

RES West-Brabant

Achtergrondrapport bij de Concept RES

Onze nieuwe energie in 2030



Bijlage bij de Concept RES
April 2020

Inhoud

1.	Inleiding.....	3
1.1.	Over dit achtergrondrapport.....	3
1.2.	Processtappen	3
1.3.	Organisatie	3
1.4.	Opbouw van het achtergrondrapport	4
2.	Leidende principes	5
2.1.	Afwegingskader	5
2.2.	Principes en thema's	5
3.	Procesparticipatie	7
3.1.	Opbrengsten.....	7
3.2.	Verwerking van de opbrengsten	9
3.3.	Omliggende regio's.....	9
4.	Uitgangssituatie	9
4.1.	De regio West-Brabant	10
4.2.	Elektriciteitsvraag	10
4.3.	Opwek van elektriciteit.....	10
4.4.	Elektriciteitsnetwerk.....	14
4.5.	Warmtevraag.....	17
4.6.	Warmtebesparing.....	18
4.7.	Aanbod van warmte	18
4.8.	Warmte-infrastructuur	19
5.	Denklijnen en koppelkansen	21
5.1.	De vier denklijnen.....	21
5.2.	Koppelkansen	21
5.3.	Inzichten per denklijn.....	29
5.4.	Keuzes: van denklijnen naar bouwstenen.....	30
6.	Elektriciteit.....	33
6.1.	Inleiding.....	33
6.2.	De ambitie voor grootschalige wind- en zonne-energie	33
6.3.	Invulling van de opgave voor grootschalige opwek	34
6.4.	Innovatieve technieken.....	41
6.5.	Kleinschalig zon op dak	41
6.6.	Het elektriciteitsnetwerk: netimpactanalyse	42
7.	Warmte.....	44
7.1.	Inleiding.....	44
7.2.	De opgave in de gebouwde omgeving	44
7.3.	Besparing van warmte	44
7.4.	Warmtebronnen	44
7.5.	Warmte-infrastructuur en warmteoplossingen	48
7.6.	De regionale warmtestructuur.....	49
8.	Sociale en financiële participatie	53
8.1.	Participatie	53
8.2.	Vormen van financiële participatie	54
8.3.	Rol van de overheid	55
8.4.	Financiële opbrengsten.....	57
	Bijlagen	58
	Bijlage 1: Dimensies, factoren en afkortingen.....	59

1. Inleiding

1.1. Over dit achtergrondrapport

Voor u ligt het achtergrondrapport behorende bij de Concept Regionale Energiestrategie (RES) West-Brabant. Dit rapport bevat de context, argumentatie en onderbouwing bij de keuzes die in de Concept RES zijn gemaakt. Het is niet geschreven als zelfstandig leesbaar stuk: de Concept RES bevat het gehele verhaal, dit achtergrondrapport vult de Concept RES aan waar dat nodig is om de gemaakte keuzes verder te onderbouwen en toe te lichten.

1.2. Processtappen

Het proces om te komen tot de RES West-Brabant is ingedeeld in vier fasen. Fase 1 ('de Startnotitie') en fase 2 ('het Plan van Aanpak') zijn inmiddels afgerond. Dit Achtergrondrapport is onderdeel van fase 3 ('het Eerste bod'), waarin we hebben toegewerkt naar de Concept RES. In fase 3 is eerst een contourennotitie gemaakt, die ter consultatie is voorgelegd bij overheden en stakeholders. De opbrengst van deze consultatie is verwerkt in de Concept RES en in dit achtergrondrapport. Hierna volgt fase 4 ('het Definitieve bod + Uitvoeringsprogramma'), waarin we toewerken naar de definitieve RES 1.0 en het bijbehorende uitvoeringsprogramma. Daarna wordt de RES iedere 2 jaar geactualiseerd. Aanvullingen, aanpassingen en herzieningen op de RES 1.0 landen dus in de RES 2.0, die we in de eerste helft van 2023 opleveren.

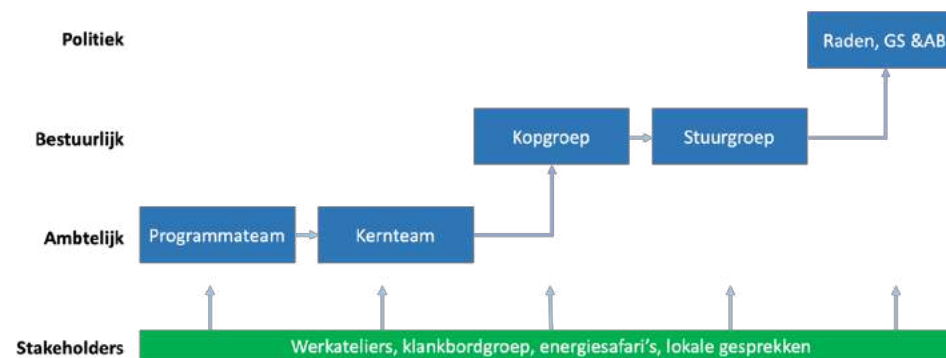


Figuur 1: Processtappen

1.3. Organisatie

De RES West-Brabant is een gezamenlijk product van de provincie Noord-Brabant, de waterschappen Brabantse Delta en Rivierenland, netbeheerder Enexis en de 16 gemeenten in de regio: gemeenten Alphen-Chaam, Altena, Baarle-Nassau, Bergen op

Zoom, Breda, Drimmelen, Etten-Leur, Geertruidenberg, Halderberge, Moerdijk, Oosterhout, Roosendaal, Rucphen, Steenbergen, Woensdrecht en Zundert. Ambtenaren en bestuurders werken intensief samen in een proces waarbij ook verschillende stakeholders betrokken zijn, en waarin de volksvertegenwoordigers van de diverse overheden op verschillende manieren betrokken zijn. De samenwerkingen en betrokkenheid vinden plaats in de volgende gremia:



