

Datum:	04-11-2025	Zaaknummer: 1543226
Van:	Het college van burgemeester en wethouders, portefeuillehouder Wethouder Koenraad	
Aan:	de raad van de gemeente Roosendaal	
Onderwerp:	Ontwerp Visie Duurzame Energie	
Bijlage:	1. Ontwerp Visie Duurzame Energie	

Kennisnemen van

De ontwerp Visie Duurzame Energie en het proces richting besluitvorming

Inleiding

De energietransitie vraagt om een herziening van hoe we energie opwekken, gebruiken en verdelen binnen onze gemeente. In lijn met landelijke klimaatdoelstellingen, regionale en lokale duurzaamheidsambities is er hiervoor een Visie Duurzame Energie opgesteld. Deze visie vormt een kader voor de ontwikkeling van opwek van duurzame energie, alternatieve energiebronnen, batterijen, en een integraal lokaal energiesysteem.

Informatie/kernboodschap

Om uw raad in positie te kunnen brengen voor besluitvorming over de Visie Duurzame Energie wordt deze nu al (in ontwerp) via een raadsmededeling met u gedeeld. Voordat dit stuk definitief ter besluitvorming komt voor te liggen vindt er een ter inzage periode plaats van 6 weken. In deze periode kunnen er nog zienswijzen binnenkomen die verwerkt moeten worden. Door dit stuk vroegtijdig met uw raad te delen heeft u meer tijd om dit inhoudelijk te doorgronden.

Wat gebeurde er?

In 2022 is gestart met het opstellen van een Visie Duurzame Opwek. Hierbij is op grote schaal geparticipeerd met experts, stakeholders en bewoners. Medio 2023 is de Visie Duurzame Opwek in concept afgerond, maar onder andere vanwege ontwikkelingen zoals netcongestie en aankomend regionaal beleid (RPE-WBEW) is deze tijdelijk on-hold gezet. Medio 2024 is dit traject weer opgestart en is de scope van de visie wat breder geworden om beter in lijn te zijn met deze ontwikkelingen. De naam is hiermee ook gewijzigd van Visie Duurzame Opwek naar Visie Duurzame Energie.

Vervolg(procedure)

De ontwerp Visie Duurzame Energie ligt nu 6 weken ter inzage. Na deze periode worden mogelijke zienswijzen verwerkt voordat de visie definitief gemaakt wordt. Het doel is om deze visie in januari te agenderen voor de commissievergadering, maar dit is onder voorbehoud van de binnengekomen zienswijzen.

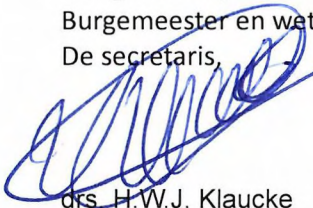
Wij vertrouwen erop U hiermede voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,

Burgemeester en wethouders van Roosendaal,

De secretaris,

De burgemeester,

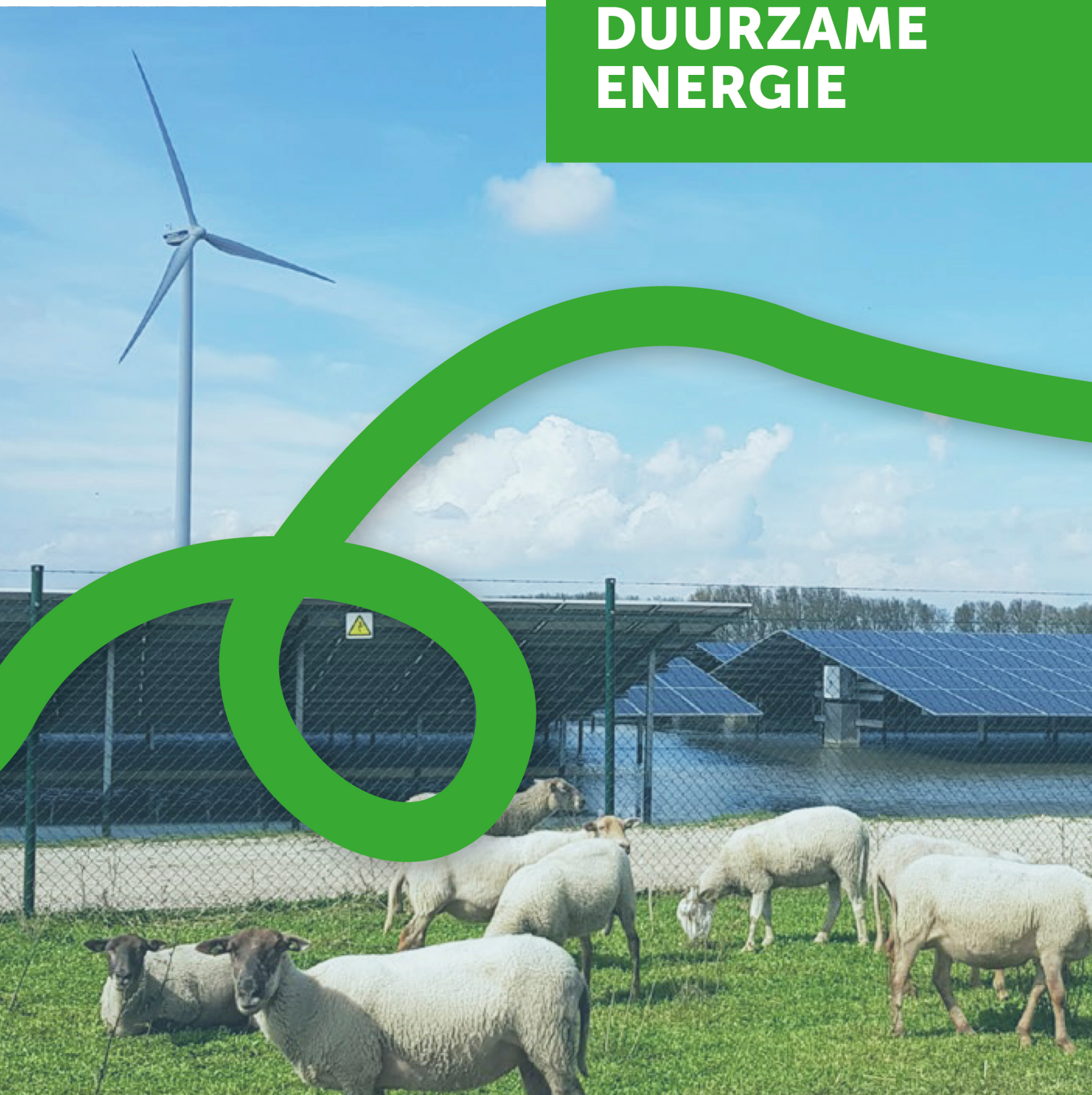


drs. H.W.J. Klaucke



M. Buijs

VISIE **DUURZAME ENERGIE**



1 Inleiding

Voor u ligt de 'Visie duurzame energie van de gemeente Roosendaal. We hebben als gemeente een grote opgave in het realiseren van duurzaam opgewekte energie. De regio als geheel heeft deze opgave gehaald. Ook de gemeente heeft een groot deel van de opgave ingevuld. Daarnaast ligt er een aanvullende opgave voor 2030. De vraag is in eerste instantie hoe we deze aanvullende opgave in de toekomst gaan realiseren.

In de periode dat we deze visie opstelden zijn er echter allerlei nieuwe ontwikkelingen geweest. Een belangrijke ontwikkeling is de netcongestie. De krapte aan capaciteit op het energienetwerk zorgt er niet alleen voor dat we geen nieuwe grote aansluitingen van wijken en bedrijven op het netwerk kunnen maken, maar ook dat we opgewekte duurzame vormen van energie op piekmomenten niet meer kwijt kunnen op het net. Dat roept de vraag op of we in de toekomst niet anders moeten omgaan met de manier waarop we energie opwekken en gebruiken. En welke alternatieven er zijn voor de opwek van duurzame energie via zon en wind.

De energietransitie staat bovendien niet op zichzelf, maar hangt sterk samen met de warmtetransitie. Binnen de warmtetransitie nemen we maatregelen om alle woningen van de fossiele gasaansluiting af te halen. Een deel van de mogelijke alternatieven voor gas vraagt extra elektriciteit, zoals de warmtepomp. Als dit alternatief massaal wordt ingezet als alternatief voor gas, dan zal de behoefte aan elektriciteit nog sterker gaan toenemen. Het gebruik van een warmtenet op basis van restwarmte van bedrijven kost minder elektriciteit. De keuzes die worden gemaakt in de warmtetransitie hebben daarom veel invloed op de opwek van duurzame energie.

Kortom, ons beeld van de energietransitie is afgelopen periode veranderd. Dat zien we ook in regionaal verband terugkomen. In regionaal verband is gewerkt aan de Regionale Energie Strategie. Als vervolg op de RES 1.0 is de RPE-WBEB (Regionaal Plan Energiesysteem - West-Brabant Energie in Balans) gemaakt. Daarin is een omslag in het denken neergezet. Waar de RES 1.0 nog uitging van een opgave voor de opwek van energie, stelt de RPE-

WBEB nu dat we moeten nadenken over een nieuw energiesysteem. In het RPE-WBEB wordt nu niet alleen over elektriciteit nagedacht, maar ook over warmte, groen gas, waterstof en andere vormen van energie. Daarnaast wordt gekeken naar het complete plaatje van de gebouwde omgeving, waar ook landbouw, industrie en mobiliteit onderdeel van zijn. Onderstaand fragment uit de RPE-WBEB illustreert de omslag in het denken.

In deze visie geven we aan welke uitdagingen binnen de energietransitie we op ons af zien komen en hoe we daarmee omgaan. We geven een beeld van de mogelijkheden voor zon en wind in de toekomst en de wijze waarop we inspelen op de netcongestie. Dit alles binnen de context van hoe het energiesysteem er op lange termijn uit zal zien in Nederland en Europa als geheel.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 geven we een beschrijving van het huidige speelveld, waarbinnen oplossingen voor de duurzame opwek van energie zich beweegt. Dit hoofdstuk eindigt met een mogelijk beeld van waar de energietransitie naartoe beweegt. Een overzicht van mogelijke energiebronnen van de toekomst maakt onderdeel uit van dit hoofdstuk. In hoofdstuk 3 gaan we in op de effecten van het speelveld voor Roosendaal en de uitgangspunten die we hanteren voor de te maken keuzes. Hoofdstuk 4 geeft een visie op duurzame energie voor Roosendaal voor 2040. We werken deze visie vervolgens uit in de verschillende keuzes die gemaakt moeten worden.



Schappen bij zonnepark Evertkreekweg

Laatst gewijzigd: 06/10/2025

LOS stadomland B.V.
Nieuwe Linie 1-3, 5264 PJ Vught



Tel: 073 - 7113770
info@losstadomland.nl
www.losstadomland.nl

Gemeente Roosendaal
Stadserf 1, 4701 NK Roosendaal



Tel: 0165 - 579111
info@roosendaal.nl
www.roosendaal.nl

Inhoudsopgave

I	Inleiding	2
2	Het speelveld	6
2.1	We hebben nog steeds een opgave in de energietransitie	8
2.2	Netcongestie	10
2.3	Elektrificatie gaat het grootste deel van ons energienetwerk bepalen	12
2.4	Het energienetwerk zal slechts langzaam meegroeien met de behoefte	15
2.5	Er komen meer lokale energiesystemen	16
2.6	Ontwikkeling van energiehubs	17
2.7	Technologische ontwikkelingen die de elektrificatie van het energiesysteem versnellen	23
2.8	Andere duurzame bronnen die een rol kunnen spelen	25
2.9	Conclusies uit het speelveld	27
3	Een toekomstbeeld van de energietransitie	28
3.1	Mogelijk toekomstbeeld duurzame energie	28
4	Visie op duurzame energie	33
4.1	Onze visie op het realiseren van een lokaal energiesysteem met energiehubs	34
4.2	Onze visie op de opwek van duurzame energie met zonnepanelen	35
4.3	Onze visie op de opwek van duurzame energie met windmolens	41
4.4	Onze visie op het gebruik van alternatieve energiebronnen	46
4.5	Onze visie op batterij-opslag	47
4.6	Onze visie op de veranderingen in de inrichting van de ruimte	47
5	Naar de uitvoering van de visie duurzame energie	51
6	Participatie	53
6.1	Participatie concept visie duurzame energie opwek	53

2 Het speelveld

In dit hoofdstuk beschrijven we het speelveld, waarbinnen oplossingen voor de duurzame opwek van energie zich bevindt. Samengevat hebben we komende jaren te maken met de volgende ontwikkelingen:

- We hebben nog steeds een opgave in de energietransitie
- Netcongestie
- Elektrificatie gaat het grootste deel van ons energienetwerk bepalen
- Het energienetwerk zal slechts langzaam meegroeien met de behoefte
- Er komen meer lokale energiesystemen.
- Technologische ontwikkelingen versnelt de elektrificatie van het energiesysteem.

Hieronder gaan we in op elk van deze ontwikkelingen.



*Windmolen langs Nieuwe
Roosendaalse Vliet*

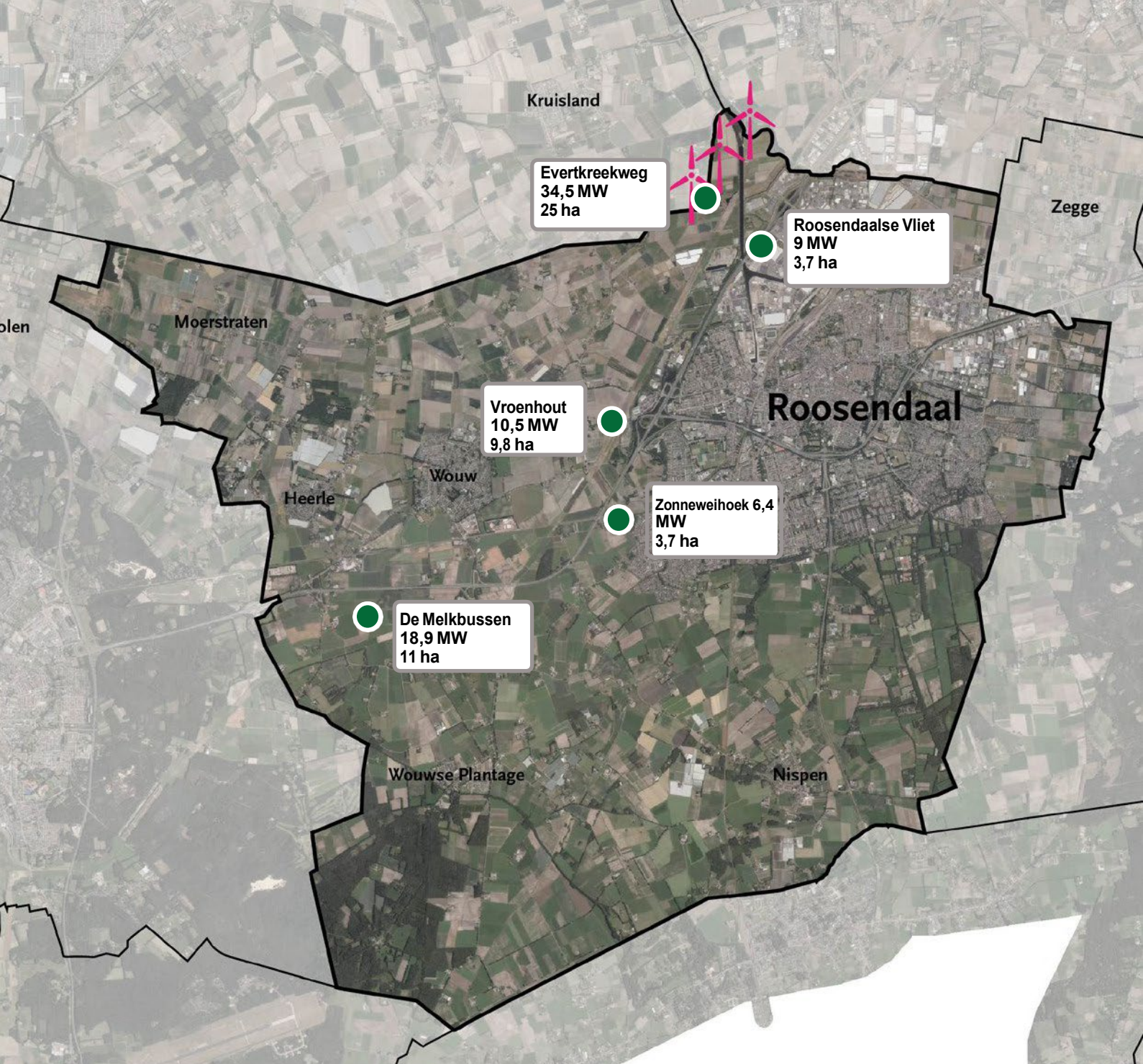


2.1 We hebben nog steeds een opgave in de energietransitie

De gemeente Roosendaal is onderdeel van de RES West-Brabant. In deze regionale energiestrategie hebben de gemeenten van West-Brabant vastgelegd welke bijdrage elke gemeente levert aan de elektriciteitsopgave. De aard en de omvang sluiten aan bij de lokale kansen en kenmerken. In de RES

1.0 zijn er doelstellingen gesteld voor wind- en zonne-energie tot 2030 en voor ná 2030. De afgelopen jaren is er voortvarend gewerkt en zijn er drie windmolens en ongeveer 53,2 ha. aan zonnevelden gerealiseerd. De totale opgave aan zonnevelden is, in de 'Visie op zonne-energie (2018)', gemaximeerd tot 75 ha. tot 2030. Deze maximering is overgenomen in de RES 1.0. Voor 2030 hebben we dus nog op de restopgave van 21,8 ha aan zonnevelden.

