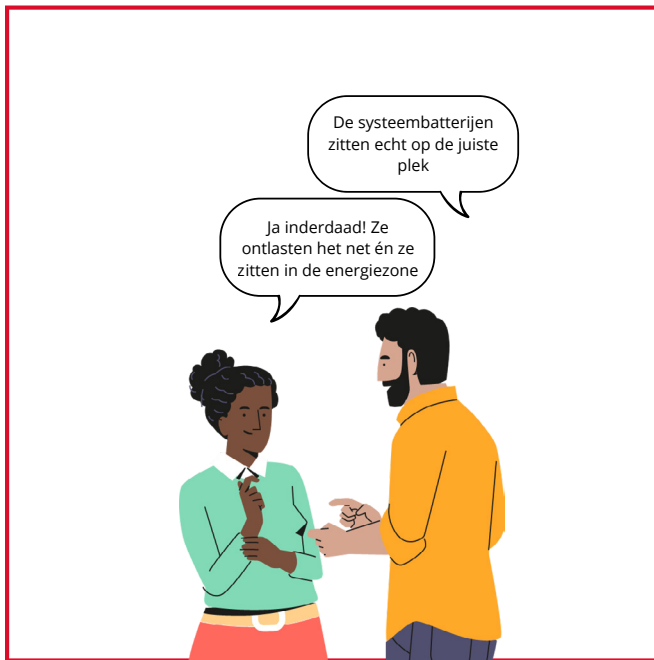
leverancier van energie aan de regio. Waar de energie precies vandaan komt is minder relevant voor de meeste inwoners en bedrijven. Publieke regie en marktwerking zorgen dat energie wordt opgewekt daar waar het ruimtelijk past en de kosten het laagst zijn.

De marktwerking krijgt volop kansen. Startups bloeien op, ook in Zwolle. De beste innovaties zijn snel levensvatbaar, juist ook omdat een beperkt aantal partners (overheden en hun netbeheerders) de regie nemen, het belang van innovatie onderschrijven en volume, financiën en daadkracht kunnen bieden. Het sturen op één centraal systeem betekent ook een afweging hierover te maken, samen met het belang van het systeem voor ogen. Inwoners en bedrijven accepteren dat vanuit een maatschappelijke invalshoek het niet altijd de beste oplossing is voor specifieke situaties.

Via multifunctionele laadhubs wordt de 'Heavy Duty' mobiliteit voorzien van vulpunten met waterstof en/ of elektriciteit. Voor mobiliteit worden locaties van regionale laadpleinen afgestemd op nationale laadlocaties en internationale logistieke corridors die door de regio lopen. Laadpleinen worden zoveel mogelijk gecombineerd met opwek via bijvoorbeeld zonPV op carports.

Nieuwbouwwoningen en wijken zijn zowel voldoende groen, als energieleverend. Nieuwe bedrijven die naar de regio komen, worden strategisch verdeeld over of toebedeeld aan de bedrijventerreinen, kijkend naar hun energieprofielen. De vragers zitten altijd dichtbij de bron. Doordat het energiesysteem zo efficiënt is ingericht, blijven landschappelijke waarden aan de randen van Zwolle behouden.

Hoe ziet het leven eruit?



Benadering vanuit de thema's: energiesysteem & bronnenmix, ruimte, sociaal, financieel & digitaal, samenwerking & governance

Energiesysteem & bronnenmix	Ruimtelijk	Sociaal	Financieel & digitaal	Samenwerking & governance
Clustering van grootschalige opwek van zon (PV + PVT) & wind, vraag, en opslag van energie. Grootschalige zon boven of naast de mobiliteit infrastructuur worden volop benut (boven wegen, parkeergarages, etc.)	Energievraag- en aanbod zijn strategisch en grootschalig geclusterd langs energie infrastructuur	Door centrale regie zijn inwoners en ondernemers volledig ontzorgd. Met hun gedrag kunnen ze verbruik beïnvloeden. Prijzen gelijk voor iedereen	Data is transparant en beschikbaar voor overheden. Alle data van HS/MS stations zijn openbaar.	Gemeente Zwolle participeert als actieve overheid risicodragend in collectieve voorzieningen. De gemeente stuurt op clustering van vraag en aanbod en hiervoor wordt transparante verantwoording afgelegd.
Er is voldoende flexibiliteit in het energiesysteem: Grootschalige batterijen en grootschalige warmte-buffers zijn slim ingezet. Batterijen benutten zo min mogelijk zeldzame grondstoffen (flow batterijen, zoutbatterijen). Grootschalige opslag vangt overproductie op, haalt (gebruiks/ verbruiks)pieken uit het elektriciteitssysteem, zorgt voor seizoenoverbrugging.	Zwolle is een zichtbaar en herkenbaar knooppunt van energie, onder andere door de aanwezigheid van energy hubs	Energie is toegankelijk. Inwoners en ondernemers voelen prijsprikkels om energie te besparen.	Door in te zetten op slimme (digitale) systemen kan er gestuurd worden op grote energiehub	Netbeheerders werken intensief samen voor de inrichting van centrale infrastructuur. Zij investeren vooral in de energiezone, de rest van het net breidt niet extra uit qua capaciteit (huidige net wordt wel onderhouden door netbeheerder).

Energiesysteem & bronnenmix

De industrie en logistiek benutten waterstof uit een aftakking van de landelijke waterstofbackbone. Waterstof kan waar nodig omgezet worden voor veilig transport (naar mierenzuur/ammoniak).

Woningen zijn op de collectieve warmtenetten aangesloten, met als bron o.a. aquathermie en (ondiepe) geothermie. Grootchalige hoogwaardige groegasproductie, voor de binnenstad van Zwolle, voor bedrijven, en tbv van anderen

WKO-systemen worden ingezet bij nieuwe ontwikkellocaties. • Diepe en ondiepe geothermie als potentiële warmtebron voor Holtenbroek en de Aa-landen. • Het afvalwater uit de RWZI als warmtebron. • Mogelijkheden voor aquathermie uit IJssel, Vecht, Willemsvaart, Nieuwe Vecht, Materiaalhaven en Kolenhaven worden onderzocht als aanvullende bron.

Logistieke sector benut grootchalige publieke mobiliteitshubs, op energetisch logische locaties voor (inter) nationaal transport. Er zijn diverse initiatieven waarvan de gemeente verkent of daaraan wordt meegewerkt. Parkeergarages vol met zon + opslag
Laadhubs hebben belangrijke batterijfunctie + elektrisch laden + waterstof + Vehicle to grid

Ruimtelijk

Er is onderscheid tussen 'Energiezones' (kracht-zones) en behoud van landschappelijke waarden (pracht-zones). In de kracht-zones is energie zichtbaar, wel zoveel mogelijk onder de grond qua energie-infrastructuur. Prachtzones blijven maximaal groen. Energie(infrastructuur) zoveel mogelijk ondergronds, of in pandig/geïntegreerd in gebouwde omgeving.

Smart energy hubs zijn multimodale hubs (waar verschillende energiebronnen en energievormen en energievragers bij elkaar komen) en vraag, aanbod en opslag geclusterd wordt.

Meer dan 20 mobiliteitshubs zijn strategisch verdeeld over de stad. Ook zijn er logistieke hubs (overslag) om ritten te beperken. Er zijn pakketkluizen aanwezig in hubs om vervoersbewegingen te beperken.

Sociaal

Er is weinig invloed vanuit inwoners en ondernemers op het energiesysteem doordat er centrale regie is en zij volledig ontzorgd zijn.