Figuur 2: Overzicht van gremia

- **Gemeenteraden, Gedeputeerde Staten en Algemeen Bestuur:** De Gemeenteraden, Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie en Algemeen Bestuur (AB) van de waterschappen hebben het laatste woord over de RES. Zowel de Concept RES als de RES 1.0 worden ter goedkeuring voorgelegd aan de raden, GS en AB's. Daarnaast hebben volksvertegenwoordigers de mogelijkheid gaandeweg het proces betrokken te blijven, onder meer via raadsinformatiebrieven, regionale raadsbijeenkomsten en diverse lokale bijeenkomsten.
- **Stuurgroep:** De Stuurgroep bestaat uit 16 wethouders van de regiogemeenten, de gedeputeerde van de provincie en een bestuurlijk vertegenwoordiger van het waterschap en de netbeheerder. De Stuurgroep bepaalt de inhoudelijke lijn en besluit over de ontwikkeling van de Concept RES, ter voorbereiding op een eenduidige besluitvorming bij alle afzonderlijke openbare besturen.
- **Kopgroep:** De Kopgroep bestaat uit zes wethouders (3 uit het oosten van de regio + 3 uit het westen). De Kopgroep is leidend in het initiëren, coördineren en organiseren van de governance, de inhoudelijke programmering, de regionale

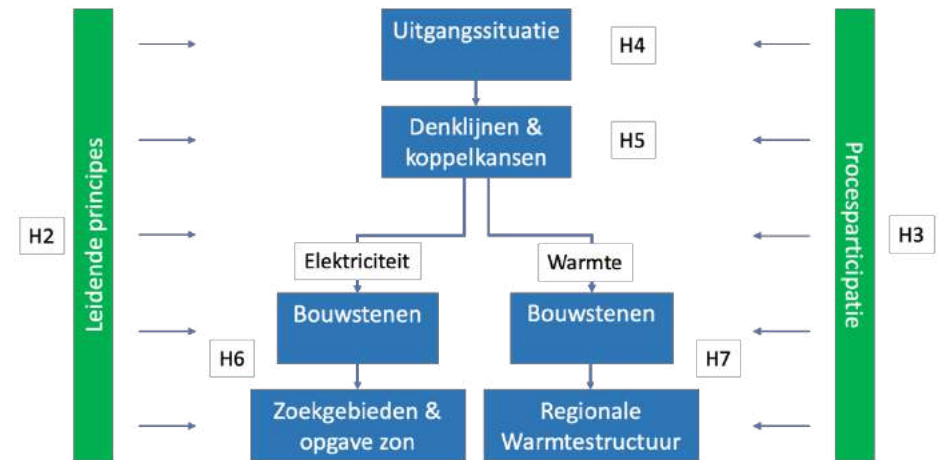
samenwerking met alle relevante stakeholders en het voorbereiden van voorstellen en besluiten voor de Stuurgroep.

- **RES-team:** Het RES-team bestaat uit ambtenaren van de gemeenten, het waterschap, de provincie en de netbeheerder. Het ambtelijk kernteam werkt aan het RES-proces en stimuleert een actieve participatie van de gemeenten en andere publieke partners. Het kernteam voedt inhoudelijk zowel de Kopgroep als de Stuurgroep.
- **Klankbordgroep:** De Klankbordgroep bestaat uit directieleden en medewerkers van belangrijke uitvoeringspartners: bedrijven, maatschappelijke organisaties en belangenbehartigers. Zij reflecteren op inhoudelijke onderwerpen, adviseren over de inhoudelijke koers en voeden zo ook de Stuurgroep.
- **Werkateliers:** Inwerkateliers hebben overheden en stakeholders samengewerkt aan de inhoud van de RES. In de werkateliers zijn op vergelijkbare momenten dezelfde vraagstukken voorgelegd als in de raadsbijeenkomsten, waarmee stakeholders en volksvertegenwoordigers op vergelijkbare wijze zijn betrokken in de totstandkoming van de RES.
- **Inwoners:** Gemeenten organiseren in principe zelf het contact met inwoners over de RES. Verschillende gemeenten hebben hier inmiddels projecten en activiteiten voor gestart. Er is een toolkit samengesteld met communicatiemiddelen met handvatten voor content en activiteiten, zoals basisteksten voor (online) berichten, formats voor bijeenkomsten- en gesprekken, draaiboek voor een energiesafari en een enquête over de energietransitie.
- **Programmateam:** Het programmateam, dat wordt geleid door een procesregisseur en een projectleider, zorgt voor de organisatie van het RES-proces, de voorbereiding van bijeenkomsten en overleggen en de totstandkoming van de stukken.

1.4. Opbouw van het achtergrondrapport

De structuur van dit achtergrondrapport sluit in grote lijnen aan bij de stappen die zijn doorlopen om te komen tot de keuzes in de Concept RES. Twee overkoepelende zaken hebben als een rode draad door het proces heen gespeeld: het afwegingskader op basis van de leidende principes (hoofdstuk 2) dat op verschillende momenten is gebruikt om alternatieven af te wegen en keuzes te maken, en de participatie van een groot aantal stakeholders (hoofdstuk 3). Op basis hiervan is, startend bij de uitgangssituatie (hoofdstuk 4), het verdere beleidsproces met de keuzes voor de transitie naar hernieuwbare elektriciteit en warmte doorlopen. Hiervoor zijn denklijnen en

koppelkansen opgesteld (hoofdstuk 5). Dit zijn verschillende schetsen van een mogelijk toekomstbeeld van de energietransitie in West-Brabant. Daarmee zijn bouwstenen opgesteld, die concrete elementen bevatten die als input dienen voor de invulling van de opgave voor elektriciteit en warmte. Deze hebben voor elektriciteit (hoofdstuk 6) geresulteerd in zoekgebieden voor windenergie en een opgave voor zon op dak en zonneparken. En voor warmte (hoofdstuk 7) in een eerste versie van een Regionale Warmtestructuur. Tot slot is in hoofdstuk 8 de sociale en financiële participatie uitgewerkt.