Voor de periode na 2030 stond al in de RES 1.0 een extra opgave voor windmolens van 15 GWh. Aan deze RES-opgave, plus het nog resterende deel van tot 2030, geeft de gemeente Roosendaal met deze 'Visie op duurzame energie' invulling.



Afbeelding 1. Huidige en vergunde duurzame energie opwek binnen de Gemeente Roosendaal

In 2025 is het RPE-WBEB vastgesteld. Hierin wordt ingegaan op de noodzaak voor een nieuw energie- systeem. Het document stelt dit als volgt:

‘Het energiesysteem is het geheel van duurzame opwek, infrastructuur (transport en distributie), opslag en gebruik van energie.’

Daarbij gaat het om vier energiedragers: elektriciteit, warmte, groen gas en waterstof. Uit de energiesysteemverkenning is duidelijk geworden dat elektriciteit de grootste energiedrager wordt, om- dat grote delen van onze regio gaan elektrificeren (het vervangen van niet-elektrische systemen met elektrische varianten). Voorbeelden van elektrificering zijn het vervangen van benzineauto's met elektrische auto's, en delen van de industrie en de gebouwde omgeving.

We hebben als gemeente dus een opgave voor de opwek van duurzame energie, maar ook voor het vormgeven van een lokaal energiesysteem.

2.2 Netcongestie

Op veel plekken in Nederland is er onvoldoende ruimte (capaciteit) op het elektriciteitsnet. Dat komt omdat we steeds meer elektriciteit gebruiken en opwekken. Doordat er steeds meer energie op het netwerk moet worden vervoerd, ontstaat er een soort file op het elektriciteitsnet: netcongestie. Het energienetwerk is dus nog niet berekend op grotere hoeveelheden energie. In de RPE-WBEB wordt de verwachting gegeven dat het elektriciteitsnet tot 2040 (of langer) overbelast zal zijn. Bovendien wordt de netcongestie versterkt doordat de opwek van duurzame energie niet gelijkmatig verloopt, maar fluctueert. Hetzelfde geldt voor het gebruik. Ook hier zitten pieken en dalen in.

Netcongestie speelt dus zowel een rol in de afname van energie als in het toeleveren van energie:

- Afnamecongestie: nieuwe gebruikers of bestaande gebruikers, die meer elektriciteit nodig hebben, kunnen niet worden aangesloten. Soms kunnen nieuwe bedrijven of woonwijken daar- door niet worden aangesloten.
- Opwek- of invoedingscongestie: nieuwe zonne- energie-installaties of windmolens moeten dan langer wachten op een aansluiting op het elektriciteitsnet om de opgewekte elektriciteit 'in te voeden' op het elektriciteitsnet. En bestaande installaties kunnen mogelijk minder terug leveren.

Een effect hiervan is dat particulieren, die energie produceren dit niet altijd op het net kwijt kunnen en daardoor 'inkomsten' mislopen. De terug-

verdiensd van zonnepanelen wordt daarmee onzekerder. Het gevolg is dat mensen vaker geen of minder zonnepanelen op hun daken leggen. Dit effect wordt versterkt door het beëindigen van de salderingsregeling. De salderingsregeling houdt in dat een energieleverancier de stroom die je opwekt en terug levert aan het net verreken met de stroom die je hebt afgenomen. Als deze wordt opgeheven krijg je dus minder geld voor de stroom die je levert (maar niet zelf gebruikt).

De belangrijkste uitdaging van het energienet is dan ook om de pieken en dalen in het net te voorkomen. Er zijn twee soorten pieken:

- De seizoenspiek. Deze ontstaat doordat zonnepanelen of windmolens in een deel van het seizoen veel energie opwekken en op andere momenten heel weinig.
- Dagpiek. Deze ontstaat doordat er op bepaalde momenten van de dag veel energie wordt opgewekt en andere delen, bijvoorbeeld 's avonds en 's nachts (in het geval van zonnepanelen) niet. Ook worden dagpieken veroorzaakt doordat het gebruik van energie op de dag zelf pieken kent.

Er zijn verschillende manieren om deze pieken tegen te gaan. In de eerste plaats kun je het energienetwerk over een groot gebied met elkaar koppelen. Tennet is bezig te investeren in target grid, een Europees netwerk die energietransport mogelijk moet maken in grotere delen van Europa. Er zijn binnen Europa meerdere initiatieven om dit te realiseren. Op die manier kun je seizoenspieken eenvoudiger opvangen, want op grotere schaal schijnt altijd wel ergens de zon of waait het.

Dagpieken kunnen we op verschillende manieren aanpakken:

- Door verschillende vormen van opwek te combineren. Zo vullen zon en wind elkaar goed aan. Als de zon schijnt, is de wind over het algemeen minder en andersom.
- Door gebruik op de dag af te stemmen op het moment van opwek. Dit kan altijd maar een klein deel van de oplossing zijn, maar draagt uiteindelijk wel bij.
- Door vraag en aanbod van verschillende partijen direct met elkaar te verbinden in combinatie met opslag van energie. Door energie lokaal op te slaan en gespreid te gebruiken belast je het energienetwerk niet. Het is daarom onvermijdelijk dat dit soort systemen worden gerealiseerd. We noemen dit energiehub.

2.3 Elektrificatie gaat het grootste deel van ons energienetwerk bepalen

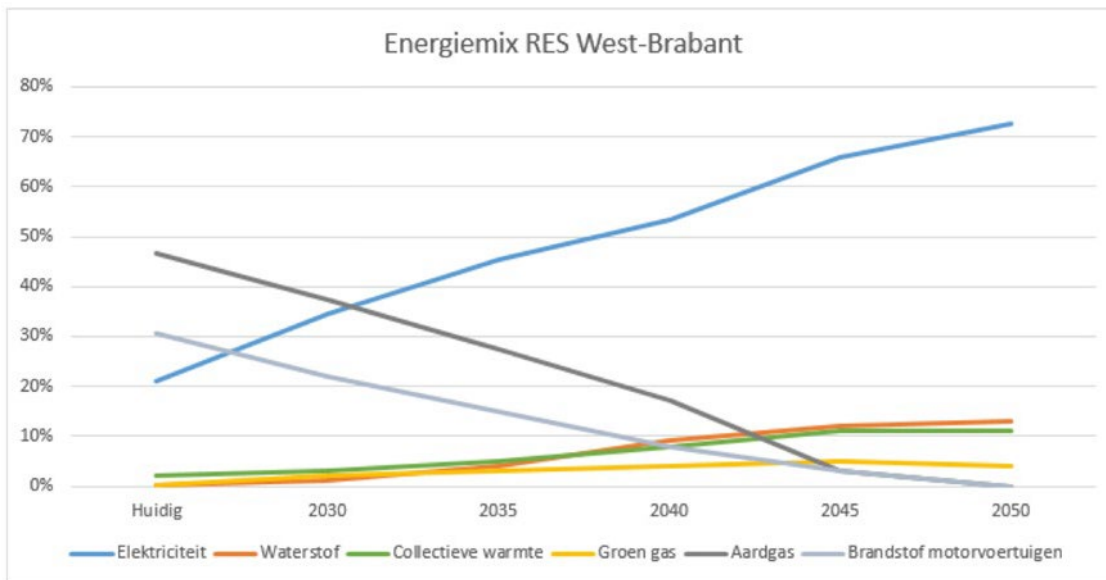
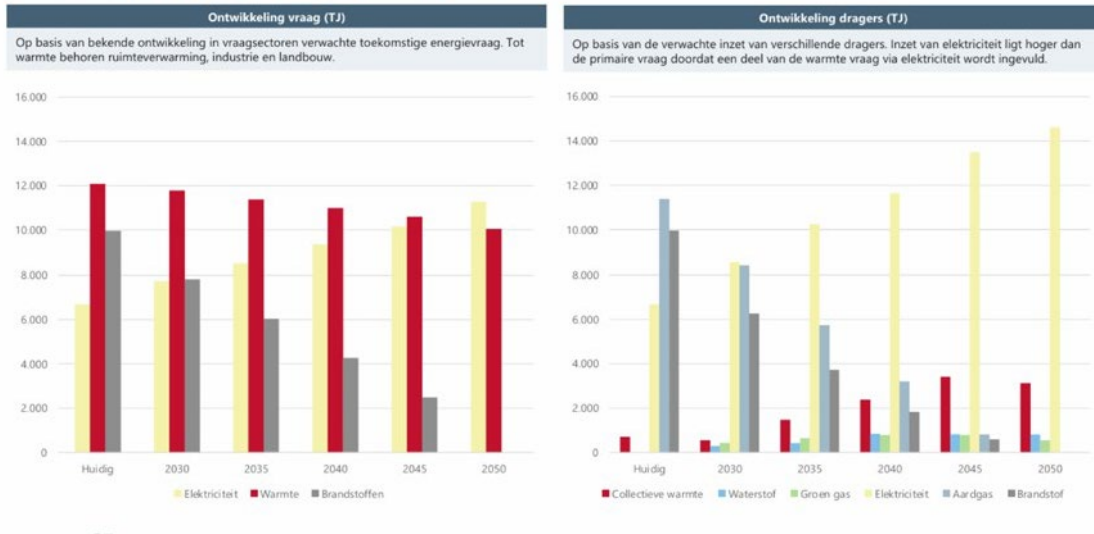
De verwachting is dat ons energiesysteem in de toekomst grotendeels elektrisch zal zijn. De belangrijkste reden daarvan is de prijs en de technologische ontwikkelingen die er plaatsvinden (en de prijs daardoor verder zullen drukken).

In ons toekomstige energiesysteem is elektriciteit veruit de belangrijkste drager. Onderstaande grafiek laat dit duidelijk zien (dit is een grafiek voor de steden in de RES-regio, medio 2024). Daarnaast zal een deel van de energiebehoefte worden afgedekt via andere bronnen zoals geothermie, aquathermie, groen gas en (via de omzetting van elektriciteit) waterstof. De alternatieven voor elektriciteit zullen maar een deel van de toekomstige elektriciteits- behoefte bevatten. In het rapport van RPE-WBEB wordt ervan uitgegaan dat dit maximaal 25 % zal bedragen. De belangrijkste redenen hiervoor zijn de kosten.

Daarbij moeten we ons realiseren dat collectieve warmte, groen gas en waterstof nog ambities zijn. Het aandeel van die dragers zal niet méér dan dit worden, maar kan wel minder worden. In deze grafieken wordt tevens duidelijk dat ook warmte grotendeels via elektriciteit (allerlei soorten warmte- pompen) zal worden opgewekt.

De energiesysteemverkenning geeft aan dat we zonder een expliciet afgestemde inzet op de vier energiedragers in 2050 zouden uitkomen op een aan- deel voor elektriciteit van boven de 90%. Dit zou tot nog veel grotere problemen op het gebied van netcongestie gaan leiden. Bovendien vraagt deze forse toename om nog grotere investeringen in het elektriciteitsnet, die ook nog eens ruimtelijk ingepast moet worden met een grote impact op de leefomgeving van onze inwoners. Dit is niet wenselijk.

Ontwikkeling energievraag en dragers Stedelijk Gebied



Afbeelding 2. Bovenstaande figuur laat zien dat we met een afgestemde inzet van de 4 energiedragers in 2050 komen tot een aandeel voor elektriciteit (73%), collectieve warmte (11%), waterstof (11%) en groen gas (4%). Een belangrijk aandachtspunt is dat waterstof pas na 2035 een rol gaat spelen.

Toelichting op het elektriciteitsnetwerk

Het elektriciteitsnet in West-Brabant wordt in grote mate bediend door het 380/kV TenneT koppelstation in Geertruidenberg. Verspreid over de regio verdelen 11 onderstations van Enexis vervolgens de vermogens naar het door Enexis beheerde middenspanningsnet. Naast de onderstations zijn er nog een aantal specifieke TenneT stations, die een eigen aansluiting hebben op het 150 kV net en waar geen Enexis aansluitingen zitten. Dit zijn de stations Zevenbergschenhoek en Roosendaal Borchwerf. Deze stations bedienen specifieke grote afnemers van TenneT. Voor een nieuwe aansluiting op het elektriciteitsnetwerk geldt dat hoe langer de kabel naar een midden-of hoofdstation (MS/HS) is, hoe duurder de aansluiting. De nabijheid van een aansluitmogelijkheid heeft grote invloed op de financiële haalbaarheid van een project om duurzame energie op te wekken. Rond de midden- en hoofdstations zijn rendabiliteitscirkels getrokken. Hoe groter het vermogen van een project, hoe groter de afstand tot een station kan zijn. Op een HS-station worden grotere vermogens aangesloten dan op een MS-station; daarom is de cirkel rondom een HS-station groter dan om een MS-station. De cirkels zijn indicatief. Veranderingen in subsidies, kosten van materiaal en/of energieprijzen beïnvloeden de financiële haalbaarheid van een project. De 'Visie op zonne-energie' uit 2018 rekent met:

- Zonnenveld van 2 tot 6 MW maximaal 1 kilometer van MS-station
- Zonnenveld van 6 tot 10 MW maximaal 3 kilometer van HS-station.

Dit uitgangspunt is in deze visie overgenomen. Afbeelding 6 op pagina 35 geeft de ligging van de MS- en HS-stations aan. Er ligt een HS-station (roze stip) aan de noordzijde van bedrijventerrein Majoppeveld. In (en nabij) het stedelijk gebied van de stad Roosendaal en het dorp Wouw liggen diverse MS-stations. In geel zijn de zogenaamde rendabiliteitscirkels aangegeven. Daarmee correspondeert het gele vlak met het gebied waar een nieuwe aansluiting op het elektriciteitsnetwerk rendabel is. Het roze gebied geeft aan waar dit niet rendabel is. Een nieuwe aansluiting voor een project om duurzame energie op te wekken is dus niet rendabel in het buitengebied en de dorpen Nispen, Wouwse Plantage, Heerle en Moerstraten.

2.4 Het energienetwerk zal slechts langzaam meegroeien met de behoefte

De uitdagingen met het energienetwerk zijn groot. Omdat elektriciteit de belangrijkste drager wordt, met een factor 2 tot 3¹ toeneemt, én omdat de opwekking daarvan pieken en dalen kent (zon en wind), wordt de infrastructuur om die elektriciteit te vervoeren veel zwaarder en duurder dan nu. Het

aanleggen van infrastructuur zal langzaam gaan. Bovendien wordt de elektriciteitsinfrastructuur een steeds grotere component van de prijs van energie. Er zal dan ook altijd een 'zuinige' omvang van de infrastructuur zijn, die niet genoeg is om pieken in vraag en aanbod op te vangen. Om die reden is het noodzakelijk om meer lokale energiesystemen te ontwikkelen. Recente beleidsdocumenten, zoals het Nationaal Plan Energiesysteem geven daarom het belang van lokale systemen aan.

¹ de RPE-WBEB geeft aan dat de energiebehoefte in 2050 waarschijnlijk zal verdubbelen.



Afbeelding 3. Illustratie smart grid.

2.5 Er komen meer lokale energiesystemen

Met een lokaal energiesysteem kun je minder afhankelijk worden van de netcapaciteit. Geheel zelfvoorzienend kan en hoeft de gemeente niet te worden. Er komt namelijk heel veel elektriciteit van elders (zee, Europa). Waar het om gaat is dat je met je lokale systeem de dagpieken voorkomt waardoor de hoofdinfrastructuur een constantere hoeveelheid energie vervoert. Dan is die veel efficiënter en betaalbaarder te ontwikkelen. Dat die hoofdinfra-structuur in de winter waarschijnlijk meer vervoert dan in de zomer is onvermijdelijk. Daarom wordt landelijk ingezet op het zo veel mogelijk sluiten van energiekringlopen op zo'n laag mogelijk schaal- niveau. Daarmee krijg je de kleinst mogelijke internationale, landelijke én regionale infrastructuur. En je creëert ruimte in je eigen gebied voor ontwikkeling. Ook in de RPE-WBEB is dit al wel genoemd maar het grote belang is in het afgelopen jaar breed doorgedrongen in al het beleid.