Omgevingsrisico's groot-schalige opslag en productie zijn inzichtelijk

Financieel & digitaal

Om energie toegankelijk te houden en inwoners en ondernemers volledig te ontzorgen wordt ervoor gezorgd dat energieprijzen voor iedereen gelijk zijn.

Het energiesysteem is optimaal efficiënt ingericht, en slimme datasystemen sturen energieproductie, opslag en afname strategisch aan. Ze ondersteunen datadeling. In de energiezone is de vraag, aanbod en infrastructuur met elkaar verbonden en daarbinnen wordt data vrij gedeeld.

Op het gebied van data is er eenduidigheid qua KPI's (bijvoorbeeld landelijke bronnen). AVG en privacy van bedrijven zijn ondergeschikt aan de energietransitie

Samenwerking & governance

Samenwerking met buurgemeenten om een regionale match te creëren in vraag en aanbod van energie: Zwolle vervult daarin de regiofunctie.

Mogelijk nieuwe rol voor de netbeheerder in ontwikkelen en beheren van energieopslag

Mogelijke vorming van regionale energiebedrijf of gemeentelijk energiebedrijf waar overheid samen met markt en kennisinstellingen de centrale regie voert over de 'energiezone'.

Energiesysteem & bronnenmix

Bedrijventerreinen zijn circulaire smart energy hubs, en delen energie achter de meter. Inclusief opslag en depotladen.

Benutting thermische energie uit oppervlaktewater, riool, afvalwater en drinkwater.

Overproductie zon en wind inzetten voor moleculen, zo min mogelijk het net opsturen.

Om de energie-infrastructuur te versterken, worden onderstations uitgebreid, worden middenspanningsstations (MS-stations) toegevoegd en worden nieuwe tracés gerealiseerd. Dit vindt plaats in de stad, maar ook in het buitengebied en in Hessenpoort.

Ruimtelijk

Inbreidingslocaties fungeren daarbij als hefboom binnen de stad om de energie-infrastructuur toekomstbestendig in te passen en ook de bestaande stad aan te laten sluiten op collectieve warmteoplossingen vanuit de inbreidingslocaties.

Aansluiting van een waterstof-backbone prioritair in Hessenpoort (in combinatie met elektrolyse) en daarnaast ook verder onderzoek naar aantakking tot Voorst. Er worden locaties ontwikkeld voor de productie van biogas en waterstof (via elektrolyse) met aansluiting op de waterstofbackbone

Er komen nieuwe windturbines (op bedrijventerrein Hessenpoort en Haerst).

Import van energie (vanuit waterstofbackbone, of mogelijk wind op zee of elders)

Sociaal

Mogelijk verplicht meedoen met collectieve oplossingen (dan wel rechtvaardig verdelen, ook kosten). Woningcorporatie biedt een all-in concept voor huurders opwek, opslag, EMS, vervoer en consumptie

Financieel & digitaal

Om energie te besparen, kunnen er extra kosten komen voor bovengemiddeld hoog energieverbruik (basis tarief voor gemiddeld energieverbruik). Overheid bepaalt de prijsstelling afhankelijk van het soort bedrijf, woning of inkomen

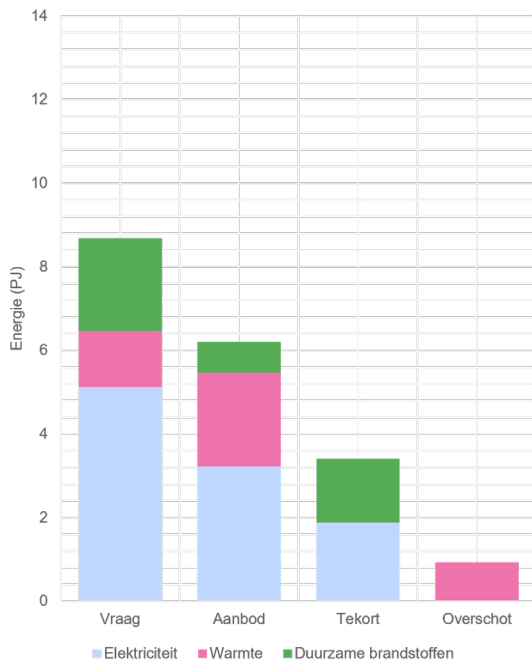
Samenwerking & governance

Warmtebedrijf Zwolle ontwikkelt nieuwe warmte-infrastructuur zowel in de bestaande stad als voor uitbreidingslocaties

Warmtebedrijf Zwolle werkt samen met het Provinciale Warmtebedrijf Drenthe Overijssel

Centrale Regie

Energiebalans Zwolle 2050 (PJ)



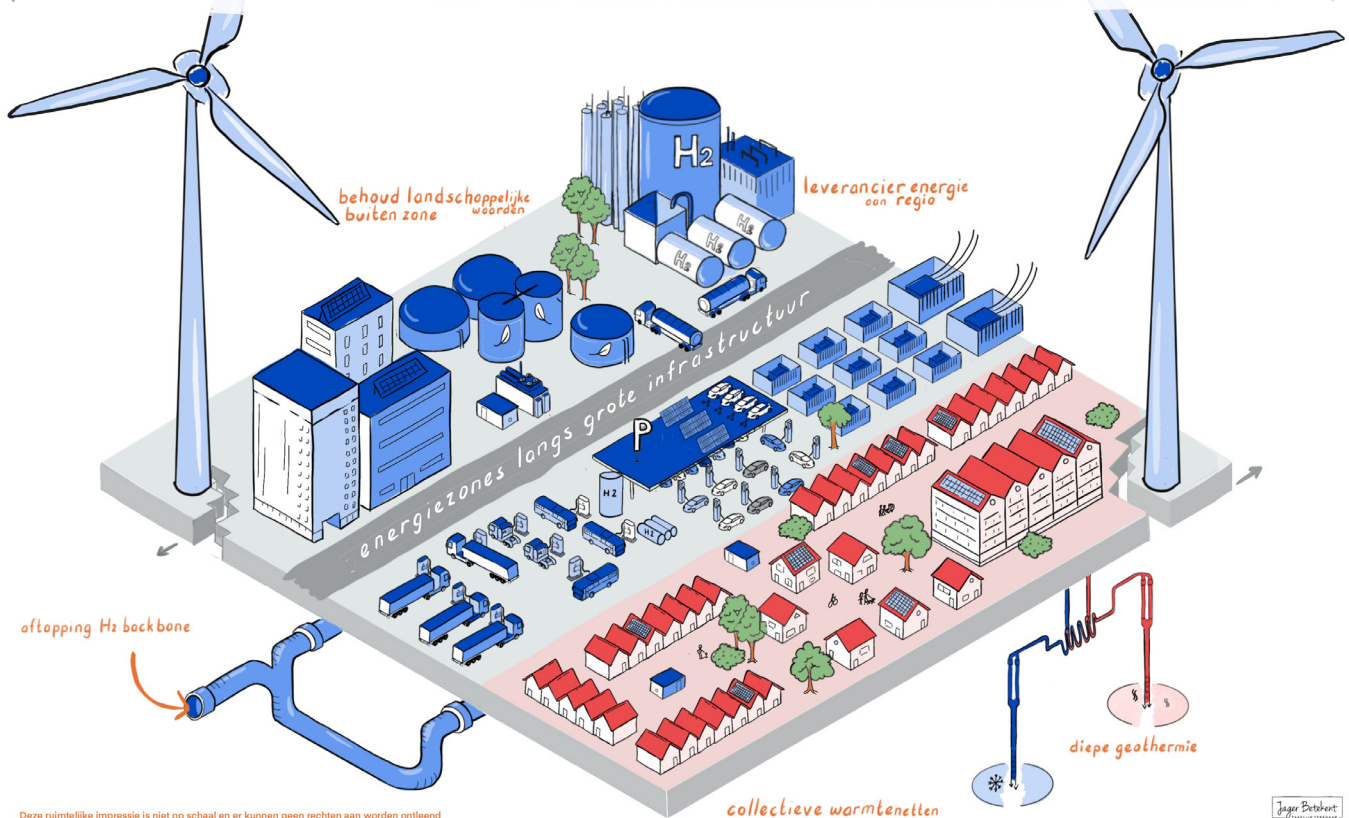
Figuur 5 Energiebalans Zwolle 2050 vanuit invalshoek centrale regie