Figuur 3: Opbouw van het achtergrondrapport

2. Leidende principes

2.1. Afwegingskader

In West-Brabant hebben we een eigen afwegingskader opgesteld dat als een rode draad door de verschillende keuze- en trechteringsmomenten heen loopt. Het afwegingskader heeft ten grondslag gelegen aan de keuzes die we maken voor met name elektriciteit (hoofdstuk 6) en warmte (hoofdstuk 7). De basis van dit afwegingskader wordt gevormd door 4 leidende principes. De 4 principes omvatten in totaal 10 thema's, die we zo veel mogelijk in balans laten terugkomen in de RES. De principes en thema's zijn gerelateerd aan de hoofdthema's van het NPRES zoals die in de Handreiking RES zijn beschreven: kwantiteit, optimaal ruimtegebruik, energiesysteemefficiëntie en maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak.



Figuur 4: leidende principes

2.2. Principes en thema's

Als eerste uitgangspunt hanteren we dat we zorgvuldige stappen zetten in de energietransitie. We willen een goede duurzame **energieopbrengst** realiseren op een manier die past bij West-Brabant. Dit hebben we verder uitgewerkt in vier leidende principes voor de RES West-Brabant. De vier principes zijn:

We benutten de energietransitie om de regio te versterken.

Ook in de toekomst willen we dat het goed toeven is in West-Brabant. Goed om te werken, te wonen, te komen en te verblijven. Daarom werken we aan een econo-

misch veerkrachtige, schone en aantrekkelijke regio. Verduurzaming van onze energievoorziening is daarbij noodzakelijk én een kans om als regio sterker te worden. We willen dat de energietransitie **meerwaarde** biedt voor West-Brabant, niet alleen voor het **milieu** maar ook voor onze inwoners. Dit doen we door de energietransitie te koppelen aan andere opgaven zoals **leefbaarheid** en natuurontwikkeling. En door ervoor te zorgen dat een significant deel van de opbrengsten van energieopwekking in West-Brabant wordt besteed.

We hechten aan een haalbare en betaalbare energietransitie van en voor iedereen.

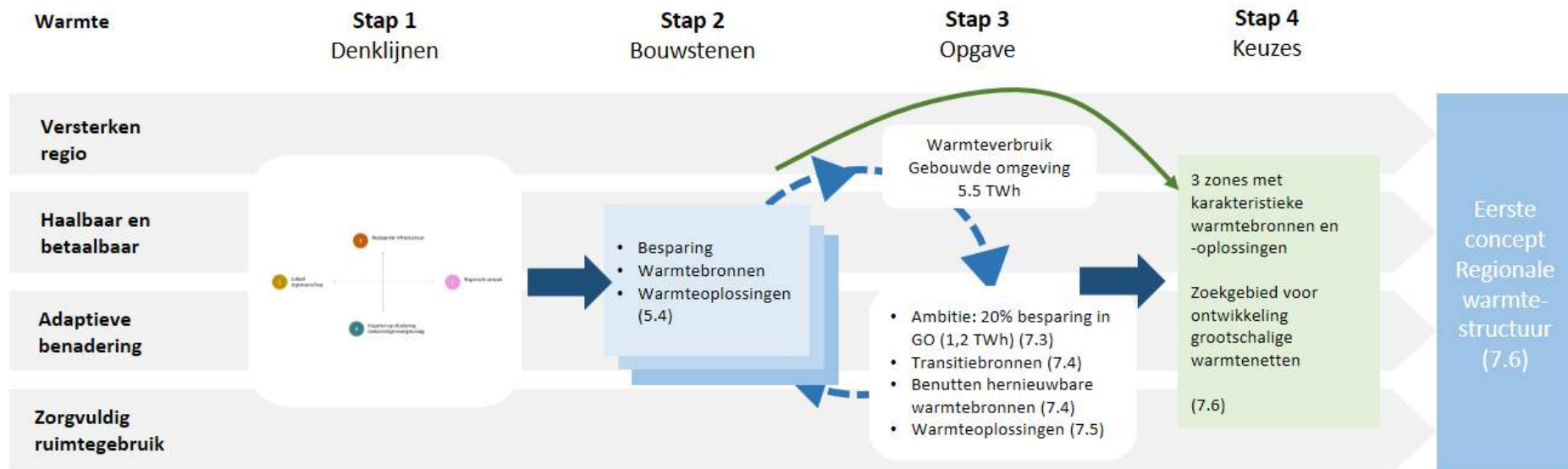
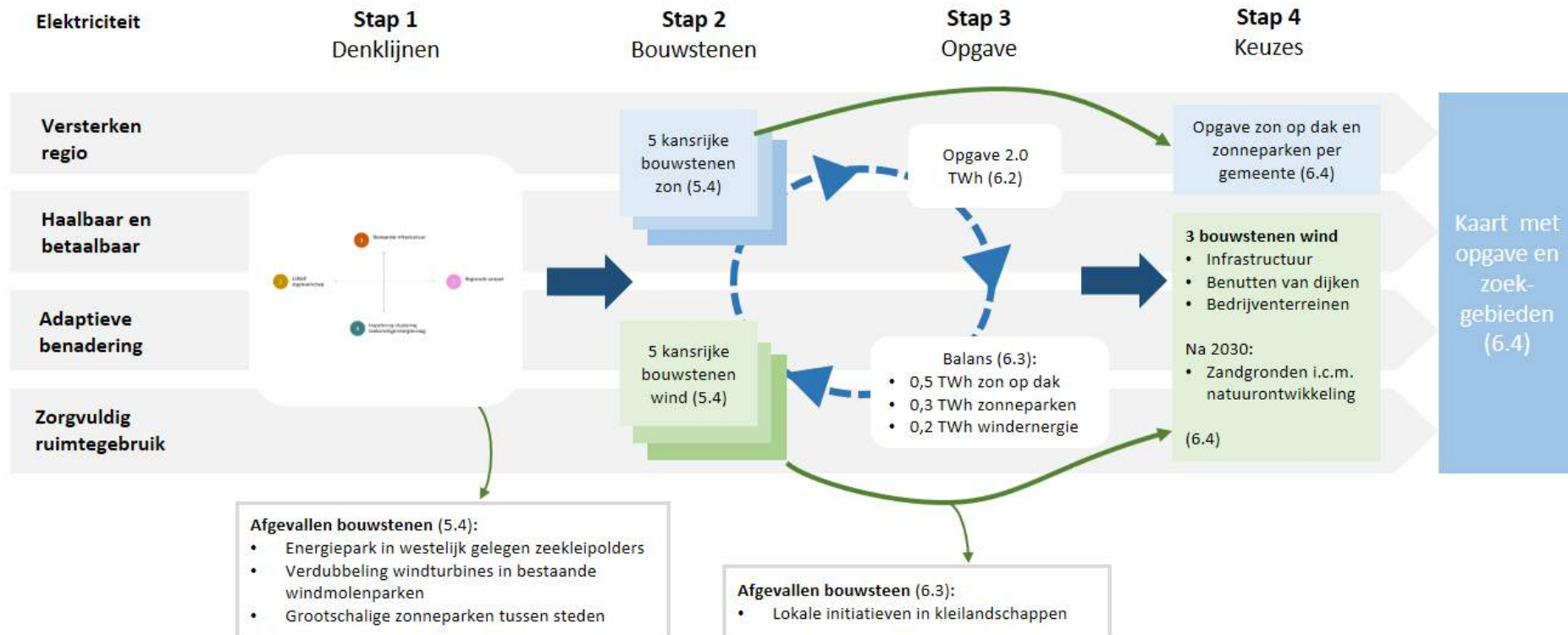
We hechten veel waarde aan een energietransitie die voor iedereen eerlijk, toegankelijk, begrijpelijk en betaalbaar is. Dat betekent onder andere dat we streven naar een brede **acceptatie** van de RES en dat we veel belang hechten aan participatie in het RES-proces. Het betekent ook dat we inzetten op betaalbaarheid: zo laag mogelijke **kosten** voor de energietransitie als geheel betekent ook een zo laag mogelijke energierekening voor onze inwoners. Daarom betrekken we ook zaken als maatschappelijke kosten, **netinpasbaarheid** en kostenefficiëntie in onze overwegingen. En niet op de laatste plaats betekent een energietransitie voor iedereen ook dat we iedereen de kans willen bieden om te profiteren van de wind- en zonne-energie die we in onze regio opwekken.