Lokale opwekking van elektriciteit wordt daarmee steeds meer een lokaal belang. Was het 5 jaar geleden nog een soort algemene verantwoordelijkheid en zaak van solidariteit, nu is het een voorwaarde voor ontwikkelingsruimte binnen je gemeente. Maar, in tegenstelling tot 'vroeger' (de afgelopen jaren) is het belangrijk om energie vast te houden. Enerzijds omdat de ruimte op het energienet beperkt is. Anderzijds om ontwikkeling mogelijk te maken. De aanleg van een nieuwe

projectopwekking zal samen moeten vallen met de start van het lokale systeem.

En dit valt samen met enkele recente ontwikkelingen.

- Door het wegvallen van de salderingsregeling zal de thuisbatterij (die snel betaalbaarder is geworden) grootschalig gebruikt gaan worden. Gezinnen zullen zich veel sterker bewust worden van de energiehuishouding in hun woning.
- De opkomst van de elektrische auto, en met name de 'bidirectionele' infrastructuur die daarbij hoort zal een omvangrijke 'dagelijkse buffer' creëren'. Bidirectioneel laden is een techniek waarbij een voertuig zowel stroom kan ontvangen van als kan terug leveren aan b.v. het energienet of de eigen woning.

Met deze twee buffers zal de dagpiek van zon steeds beter op te vangen zijn en is er dus in principe ruimte op je lokale net meer zonne-energie op te wekken.

2.6 Ontwikkeling van energiehubs

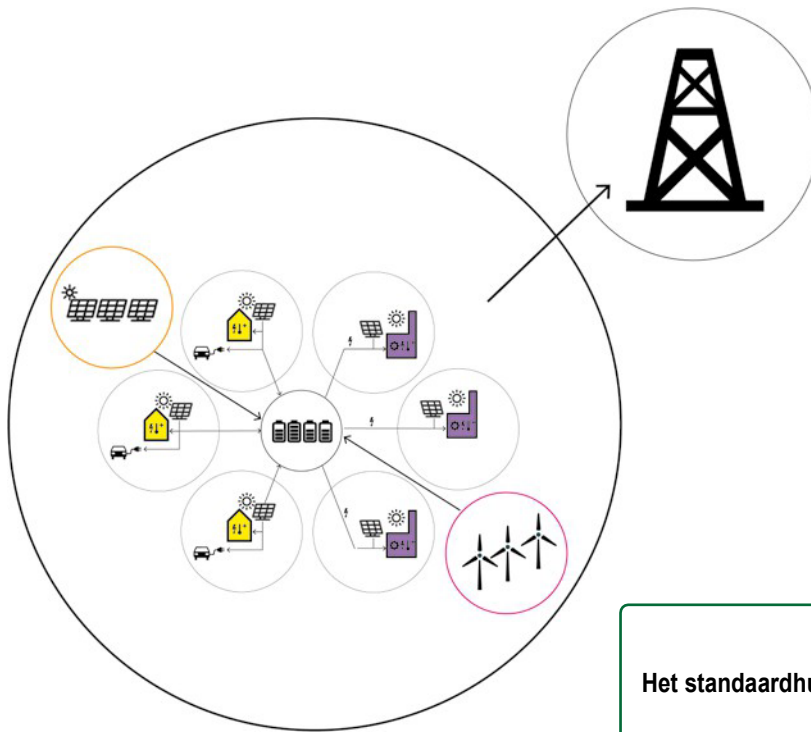
De beweging naar energiehubs is al een tijdje bezig voor bedrijventerreinen. Nu wordt de stap naar een bredere toepassing voorbereid. Er komt snel meer inzicht in de opties, regelgeving wordt aangepast, beheermodellen worden gemaakt, er komen voorbeelden en er is een stimuleringsprogramma. Een energiehubs kan worden omschreven een afgebakend gebied waar vraag en aanbod van energie op elkaar wordt afgestemd.

Met het denken over energiehubs gaan we van een centraal energiesysteem naar een mix van een centraal en decentraal energiesysteem. Het principe is heel simpel. Alle lokaal opgewekte energie die we ook lokaal gebruiken hoeft het energienet niet te belasten. Een energiehubs werkt feitelijk 'achter de meter'. De teveel geproduceerde energie kan tijdelijk worden opgeslagen in een batterij. In het nieuwe energiesysteem zijn er vele energieproducenten, of aanbieders van energie: van een woningeigenaar met zonnepanelen, een bedrijf dat een groot dak belegt heeft of een groep agrariërs die windmolens exploiteren. Een van de belangrijke gevolgen daarvan is dat er een lokale 'markt' van vraag en aanbod kan ontstaan.

Een energiehubs kan worden toegepast op verschillende schaalniveaus. Tennet bijvoorbeeld maakt van één Brabants netwerk in de toekomst 5 'pockets'; netwerken die zich als hub kunnen ontwikkelen op een hoog schaalniveau. Aan de andere, kleinste, kant heb je de woning als energiehubs: met zonnepanelen, een batterij, een elektrische auto,

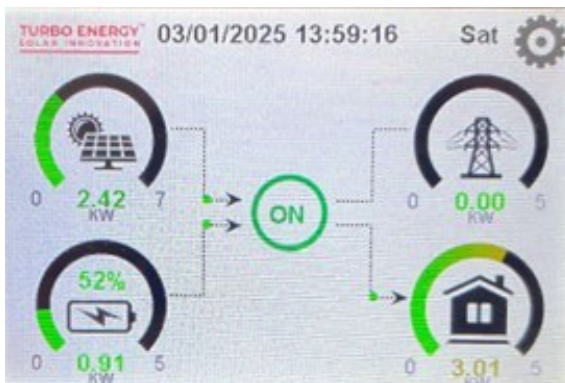
en apparaten die energie slim gebruiken. En daartussen is er van alles. Bedrijven die samen een hub vormen, buurten die samen een batterij gebruiken, gemeentes die steeds meer denken in eigen netwerken en energiehubs. Het beste is om op zo laag schaal niveau te bufferen (op buurt- of wijkniveau). Alleen als het niet anders kan, dan op gemeenteniveau. Het gemeenteniveau is belangrijk voor grotere opwek, zoals windmolens. Op gemeenteniveau kun je ook grotere vraag en aanbod gaan koppelen. Voor bedrijventerreinen hangt het schaalniveau daarnaast mede af van de mogelijkheid om vraag en aanbod van energie te koppelen.

Je hebt dus kleine en grote energiehubs. De kleinere hubs zitten als kleine eenheden in de grotere eenheden. Dit is efficiënt, alles dat je op een laag mogelijk schaalniveau gebalanceerd hebt in de kleine hub hoeft je niet meer in de grotere hub te balanceren. Schematisch ziet dat er als volgt uit:



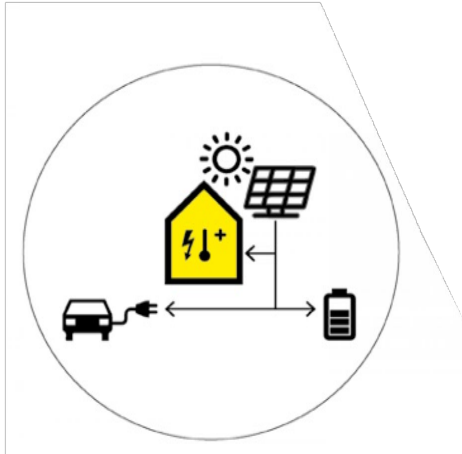
Het standaardhuissysteem van de nabije toekomst

Wat is een standaard huissysteem voor de situatie na de saldering? De panelen zijn aangesloten op een 'slimme omvormer' die het energiegebruik in de woning regelt. Deze omvormer stuurt de elektriciteit tussen het net, de panelen, de batterij en het huis. Tussen de batterij en het net is er tweerichtingenverkeer mogelijk. De sturingsbeslissingen van de omvormer zullen in de toekomst steeds belangrijker worden. De omvormer kan gevoed worden met informatie van buiten de woning (bijvoorbeeld de weersverwachting of de actuele en verwachte elektriciteitsprijzen. En het is ook denkbaar dat informatie uit de 'hub' toegevoegd wordt).



Afbeelding 4. Het scherm van een slimme omvormer die energie 'managed'

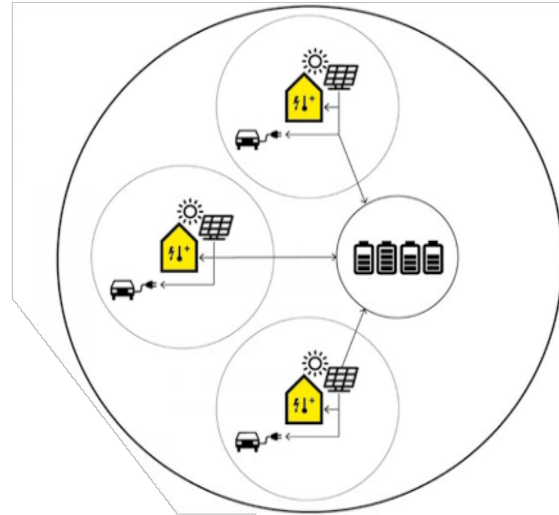
Hieronder gaan we in op de verschillende schaal-niveaus van een energiehub.



Energiesystemen

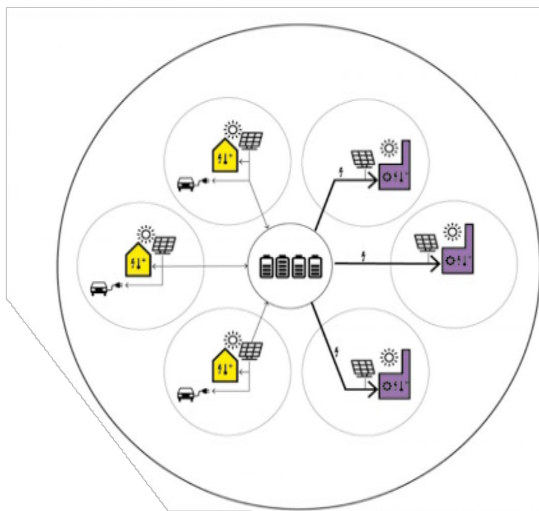
Het laagste schaalniveau van de energiehub is een eigen energiesysteem. Met de beëindiging van de salderingsregeling is de komst van thuisbatterijen een logische volgende stap. Inwoners kunnen dan hun eigen opgewekte energie (tijdelijk) opslaan en op een ander moment gebruiken. Steeds vaker zijn ook elektrische auto's in staat om bidirectioneel te laden. In dat geval zet je de autobatterij in als thuisbatterij.

Tegelijk kent het eigen energiesysteem ook nadelen. Veel mensen gebruiken juist ook overdag energie en juist niet 's nachts als de batterij vol zit. En bidirectioneel laden is vooral gunstig als de auto overdag niet weg is. De veiligheidsregio wijst bovendien op het risico dat bij eventuele brand een batterij lastig te blussen is.



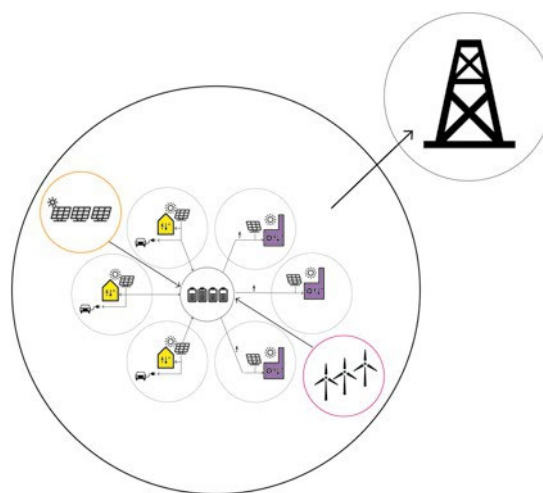
Woonwijk of buurt als energiehub

Energiehubbs kunnen naar een grotere schaal worden opgeschaald. Zo is het mogelijk om op buurt- of wijkniveau de opgewekte en gebruikte energie te bufferen via buurtbatterijen. Hier kunnen elektrische auto's via laadpalen weer onderdeel van zijn. In dat geval levert een particulier de opgewekte stroom eerst aan een buurtbatterij om deze energie later weer af te kunnen nemen. Ook is het mogelijk om op een gunstig moment de energie in de buurtbatterij af te staan aan het net. Op die manier ontstaat een verdienmodel of een goedkope gebruik van stroom. De energiehubbs op buurt- of wijkniveau zijn gunstig als er weinig ruimte is voor privé-batterijen of als er collectief stroom wordt opgewekt. Maar het stimuleert ook de aanleg van extra zonnepanelen, die je voor eigen gebruik niet nodig hebt.



Koppeling van wijken en bedrijventerreinen of tussen verschillende bedrijven

De reden dat energiehubbs als eerste op bedrijventerreinen tot ontwikkeling komen is dat hier de energiebehoefte (in hoeveelheid en op momenten van de dag) sterk kan verschillen. Dan heeft het dus veel zin om vraag en aanbod van energie af te stemmen. Een volgende stap kan zijn om bedrijventerreinen en woonwijken aan elkaar te koppelen. Veel inwoners wekken overdag veel energie op via hun zonnepanelen, maar gebruiken die niet omdat ze dan werken. Voor veel bedrijven is overdag juist veel energie nodig.



Gemeente als energiehub

De gemeente als energiehub is natuurlijk weer een grote stap verder.

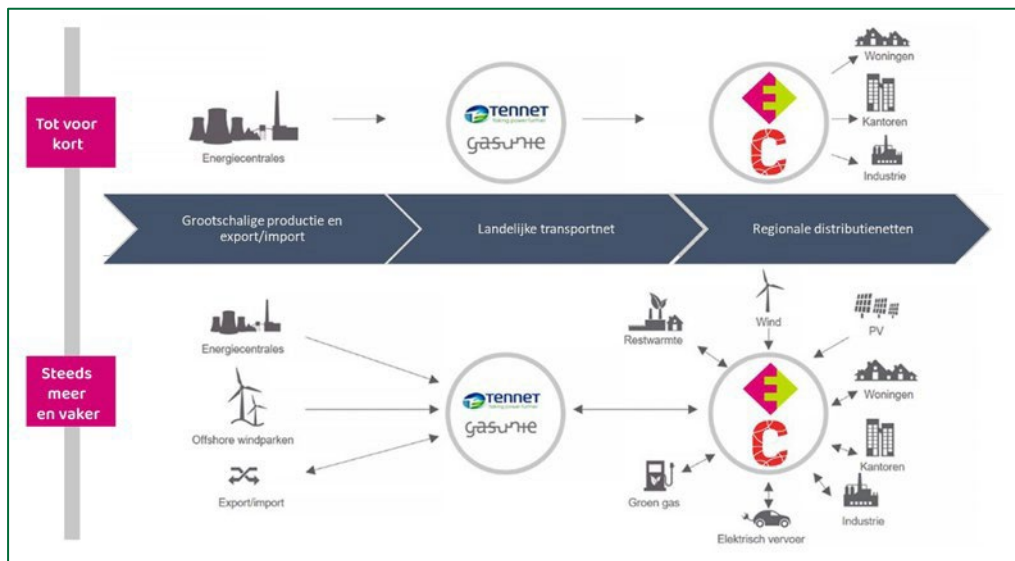
Als een hele gemeente functioneert als een energiehub, betekent dit dat de gemeente actief deelneemt aan het produceren, opslaan, verdelen en slim gebruiken van energie binnen haar eigen grenzen. Daarmee wordt de gemeente als geheel minder afhankelijk van de landelijke netcapaciteit, kan het over een groter gebied vraag en aanbod koppelen en op termijn lagere energielasten geven. Deze aanpak vraagt veel afstemming, samenwerking en voorinvesteringen. Bovendien moet wet- en regelgeving hiervoor nog ruimte bieden.

Is een hub echt nodig?

We staan nu op de planning om in 2029, of iets later, een grotere aansluiting aan het landelijke net te krijgen. Dat is niet heel ver weg. Punt is dat, zoals we eerder aangaven, 'netschaarste' een structureel kenmerk van het nieuwe energiesysteem zal zijn. Omdat duurzame opwek (aanbod) altijd pieken en dalen zal hebben en het niet efficiënt is op de piekmomenten te dimensioneren moet aan de vraagkant de vraag getemperd worden, en is het handig als er ook altijd lokaal een behoorlijk opwek is. Voor een flexibel en robuust energiesysteem zijn hubs nodig, ook in de verre toekomst.

Van lineaire distributie naar energiehubs

Het wordt, zoals eerder aangegeven steeds duidelijker dat de energietransitie samen moet gaan met een andere manier van denken over het distributiesysteem van elektriciteit als belangrijkste drager van energie. Het principe van die verandering is verbeeld in een afbeelding die door Enexis gemaakt is: energie wordt niet meer in één richting doorgegeven maar op allerlei niveaus in verschillende richtingen vervoerd tussen verschillende spelers in netwerken op verschillende niveau's.