Bovenstaande tabel geeft inzicht in de energiebalans 2050 voor de invalshoek centrale regie. Bij centrale regie stuur je op maximaal benutten van grootschalige collectieve warmtebronnen, waardoor de vraag naar individuele elektrische oplossingen afneemt. Voor werklocaties kan een collectieve vraag naar groen gas en waterstof het gebruik van elektriciteit doen afnemen. Voor mobiliteit is rekening gehouden met het zogeheten middenscenario vanuit E-laad (nationale data), waarbij de centrale regie leidt tot een aanbod van (collectieve) laadpunten en daarmee de vraag laat groeien.

Aan de opwek kant, leidt centrale regie tot relatief veel grootschalige opwek. Denk aan diepe geothermie en grootschalige groengas productie. Bij centrale sturing is de zonne-energie relatief beperkt. Zon-op-land is beperkt en centrale sturing leidt niet direct tot meer zon-op-dak. Er is hier rekening gehouden met 2 extra windturbines, boven de huidige (geplande) windmolens. Centrale regie leidt ook tot een aansluiting op de waterstof backbone.

In bijlage 1 zijn de uitgangspunten van de berekeningen van alle invalshoeken geduid

INVALSHOEK CENTRAAL



Invalshoek B: Noaberschap energie

Zwolle barst van lokaal ondernemerschap, en noaberschap krijgt een nieuwe betekenis. Inwoners en ondernemers vormen samen met steun van de gemeente Zwolle energiegemeenschappen. Het energiesysteem bestaat uit veel lokale energiegemeenschappen (kleine hubs). Energie is lokaal verbonden en is lokaal in balans. Lokale energiesystemen zijn zelfvoorzienende gemeenschappen voor energie die verschillende afmetingen kunnen hebben. Denk bijvoorbeeld aan het opwekken van warmte op een sportveld, dat gedeeld kan worden met een nabijgelegen school en zwembad. Ondernemers, bewoners en verenigingen wekken zelf energie

op, slaan het op en delen het lokaal met elkaar. Digitale oplossingen (onder andere financiële verrekeningen, inzicht in opwek en verbruik en autonome aansturing) ondersteunen de gebruikers om zelf in hun energiebehoefte te voorzien. Energie is aangevuld door kleinschalige collectieve voorzieningen, zoals kleine, lokale warmtenetten. Energie is het nieuwe weefsel in de samenleving: samen energie delen en opwekken brengt verbondenheid en versterkt sociale cohesie. De gemeenschappen vragen organisatiekracht en aandacht voor brede participatie van iedereen in de gemeenschap. Nieuwe ontwikkelingen vinden enkel plaats na goedkeuring van de lokale warmte- en energiegemeenschappen. Zij zijn immers verantwoordelijk voor het functioneren van het energiesysteem.

Hoe ziet het leven eruit?

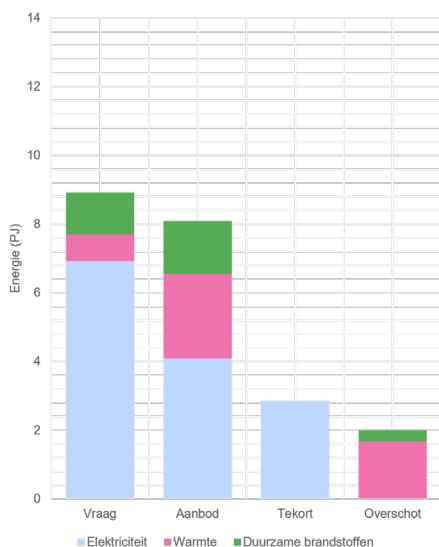


Energiesysteem & bronnenmix	Ruimtelijk	Sociaal	Financieel & digitaal	Samenwerking & governance
Het energiesysteem is lokaal: in één gebied zijn opslag, opwek en vraag geclusterd.	Het landschap en de ruimte transformeert mee met de lokale energiebehoefte, de ontwikkeling van nieuwe woningen en werkplekken gebeurt zodanig dat de energievoorziening achter de meter plaatsvindt.	Energiegemeenschappen hebben zeggenschap over hun eigen energie. Inclusief leveringsbetrouwbaarheid, rendement & risico's. laagdrempelig instappen.	Inzet op Local4Local. Dat houdt in dat de eindgebruiker de lokale prijs betaalt voor lokaal opgewekte stroom, warmte, opslag en transport. Deze prijs wordt bepaald door die lokale factoren en kan dus per gebied variëren.	De gemeente stelt duidelijke randvoorwaarden aan warmte- en energiegemeenschappen, als het gaat om rechtvaardigheid, ruimtelijke ordening, en transparantie. Centrale randvoorwaarden voor decentrale systeem (gelijk speelveld)
Opwek vanuit kleinschalig zon en wind	Op lokaal niveau is er ruimte voor flexibiliteit en lokaal maatwerk (opslag, opwek, kabels, leidingen en stations). Het energiesysteem verschilt dus van plek tot plek. De schaalgrootte is beperkt: kleinere molens en kleinschalige PV en batterijen.	De groepen van inwoners en/of bedrijven dragen verantwoordelijkheid voor het lokale energiesysteem. De overheid (incl de netbeheerders) zijn verantwoordelijk voor de fysieke verbindingen	Data is transparant binnen energiegemeenschappen en beschikbaar voor iedereen binnen die gemeenschap ('data of the commons'). Doordat de data open source is, kunnen de lokale energiesystemen wel 'communiceren' met elkaar.	Energiegemeenschappen groeien en krimpen organisch, wat hen tegelijkertijd ook kwetsbaar maakt. Daarom is er oog voor opgroeiruimte.
Kleinschalige elektriciteits- en warmtenetten	Energie opwek en energie-infrastructuur is overal op kleinschalig niveau zichtbaar in de stad	Energiegemeenschappen zijn gelijkwaardige, open en democratische organisaties. Arm en rijk hebben evenveel stemrecht. Besluitvorming is transparant en open voor iedereen.	Overheden ondersteunen vanuit kaders financieel in organisatiekracht, en in lokale energienetwerken en lokale warmtenetten.	Bedrijven en energiegemeenschappen beheren hun eigen lokale elektriciteits- en warmtenet. De regionale netbeheerders hebben enkel een rol in verbinding tussen lokale netten, en beheren de basis energie-infrastructuur t.a.v. vitale sectoren.
Woningen zijn op wijk-niveau energieneutraal of energieleverend voor faciliteiten in de wijk. Auto's zijn onderdeel van energielevering wijk: lokale laadhubs, vehicle to grids	(Agro)ondernemers en burgers produceren elektriciteit en groen gas voor de lokale afzetmarkt	Versterk het gevoel van autonomie/ onafhankelijkheid van de energiehuishouding door grote mate van zelfvoorzienendheid. Eigen keuzes maken en regie over energie.		Overheid en netbeheerders verbinden energiegemeenschappen onderling, en stimuleren innovatie en onderling leren.
Gebruik van deelauto's (bijvoorbeeld vijf per wijk)	Nieuwe energie-intensieve bedrijvigheid (>10MVA) vindt in dit scenario geen plek.		Innovatieve (digitale) technieken spelen een grote rol om het delen van energie in energie-gemeenschappen mogelijk te maken	Rijksoverheid stelt kaders aan minimale collectieve infrastructuur voor vitale sectoren. De provincie ziet hier op toe en netbeheerders zijn verantwoordelijk voor uitvoering en beheer.