We beogen een adaptieve benadering, steeds open voor betere keuzes.

De uitdagingen van morgen kunnen we niet altijd oplossen met de technieken en werkwijzen van vandaag. Tegelijkertijd moeten we nu wel stappen zetten om op tijd onze ambities en opgaven te verwezenlijken. Het is daarom van belang dat we voldoende **flexibiliteit** inbouwen, zowel in het proces als in de technieken waarvoor we kiezen. We maken nu de keuzes voor de komende jaren, en sorteren tegelijkertijd voor op wat daarna staat te gebeuren. Bijvoorbeeld door pilots te doen met innovatieve vormen van elektriciteitsopwekking en nieuwe aanpakken te ontwikkelen voor warmte.

We streven een zorgvuldig gebruik van ruimte in de regio na.

West-Brabant staat bekend om haar waardevolle buitengebied, met mooie landschappen, veel natuurschoon en waardevolle landbouw. Daar willen we zorgvuldig mee omgaan. Dat betekent dat we niet meer **ruimte** gebruiken dan nodig, waar mogelijk de ruimte meervoudig gebruiken, en zorgvuldig omspringen met de kwaliteiten van ons **landschap**.



3. Procesparticipatie

Gaandeweg het proces zijn – naast de ambtenaren, bestuurders en volksvertegenwoordigers van de verschillende overheden – ook bedrijven, maatschappelijke organisaties en inwoners betrokken geweest. De inbreng die door hen is geleverd is belangrijk voor de keuzes die in de RES zijn gemaakt.

3.1. Opbrengsten

Klankbordgroep

De bijeenkomsten van de klankbordgroep zijn benut om stakeholders te informeren over de RES, te reflecteren op onderwerpen en deelproducten en ze te raadplegen over de te volgen koers. De belangrijkste punten uit deze bijeenkomsten zijn:

- Waak ervoor dat er geen tunnelvisie ontstaat door de focus, ook nationaal, op het zoeken naar opweklocaties voor hernieuwbare elektriciteit. Heb voldoende aandacht voor de warmte-opgave en zorg voor een koppeling tussen warmte en elektriciteit.
- Houd het hogere doel (reduceren CO₂-uitstoot) voor ogen, wanneer de uitwerking van plannen voor de energietransitie concurrerend zijn met plannen op het gebied van klimaatadaptatie, voedsel- en landbouwtransitie en circulaire economie.
- Draag zorg voor een inclusieve transitie: een transitie waarin iedereen de mogelijkheid heeft om mee te doen. Benut de energietransitie als kans om bijvoorbeeld energie-armoede te voorkomen. En maak ruimte voor lokale initiatieven.
- Ontwikkel een adaptieve aanpak waarin plaats is voor innovatie: sluit niet te snel oplossingen uit. Er kunnen in de toekomst alternatieven komen die goedkoper en beter zijn, dan de alternatieven die nu op de markt zijn.
- Zorg voor een gelijk speelveld voor bedrijven. Voor iedereen moeten dezelfde regels en voorwaarden gelden. Daarbij zijn gelijke regels belangrijker dan minder regels, zolang deze regels maar voor iedereen gelden.
- Benader het energievraagstuk vraag- en aanbod gestuurd. Dit houdt in: kijk eerst waar er vraag is en pas daarna naar de locaties, in plaats van het enkel uitbreiden van de al bestaande energieparken in de regio.
- Kijk ook naar kosteneffectiviteit van de transitie. Betrek bijvoorbeeld de netwerkkapaciteit in de regio bij het kiezen van locaties voor opwek.

- Beschouw lokale duurzame biomassa als potentiële energiebron voor de warmtetransitie (lokaal = uit de regio). Wetend dat hierbij verschillende soorten biomassa benut gaan worden. Kijk hierbij ook naar andere producten dan hout.
- Niet-lokale biomassabronnen (bijvoorbeeld pellets uit Canada) worden door velen niet als duurzaam lange termijn alternatief gezien voor de Amercentrale.