Die 'netwerken' zijn ruimtelijk aan te geven, te begrenzen, en zijn er op verschillende schaalniveaus. Deze netwerken kunnen zich mogelijk als 'energiehub' ontwikkelen. Een energiehub is een ruimtelijke eenheid waarbinnen de deelnemers vraag en aanbod van energie zoveel mogelijk sluitend proberen te maken, of balanceren. 100% sluitend is niet het doel, het doel is eerder om de energie die je zelf, binnen de hub, opwekt zoveel mogelijk in je eigen hub te gebruiken. Die energie hoeft je dus niet het dure grote landelijke netwerk op te sturen.

2.7 Technologische ontwikkelingen die de elektrificatie van het energiesysteem versnellen

Er zijn tal van technologische ontwikkelingen die de elektrificatie van het energiesysteem versnellen.

We noemen er hieronder een aantal:

- Batterijen worden lichter, kleiner en goedkoper per energie-eenheid
- Zonnepanelen krijgen een hoger rendement
- Windmolens worden steeds groter en daardoor efficiënter en rendabeler
- Warmtepompen worden steeds goedkoper
- Opmars van de elektrische auto

In onderstaand blok staat een nadere toelichting op deze ontwikkelingen.

Technologische ontwikkelingen, die de elektrificatie van het energiesysteem versnellen

Batterijen worden lichter, kleiner en goedkoper per energie-eenheid. Een halvering van alle drie deze kenmerken in de komende decennia is niet onwaarschijnlijk. De toepassingsmogelijkheden nemen daardoor steeds weer toe. Zo werden bijvoorbeeld in de afgelopen jaren thuisbatterijen zeer snel goedkoper. Voor bijvoorbeeld €2500 euro heb je (in 2025) een huisbatterij voor het standaard elektriciteitsgebruik van een Nederlands gezin (minder dan 10 kwh/dag). Dit zou ertoe kunnen leiden, dat de nadelen van het opheffen van de salderingsregeling, wordt opgeheven. En als het vanaf 2027 normaal wordt dat bij een zonnepaneleninstallatie een thuisbatterij hoort, wordt na verloop van tijd de middagpiek op het netwerk van zonne-energie lager. Daardoor loopt het financieel rendement van de panelen weer op omdat ze midden op de dag niet afgeschakeld hoeven te worden.

Afgelopen jaren komen er snel nieuwe technieken bij om energie op te slaan, zoals via lithium-ion-batterijen, persluchtsystemen, supercondensatoren en waterstof. de toepassingen verschillen per opslagtechniek (www.informatecdigital.com).

Zonnepanelen krijgen een hoger rendement; met hetzelfde oppervlak kan meer energie worden opgewekt. Denk aan 30% toename (van 20% naar 26% rendement) in de komende 5 tot 10 jaar en mogelijk een verdubbeling (naar 40% rendement) over 25 jaar. Voor de prijs zijn er twee lijnen: in de eerste ontwikkelijlijn stijgt het rendement niet zo hard maar daalt de prijs nog steeds behoorlijk. In de tweede ontwikkelijlijn stijgt het rendement sneller maar is de prijsontwikkeling nog onduidelijk. Omdat ruimte in Nederland schaars is, is de hogere efficiency van zonnepanelen extra belangrijk.

Windmolens worden steeds groter en daardoor efficiënter en rendabeler (10-12 MW is zowat normaal en 20 MW is al maakbaar). Het is niet te verwachten dat dergelijke grote windmolens op land zullen worden gerealiseerd, maar op zee is dat een reële optie. Het huidige vermogen van windenergie op zee in Nederland bedraagt 4,7 gigawatt (GW), waarmee ongeveer 16% van het totale elektriciteitsverbruik van Nederland kan worden opgewekt. De doelstelling voor 2032 is een uitbreiding naar 21 GW, met verdere ambities van 50 GW in 2040 en 70 GW in 2050. Er zijn best veel onzekerheden of dit ook zal lukken maar substantiële groei lijkt wel waarschijnlijk. Het is onduidelijk hoe de ontwikkelingen en toepassing van de kleinere molens van 3-5 MW op land zal zijn. Windenergie op land is (een van) de goedkoopste vormen van energieopwekking. Dan moeten molens van 3-5 MW wel geproduceerd blijven worden.

Warmtepompen worden steeds goedkoper. De prijs van een 'normale' lucht-water warmtepomp is al sterk gedaald in de afgelopen jaren. Maar de schaal van de productie is (zeker op wereldniveau) nog steeds niet heel groot, er is nog ruimte voor verdere prijsdalingen. De hybride warmtepomp is veel recenter en daar zit mogelijk meer ruimte voor prijsdalingen in (hoewel dat ook afhankelijk is van de productieschaal). Als verdere uitbreiding van collectieve warmtesystemen stopt, dan is het te verwachten dat de hybride warmtepomp een goede overgangstechnologie zal zijn en snel sterk kan toenemen.

Het is onduidelijk op welke schaal andere warmtepompen toegepast zullen worden waardoor prijsontwikkeling niet duidelijk is. Denk bij 'andere warmtepompen' bijvoorbeeld aan warmtepompen die warm water voor woonwijken produceren. Riothermie, aquathermie en Warmte-koude-opslag, werken allemaal met warmtepompen. Er zijn meer dan 100 aquathermie installaties gerealiseerd (en bijna 200 in enig stadium van ontwikkeling) en ongeveer 10 riothermie installaties in Nederland. Dit heeft dus al enige schaal.

De opmars van de **elektrische auto** is niet te stoppen. Op dit moment liggen de productieprijsen van brandstof en elektrische auto's dicht bij elkaar. Grootschalige introductie van de elektrische auto heeft grote invloed op het energiesysteem. Ten eerste omdat de vraag naar elektriciteit sterk zal stijgen. Ten tweede vormen de gezamenlijke autobatterijen een substantiële buffercapaciteit (in de orde van grootte van de helft van ons gehele dagelijkse energiegebruik)

2.8 Andere duurzame bronnen die een rol kunnen spelen

Naast elektrificatie door zon en wind zijn er andere energiebronnen die in de toekomst een rol kunnen spelen. We benoemen er een aantal:

Geothermie In Nederland zijn er een paar handenvol geothermie-installaties, bijna allemaal voor directe toepassing van de warmte in kassen. De toepassing in woonwijken is in een experimenteel stadium. Een groot deel van de kosten zit in 'hardware'. Prijsontwikkeling zal zeker met de schaal meebewegen als deze schaal er komt, maar vanwege de grote component hardware zal het om een beperkte prijsontwikkeling gaan. Er zit weinig vaart in de ontwikkeling van deze technologie. Roosendaal lijkt geen voor de hand liggende locatie voor vroege toepassing, er zijn andere plekken in het land met meer warmte op grote diepte. Afbeelding 5 op pagina 25 laat de warmteverdeling onder Nederland zien. Overigens is er niet alleen warmte nodig ook de aard van de ondergrond moet geschikt zijn.

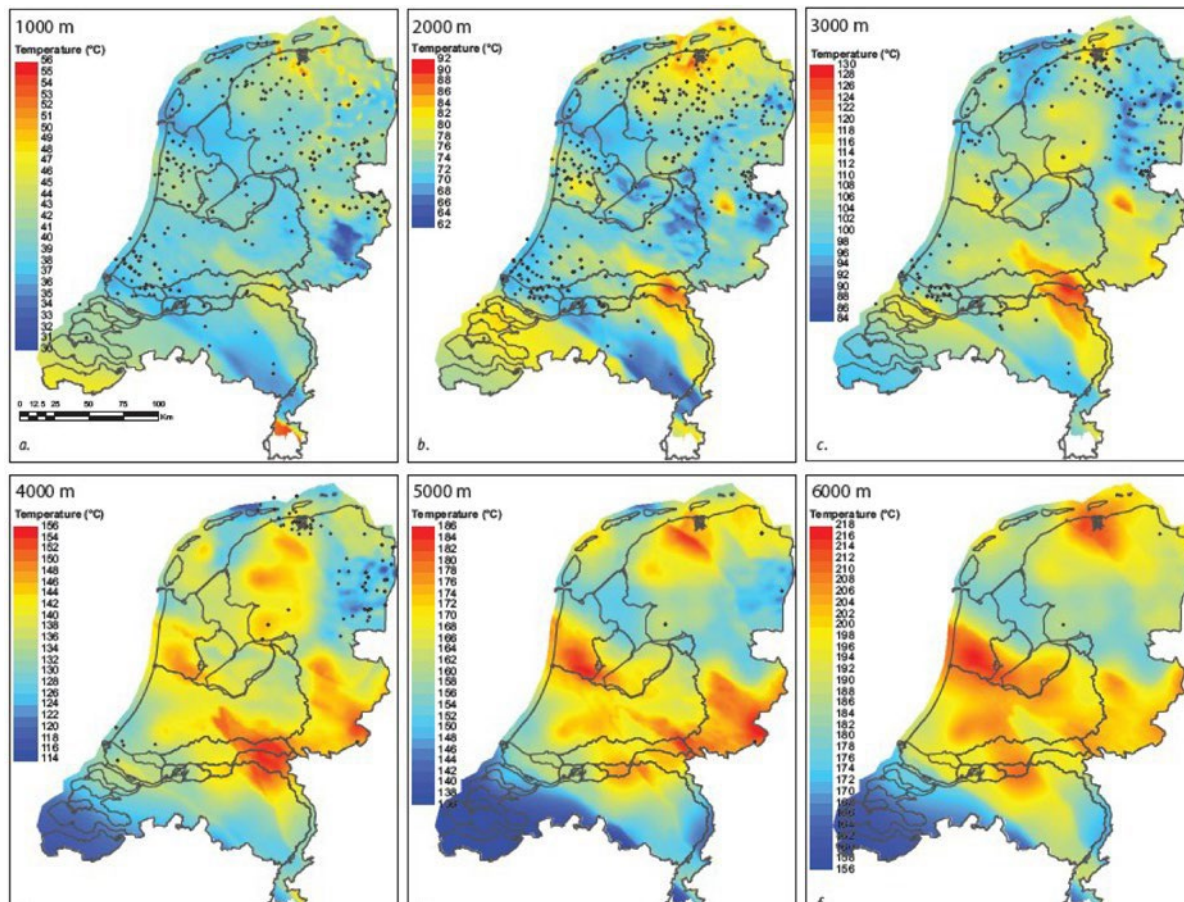
Kernenergie kan krap of moeilijk concurreren met de huidige duurzame vormen van energie. Voor kernenergie zijn twee ontwikkelingen relevant. China is begonnen met het seriematig bouwen van kerncentrales. Dat levert ongetwijfeld veel betere business-cases op. De vraag is of deze aanpak geëxporteerd kan worden, of gekopieerd. De tweede beweging betreft de bouw van small modular reactors (gestandaardiseerde) kerncentrales. Daarvan zijn er nog geen gerealiseerde voorbeelden, dus er valt nog niets te zeggen over de verwachtingen. Probleem voor kernenergie blijft (naast de veiligheidsaspecten) dat een beslissing nú, 50 jaar door-

werkt. Dat is in een zich snel ontwikkelende situatie een risico. Het feit dat er in de markt geen interesse is in de ontwikkeling van kerncentrales bij Borsele is consistent met bovenstaande constatering.

HVDC² technologie ontwikkelt zich snel en wordt belangrijk. Dit is een technologie om veel elektriciteit efficiënt en zonder al te veel verliezen over grote afstanden (tot duizenden kilometers) te vervoeren. Hiermee kan, technisch gezien, een pan-Europees+ netwerk elektriciteit gemaakt worden dat als geheel veel minder pieken en dalen heeft voor zon-en windenergie. De technologie voor de schakelstations (een duur onderdeel van de HVDC technologie) heeft zich in de afgelopen tijd gunstig ontwikkeld. Tennet heeft een standaard voor haar schakelstations gekozen die nu dus seriematig gebouwd kunnen worden. Door de ontwikkeling van deze technologie zal de wens en de druk toemen om een groot (Europa+) netwerk te bouwen. Voorbeeld: Engeland wil een HVDC-verbinding aanleggen naar Marokko (Xlinks Morocco-UK power Project³) met een 3.800 km lange zee-kabel voor 8% van de britse elektriciteitsbehoefte.

2 High Voltage Direct Current. Een veel efficiëntere manier om elektriciteit over grote afstanden te vervoeren dan met hoogspanningslijnen. Daarnaast kunnen de kabels onder water en in de grond gelegd worden.

3 Niet veel is zeker en makkelijk bij de energietransitie lees: [‘Chaos’ feared over planned Morocco to Devon power cable link.](#)



Afbeelding 5. Isodiepte temperatuurkaart van het meest realistische model. Stippen staan voor de BHTx_ICS, BHTx_AAPG- en DST-temperatuurwaarden (van boven naar beneden en van links naar rechts) op respectieve- lijk 1.000 m, 2.000 m, 3.000 m, 4.000 m, 5.000 m en 6.000 m diepte.

Technologie voor grootschalige **elektrolyse** installaties (waar met elektriciteit waterstof gemaakt wordt) staat aan het begin. Er zijn installaties op MW-schaal gerealiseerd maar de stap naar GW schaal is (wereldwijd) nog niet gemaakt. De ontwikkeling van een waterstofeconomie is lastig los te trekken: je hebt min of meer gelijktijdig een overdaad aan goedkope elektriciteit (windmolens op zee) als input nodig voor de elektrolyse, een grote elektrolyse installatie, een distributiesysteem en een betrouwbare grootschalige gebruiker als afnemer.

De toekomst van **warmtenetten** is ongewis. Dit onderwerp staat momenteel (medio 2025) midden in de actualiteit. Op dit moment worden de ontwikkelingen van warmtenetten vertraagd omdat de overheid via nieuwe wetgeving (de wet collectieve warmte) gaat invoeren dat minimaal de helft van het warmtenet in eigendom van de overheid moet komen. Daarnaast zijn er zorgen over de betaalbaarheid voor de eindgebruikers, voornamelijk voor (sociale) huurders. Daar staat tegenover dat collectieve warmte één van de weinige alternatieven is voor het gasloos verwarmen van woningen.

2.9 Conclusies uit het speelveld

We zetten de conclusies nog even op een rijtje:

- We verwachten dat een groot deel van de energiebehoefte in de toekomst de opwek van elektriciteit via zon en wind zal zijn. Belangrijkste drijfveer daarvan is de prijs, die door technologische vernieuwingen steeds lager zal worden.
- Omdat de infrastructuur van duurzame energie de duurste component zal zijn zal de capaciteit altijd wat achterlopen op de capaciteitsbehoefte op piekmomenten.
- Grootste uitdaging van het energienetwerk is om pieken te voorkomen of te verkleinen. Dat zal enerzijds gebeuren door het koppelen van grote energienetwerken tussen verschillende landen (seizoenspieken wegnemen). Anderzijds door meer rechtstreekse koppelingen van vraag en aanbod van energie op een laag schaalniveau of door tijdelijke opslag in batterijen, zodat het energienetwerk minder wordt belast.
- Alternatieven voor het gebruik van elektriciteit uit de opwek door zon en wind zijn belangrijk om het netwerk niet verder te belasten, maar zullen maar een beperkt deel van de totale behoefte kunnen afdekken.
- De ruimte om zonnevelden of windmolens te plaatsen is beperkt. We zullen dus meer moeten inzetten op zonnepanelen op zgn. restruimtes of daken. Restruimtes zijn ruimtes die geen duidelijk gebruik of bestemming hebben, maar die bij een andere ontwikkeling zijn blijven liggen, zoals b.v. randen van bedrijventerreinen.

3 Een toekomstbeeld van de energietransitie

3.1 Mogelijk toekomstbeeld duurzame energie

Het eindbeeld is natuurlijk onzeker, maar kent wel enkele logische contouren. Het bestaat vrijwel zeker uit:

- Elektriciteit als belangrijkste drager. Belangrijkste drijfveer hierachter is de prijs, die naar verwachting steeds lager zal worden. Daarnaast kun je het vervoeren en is elektriciteit flexibel, omdat je kunt omzetten in b.v. waterstof.
- Een uitgebreid netwerk voor opwek en transport van duurzame energie uit zon en wind. Dit netwerk zal steeds verder over de grenzen gaan, waardoor seizoenspieken in het systeem steeds beter kunnen worden opgevangen.
- Meer lokale systemen voor opslag en distributie. Door de opwek en gebruik van energie in de toekomst steeds meer direct aan elkaar te koppelen, kunnen we de energiezekerheid beter borgen en bijdragen aan het voorkomen van pieken op het net.
- Een divers aanbod, naast elektriciteit, is belangrijk om de belasting van het energienet iets te beperken.