Energiesysteem & bronnenmix	Ruimtelijk	Sociaal	Financieel & digitaal	Samenwerking & governance
Energiegemeenschappen voorzien in energie in alle seizoenen. Seizoensopslag van energie inzetten afgestemd op de specifieke locatie. Dit kan o.a. door middel van een buurtbatterij, warmteopslag of andere opties.		Noaberschap stimuleert collectieve woonvoorzieningen (samen wasmachine, woonkamer, recreatieruimtes)	Energiegemeenschappen stimuleren lokaal eigendom. Dit maakt het mogelijk om als (maatschappelijke) organisatie, bedrijf, gemeente of inwoner onderdeel te worden van het energiesysteem.	Volksvertegenwoordiging (Raden en Staten) stellen (procesmatige) kaders aan de voorkant, en geven ruimte aan experimenten en initiatieven van onderop
Door meer actieve betrokkenheid bij energie en financiële incentive besparen inwoners energie (in hun huis, door het gebruik van deelauto's)		Noaberschap zorgt voor balans tussen comfort en duurzaamheid	Niet alleen focus op techniek bij het stellen van kaders (brede maatschappelijke businesscase)	Overheid ontwikkelt ontzorgingsconcepten (APPS) en smart communities
Het energiesysteem is wendbaar en flexibel. Nieuwe technieken zijn makkelijk toepasbaar in het lokale energiesysteem, modulaire bouw en organische groei. Door die flexibiliteit worden lokale bronnen optimaal benut. Dit is de verantwoordelijkheid van de energiegemeenschap.		Zoveel mogelijk huishoudens en voorzieningen op één transformator huisje krijgen (competitie element). Dit kan de sociale druk opvoeren. Er ontstaat druk om mee te doen in een energiegemeenschap met de bijbehorende tijdsinvestering. Bedrijven in de buurt produceren duurzaam, en leveren daarom verantwoorde banen.	Eigen handelingsperspectief: Betalen voor de manier waarop een individu omgaat met energie	Overheid helpt maatschappelijk en burgerinitiatieven professionaliseren: het stimuleren van 'opgroeirimte'. Gemeente stelt kaders vast en handhaaft deze.
			Zelf met de gemeenschap een plan maken wat te doen bij stroomuitval	Ondersteuning / aanspreekpunt voor decentrale initiatieven (bijvoorbeeld) backoffice centraal regelen
			Bedrijven verplichten lokaal hun gegevens te delen	Bewoners hebben een stem in de locatie waar energieopslag komt.

Noaberschap

Energiebalans Zwolle 2050 (PJ)



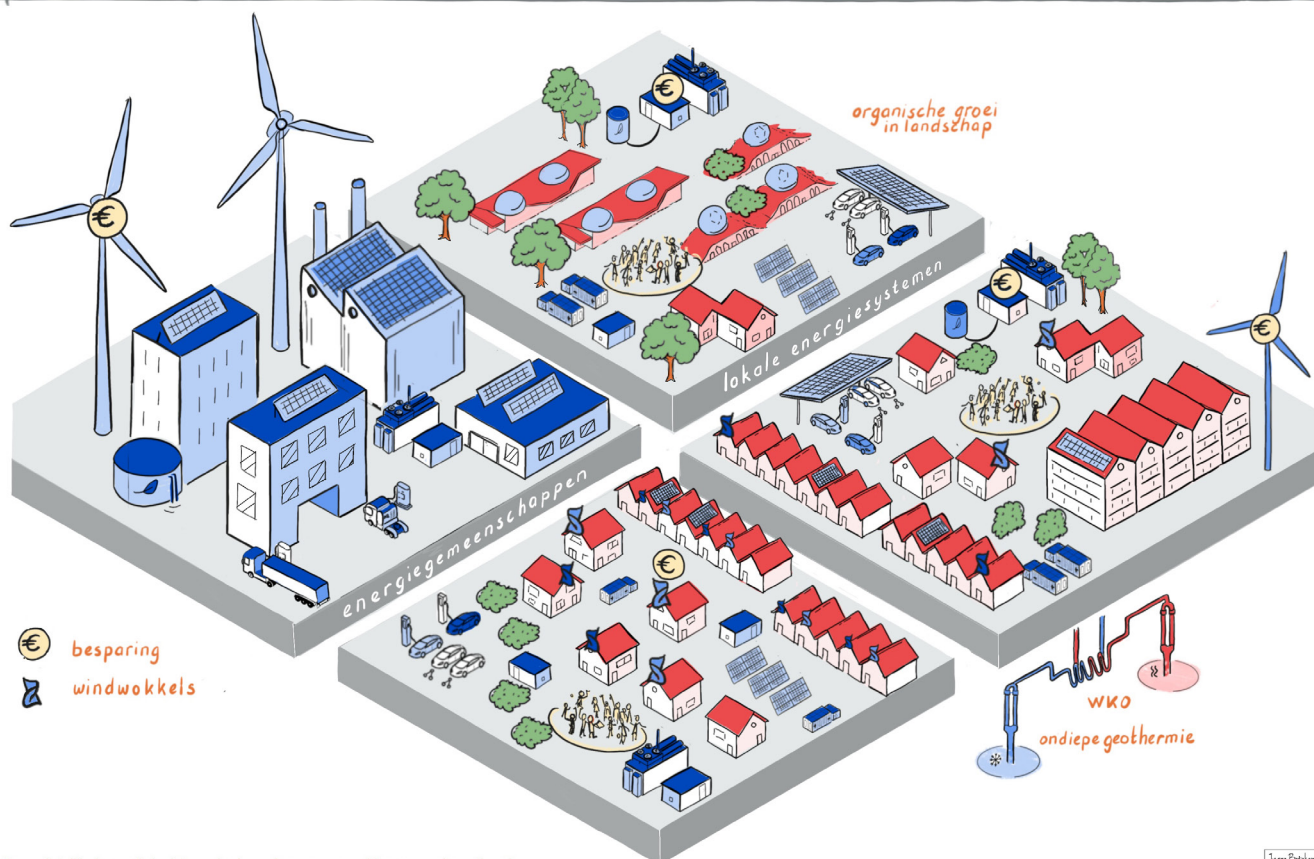
Figuur 6 Energiebalans Zwolle 2050 invalshoek Noaberschap

Bovenstaand figuur geeft inzicht in de energiebalans 2050 voor de invalshoek noaberschap. Besparing is relatief hoog,

omdat bewoners en bedrijven in deze invalshoek elkaar meer helpen bij en aanspreken op bespaarmogelijkheden. De meer decentrale aanpak bij het 'van het gas af gaan' leidt tot een relatief hoog gebruik van elektriciteit. Ook bedrijventerreinen gebruiken relatief meer elektriciteit, omdat grootschalige toevoer van warmte en waterstof niet voorzien is in deze invalshoek.

Aan de opwek kant leidt deze invalshoek van noaberschap tot relatief weinig extra grootschalige opwek. Wel wordt de reeds in gang gezette totstandkoming van groen gas ingerekend. Maar geen diepe geothermie, aanbod van waterstof of SMR. Noaberschap leidt wel tot veel kleinere opwekinitiatieven. Men stimuleert elkaar om Zon-op-dak (veel potentie) te realiseren en dit te gebruiken voor kleinere decentrale energiesystemen. Dat geldt ook voor mini windturbines in de hele stad. Indien groepen van inwoners of bedrijven eigenaar kunnen zijn van ondiepe geothermie, voor hun eigen 'decentraal energiesysteem' spelen de relatief hoge kosten wat minder een rol en kan dit mogelijk benut worden.