Werkateliers

In drie werkateliers hebben overheden en andere stakeholders samengewerkt aan de inhoud van de RES. In de werkateliers is gesproken over uitgangspunten voor de RES, de denklijnen (zie ook hoofdstuk 5) en de contouren van de Concept RES.

Het eerste werkatelier richtte zich op de kansen en uitdagingen voor de RES. Tijdens deze bijeenkomst zijn verschillende uitgangspunten ingebracht:

- Wek zo veel mogelijk lokaal op waar het kan en dan regionaal waar het moet. Wek energie dichtbij de gebruiker op.
- Iedereen moet kunnen deelnemen aan de energietransitie. Het is een middel om de samenleving waardevoller te maken.
- De energietransitie is van ons allemaal. Dit vraagt om een eerlijke verdeling van lusten en lasten.
- Zorg voor voldoende flexibiliteit: laat de keuzes open voor nieuwe technieken en innovaties met het oog op de toekomst.
- Ga op zoek naar koppelkansen: zorg ervoor dat de energietransitie bijdraagt aan andere sociale, economische en ecologische opgaven.
- Leer van goede voorbeelden, zoals Traais Energie Collectief en Windenergie A16.
- Betrek jongeren en het onderwijs bij de energietransitie.

In het tweede werkatelier is gereflecteerd op de denklijnen (hoofdstuk 5). De belangrijkste conclusies uit dit werkatelier zijn:

- Geen denklijn heeft de uitgesproken voorkeur. De energiestrategie moet een mix zijn van de sterke punten uit de verschillende denklijnen.
- Bewoners hebben behoefte aan een concrete warmtestrategie die antwoord geeft op vragen als: wat heb ik nodig, wat kost het en wat is de mate van betrouwbaarheid?
- Sociale participatie is van groot belang om ervoor te zorgen dat de regionale energietransitie voor iedereen is. Ontwikkel hiervoor de juiste instrumenten. Neem hierbij Windenergie A16 als voorbeeld.

- Een goede landschappelijke inpassing is essentieel. Het West-Brabantse landschap is waardevol. Dit betekent niet dat er niets mogelijk is, wel dat dit goed moet worden ingepast en dat locaties zorgvuldig gekozen moeten worden.

In het derde werkatelier is gesproken over de eerste contouren van de Concept RES. De volgende elementen hieruit werden door veel aanwezigen als kansrijk gezien:

- Het combineren van opgaven en het benutten van koppelkansen. Dit kan bijdragen aan waardeversterking in de gebieden waar opwek plaatsvindt.
- Het benutten van de infrastructuurlijnen voor opwek en transport van elektriciteit: bundeling verkleint de totale (landschappelijke) impact en het kan zorgen voor lagere totale kosten.
- Het uitgangspunt om opbrengsten uit projecten zo veel mogelijk te benutten voor versterking van de regio en tegengaan van onder andere energie-armoede.

Daarnaast zijn in dit werkatelier de volgende aandachtspunten ingebracht:

- Heb niet alleen aandacht voor het energieaanbod, maar ook voor de vraag. Invester slim in het sturen van de energievraag. Stuur er bij toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen op dat functies zich vestigen waar geschikte warmtebronnen in de buurt zijn.
- Ga wildgroei van zonneparken in het (buiten)gebied tegen. Zorg voor een samenhangende ruimtelijke aanpak.
- Heb meer aandacht voor de kosten die voortvloeien uit de RES. Maak inzichtelijk wat deze kosten zijn en hoe ze zijn verdeeld.
- Heb meer aandacht in de RES voor hoe sociale participatie wordt gewaarborgd in de ontwikkeling van energieprojecten.

Inwoners

Diverse gemeenten hebben inwoners betrokken bij de totstandkoming van de RES. Uit de activiteiten en enquêtes die zij hebben gedaan komen de volgende rode draden naar voren:

- *Houding:* De bewustwording met betrekking tot de energietransitie groeit, meer mensen zijn ervan op de hoogte dat er een opgave is en dat dat ook iets voor hen gaat betekenen. Tegelijkertijd heeft niet iedereen voldoende kennis over wat ze zelf (in huis) kunnen doen. Inwoners verwachten dan ook dat de overheid het voortouw neemt en hen meeneemt bij het maken van keuzes om hun huis te verduurzamen.

- *Voorkeur voor opwek-opties:* Veel inwoners hebben een grote eerste voorkeur: het besparen van energie. Als tweede heeft zon op dak de voorkeur, zowel op eigen daken van woningen als op grote bedrijfsdaken. Ook gebruik van restwarmte (industrie) vinden inwoners een aantrekkelijke optie. Zonneparken en windenergie in het buitengebied vinden veel mensen minder aantrekkelijk.
- *Eerlijke verdeling van lusten en lasten:* (Financieel) rendement voor inwoners zelf/de gemeenschap is voor velen een belangrijke voorwaarde om niet alleen nadelen maar ook voordelen van grootschalige energieopwekking te ervaren.
- *Procedurele rechtvaardigheid:* Veel inwoners geven aan dat openheid, transparantie en betrokkenheid vanaf het begin belangrijke randvoorwaarden zijn. Betrokkenheid bij het proces helpt om verrassingen te voorkomen.

Gemeenteraden, Gedeputeerde Staten en Algemeen Besturen

Gemeenteraden, Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie en het Algemeen Bestuur (AB) van de waterschappen hebben een besluitvormende rol: zij hebben het laatste woord over zowel de Concept RES als de RES 1.0. Naast deze besluitvormingsmomenten zijn de raden, GS en de AB's in het proces ook meermaals geïnformeerd over de voortgang van de RES, onder andere middels raadsinformatiebrieven. Ook zijn diverse lokale bijeenkomsten en drie regionale interactieve informatiebijeenkomsten georganiseerd voor raadsleden en leden van het algemeen bestuur van de waterschappen: momenten waarop volksvertegenwoordigers inbreng hebben geleverd voor het tot stand komen van de inhoud van de RES.