Het toekomstbeeld kent voor een deel een aantal redelijke zekerheden. Voor een deel is het een inschatting. In 2050 staan op de Noordzee voldoende windmolens om in een flink deel van onze hele energievraag te voorzien. Op land wordt dat aangevuld met meer en efficiëntere zonnepanelen, met windmolens en misschien (maar niet waarschijnlijk) met kernenergie. De windmolens en zonnepanelen wekken stroom op voor een prijs die tussen de 1 en 3 cent per KWh ligt. Voor windmolens is dat zeker (op land is dit al zo) en voor zonnepanelen gaat het tegen die tijd daar naar toe. Dat is grofweg de helft van de prijs voor conventionele opwekking, en $\frac{1}{4}$ van kernenergie. De lage prijs is niet alleen gerealiseerd door efficiëntere molens en zonnecellen maar ook door een veel beter systeem om de geproduceerde stroom 'te oogsten'.

Het probleem van pieken en dalen in de productie van zonne- en windenergie is tegen 2050 afgevlakt. Dat is belangrijk want waardoor kan een groot deel van de geproduceerde energie ook daadwerkelijk worden verkocht en de prijs laag blijven.

Waarom is een toekomstbeeld belangrijk?

Een eindbeeld is nodig om activiteiten richting te geven en om systeemveranderingen mogelijk te maken. Zo heeft Tennet een 'Target grid' ontworpen om een beeld te creëren van het grootschalige distributiesysteem waarin zij nu al moet investeren (en waar ze ook concreet mee gestart is). Een ander voorbeeld is de introductie van een 'waterstofeconomie'. Dat kan alleen succesvol op gang komen als er een einddoel geformuleerd is. Voor zo'n economie zijn namelijk veel verschillende, grote investeringen bij veel partijen nodig (veel windmolens, electrolysefabrieken, een waterstofnetwerk, ombouw van bedrijfsprocessen).

Het denken in een toekomstbeeld maakt dus investeringen mogelijk en dat is voor de energietransitie essentieel. Tegelijk moet je bij de energietransitie binnen dat eindbeeld ook blijven denken in veranderingen. In het bijzonder technologische ontwikkelingen gaan zo snel, dat ze grote invloed hebben op de energietransitie. Ze beïnvloeden de prijs van energie en werken daarmee versnellend. We gaan in hoofdstuk 2 verder in op de invloed van technologische ontwikkelingen.

Het is een grote inspanning om tussen nu en 2050 de pieken en dalen onder controle te krijgen. Het is goed om daar iets dieper op in te gaan want op dit moment zitten we met allerlei problemen op dat vlak. Je moet daarbij een onderscheid maken tussen de 'dagpiek' van vooral zonnestroom, en de pieken en dalen over langere perioden, door de seizoenen en perioden met verschillende weers- omstandigheden. Wat we bijna zeker weten is dat de dagpiek van zonne-energie in 2050 is afgevlakt door batterijen. Gemiddeld zal ieder gezin minimaal één elektrische auto hebben en daarmee heeft dat gezin een bruikbare batterijbuffer van meer dan 20KWh per dag, voldoende voor de dagelijks piek.

Tweeweglaadvoorzieningen, ook collectieve in een 'energiehub', zijn daarvoor belangrijk. Daarnaast worden prijs en energiedichtheid van batterijen snel gunstiger. Zodat ook thuisbatterijen rendabeler worden. En er zijn, aanvullend, overal in het land systeembatterijen aangelegd. De bouw daarvan is nu al volop bezig en naarmate het energienet- werk wordt verzwaard is er meer ruimte voor deze batterijen.

Daarnaast zijn 'vragers en aanbieders' van energie veel meer dan nu direct met elkaar verbonden in 'energiehubs'. En die vragers en aanbieders hebben hun processen op elkaar afgestemd.

Het regionale en lokale energienetwerk is in 2050 stevig verzwaaard. Wat precies de rol van Enexis (of andere netwerkbeheerders) zal zijn tussen Tennet aan de ene kant en hun gebruikers (consumenten en bedrijven) aan de andere kant is nog wat onzeker. Hoewel de netwerkbeheerders in 2025 al een twee-richtingen beeld hebben (een grote stap) is het dus nog niet duidelijk in hoeverre de verzwaring gebruikt kan worden voor lokale energiegebieden. Daarnaast is het niet duidelijk of het netwerk ontworpen wordt voor prijs gedreven vraag-aanbod- balancerings. Al met al mogen we aannemen dat in 2050, mogelijk al wat eerder, een ordelijke dagelijkse distributie van elektriciteit weer normaal geworden is.

Maar we hebben ook te maken met seizoenspieken en -dalen. Ook daar wordt in 2025 al aan gewerkt. Wat we zo goed als zeker weten is dat in 2050 een Noord/West-Europees netwerk van transportkabels voor elektriciteit gerealiseerd zal zijn. Dat extra netwerk is aanvullende op het huidige netwerk. Het werkt technisch anders, en wordt alleen gebruikt voor transport van grote hoeveelheden elektriciteit tussen 'transformatorstations' (HVDC- netwerk). Tennet heeft tegen 2050 de kern van dit systeem in Nederland en flink deel van Duitsland af (dit project heet 'Target grid').

En we kunnen ervanuit gaan dat in ieder geval alle landen rond de Noordzee zijn aangesloten, want dat is nu voor een deel al zo. Dit netwerk is van groot belang. Want hoe groter de omvang van dit netwerk, hoe stabiel de beschikbaarheid van elektriciteit zal zijn. Immers, in een heel groot gebied waait het altijd wel ergens en schijnt ergens de zon die dag. HVDC verbindingen kunnen nu al 3500 km lang zijn, dus op termijn kan elektriciteit vanuit heel Europa plus noord Afrika en verder, alle kanten uit getransporteerd worden.

Het voorgaande is met enige zekerheid goed te voorspellen. Daarnaast zijn er ook veel ontwikkelingen in de energietransitie onzekerder. Uitbreiding van het HVDC netwerk is waarschijnlijk. Schetsen van zo'n systeem zijn er genoeg en landen als Spanje en Marokko zullen er zo instappen. Uiteindelijk is dit netwerk in het belang van iedereen en zal het een zeer groot gebied omvatten. Beperkingen zullen vooral politiek bepaald zijn.

Een vrij grote waarschijnlijkheid is daarnaast de waterstofinfrastructuur van 2050. In Nederland zijn er concrete plannen voor de ontwikkeling hiervan. Met goedkope elektriciteit kan waterstof gemaakt worden dat bruikbaar is voor de omschakeling naar een schone industrie. Maar het kan ook gebruikt worden om elektriciteit te produceren als die schaars (en dus duur) is.

In het algemeen kun je zeggen dat het elektriciteitssysteem van de toekomst bestaat uit een grote basis van altijd beschikbare goedkope elektriciteit uit wind en zon. En uit een top van duurdere elektriciteit uit buffers of andere bronnen, die nodig is om vraag en aanbod sluitend te maken. De omvang van die basis is nu niet precies te voorspellen maar als we onze klimaatdoelen willen halen is de basis veel groter dan de helft van de behoefte. Daarnaast is er dus een waterstofinfrastructuur voor de industrie en voor waterstofelektriciteitscentrales die bij 'elektriciteitsdalen' aangaan. Op dit moment zijn er geen concrete plannen om dat netwerk te gebruiken voor woningen. Maar gasleidingen die vervangen worden, worden zo

uitgevoerd dat ze ook voor waterstof bruikbaar zijn. Omdat waterstof waarschijnlijk altijd een duurdere vorm van energie is dan elektriciteit, zal het in woningen nooit meer dan een aanvullende voorziening zijn (hybride). De warmtevoorziening in woningen is grotendeels met individuele oplossingen gerealiseerd. Collectieve oplossingen, warmtenetten, zijn gebruikt in gebieden waar fysiek geen ruimte is voor individuele oplossingen.

Naar energiegemeenschappen

In het verlengde van de energiehubs ontstaan er steeds meer energiegemeenschappen (ook holons genoemd). De Tilburg University noemt dit een groep energienetgebruikers in de gebouwde omgeving die besluiten energie uit te wisselen of collectieve energieactiviteiten te organiseren via een open en democratisch systeem. Hierdoor kunnen de deelnemers samen energie opwekken, delen en verkopen. Energiehubs zorgen ervoor dat verschillende energiedragers met elkaar in verbinding staan en dus energie kunnen uitwisselen (bron: <https://www.tilburguniversity.edu/nl/samenwerken/programma-brede-welvaart/klimaat-en-energie/projecten/holon>).

Inwoners kunnen in de toekomst ook steeds meer grip krijgen op het eigen energiegebruik. Er ontstaat steeds meer technologie, zoals slimme apps, die ervoor kunnen zorgen dat je energie gebruikt wanneer dat het goedkoopst is of slimme batterijen die energie opslaan als dit wordt geproduceerd en weer afgeven als er ruimte is op het net of als de prijs goed is. Juist de koppeling van data van netbeheerders is cruciaal om te voorkomen dat alle in batterijen opgeslagen energie tegelijk wordt afgegeven als de prijs goed is. Dat zou het gebruik van batterijen juist bijdragen aan grote pieken op het net. Met nieuwe technologie zou je energie juist gecontroleerd via het energienet moeten uitwisselen.

4 Visie op duurzame energie

We streven er in Roosendaal nog steeds naar om in 2050 energieneutraal te zijn. Tegelijk streven we naar energiezekerheid, leveringszekerheid en betaalbaarheid van energie. Ook daarin volgen we de uitspraken in de RPE-WBEB. Om deze zekerheden te kunnen bieden zetten we in op lokale energiesystemen, waarin we de lokale vraag en aanbod zoveel mogelijk aan elkaar koppelen. Ook zetten we in op het combineren van opwek en opslag. Daarom blijven we ook inzetten op het vergroten van de hoeveelheid duurzaam opgewekte energie in onze gemeente. We richten ons daarbij op vormen van opwek, die het meeste bijdragen aan het oprichten van lokale energiesystemen. We kiezen daarom voor opwek van duurzame energie:

- Zo dicht mogelijk bij de gebruikers: inzet op zon op daken en restruimtes in en rond de woonkernen.
- Grootschalige(r) opwek strategisch gekoppeld aan grootgebruikers, conform de provinciale zonneladder.
- Koppeling van projecten van zon en wind om pieken weg te nemen.
- Gebruik van alternatieve bronnen om de energiebehoefte verder te bufferen

De basisuitdaging is om naast het blijvend versterken van het energienet door Tennet en Enexis, pieken op het energienet te verkleinen. Dat zit hem enerzijds in het gebruik. We zetten in op een sterkere bewustwording om veel vaker de energie te gebruiken als die er ook is (de was draaien als de zon schijnt). Dat is deels onze eigen inspanningen, maar we kennen in de toekomst ook steeds meer apparaten die ons daarbij helpen.

We vinden lokaal eigenaarschap bij de realisatie van duurzame energieprojecten belangrijk. Voor deze projecten eisen wij een inspanningsverplichting om ten minste 50% lokaal eigendom te realiseren. Hiermee sluiten we aan op de uitgangspunten van de Energiewet.

Hieronder geven we onze visie op het realiseren van een lokaal energiesysteem met energiehubs, onze visie op duurzame energie met zonnepanelen en met windmolens, onze visie op de inzet van alternatieve bronnen. Tenslotte geven we enkele richtlijnen voor de effecten van de energietransitie op de openbare ruimte.

4.1 Onze visie op het realiseren van een lokaal energiesysteem met energiehubs

In onze visie hebben we in de toekomst energie-hubs op alle schaalniveaus, van buurthubs, wijk-hubs, bovenwijkse energiehubs tot aan grote energiehubs. Hoewel we het gebruik van thuisbatterijen in de basis als een goede ontwikkeling zien, willen we onderzoeken of buurtbatterijen niet een goed alternatief daarvoor zijn. Buurtbatterijen geven veel voordelen. Zo kun je laadpleinen of laadpalen ook goed koppelen aan het lokale energienet. Bovendien willen we met buurthubs een alternatief bieden voor een wildgroei aan huisbatterijen. Het voordeel is dat we het brandgevaar (dat kan uitgaan van een thuisbatterij) kunnen verminderen als we voor buurtbatterijen locaties kiezen waar we bij brand de buurt eenvoudig kunnen beschermen. Ook kunnen we met een buurtbatterij nog beter vraag en aanbod op elkaar afstemmen en daarmee de energiebehoefte afstemmen. Dit geldt vooral in buurten met verschillende functies, zoals (naast woningen), scholen, winkels of andere voorzieningen of bedrijven. Waar scholen, winkels of andere werklocaties overdag energie gebruiken, doen veel huishoudens dat 's avonds. Tenslotte kunnen we met een buurtbatterij meer mensen laten deelnemen, ook als sprake is van een klein budget.

Belangrijk voor het slagen van een buurthub is dat inwoners worden ontzorgd. Een makkelijke instap en een goed managementsysteem, waar kosten en opbrengsten helder zijn, kan de instap laagdrempelig maken. De ervaring van Enexis leert dat energie- hubs het beste van de grond komen als er al een innige samenwerking is in een gebied. Als er al andere

samenwerkingen zijn, zoals een parkmanagement op een bedrijventerrein, dan is dat bevorderend.

Een andere vorm van energiehubs die we willen stimuleren is de energiehubs op bedrijventerreinen of energiehubs die een koppeling leggen tussen bedrijventerreinen en woonwijken. In beide gevallen is het voordeel het grootst als er een grote energie- vrager is die overdag een groot deel van de lokaal geproduceerde energie kan benutten.

In onze visie werken we uiteindelijk toe naar een energiehubs op gemeenteniveau. De voordelen van een energiehubs op gemeenteniveau hebben we al beschreven in hoofdstuk 2.

In eerste instantie gaan we echter uit van kleinere energiehubs om daarmee sneller resultaten te boeken en ervaringen op te doen. Kleinere energiehubs kunnen later worden gekoppeld tot een groter schaalniveau met uiteindelijk een energiehubs op gemeentelijk niveau. Of we daar gaan komen moet komende jaren blijken uit de ervaringen met buurthubs en energiehubs op bedrijventerreinen. Ook hangt het af van de vraag op welk niveau we de opwek van energie gaan realiseren. Als we komen tot een groot energiepark, dan ontstaat de mogelijkheid om meerdere kleinschaliger energiehubs aan elkaar te koppelen.

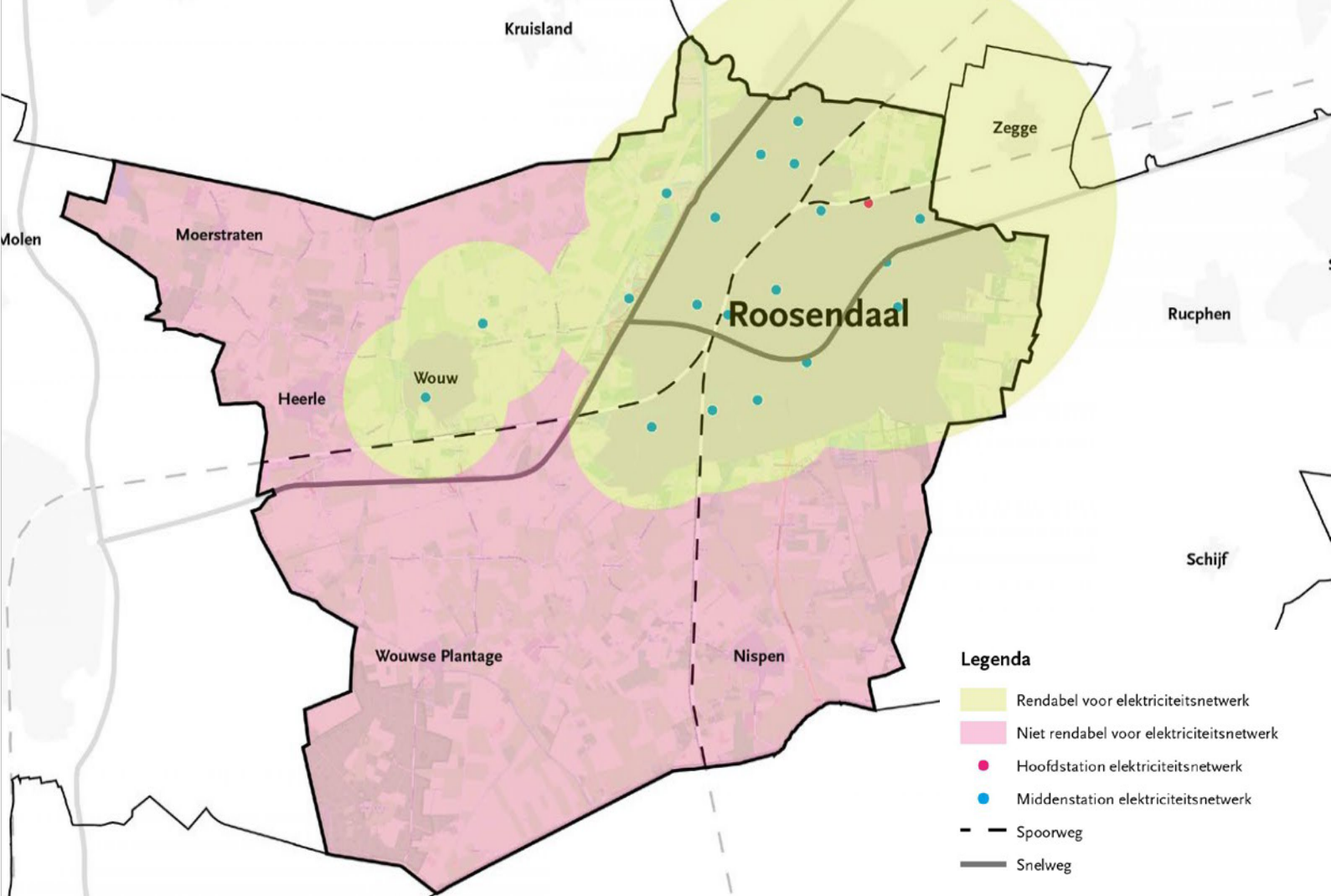
4.2 Onze visie op de opwek van duurzame energie met zonnepanelen

Afgelopen jaren hebben we ingezet op het vergroten van de hoeveelheid duurzaam opgewekte energie door middel van zon en wind. Binnen de gemeente hebben we nu 3 windmolens en 53 hectare zonnevelden gerealiseerd of vergund. Daarnaast is er volop ingezet op het plaatsen van zonnepanelen op daken. Het denken over zon en wind is afgelopen jaren veranderd. In de eerste plaats heeft een maatschappelijke discussie plaatsgevonden of de plaatsing van meer zonneweides wel wenselijk is. De uitkomst is dat we hier heel voorzichtig mee moeten zijn, omdat een toename van zonneweides een groot effect op het landschap kan hebben. Bovendien is er sprake van een grote gronddruk, waardoor het plaatsen van zonnevelden concurrentie oplevert met de landbouw. We merken als gemeente dat het animo voor de aanleg van zonneweides slinkt. Zonnevelden hebben ook het nadeel dat ze soms op grotere afstand van gebruikers of het energienetwerk afliggen. Bovendien zoeken we locaties waar een energienet eenvoudiger is te realiseren. Intussen zien we dat veel daken nog niet zijn benut voor zonnepanelen. Hier zijn meerdere redenen voor aan te wijzen:

- Voor een deel van de inwoners is het niet mogelijk of financieel haalbaar om zonnepanelen te kopen.
- Door de beëindiging van de salderingsregeling is het voor veel inwoners niet gunstig om het volledige dakoppervlak te benutten
- Een deel van de daken is niet geschikt om zonnepanelen te plaatsen.