INVALSHOEK DECENTRAAL



Deze ruimtelijke impressie is niet op schaal en er kunnen geen rechten aan worden ontleend

Jasper Buitendijk

Invalshoek C: All-in

Energie staat centraal. Het energiesysteem is leidend in de ruimtelijke ordening van Zwolle. Omdat energie zo'n centrale rol heeft, heet deze invalshoek 'All-in'. De gemeente daagt inwoners en ondernemers en zichzelf maximaal uit om energie te besparen, energie te delen, het energiesysteem optimaal in te richten. Inwoners, bedrijven en overheden gaan tot het uiterste en accepteren veranderingen. Woningen zijn allemaal energieleverend, en ieder huishouden ontvangt een 'energiebudget'. Bedrijven zijn in Zwolle welkom, als ze goed matchen qua energieprofiel met omliggende bedrijven.

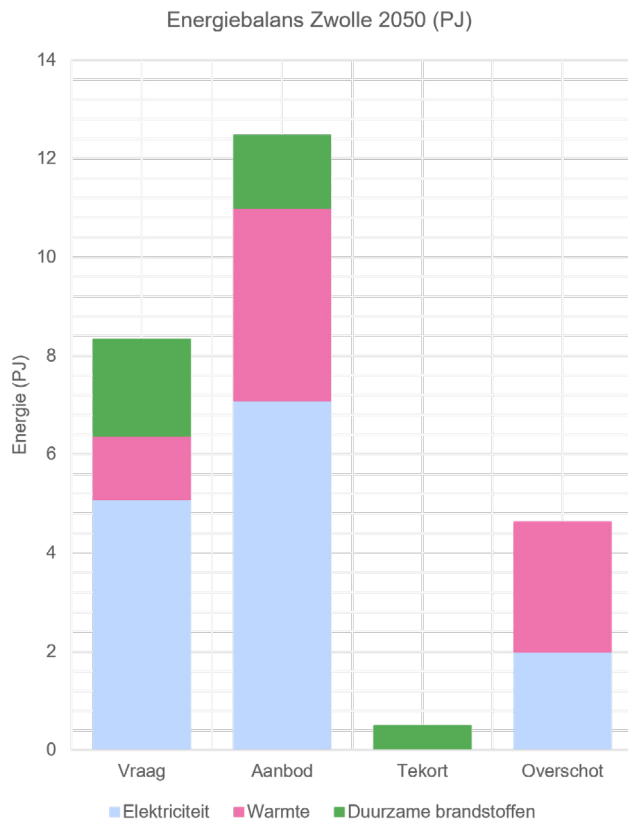
Nieuwe bedrijven doen verplicht mee in een decentraal energiesysteem. Vrachtwagens laden op locaties waar energie direct opgewekt wordt. Innovatieve technieken als Small modular reactors (kernenergie) voorzien Zwolle van energie waarbij zelfvoorzienendheid (vraag en aanbod in balans) in het vizier is. Wetgeving en landelijke kaders zijn drastisch veranderd. De overheid grijpt in 'achter de meter', kan op woningniveau door slim datagebruik apparaten op pieken uitzetten. Een grotere kans op stroomuitval wordt geaccepteerd, waardoor er efficiënter omgegaan kan worden met (de bouw van) energie-infrastructuur.

Hoe ziet het leven eruit?



Energiesysteem & bronnenmix	Ruimtelijk	Sociaal	Financieel & digitaal	Samenwerking & governance
De allernieuwste bronnen en technieken worden benut: SMR's, zoutbatterijen etc.	Energie(beschikbaarheid) is leidend in de ruimtelijke ordening. Vraag, aanbod en opslag van energie worden zo optimaal mogelijk geclusterd. Overheid stelt kaders aan energie-opwek opslag (maximaal aantal hectares)	Kleiner en collectief wonen wordt gestimuleerd. Thuiswerken is de nieuwe standaard en lokale producten worden geconsumeerd.	Slimme systemen hebben grote invloed op de werking van het energiesysteem (in buurten, bij bedrijven en op bedrijventerreinen). Robotica en datasturing zorgen ervoor dat er meer energie bespaard wordt, en er wordt ingegrepen achter de meter om apparaten op pieken stil te zetten.	Rijk zet actief in op energie-budgetten (voor bedrijven en inwoners maximaal aantal KW per buurt) en stimulering van lokale vraag en aanbod koppeling, STOMP principe meer afdwingen: lopen en openbaar vervoer bevorderen
De energie infrastructuur is vergelijkbaar met nu. Hoewel er een grote elektrificatie plaatsvindt, worden flexibele oplossingen voor het net benut.	De meest optimale energie infrastructuur is sturend in de ruimtelijke ordening	Inwoners en bedrijven worden uitgenodigd om maximaal ideeën in te brengen voor energiebesparing en om innovatieve ideeën uit te werken	Overheden en netbeheerders hebben toegang tot data en delen een gezamenlijke database	Netbeheerders sturen op energieopslag en sturen met overheden op energie-data
Nieuwbouw is energienutraal en benut de meest recente technieken (smart homes). Nieuwbouw komt alleen op plekken waar energie beschikbaar is.	Bij wijk en buurtverbetering staat de energietransitie voorop	Inwoners en bedrijven ervaren minder vrijheid in individuele keuzes (bijvoorbeeld verplicht zonnepanelen en wijkbatterijen)	Per gebouw zijn er kleinere aansluitingen en is er minder capaciteit nodig	Overheid (rijk, provincie en gemeente) stellen samen heldere doelen, de buurt kan vervolgens zelf bepalen hoe aan deze doelen te voldoen (deze zijn niet vrijblijvend). Resultaat staat vast (is bepaald door de overheid), de weg er naar toe kan variëren.
Organische groei van collectieve warmtenetten, kleinere netten vormen uiteindelijk een ringleiding om de stad	Functies moeten meer gemixt worden. Kantoren gaan een lagere energievraag hanteren en functies van scholen en kantoren worden gemixt. Wijken die overdag 'leeg' zijn worden gekoppeld aan logistiek laden.	Gemeenschappen staan centraal: kleiner wonen, gemeenschapshuizen met collectieve voorzieningen, geen eigen auto	Overheid biedt verschillende diensten aan, bijvoorbeeld dat de gemeente eigenaar is van een auto met batterij 'mobility as a service'.	Gemeente heeft eigen energiebedrijf wat levering en distributie voor haar rekening neemt. (organisatievorm vergelijkbaar met waterschap)
Circulair materiaalgebruik		Inwoners en bedrijven ervaren dat er in regio Zwolle hoge mate van zelfvoorzienendheid is	Duurzaamheid sterker belonen (gratis OV, gratis leenfietsen, lokaal eten subsidiëren)	Puntensysteem voor duurzaam gedrag, aanpassing tariefstelsel
Biogas hubs		Minder oog voor ruimtelijke kwaliteit, want energie staat voorop.		
Drones voor pakket bezorging, robotisering				
Meer lokaal eten en produceren (bijvoorbeeld 3D printing, voedselbossen)				