Raadsleden hebben onder andere de volgende uitgangspunten meegegeven:

- Zorg voor financiële, sociale en lokale participatie bij energieprojecten.
- Ontzie natuurgebieden zoveel mogelijk.
- Koppel de energieopgave aan andere regionale opgaven.
- Houd rekening met praktische belemmeringen, bijvoorbeeld de gevolgen van radarverstoring. Deze zijn in de dagelijkse praktijk erg sturend voor de ontwikkeling van hernieuwbare opwek.
- Benut geothermie alleen als het haalbaar en veilig is.

Ook hebben raadsleden inbreng geleverd over de verschillende bouwstenen (hoofdstuk 5). Dit leverde een gemengd beeld op: bij veel bouwstenen waren zowel positieve als negatieve geluiden te horen.

- Zo waren er raadsleden die bij zonnevelden of windmolens in combinatie met natuurontwikkeling, vooral kansen zagen voor nieuwe vormen van ruimtegebruik of verdienmodellen (bijvoorbeeld voor agrariërs die te maken hebben met vernatting door peilverhoging rond natuurgronden). Andere raadsleden uitten hun zorgen over de mogelijk negatieve effecten op de natuur.
- Ook de meningen over grootschalige zonneparken tussen steden waren verdeeld. Dragen deze nu juist wel of niet bij aan een aantrekkelijke overgang van de stad naar het buitengebied?
- Bij warmte zagen veel raadsleden kansen in het benutten van industriële restwarmtebronnen. Andere raadsleden plaatsten hier echter de kanttekening bij dat de langdurige beschikbaarheid van deze bronnen onzeker is.

Enkele bouwstenen werden wel iets positiever beoordeeld dan andere:

- Kleinschalige initiatieven bij woonkernen. Veel van de aanwezige raadsleden waren positief over het idee om bij elke woonkern een klein zonneveld of een dorpsmolen te realiseren. Hierbij werd overigens direct aangemerkt dat de dorpsmolen niet bij het dorp zelf hoeft te staan, maar dat molens ook geclusterd kunnen worden, zelfs tot op de schaal van een project als Windenergie A16.
- Energiemaatregelen op industriegebieden. De grote industriedaken bieden kansen voor zon. En windenergie op industriegebieden heeft doorgaans minder (landschappelijke en maatschappelijke) impact dan windenergie in het buitengebied.
- Hernieuwbare opwek langs infrastructuur (met name de snelwegen). Geluidschermen en bermen bieden kansen voor zonne-energie. En de impact van opwek langs infrastructuur is doorgaans kleiner dan opwek in het buitengebied.

Sommige bouwstenen werden negatiever beoordeeld, dit gold met name voor:

- Zonneparken op de hoge zandgronden (de zandruggen) in combinatie met natuurontwikkeling, met name vanwege de (landschappelijke) waarde van deze gebieden.

Ook is de contourennotitie (de voorloper van de Concept RES) ter consultatie voorgelegd aan de gemeenteraden. De uitkomsten van deze consultatieronde zijn verwerkt in de Concept RES. In de aparte Reactiebrief bij de Concept RES zijn de belangrijkste uitkomsten van de consultatie en de reactie hierop opgenomen.

3.2. Verwerking van de opbrengsten

De diverse bijeenkomsten met stakeholders, raadsleden en inwoners zijn georganiseerd op knooppunten in het proces om tot een RES te komen:

- De selectie van bouwstenen uit de denklijnen
- Het vertalen van bouwstenen naar concrete zoekgebieden
- Het maken van keuzes over warmtebronnen

De opbrengsten van de verschillende bijeenkomsten zijn direct van belang geweest bij het voorbereiden van de besluitvorming over al deze zaken. Van de belangrijkste bijeenkomsten zijn verslagen gemaakt, zijn nieuwsbrieven verspreid, en zijn de uitkomsten met de Stuurgroep gedeeld. Op deze manier zijn de opbrengsten van de bijeenkomsten geborgd bij zowel de inhoudelijke voorbereiding als de besluitvorming in de Stuurgroep.

3.3. Omliggende regio's

West-Brabant heeft veel burens: de regio grenst aan maar liefst 6 andere RES-regio's, en aan Vlaanderen. Gaandeweg het proces is er op verschillende momenten contact geweest met de omliggende regio's. De regio's zijn allemaal druk met het opstellen van hun Concept RES; wanneer deze Concept RES'en er liggen is het mogelijk om de inhoud van de RES'en goed op elkaar af te stemmen.

- De vier Brabantse regio's stemmen onderling af in een gemeenschappelijk RES-procesoverleg. En er is een gemeenschappelijke Brabantse RES-stuurgroep waar West-Brabantse wethouders aan deelnemen.
- Met de regio Hart van Brabant (Tilburg e.o.) is intensieve afstemming over het Amernet. De maatschappelijke kosten-batenanalyse over verschillende warmtealternatieven wordt samen met Hart van Brabant uitgevoerd.
- De gemeente Woensdrecht heeft contact met de RES-regio Zeeland over het grensoverschrijdende zoekgebied Woensdrecht-Zeeland. Steenberg en Bergen op Zoom hebben contact met gemeente Tholen over de plannen op de randen van de regio. Ook tussen beide netbeheerders (Enduris en Enexis) is contact over de mogelijkheden voor uitbreiding van het elektriciteitsnet.
- Er is contact gezocht met de andere RES-regio's over de stand van zaken van de RES. Deze afstemming zal in aanloop naar de RES 1.0 worden geïntensiveerd.

4. Uitgangssituatie

4.1. De regio West-Brabant

West-Brabant is een unieke regio, met een waardevol buitengebied, mooie landschappen, veel natuurschoon en waardevolle landbouw. Tegelijkertijd is er energie-intensieve industrie, een grote logistieke sector en diverse steden en kernen, met opgeteld een behoorlijke energievraag.