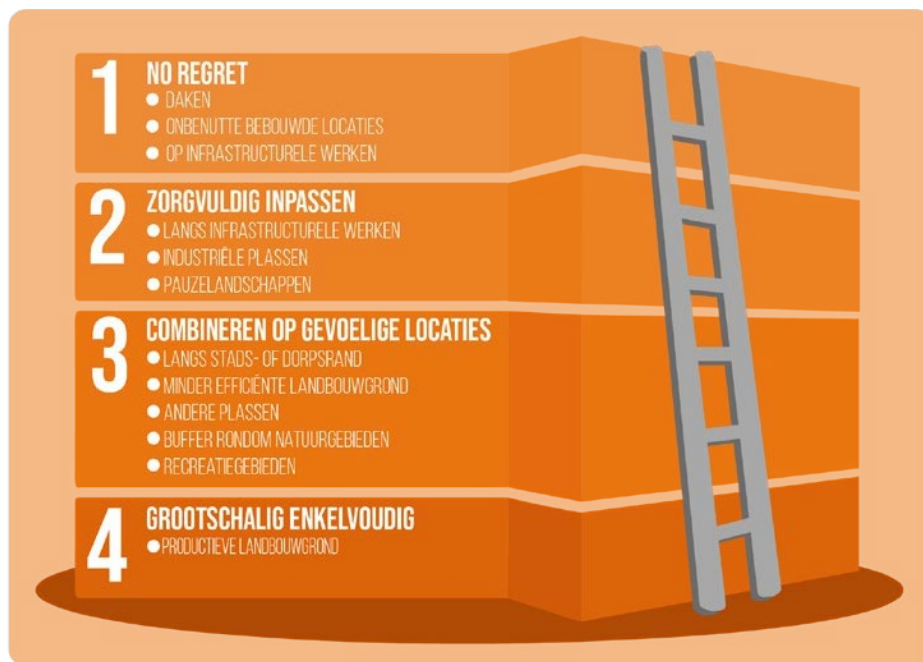
We willen meer zonne-energie opwekken, maar het landschap niet verder aantasten en zo weinig mogelijk landbouwgrond opofferen. We zoeken daarom naar mogelijkheden in het bebouwde stedelijke gebied, zoals op gebouwen, overhoeken, parkeerplaatsen etc. De opgewekte energie willen we zo veel mogelijk zelf gebruiken in ons eigen lokale netwerk en in de energiehubs. Wij verwachten dat de inzet van zonnepanelen op daken fors kan stijgen als de energie lokaal benut of opgeslagen kan worden. In dat geval hoeft er geen energie verloren te gaan als het energienetwerk het niet aan kan.



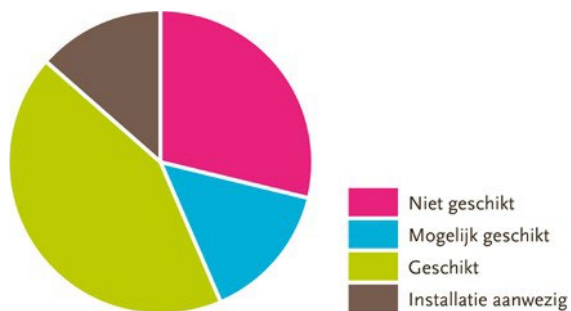


Afbeelding 6. Wel/niet rendabel aansluiting van een zonneveld of windmolen op elektriciteitsnetwerk

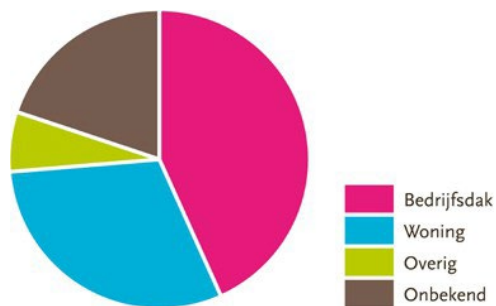
Voor een nieuwe aansluiting van een zonneveld of windmolen op het elektriciteitsnetwerk geldt hoe langer de kabel naar een midden- en/of hoofdstation (MS/HS), hoe duurder de aansluiting. Voor de financiële haalbaarheid van een project is de nabijheid van een MS en/of HS-station dus noodzakelijk. Veranderingen in subsidies, kosten van materiaal en/of energieprijzen beïnvloeden uiteraard de financiële haalbaarheid van een project. Op de kaart zijn indicatieve rendabiliteitscirkels aangegeven: 1 kilometer rond de MS- stations (blauwe stippen) en 3 kilometer rond het HS-station (roze stip). De groene kleur geeft aan waar nieuwe aansluitingen rendabel zijn en de rode kleur geeft het onrendabele gebied aan. Een nieuwe aansluiting voor een project om duurzame energie op te wekken is vanuit de rendabiliteit van het elektriciteitsnetwerk dus het best in en nabij de stad Roosendaal en het dorp Wouw.



Afbeelding 7. Zonneladder Provincie Noord-Brabant(BMF)



Afbeelding 8. Potentiële daken.



Afbeelding 9. Geschikt dakoppervlakte per gebruiksdoel.

Provinciale zonneladder & zon op daken

We volgen de provinciale zonneladder. De zonneladder is een instrument om vanuit zorgvuldig ruimtegebruik af te wegen welke mogelijkheden met zonne-energie er zijn om invulling te geven aan de duurzame energie doelstellingen. Zon op daken heeft de voorkeur ten opzichte van zon op velden. Door zonnepanelen te plaatsen kunnen de daken significant bijdragen aan de duurzame energieopwekking. Er zijn al een flink aantal zonnedaken gerealiseerd. Van de circa 3.822 gebouwen zijn 772 daken voorzien van zonnepanelen. Dit is 20,2%. Er is dus nog potentie in de overige 79,8%. In deze visie kijken we alleen naar de grootschalige daken (15 KWp of meer). Niet elk dak is geschikt, bijvoorbeeld vanwege de te beperkte draagkracht, het niet (goed) kunnen verzekeren, de netwerkcongestie en/of te hoge kosten. Zelfs als we alle grootschalige daken kunnen benutten, is dit nog niet voldoende om als gemeente Roosendaal zelfvoorzienend te kunnen zijn in duurzame energie.

We zetten in op meer panelen bij particulieren

Wat ons betreft wordt het algemene uitgangspunt dat alle daken maximaal belegd worden met zonnepanelen, behalve waar er goede redenen zijn om dat niet te doen.

Voor nieuwbouw willen we meer sturen op de geschiktheid van daken voor zonnepanelen. Daarbij kijken we o.a. naar het type daken en de oriëntatie ten opzichte van de zon.

Op dit moment lijken woningbouwverenigingen zich zeer afwachtend op te stellen met hun reactie op de beëindiging van de salderingsregeling. Juist deze verhuurders, en de institutionele verhuurders, zouden een grote rol kunnen vervullen in het opbouwen van energiehubs in woonwijken.

(Bron: <https://aedes.nl/verduurzaming/afbouwen-salderingsregeling-zonnepanelen>)

We zetten in op meer panelen op bedrijfsdaken

Zonne-energie installaties op bedrijfsdaken (inclusief grote winkels etc) zijn een rendabele investering als de dakconstructie het toelaat. Grootste probleem is de netcapaciteit waardoor er geen ruimte is voor nieuwe installaties. Daarnaast kan het zijn dat de eigenaar van het gebouw de investering niet wil of kan doen. Onze 'energiehub-aanpak' moet nieuwe ruimte creëren voor deze investeringen. Het zal ongetwijfeld zo zijn dat er extra geld nodig is om een energiehub te ontwikkelen. Wat wel en niet rendabel is moet onderzocht worden. Alles in samenhang met het gegeven dat op dit moment nieuwe aansluitingen helemaal niet meer mogelijk zijn, en er dus ook wel wat tegenover mag staan.

- Bij nieuwbouw van woningen en bedrijfspanden zullen we eisen gaan stellen aan het plaatsen van zonnepanelen. Daarvoor gebruiken we de volgende instrumenten:

- Het Omgevingsplan. Op basis van de Omgevingswet stellen we als eis dat bij nieuwbouw dat bij nieuwbouw de beste klimaatadaptieve optie moet worden gekozen. Daarmee stuur je op de realisatie van zonnepanelen op daken, maar het kan ook b.v. een combinatie van een groen dak met gevelpanelen opleveren. We moeten daarbij verwijzen naar de BENG-norm (Bijna Energieneutraal Gebouw). Deze eisen sturen al impliciet aan op het realiseren van zonnepanelen.
- Anterieure overeenkomsten. Bij grotere projecten kan een gemeente afspraken maken om bedrijfsdaken geschikt te maken voor zonne- panelen en het dak daarvoor constructief en technisch voor te bereiden.

Wel wordt door meerdere partijen geadviseerd om het aantal te leggen zonnepanelen af te stemmen op het eigen gebruik (op eigen woning, bedrijf of evt. buurt).

We zetten in op meer panelen op restruimtes in de openbare ruimte

We zetten in op het plaatsen van zonnedaken boven openbare parkeerterreinen en (aansluitingen voor) bidirectionele laadpalen, mits de verwachte terugverdientijd redelijk is. Voor zonnedaken boven parkeerplaatsen is de verzekeraarbaarheid, naast de investeringskosten, een punt van aandacht.

Als het gaat om 'restruimtes' in de openbare ruimte ('overhoeken') richten we ons alleen op verharde restruimtes en groene restruimtes die geen belangrijke rol in de groenstructuur (natuur, klimaatadaptatie, beeld zijn belangrijke andere doelen). We zien kansen voor zonnepanelen langs de grotere infra- structuur, zoals snelwegen.

We stimuleren innovaties, zoals zonnepanelen in combinatie met landbouwgronden.

Het is mogelijk om met agrovoltais gewasteelt te doen onder (transparante) zonnepanelen. Ook kunnen mobiele zonnepanelen meedraaien in de gewasrotatie. Deze vormen van innovatie willen we in ons beleid mogelijk maken.



Afbeelding 10. Beeld van de snelweg langs Roosendaal. Onderzocht kan worden of zonnepanelen op de geluidsschermen gemonteerd kunnen worden.

4.3 Onze visie op de opwek van duurzame energie met windmolens

We willen in de toekomst het aantal windmolens in onze gemeente uitbreiden. Ten eerste omdat we daarmee een kleinere claim leggen op de ruimte dan met zonnepanelen. Ten tweede omdat we daarmee een betere balans tussen zon en wind in onze gemeente creëren. We hebben nu met 3 windmolens ten opzichte van 53 hectare vergunde zonnevelden een relatief groot aantal zonnevelden. Meer windmolens zorgt voor kleinere pieken in het net.

De gemeente Roosendaal heeft weinig locaties die, technisch, geschikt zijn voor windmolens. Windmolens hebben niet zoveel fysieke ruimte nodig maar hebben wel een groot milieubeslag. Vooral de noodzakelijke afstand tot woningen en de zichtbaarheid van de molens bepalen dat milieubeslag. Bovendien geldt vanuit de Verordening Ruimte van de provincie Noord-Brabant dat windmolens niet solitair gerealiseerd mogen worden, maar minimaal een rijtje van 3 moeten zijn. Dat betekent dat een zoekgebied voor windmolens groot genoeg moet zijn. Tenslotte moet er binnen een redelijke afstand een aansluiting gemaakt kunnen worden op het (lokale) energienetwerk. Voor windmolens geldt indicatief dat deze binnen ongeveer 5 kilometer van een HS en MS station gelegen moeten zijn.

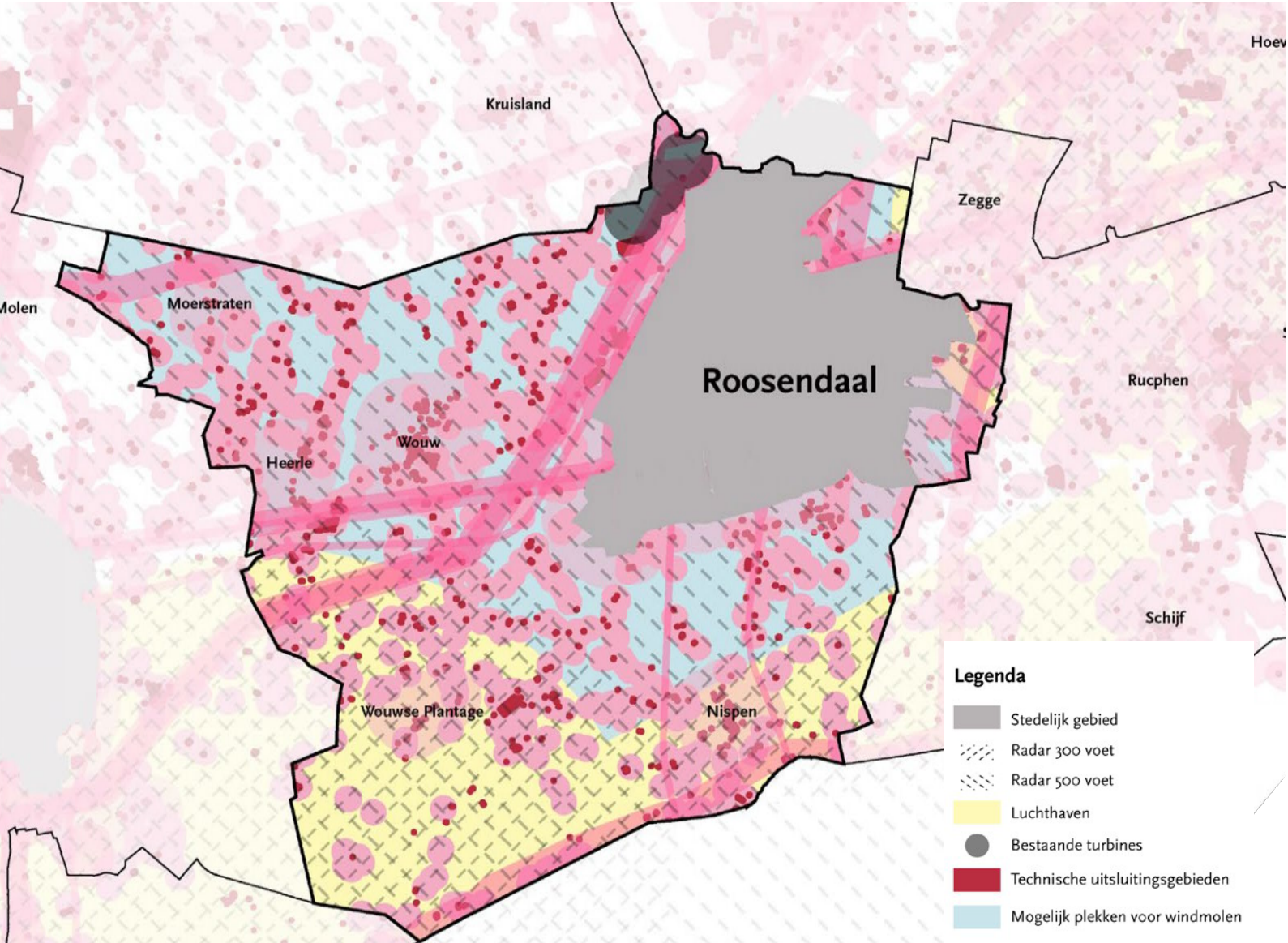
In Afbeelding 11 op pagina 40 is aangegeven waar technische belemmeringen bestaan, alleen binnen de blauwe gebieden op deze kaart zijn windmolens (milieu)technisch mogelijk. Daarnaast is het belangrijk om een gebied te kiezen, waar een windmolen aangesloten kan worden op het energienet. In figuur PM staat met blauwe cirkels aangegeven welke locaties zich binnen 5 kilometer van een HS of MS station bevinden. In Afbeelding 12 op pagina 41 staat de gebieden waar minimaal 3 windmolens kunnen worden geplaatst.