All-In

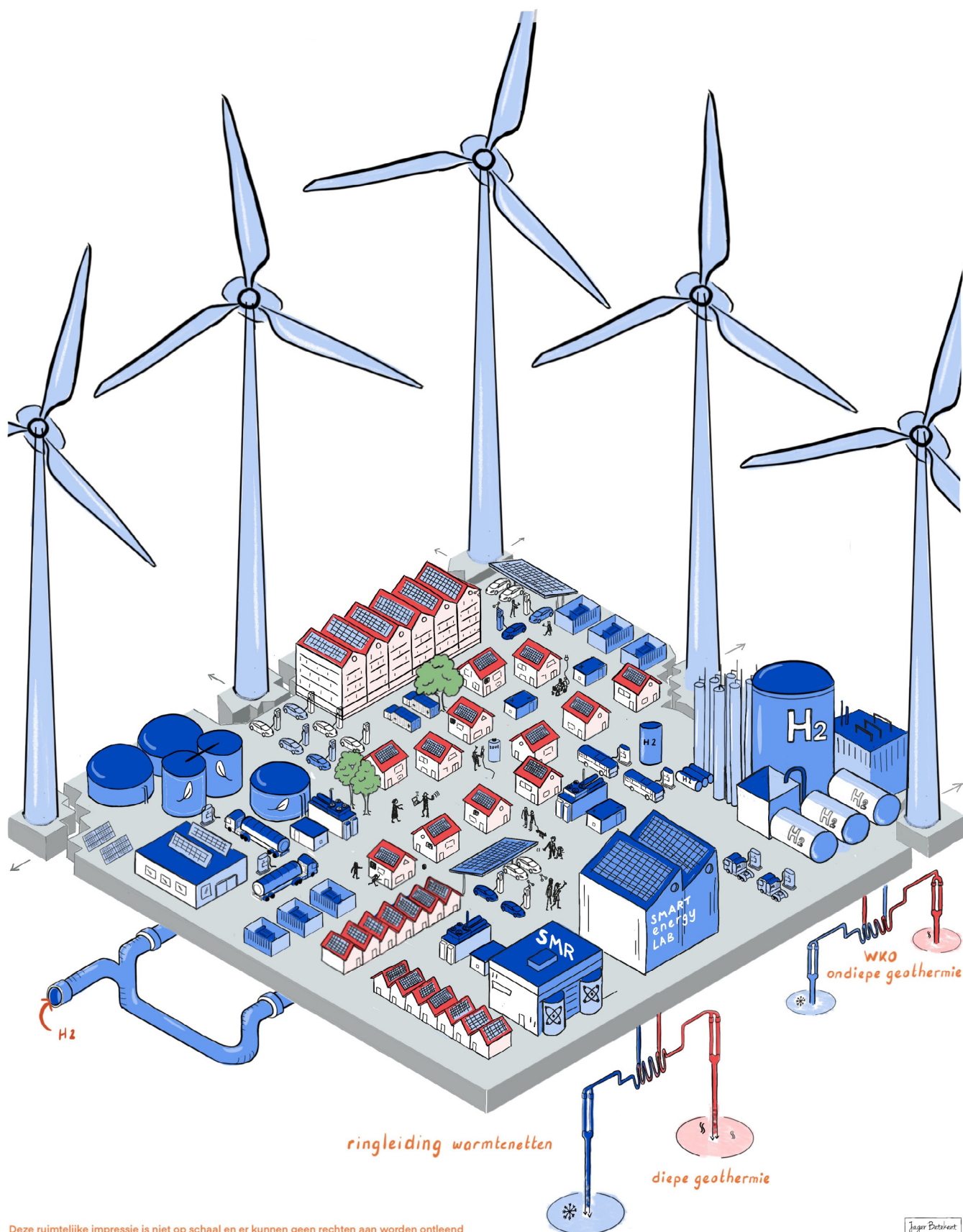


Figuur 7 Energiebalans Zwolle 2050 invalshoek All-in

Bovenstaand figuur geeft inzicht in de energiebalans 2050 voor de invalshoek All-in. De gehele samenleving, inclusief de overheid, zet alles op alles om vraag en aanbod op elkaar afstemmen. Dit scenario kent het meeste aanbod van energie vanuit Zwolle ten opzichte van de andere twee invalshoeken. Dat komt mede door de toevoeging van een SMR. En door innovaties, waardoor zon- op dak potentie volledig benut wordt. De import vanuit de waterstofbackbone is in deze invalshoek dan ook niet meer nodig. De besparingsmogelijkheden worden tot het uiterste benut. Het afnemen van warmte van een collectief systeem wordt gezien als de preferente oplossing en diepe en ondiepe geothermie komen tot stand. De overheid dekt risico's af en beheert activa als dat decentraal niet lukt. Bedrijven verenigen zich in collectie energiesystemen waarbij ook een aanbod van waterstof, groen gas en warmte beschikbaar is. De huidige belemmeringen ten aanzien van windmolens zijn ondertussen overwonnen en er komen in totaal 16 windturbines.

De elektrificatie van de mobiliteit verloopt snel en vraagt relatief veel elektriciteit.

INVALSHOEK ALL-IN



Deze ruimtelijke impressie is niet op schaal en er kunnen geen rechten aan worden ontleend

Jager Botschant

Samengevat en inspiratie

VRAAG 3:

Hoe kunnen vraag en aanbod van energie in balans komen, en op welk niveau komt vraag en aanbod samen?

De belangrijkste lessen zijn:

- Ruimtelijk gezien kan vraag en aanbod zowel op een lokaal als op een centraal niveau samenkomen met opslag en flexibiliteit. Dat vraagt om een andere sturing.
- Bij centrale regie heb je energiezones langs de energie-infrastructuur en bestaande bedrijventerreinen. Bij 'noaberschap energie' heb je een lokale clustering van vraag, aanbod, opslag en flex. Bij All-in stuur je ruimtelijk het meest strategisch op optimale vraag- en aanbod clustering. Dat vraagt om een sturende rol van energie in de ruimtelijke ordening van de gemeente Zwolle.
- Hoe sturender energie wordt in de ruimtelijke ordening, hoe beter je strategisch kunt bouwen aan een robuust energiesysteem.

VRAAG 4:

Als we variëren met verschillende bronnenmixen, invalshoeken en thema's, wat leert ons dat?

- Ook bij het variëren met invalshoeken, leert dat het uitdagend is om vraag en aanbod op Zwols grondgebied in balans te krijgen. De invalshoek All-in komt het meest dichtbij, daarbij is het 'geloof' in en inzet op technische innovatie het meest hoog, en is wet-en regelgeving sterk veranderd.
- Inzet op een gevarieerde bronnenmix blijft noodzakelijk.

VRAAG 5:

Welke rol kan de gemeente Zwolle in het energiesysteem van de toekomst vervullen, in samenwerking met haar externe samenwerkingspartners?

- De gemeente Zwolle kan het bouwen aan een robuust, slim, en rechtvaardig energiesysteem nooit alleen. Een intensieve samenwerking met partners uit kennisinstellingen, bedrijfsleven, bewoners en maatschappelijke organisaties is essentieel.
- De gemeente kan desgewenst keuzes maken in haar eigen rolneming die leiden tot andere kansen (en risico's).

6. Vergelijking en aanbevelingen

Dit hoofdstuk bestaat uit een vergelijking tussen de drie invalshoeken en aanbevelingen voor het vervolgproces. De tabel hieronder bevat een vergelijking op hoofdlijnen van de drie invalshoeken.