4.2. Elektriciteitsvraag

Het bekende verbruik van elektriciteit in West-Brabant is 4,96 TWh (Klimaatmonitor, 2017). Daarnaast is een inschatting gemaakt van het grootschalig verbruik in de industrie (Havenbedrijf Moerdijk, 2017)¹. Dat is naar schatting 0,48 TWh. Het totale huidige verbruik van elektriciteit is afgerond zo'n 5,5 TWh.

Dit verbruik zal richting 2050 verder stijgen door:

- Elektrificatie in de gebouwde omgeving: meer verwarming met een elektrische warmtepomp en toename van elektrisch koken, vooral waar woningen gasloos worden.
- Elektrificatie van de mobiliteit: meer elektrisch vervoer, vooral personenvervoer.
- Elektrificatie van de industrie, glastuinbouw en landbouw.

Daartegenover staat dat het verbruik van elektriciteit daalt door zuinigere apparaten. Tot slot hebben demografische- en economische ontwikkelingen invloed op het verbruik van energie en daarmee elektriciteit.

De volgende stijging (rekening gehouden met energiebesparing) wordt per saldo verwacht tot 2050 in de gebouwde omgeving en het elektrisch vervoer:

- Gebouwde omgeving: 0,5 TWh op basis van circa 40% all-electric wonen (op basis van inschatting warmtemix 2040/2050, zie bijlage 5). Dit betreft in het algemeen goed geïsoleerde (of: goed te isoleren) woningen die geschikt zijn voor lage temperatuur verwarming.
- Elektrisch vervoer: 0,5 TWh op basis van circa 80% elektrisch personenvervoer (op basis van de afspraken uit het Klimaatakkoord en expert judgement)

¹ Energieprogramma Moerdijk 2021, Meters maken in energietransitie; Havenbedrijf Moerdijk

De vraag naar elektriciteit zal in dit geval dan stijgen van 5,5 TWh nu naar 6,5 TWh in 2050. Dit is exclusief een eventuele stijging bij de industrie en agrarische bedrijven.

4.3. Opwek van elektriciteit

Er is in West-Brabant al aardig wat hernieuwbare energie gerealiseerd, en er zit nog meer in de pijplijn: binnen een paar jaar zullen er circa 130 windturbines staan², zal er ongeveer 140 hectare aan zonneveld gerealiseerd zijn, en ongeveer 225 hectare aan grootschalig zon op dak. In totaal telt dit op tot zo'n 1,3 TWh aan hernieuwbare elektriciteitsopwekking.



Figuur 7: Overzicht hernieuwbare elektriciteitsbronnen
(Exclusief kleinschalige opwek, inclusief 0,3 TWh overprogrammering)

² Mogelijk valt dit aantal wat lager uit in verband met repowering van bestaande turbines.

Windenergie

Er staan in de regio eind 2019 al zo'n 95 windturbines met een vermogen van 181 MW, die in totaal jaarlijks voor zo'n 432 GWh aan elektriciteit opwekken. Deze turbines staan met name in de noordelijke helft van de regio (Moerdijk, Oosterhout, Steenbergen, Halderberge, Etten-Leur). Daarnaast zit er een significante hoeveelheid windenergie in de pijplijn (waarvoor de omgevingsvergunning is verleend). Het project Windenergie A16 neemt het leeuwendeel voor haar rekening: 28 nieuwe windturbines met een jaarlijkse energieopbrengst van in totaal zo'n 382 GWh in 4 gemeenten (Breda, Drimmelen, Moerdijk en Zundert). Ook worden in Moerdijk en Steenbergen nog nieuwe turbines gebouwd, deels ter vervanging van oudere exemplaren. Dit maakt dat binnen enkele jaren naar verwachting ongeveer 968 GWh wordt opgewekt door 132 windturbines³, zie tabel 4.1.

Gemeente	Windpark	Status	Aantal	Vermogen	Productie
Alphen-Chaam					
Altena					
Baarle-Nassau					
Bergen op Zoom	Auvergnepolder	Bestaand	8	7 MW	16 GWh
Breda	De Kroeten	Bestaand (wordt gesloopt)	1	1 MW	2 GWh
	Hazeldonk	Bestaand	3	9 MW	21 GWh
	A16 Breda deel	Harde pijplijn (nog niet onherroepelijk)	7	29 MW	94 GWh
Drimmelen	Zonzeel	Bestaand	2	0 MW	0 GWh
	A16 Drimmelen deel	Harde pijplijn (nog niet onherroepelijk)	8	32 MW	105 GWh
Etten-Leur	Euris van Gogh	Bestaand	5	12 MW	27 GWh
	Zwartenberg	Bestaand	5	10 MW	24 GWh
	Rommens/Groene Dijk	Bestaand	3	13 MW	30 GWh
Geertruidenberg					
Halderberge	Hoevensche Beemden	Bestaand	5	15 MW	36 GWh
	Laaksche Vaart	Bestaand	5	10 MW	24 GWh
	St. Antoinedijk	Bestaand	5	10 MW	24 GWh

³ Mogelijk valt dit aantal wat lager uit in verband met repowering van bestaande turbines.

⁴ De gemeente Steenbergen en andere partijen zijn het niet eens met de besluitvorming van de provincie inzake de vergunningverlening voor de windmolens in de Karolinapolder en zijn in beroep gegaan bij de Raad van State. De gemeente verleent medewerking aan de realisatie van maximaal acht windturbines in