Afwijking van de Omgevingsvisie

Met de visie op duurzame energie wijken we op dit punt af van de Omgevingsvisie, omdat deze de realisatie van deze windmolens niet mogelijk maakt. Met de vaststelling van deze visie wijzigen we dus ook de Omgevingsvisie op dit punt. Bij de eerstvolgende herziening van de Omgevingsvisie wordt dat meegenomen.

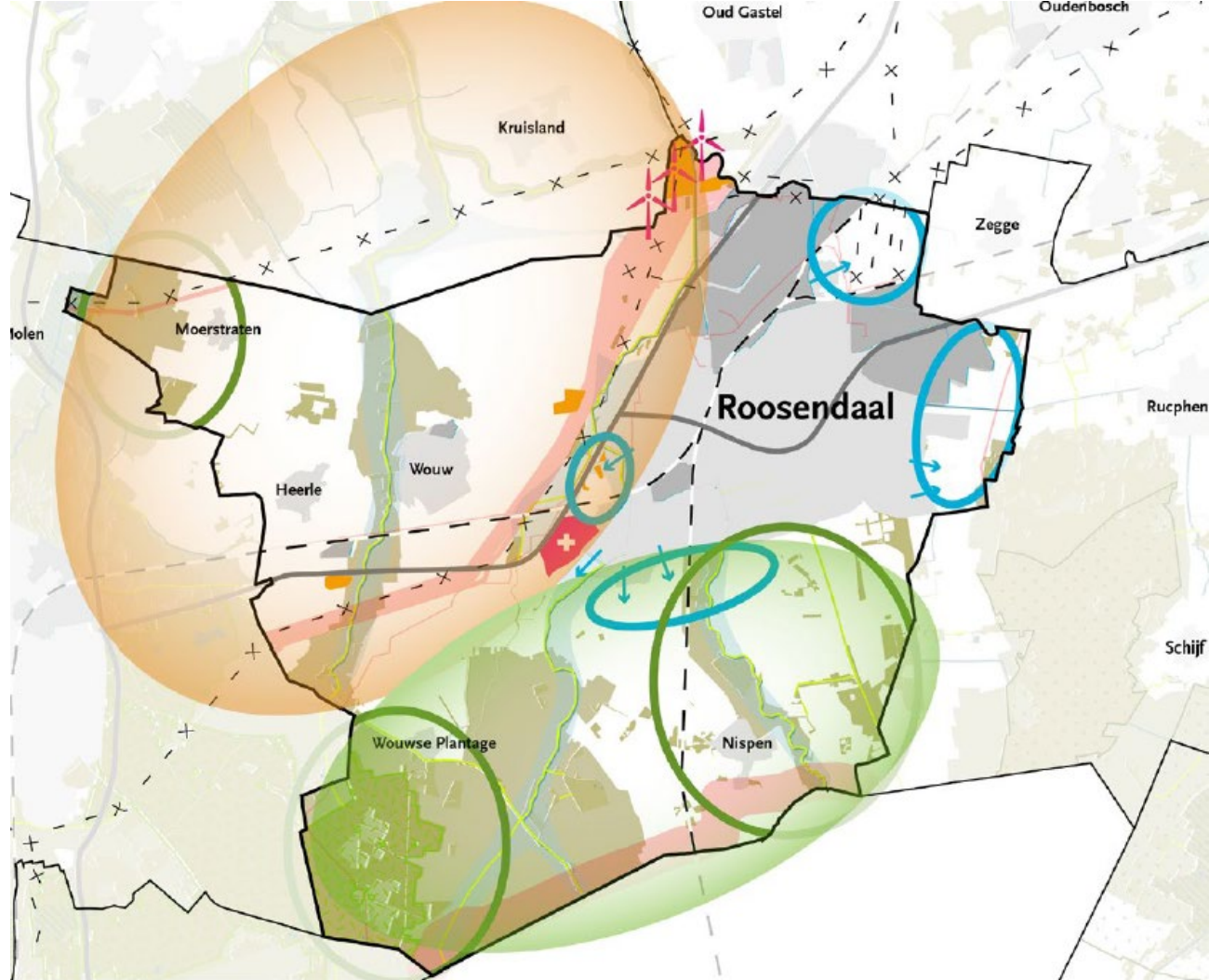
Zoekgebieden voor windmolens

We kiezen binnen Roosendaal voor het aanwijzen van een zoekgebied voor windmolens. Rekening houdend met de uitsluitingsgebieden, de nabijheid van een MS of HS station en de ruimte voor minimaal 3 windmolens komen we tot 1 zoekgebied: aan de westzijde van de snelweg A17, ten zuiden van de huidige windmolens en ten noorden van de Wouwbaan.



Afbeelding 11. Uitsluitingsgebieden voor windmolens, gecombineerd met zones rondom HS en MS stations.

Er zijn veel gebieden die we binnen Roosendaal (moeten) uitsluiten van de plaatsing van windmolens. Windmolens zijn niet toegestaan in het radargebied van vliegveld Woensdrecht en Breda internationaal airport. Ook is een minimale afstand van 400 meter tot woonkernen en 220 meter tot vrij liggende woningen in het buitengebied een vereiste. Tot slot gelden er veiligheidsafstanden tot ondergrondse buizen, leidingen en kabels. De plaatsing van nieuwe windmolens kan dus maar op een beperkt aantal locaties. De informatie op deze kaart is afkomstig van de technische randvoorwaarde kaart uit de RES West-Brabant.



Afbeelding 12. Ontwikkelingsrichtingen (integraal beeld)

Legenda

	Groenblauwe mantel		Huidige/ geplande zonnenvelden		Aandachtsgebied leidingen
	NNB		Nieuwe ziekenhuislocatie		Stedelijk gebied/ dorpen
	Natura 2000		Huidige windmolens		Bedrijventerreinen
	Uitbreiding NNN		Hoogspanningskabels		Perspectief voor intensieve grondgebonden landbouw
	Stadsrandzone		Waterloop		Perspectief voor extensieve grondgebonden landbouw
	Zoekgebied uitbreiding		Beekdal		

De locaties aan de A17 liggen in de 'milieu-koepel' van de A17. Met het begrip milieukoepel doelen we op het milieu-beslag dat door een bestaande voorziening wordt gelegd. In dit geval gaat het over de geluidsbelasting, luchtvervuiling, landschappelijke doorsnijding, en het 'drukke stedelijk beeld' van de rijksweg. In de gemeente Roosendaal wordt dit nog eens versterkt door de vele bedrijven en drukke voorzieningen langs de rijksweg. De extra milieubelasting van een windmolen in deze omgeving is veel minder groot dan wanneer bijvoorbeeld een locatie midden in het landelijk gebied wordt gekozen. Ook qua ruimtelijke sfeer is de impact heel verschillend: een windmolen versterkt de stedelijke sfeer van een snelweg in enige mate, maar verandert de sfeer van een landelijk gebied sterk.

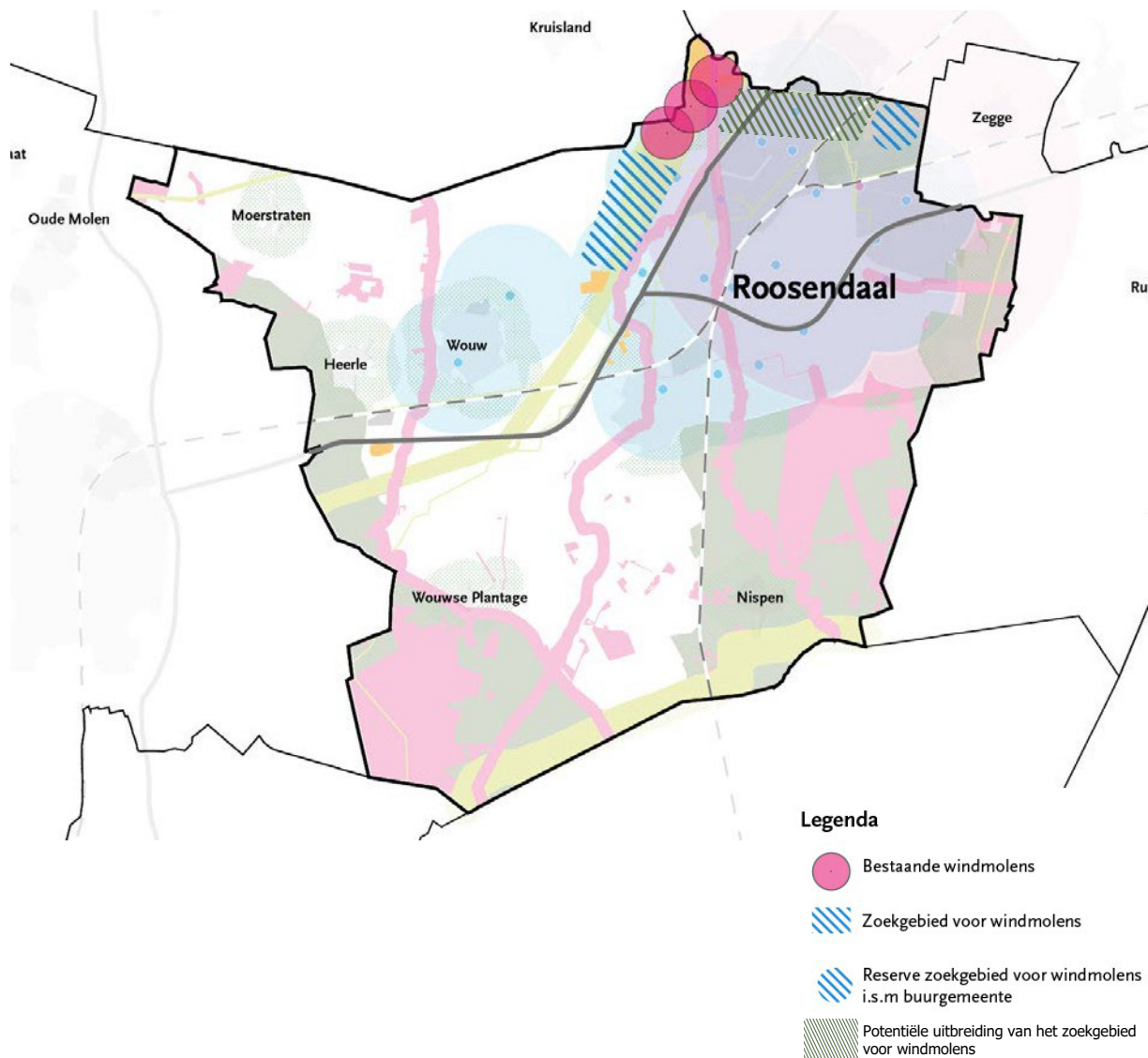
De 'andere' locaties zijn wat ons betreft niet geschikt voor windmolens. Het zijn gebieden die:

- in de toekomst mogelijk in aanmerking komen voor uitbreiding van de stad of bedrijventerreinen.
- midden in het landelijk gebied liggen, en daar een onaanvaardbare ruimtelijke impact hebben.
- midden in het stedelijk gebied liggen, en daar een onaanvaardbare milieu-en ruimtelijke impact hebben.

Binnen de zone tussen de bedrijventerreinen Majoppeveld en Borchwerf bevindt zich een klein gebiedje, dat bekend staat onder de naam 'de wig', waar mogelijk twee windmolens kunnen worden geplaatst. In samenwerking met de buurgemeente zou hier echter toch een opstelling met drie windmolens gerealiseerd kunnen worden. We willen dit gebied graag gebruiken voor het verduurzamen van de bedrijventerreinen.

Daarnaast wordt het noordelijke stuk van de Borchwerf (tussen de bestaande windmolens en de wig) nu niet opgenomen als zoekgebied voor nieuwe windmolens. Dit is vanwege het de aanwezigheid van het bestaande bedrijventerrein. Mocht er in de toekomst behoefte ontstaan, dan kan dit gebied eventueel alsnog worden meegenomen als uitbreiding van het zoekgebied.

Op Afbeelding 13 op pagina 47 staan de zoekgebieden voor windmolens aangegeven.



Afbeelding 13. Zoekgebieden voor windmolens

Erfmolens bij agrariërs

We willen naast grote windmolens ook ruimte maken voor kleine erfmolens bij agrarische bedrijven. Erfmolens kunnen niet overal. Om geluidoverlast en slagschaduw te voorkomen moet een minimale afstand van 75 meter tot nabij gelegen woningen worden aangehouden. Ook is een afstand van minimaal 25 meter tot wegen, hoogspanningsleidingen en buisleidingen nodig. Dichtbij beschermde natuurgebieden moet blijken of natuurwaarden geen schade ondervinden de belangrijkste negatieve effecten die kunnen optreden betreffen die voor vogels en vleermuizen. Zij kunnen in botsing komen met de draaiende wieken. Ook kunnen foerageergebieden worden verstoord.. Voor de maximale hoogte van erfmolens gelden provinciale verordening. De maximale tiphoogte mag op basis van de Verordening 15 meter zijn. Op dit moment loopt er een pilot voor erfmolens met een tiphoogte van 25 meter. Als gemeente willen we graag meewerken aan deze hoogte als dat mogelijk is.

Windmolens op bedrijventerreinen

Ook op bedrijventerreinen willen we de realisatie van windmolens mogelijk maken. Het kan hier gaan om middelgrote windmolens (25-60 meter tiphoogte) tot grotere windmolens (60-100 meter tiphoogte). Net als voor het buitengebied geldt dat deze windmolens met minimaal 3 geclusterd moeten worden. Bovendien vindt realisatie plaats via een tijdelijke vergunning van (maximaal) 25 jaar. We zien hiervoor kansen op de bedrijventerreinen Borchwerf en Majoppeveld.

4.4 Onze visie op het gebruik van alternatieve energiebronnen

In de regio West-Brabant streven we naar het realiseren van alternatieve energiebronnen, naast elektriciteit, van 21% in 2050. Daarbij zijn er in de regio, naast duurzame opwek van elektriciteit, drie alternatieve energiebronnen in beeld:

- Collectieve warmte
- Groen gas
- Waterstof

Als onderdeel hiervan wordt gekeken of gebruik kan worden gemaakt van geothermie. Als gemeente willen we ook op zoek naar alternatieve energiebronnen, maar niet alles is even geschikt. Groen gas is gekoppeld aan het verwerken van mest in de veehouderij. Binnen West-Brabant is Roosendaal niet de gemeente met de grootste veehouderijsector. Gevreesd wordt dat de realisatie van een biogasinstallatie een aantrekkende werking kan hebben. Bovendien streeft de gemeente naar het sluiten van kringlopen binnen de landbouw zelf. Daarom wil de gemeente niet meewerken aan het realiseren van groen gas.

Waterstof is bijzonder kansrijk voor de regio, omdat op termijn een waterstofleiding door de regio (waaronder in Roosendaal) zal lopen. Het gebruik van waterstof zal echter pas na 2035 een optie worden.

Collectieve warmte in de vorm van restwarmte zien we in Roosendaal als een kansrijke warmtebron voor woonwijken en bedrijven in de gemeente. Uiteraard is warmte geen energiedrager, maar het kan de behoefte aan elektriciteit wel drukken. In onze visie sluiten we meerdere wijken in de toekomst aan op het warmtenet.

Binnen de regio West-Brabant wordt onderzocht wat de mogelijkheden zijn om gebruik te maken van lage en middentemperatuur aardwarmte. Dit onderzoek wordt uitgevoerd in het kader van het provinciaal actieplan versnelling geothermie. Deze potentie lijkt voor de gemeente Roosendaal klein te zijn. We volgen de uitkomsten van deze onderzoeken.