Overzicht invalshoeken	Centrale regie	Noaberschap energie	All-in
Energiesysteem & bronnenmix	Sterke sturing op centrale clustering van vraag en aanbod. Meeste import van energie, van waterstof en elektriciteit	Geen centrale sturing op uitbreiding infrastructuur en optimalisatie van centraal energiesysteem.	Innovatieve bronnenmix, met o.a. kernenergie. Minste import van energie, meest zelfvoorzienend.
Ruimte	Energie is gelijkwaardig onderdeel in gebiedsontwikkelingen. In energiezones clustert vraag, aanbod, opslag en innovatie, en deze zone heeft aantrekkende werking op bedrijven.	Sturing vanuit energie op lokaal niveau: op veel verschillende plekken clustering van vraag, aanbod en opslag. Kleinschalig wind/ zon achter de meter, opslag op wijkniveau.	Energie is sturende factor in gebiedsontwikkelingen.
Financiën en digitaal	Investerings met overheid als partner.	Investerings vanuit energie-gemeenschappen/ coöperaties, inkomsten vloeien direct terug naar lokale omgeving. Overheid kan financieel participeren, of gemeenschappen aanjagen met organisatiekracht.	Door inrichting van slim en efficiënt energiesysteem waarin veel energie bespaard wordt, kunnen kosten voor bedrijven en inwoners lager zijn. Financiële participatie of subsidiëring om nieuwe innovaties toe te laten treden in de energiemix.
Samenwerking	Directief Gemeente heeft regierol om sturing te geven aan inrichting energiesysteem	Connectief Gemeente geven deels regie uit handen aan energiegemeenschappen, wel stelt de gemeente randvoorwaarden aan lokale initiatieven, en blijft zij toetser voor de inzet van lokale warmte.	Directief, collectief en connectief

Kwantitatief inzicht

In hoofdstuk 2 hebben we gekeken naar vraag en aanbod van energie, voor de jaren 2020, 2040 en 2050. Vervolgens hebben we de drie invalshoeken ook kwantitatief onderbouwd. De concluderende grafieken staan hieronder weergegeven. Ze zijn bedoeld om een globaal beeld te laten zien van de impact die toekomstige structurele keuzes hebben. Het is nadrukkelijk een eerste vingeroefening, en gebaseerd op verscheidende aannames en onzekerheden.

We halen hier de volgende rode draad uit:

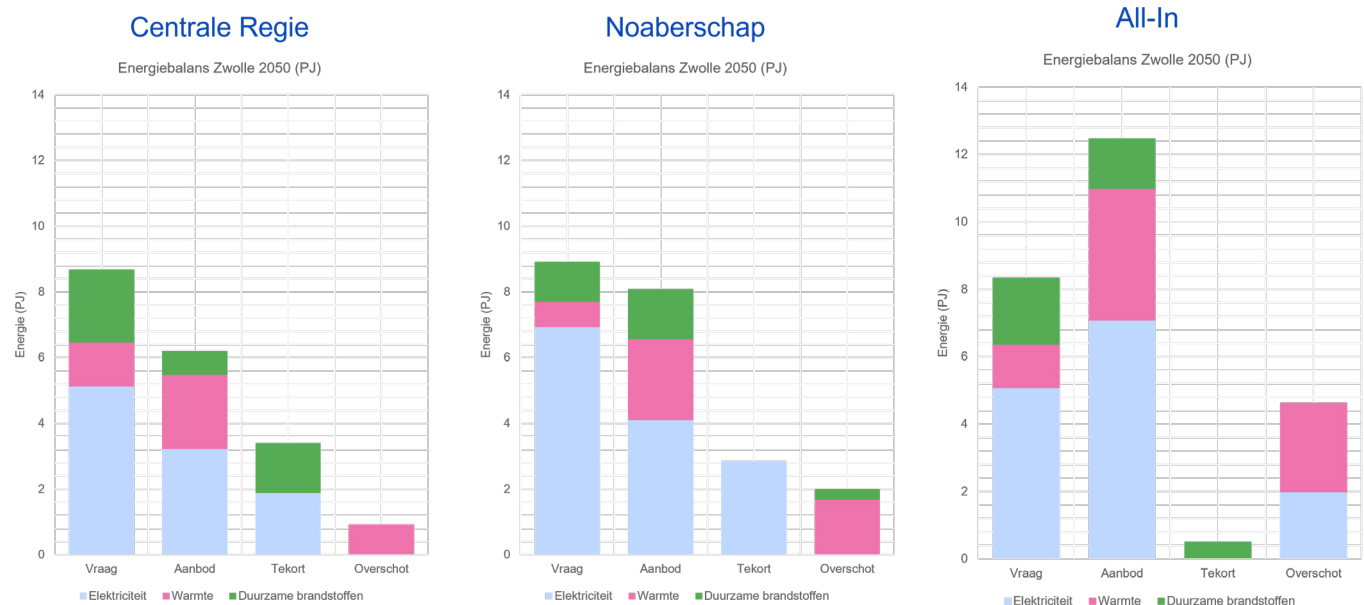
- In alle drie de invalshoeken (A, B, en C) zijn vraag en aanbod van energie meer in balans, dan het kwantitatieve beeld in hoofdstuk 2. In A komt balans tussen vraag en aanbod van energie vanuit import van elektriciteit en waterstof van buiten Zwolle. In B en C komt de balans voort uit lokale opwek en vraag reductie.
- Waterstof en SMR's hebben een grote invloed op het aanbod van energie. Ook wanneer alle daken technisch benut kunnen worden voor zonnepanelen, dan heeft zon op dak een forse potentie in opwek richting 2050.

- Invalshoek C (All-in) kent de kleinste energievraag, en het hoogste aanbod van energie, ten opzichte van de andere twee invalshoeken. Dat komt omdat All-in stuur op energiebesparing, en op optimaal benutten van lokale bronnen en innovaties. Invalshoek C bevat als enige een SMR, waarvan het met de huidige kennis onzeker is of SMR een rol heeft in de energiemix van 2050. De provincie Overijssel doet momenteel onderzoek hiernaar.

Strategische vragen en aanbevelingen

Dit document wil inspireren op de volgende strategische vragen:

1. Wat zijn belangrijke algemene uitgangspunten voor het energiesysteem van de toekomst?
2. Hoe kan het energiesysteem (incl. bronnenmix) eruitzien in 2050, en welke uitdagingen zijn er?
3. Hoe kunnen vraag en aanbod van energie in balans komen, en op welk niveau komt vraag en aanbod samen?
4. Als we variëren met verschillende bronnenmixen, invalshoeken en thema's, wat leert ons dat?
5. Welke rol kan de gemeente Zwolle in het energiesysteem van de toekomst vervullen, samen met haar externe samenwerkingspartners?



Figuur 8

De samenvatting van de inspiratie op de strategische vragen is hieronder weergegeven.

1	Algemene uitgangspunten	• Technisch: we brengen vraag, aanbod, en opslag van energie bij elkaar om een efficiënt, en robuust energiesysteem te bouwen. We benutten daarbij zo optimaal mogelijk lokale bronnen. • Ruimtelijk: we gaan zuinig om met de ruimte in Zwolle, daarom zetten we in op die clustering van vraag, aanbod, opslag en transport. • Samenwerking: Bouwen aan een duurzaam en toekomstbestendig systeem is in complex samenwerkingsvraagstuk, waarbij de samenwerking met wetenschappers, inwoners, ondernemers en maatschappelijke organisaties intensief blijft. • Sociaal: het energiesysteem is rechtvaardig, iedereen heeft er toegang toe
2	Bronnenmix + uitdagingen	• We komen in Zwolle in 2050 energie tekort. Rekening houdend met de huidige ontwikkelingen is dat ongeveer ruim 3 PJ. Met deze verkenning willen we onderzoeken of je op Zwols grondgebied vraag en aanbod dichtbij bij elkaar kunt brengen. (qua aantallen, en ook ruimtelijk en energetisch). • Sterke toename in 2050 in vraag naar elektriciteit, woningen, bedrijventerrein en vrachtwagens zijn grote vragers. • Inzet op maximaal benutten van lokale bronnen is echt noodzakelijk, wanneer dat niet gebeurt is er import nodig van waterstof en elektriciteit.
3	Vraag en aanbod clustering	• Ruimtelijk gezien kan vraag en aanbod van energie zowel op een lokaal en op een centraal niveau samenkomen met opslag en flex. Ieder niveau vraagt om eigen sturing, heeft eigen uitdagingen en biedt uiteenlopende kansen. • Bij centrale regie heb je energiezones langs de energie-infrastructuur en bestaande bedrijventerreinen. Bij 'noaberschap energie' heb je een lokale clustering van vraag, aanbod, opslag en flex. Invalshoek 'All-in' stuurt het meest strategisch op optimale vraag- en aanbod clustering. Dat vraagt om een sturende rol van energie in de ruimtelijke ordening van de toekomst. • Hoe sturender energie wordt in de ruimtelijke ordening, hoe beter je strategisch kunt bouwen aan een robuust energiesysteem.
4	Wat leren uit invalshoeken?	• Ook bij het variëren met invalshoeken, leert dat het uitdagend is om vraag en aanbod op Zwols grondgebied in balans te krijgen. De invalshoek All-in komt het meest dichtbij, daarbij is het 'geloof' in en inzet op technische innovatie het meest hoog, en is wet-en regelgeving sterk veranderd. • Inzet op een gevarieerde bronnenmix blijft noodzakelijk. • De energietransitie benaderen vanuit ruimte, financiën, digitalisering, sociaal en samenwerking en technisch oogpunt is zeer relevant. Het laat zien hoe complex en hoe breed het vraagstuk is, en ook hoeveel antwoorden er niet zijn.

5	Rol gemeente + partners	• De gemeente Zwolle kan het bouwen aan een robuust, slim, en rechtvaardig energiesysteem nooit alleen. Een intensieve samenwerking met partners uit kennisinstellingen, bedrijfsleven, bewoners en maatschappelijke organisaties is erg belangrijk. • De gemeente Zwolle heeft echt iets te kiezen. Als de gemeente Zwolle maximaal inzet op het ondersteunen van lokale, bottom up initiatieven, creëer je andere kansen in de energietransitie dan bij 'centrale regie', en komt het energiesysteem er echt anders uit te zien. Als energie sterker sturend is in de ruimtelijke ordening, heb je minder fysieke ruimte nodig. • De sleutel in het bouwen aan robuust, slim, rechtvaardig energiesysteem ligt bij andere domeinen dan energie: in economische ontwikkeling, in gebiedsontwikkeling, in het richting geven aan logistiek laden. Dit vraagt per definitie om een intensieve samenwerking op gebiedsniveau (soms op wijkniveau, soms op gemeentelijk niveau) met partners vanuit al die sectoren, binnen en buiten de gemeentelijke organisatie.
---	-------------------------	--

Dit document laat zien dat er verschillende manieren zijn om te sturen op een toekomstbestendig energiesysteem. In een vervolgproces kan de gemeente nader duiden welke ontwikkelpaden en structurerende keuzes er te maken zijn, op weg naar een toekomstbestendig energiesysteem. Ontwikkelpaden zijn paden die bewandeld worden op weg naar 2050. Structurerende keuzes zijn keuzes die als overheid genomen worden. Waar wordt dan aan gedacht? Ter illustratie: de energievisie van de provincie Overijssel heeft de keuze gemaakt te sturen op een gevarieerde bronnenmix, waarbij alle benodigde elektriciteit in 2050 op eigen grondgebied opgewekt wordt.

De structurerende keuzes landen in een herijking van de omgevingsvisie. En activiteiten die bijdragen aan keuzes op weg naar een toekomstbestendig energiesysteem, kunnen onder een programma van de Omgevingswet ondergebracht worden (zie ook pagina 7). Hieronder staat een advies voor vervolg, gericht aan zowel interne als externe stakeholders van de gemeente Zwolle.

Voor wie	Onderwerp	Handelingsperspectief
Ambtelijke organisatie – team energie	• Ontwikkelpaden • Structurerende keuzes in de omgevingsvisie • Creëer samenwerking en beweging	• Onderzoek en maak verschillende ontwikkelpaden • Meer inzicht in ontwikkelpaden: voeding voor structurerende keuzes & programmeren • Zorg voor duidelijkheid tov ambities SEH, netbewuste/ energieleverende nieuwbouw, energietransitie in de landbouw (tav groengas), mobiliteit: daar ligt belangrijke sleutel in versnellen energietransitie, ook denkend aan energiebesparing.
Ambtelijke organisatie – team omgevingsvisie	• Herijking omgevingsvisie • Van energieplanologie naar energie als onderdeel van RO	• Neem nieuwste inzichten mee in herijking omgevingsvisie, maak een programma energietransitie onder de omgevingsvisie • Gebruik deze rapportage voor integrale afweging van ruimtelijke keuzes • Maak geen grote ruimtelijke keuzes meer zonder richting te bepalen voor toekomstig energiesysteem
Provincie / Rijk	• Locatie waterstofbackbone • Opwek- doelstelling na 2030 voor de regio / ISA • Decentraal energiesysteem	• Schep duidelijkheid in locatie waterstofbackbone • Schep duidelijkheid in opwek- doelstelling na 2030 voor de regio • Actieve betrokkenheid van provincie & rijksoverheid is cruciaal voor passende wet-en regelgeving en kaders. • Neem data & inzicht in vraag een aanbod in PMIEK proces, en uitvoering van de provinciale energievise. Wees concreet in wat je als gemeente nodig hebt in realiseren van provinciale energievise.
Netbeheerders	• Ontwikkelpaden • Data & inzicht transparantie	• Denk actief mee met ontwikkelpaden & structurerende keuzes • Bied meer inzicht in consequenties van structurerende keuzes (voor inzet op lokale opwek en flex)

Deze verkenning is gemaakt door de gemeente Zwolle, aangevuld met expertise vanuit adviesbureau TwynstraGudde. Er is input opgehaald bij de verschillende afdelingen van de gemeente Zwolle. En samen met medewerkers, en externe partners is er tijdens twee stakeholderbijeenkomsten in co-creatie vorm gegeven aan hoofdstuk 5. Daar voorafgaand hebben externe partners de derde invalshoek bepaald, en meegedacht in de algemene uitgangspunten (hoofdstuk 2). Aanvullende zijn verschillende partners individueel geïnterviewd om de invalshoeken te verrijken. Externe partners van de gemeenten die betrokken zijn: Platform Duurzaam Zwolle, Blauwvinger Energie, Natuur en Milieu Overijssel (NMO), provincie Overijssel, medewerkers uit buurgemeenten, woningbouwcorporaties, bedrijventerrein Hessenpoort, Enexis, TenneT, belangenorganisaties. Tijdens de eerste stakeholderbijeenkomst vroegen we alle deelnemers wat voor hen een belangrijke waarde in het energiesysteem van de toekomst. Die input hebben wij benut voor het formuleren van de algemene uitgangspunten.







Werken met TwynstraGudde betekent samen maatschappelijke transitie werkend krijgen. Met advies, management en opleidingen helpen we mensen en organisaties bij duurzame veranderingen. Denk aan energie en klimaat, wonen, veiligheid, landbouw, mobiliteit, zorg en onderwijs. Onze kracht ligt in daadkracht. In het creëren van oplossingen die werkbaar zijn én werkbaar blijven. Samen met onze opdrachtgevers - en alle belanghebbenden daaromheen - werken we aan een samenleving die schoon, veilig, gezond en weerbaar is. Zo maken we blijvend impact op morgen.