4.5 Onze visie op batterij-opslag

We zien de opslag van energie via batterijen als een cruciaal onderdeel van de energietransitie. Ze helpen om pieken in het net te verminderen als er tijdelijk veel energie wordt gevraagd of als de levering van energie door omstandigheden bijzonder hoog is. Zo kan in een gebied met veel zonnepanelen op een zonnige dag teveel energie in een keer op het net worden geleverd. Ook kan de opbrengst van een energiepark extra hoog zijn als het b.v. hard waait terwijl de zon schijnt.

We stimuleren marktpartijen om batterijen te realiseren zo hoog mogelijk in het netvlak, zoals bij een transportverdeelstation of bij een energiepark. Enexis kan (wettelijk) geen rol vervullen bij de realisatie, maar kan wel faciliteren. Daarbij worden afspraken gemaakt over congestieverzachtende maatregelen.

4.6 Onze visie op de veranderingen in de inrichting van de ruimte

De energietransitie brengt allerlei veranderingen in de openbare ruimte met zich mee. Het is belangrijk om hier beleid voor te maken, zodat bij initiatieven snel gehandeld kan worden of om bepaalde maatregelen af te dwingen.

Beleid voor het stimuleren van zon op dak

We willen in de toekomst meer zon op dak. We hebben hierin afgelopen jaren door middel van bewustwording, financiële regelingen en ondersteuning veel kunnen betekenen richting inwoners. Bij nieuwbouwwoningen zullen we regels stellen om te kiezen voor dakvormen die gunstig zijn voor zonnepanelen en een goede zon oriëntatie kennen. Hetzelfde geldt voor nieuwe bedrijfsdaken. Hier zullen we een verplichting opnemen om deze te benutten voor zonnepanelen.

Verder zien we veel kansen voor de aanleg van zonnepanelen boven grote parkeerterreinen. We gaan dit zoveel mogelijk stimuleren, waar dit geen afbreuk doet aan de ruimtelijke kwaliteit van de plek.

Beleid voor buurtbatterijen

Deze bouwwerken hebben een behoorlijke maatvoering (ter grootte van b.v. een bouwcontainer) en kunnen dus opvallende elementen in de openbare ruimte zijn. Hiervoor zijn regels nodig:

- Regels voor locatievereisten
- Regels voor de inpassing van containers en transformatiehuisjes

Buurtbatterijen dienen een plek in de openbare ruimte te krijgen. En met name voor buurtbatterijen geldt dat er bij de locatiekeuze rekening moet worden gehouden met de bereikbaarheid door de brandweer (bij calamiteiten, zoals brand) en dat de kans dat een eventuele brand overslaat wordt beperkt. Voor de inpassing van een buurtbatterij is het gebruik van opgaand groen uiteraard positief, maar dit moet er niet toe leiden dat een eventuele brand eenvoudig over een groter oppervlak kan overslaan. Dus een combinatie van opgaande beplanting met (daaromheen) laag groen is de meest veilige optie.

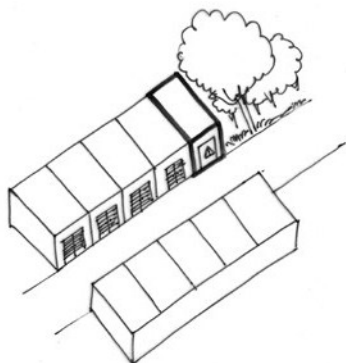
Hieronder geven we enkele mogelijk oplossingen om een buurtbatterij in te passen. Het verdiept aanleggen of zelf onder de grond plaatsen van een buurtbatterij is ruimtelijk een goede oplossing, maar heeft ook nadelen, omdat de buurtbatterij

- geventileerd moet worden
- toegankelijk moet zijn voor onderhoud
- door veiligheidsmaatregelen en grondwerkzaamheden duurder uitvalt.

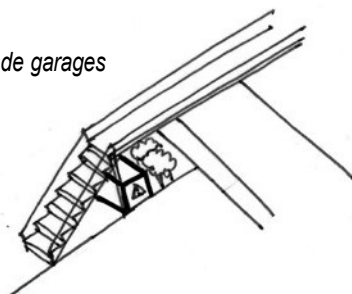
Er zijn echter allerlei opties om te zorgen dat een buurtbatterij (half)verdiept wordt aangelegd, onderdeel is van een grondwal, een wandelpad, een viaduct of een parkeerplaats. In Roosendaal streven we naar zuinig en dubbel ruimtegebruik. Daarom geldt bij het realiseren van een buurtbatterij, dat:

- deze (half) verdiept wordt aangelegd en een groen aanzicht krijgt, of
- met groen wordt ingepast, zonder dat dit aansluit op een uitgebreide groenstructuur (brandveiligheid)
- of in een restgebied (zonder belangrijke groen- of openbare ruimte functie) wordt aangelegd.

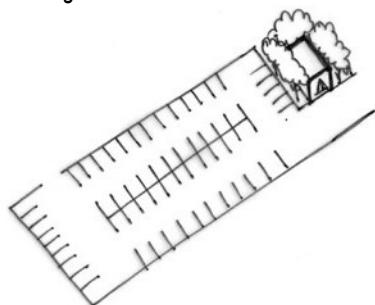
Hieronder zijn enkele voorbeelden opgenomen voor de inpassing van een buurtbatterij.



samen met de garages



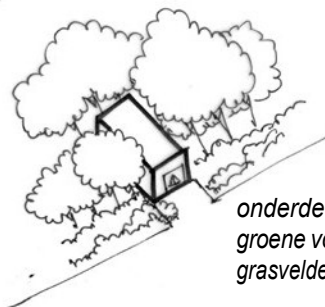
onder een brug



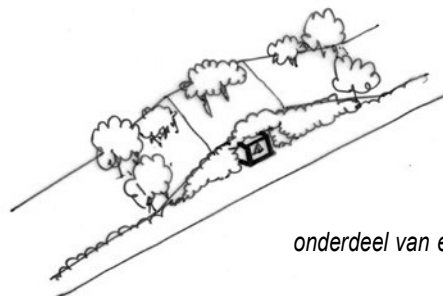
naast een parkeerplek



*met groen omheen
(hagen, bomen of groene gevels)*



*onderdeel van het buurtgroen (naast
groene voorzieningen zoals parkjes,
grasvelden of speeltuinen)*



onderdeel van een park

Beleid voor warmtepompen

Verduurzaming van woningen en wijken kan gepaard gaan met nieuwe elementen in de openbare ruimte. Voor warmtepompen of airconditioning in woningen is vaak een buiten unit nodig. Als deze in het zicht vallen kan dat verstorend zijn voor de beeldkwaliteit van de woningen in de straat. In algemene zin maken we het mogelijk om deze units te plaatsen aan de achterzijde of zijkant van de woningen. Als het gewenst is deze unit aan de straat- zijde van de woning te plaatsen moet een passende vormgeving worden gekozen. Dat kan bijvoorbeeld door een houten bekisting aan te brengen. Ook kan een groene inpassing met bijvoorbeeld een haag of een aangepast kleurgebruik zorgen voor een betere inpassing in het straatbeeld.



5 Naar de uitvoering van de visie duurzame energie

In dit boekje staat de visie van de gemeente Roosendaal op het energiesysteem van de toekomst. Het vormt een lokale invulling van de richting die in de RPE-WBEB is geduid. We gaven in deze visie aan, dat we gaan inzetten op de realisatie van energiehubs. We beginnen daarbij op het niveau van buurten en wijken en onderzoeken de manier waarop we dit het beste kunnen opschalen.

Of opschalen nodig en handig is hangt af van de schaal waarop we inzetten op opwek van duurzame energie. Bij een energiepark met zon en wind hoort een groter afzetgebied dan wanneer de nadruk komt te liggen op kleinschalige initiatieven.

Belangrijk uitgangspunt voor de uitvoering is:

- Kies voor makkelijke plekken om te beginnen. Bijvoorbeeld wijken, waarin de woningen eenvoudig zijn te isoleren.
- Zoek naar integrale oplossingen met een integraal beeld van de toekomstige warmtebron en de elektrificatie.

Een tweede belangrijke keuze die we maken is om niet langer in te zetten op solitaire zonnevelden, verspreid over het landelijke gebied. We willen meer dan voorheen de opwek van energie en het verbruik aan elkaar koppelen en zoeken daarom meer naar mogelijkheden voor de opwek van energie in of direct nabij bestaand stedelijk gebied. Ook zoeken we naar een combinatie van zon en wind in energieparken.

Om deze visie uit te voeren dienen we een aantal zaken nader uit te werken en te borgen. We noemen hieronder een aantal aspecten voor uitwerking en uitvoering.

Stimuleren en faciliteren:

- Opstarten van energiehubs in wijken / buurten en op bedrijventerreinen.
- Faciliteren dat gebruikers eenvoudig aan elkaar te koppelen zijn.
- Communicatie en informatie over de mogelijkheden voor een eigen energiesysteem of een buurthub.



Regelgeving:

- Planologische ruimte voor de realisatie van energieparken (in de genoemde zoekgebieden). Voor de realisatie van zonnepanelen, die gekoppeld zijn aan windmolens in het aangewezen zoekgebied langs de A17 (het omgevingsplan noemt dit gebied 'de energiestraat') biedt het huidige omgevingsplan al ruimte.
- Planologische ruimte voor de realisatie van kleine erfmolens op agrarische bouwblokken.
- Planologische ruimte voor de realisatie van windmolens op bedrijventerreinen.
- Regels in het Omgevingsplan om eisen te kunnen stellen aan zonnepanelen op daken van nieuwe woningen en bedrijfsgebouwen.
- Regels voor de realisatie en inpassing van trans- formatorhuisjes en buurtbatterijen.

Overige juridische borgingen:

- Uitwerken van juridische aspecten ten aanzien van de terug levering van stroom (groepstransportovereenkomsten)
- Opstellen van anterieure overeenkomsten om afspraken te maken met ontwikkelaars, ondernemers en particulieren over de realisatie van zonnepanelen op daken.
- regels in een verordening die initiatiefnemers opdragen om ten minste 50% lokaal eigendom te realiseren bij energieprojecten (inspanningsverplichting, zie pagina 31)

6 Participatie

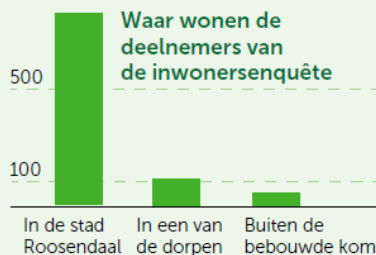
We hechten in de gemeente Roosendaal aan een energietransitie **met en voor iedereen**. Dit betekent dat we belanghebbenden en bewoners betrekken bij de ontwikkeling van deze visie en later ook bij de ontwikkeling van de duurzame energieprojecten. In de seperate bijlage gaan we in op de verdeling van het eigenaarschap van energieprojecten en het profijt voor de lokale gemeenschap.

6.1 Participatie concept visie duurzame energie opwek

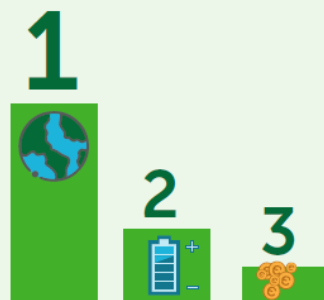
Na de brede enquête onder de inwoners en de interviews met de stakeholders is de koers geactualiseerd en gewijzigd. De verbreding van de opgave maakte het noodzakelijk om eerst als gemeente ons meer in de inhoud te verdiepen. Nieuwe, innovatieve vormen van duurzame energie vragen veel technische kennis. Daarom is gekozen om eerst de kennis hierover te verdiepen met experts en stakeholders alvorens met bewoners in gesprek te gaan. Gedurende deze verdiepingsslag is zowel het college als de gemeenteraad meegenomen. Ook is er een aparte meedenksessie met jongeren geweest.

Wie	Wanneer
Interviews experts en stakeholders	juni en juli 2023
Enquête inwoners	juni – oktober 2022
Expert- en stakeholderbijeenkomst	18 oktober 2022
Interviews expert energie-ecosysteem	november en december 2022
College & gemeenteraad	november 2022
JongRES en Jongerenraad	23 januari 2023
Expert- en stakeholdersbijeenkomst	21 maart 2023

De gemeente Roosendaal werkt aan een visie rondom het opwekken van duurzame energie. Met een enquête is naar de mening van de inwoners gevraagd. Ongeveer 1000 inwoners vulden de enquête in tussen juni en oktober 2022. Dit is de samenvatting van de resultaten.

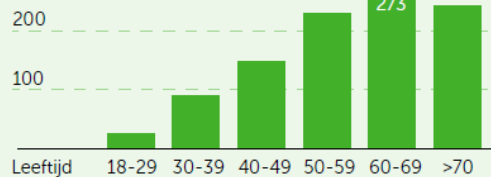


Drie belangrijkste argumenten om energieneutraal worden



- 1** We moeten zuinig zijn op onze planeet voor onszelf en de generaties na ons
- 2** We moeten zorgen dat we zelf voldoende energie beschikbaar hebben
- 3** De energieprijzen zijn zo hoog dat het ook loont

Wat is de leeftijd van de deelnemers van de inwonersenquête



Rapportcijfer voor mogelijkheden om energie op te wekken in de gemeente Roosendaal



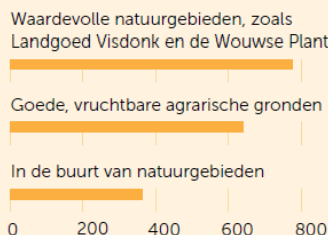
Het hoogste cijfer gaat naar zonnepanelen op daken en gevels, de tweede plaats is voor waterstof. Ruime voldoende zijn er voor warmte uit restwarmte, groengas en geothermie. Onvoldoende zijn er voor kernenergie, zonnevelden op de grond en grote windmolens.



Meest geschikte plekken voor zonnevelden en koppelkansen

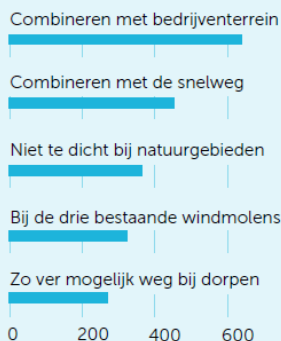


Minst geschikte plekken voor zonnevelden

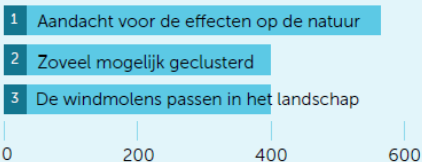


16% vindt het een te grote investering

Belangrijkste argumenten voor het aanwijzen van een plek voor windenergie



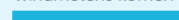
Top drie belangrijkste voorwaarden bij de plaatsing van windmolens



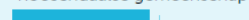
Top drie belangrijkste voorwaarden in het proces rondom windmolens



Bewoners kunnen meebeslissen waar de windmolens komen



Opbrengsten komen (deels) ten goede aan de Roosendaalse gemeenschap



Omwonenden kunnen meedoen en ook delen in de opbrengsten



a. Experts en stakeholders

In juni en juli 2022 hebben we een tiental interviews gehouden met stakeholders en experts. Deze interviews maakten inzichtelijk wat er speelt op het gebied van de opwek van duurzame energie, maar ook welke potentiële kansen en mogelijkheden er zijn voor de gemeente Roosendaal. In oktober 2022 is er een brede digitale expert- en stakeholdersbijeenkomst geweest. Dit was een verdiepingsslag op de eerder opgehaalde informatie over de verschillende vormen van duurzame energie en de mogelijkheden voor duurzame energiecombinaties in specifiek aangewezen gebieden. In november en december 2022 is samen met expert verder doorgedacht over een energie-ecosysteem met opwek, verbruik én opslag.

Wie hebben *interviews* gehouden met:

- Enexis
- ZLTO
- Parkmanagement Majoppeveld
- PreZero
- Hollandsolar
- Stichting Energietransitie Roosendaal (StER)
- Warmtetransitie / Duurzame energie Roosendaal (DER)
- Heijmans / Smart Grid Systems

Expert- en stakeholdersbijeenkomst: Tijdens de expert- en stakeholdersbijeenkomst op 18 oktober 2022 hebben we ons gezamenlijk verdiept in andere innovatievere vormen van duurzame energie, combinaties van energievormen in specifieke gebieden en in gesloten netwerken, danwel het gebruik van accu's. Op 21 maart 2023 is de conceptvisie Duurzame Opwek Energie besproken.

b. JongRES en Jongerenraad

Op maandagavond 23 januari 2023 is er een werken informatiesessie met jongeren geweest.

c. Aanvullende gesprekken

Nadat de vaststelling van het document in afwachting van het traject van de RPE-WBEB op pauze is gezet, heeft t.b.v. de bijgestelde visie extra afstemming plaatsgevonden met de StER en Enexis.