Moerdijk	Oud Dintel, Heijningen	Bestaand	5	16 MW	38 GWh
	Dintelmond, RWE Innogy	Bestaand	1	1 MW	2 GWh
	Sabinapolder, Heijningen	Bestaand	3	9 MW	21 GWh
	Sabinapolder, Heijningen	Bestaand	7	6 MW	14 GWh
	Keteldiep 2	Bestaand (wordt gesloopt)	1	1 MW	2 GWh
	Industrieterrein Moerdijk, Nuon	Harde pijplijn (onherroepelijk)	7	25 MW	75 GWh
	Middenweg 49-1	Bestaand	1	2 MW	4 GWh
	Middenweg 49-2	Bestaand	1	2 MW	4 GWh
	Volkerak	Bestaand	11	9 MW	22 GWh
	A16 Moerdijk deel	Harde pijplijn (nog niet onherroepelijk)	7	32 MW	104 GWh
Oosterhout	Weststad, Oranjepolder	Bestaand	6	15 MW	36 GWh
Roosendaal	Roosendaalse Vliet	Bestaand	3	9 MW	21 GWh
Rucphen					
Steenbergen	Nieuw Prinsenland, Dinteloord	Bestaand	4	13 MW	31 GWh
	Dintel SurveyCom	Bestaand	3	9 MW	21 GWh
	Karolinadijk, Dinteloord	Bestaand (wordt gesloopt)	4	2 MW	6 GWh
	Karolinadijk, Dinteloord ⁴	Harde pijplijn (nog niet onherroepelijk)	4	16 MW	48 GWh
	Franseweg	Bestaand	1	< 1 MW	< 1 GWh
	Zoekweg	Bestaand	1	1 MW	2 GWh
	Grindweg 1a	Bestaand (wordt gesloopt)	1	1 MW	2 GWh
Woensdrecht	Kabeljauwbeek, Nieuwe Dijk	Harde pijplijn (onherroepelijk)	5	15 MW	44 GWh
Zundert	A16 Zundert deel	Harde pijplijn (nog niet onherroepelijk)	6	24 MW	79 GWh
Totaal	Bestaand		95	181 MW	432 GWh
	Harde Pijplijn		37	167 MW	536 GWh
	Bestaand + harde pijplijn		132	348 MW	968 GWh

lijnopstelling (gezien vanuit Dinteloord in de richting van Steenbergen) met een tiphoogte lager dan 150 meter. De kaart/de tekst in de RES met betrekking tot het windpark Karolinapolder zal worden aangepast aan de feitelijke situatie die ontstaat na uitspraak van de Raad van State in de nu lopende beroepsprocedure.

Toelichting en verantwoording:

Bronnen: SDE+-register (peildatum: mei 2019), Windstats.nl, RVO monitor Wind op Land 2018, DOL-lijst Enexis (peildatum: medio 2019), aangevuld met gegevens van provincie en gemeenten. Vermogen en jaarlijkse productie zijn zo veel mogelijk bepaald op basis van beschikbare werkelijke gegevens. Indien onbekend is voor bestaande projecten uitgegaan van ongeveer 2400 vollasturen, en voor pijplijn-projecten van 3000 vollasturen en turbines van 4 MW. De vollasturen zijn bepaald op basis van gemiddelden van andere projecten in de regio.

Tabel 4.1: Windprojecten bestaand en harde pijplijn

Zonneparken (zon op land)

In West-Brabant zijn eind 2019 vier zonneparken gerealiseerd. Met afstand het grootste park ligt bij Shell Moerdijk, in Breda ligt zonnepark Steenakker, en in Bergen op Zoom en in de gemeente Drimmelen zijn nog twee kleinere zonneparken. De ontwikkeling van zonneparken versnelt de laatste jaren sterk: er zijn op dit moment 14 zonneparken waarvoor een vergunning is verleend. Het zonnepark op de Bavelse Berg (voormalige stortplaats in de gemeente Breda) is de grootste. In totaal staan er voor de komende jaren 18 zonneparken in de planning met een totale jaarlijkse energieopbrengst van 143 GWh.

In de verdere berekeningen (en ook op de kaart) corrigeren we de productie van de harde pijplijn met 50%, conform de NPRES-systematiek, omdat er gaandeweg nog projecten kunnen afvallen. Dit maakt dat er naast de 29 GWh aan bestaande parken voor 114 GWh aan projecten in de pijplijn zit, maar dat we deze voor 57 GWh 'mee-tellen'. We houden er over het geheel genomen dus rekening mee dat er over enkele jaren zo'n (29 plus 57 is) 86 GWh aan zonneparken gerealiseerd zal zijn.

Gemeente	Project	Status	Vermogen	Productie
Alphen-Chaam				
Altena	Wijk en Aalburg (WS Rivierenland)	Harde pijplijn	1 MW	1 GWh
	Dussen (Waterschap Rivierenland)	Harde pijplijn	1 MW	1 GWh
	Eethen (Waterschap Rivierenland)	Harde pijplijn	2 MW	2 GWh
	Sleeuwijk (WS Rivierenland)	Harde pijplijn	3 MW	3 GWh
Baarle-Nassau				
Bergen op Zoom		Bestaand	1 MW	1 GWh
Breda	Steenakker	Bestaand	2 MW	2 GWh
	Bavelse Berg	Harde pijplijn	45 MW	43 GWh
Drimmelen	Drimmelen	Bestaand	1 MW	1 GWh

	TEC Terheijden	Harde pijplijn	11 MW	11 GWh
Etten-Leur	Bollendonkseweg	Harde pijplijn	10 MW	10 GWh
	A58	Harde pijplijn	3 MW	3 GWh
Geertruidenberg	Amerweg	Harde pijplijn	2 MW	2 GWh
Halderberge				
Moerdijk	Shell	Bestaand	27 MW	25 GWh
	Havenbedrijf Klundert 1	Harde pijplijn	2 MW	2 GWh
	Havenbedrijf Klundert 2	Harde pijplijn	6 MW	6 GWh
	Middenweg	Harde pijplijn	3 MW	2 GWh
Oosterhout				
Roosendaal	Evertkreekweg	Harde pijplijn	26 MW	25 GWh
	Weihok	Harde pijplijn	6 MW	5 GWh
Rucphen				
Steenbergen				
Woensdrecht				
Zundert				
Totaal	Bestaand		31 MW	29 GWh
	Harde pijplijn		120 MW	114 GWh
	Bestaand + harde pijplijn (harde pijplijn gecorrigeerd met 50% conform NPRES)		91 MW	86 GWh

Toelichting en verantwoording:

Bronnen: SDE+-register (peildatum: mei 2019, de SDE+-beschikkingen uit voor- en najaarsronde 2019 zijn hierin nog niet meegenomen), DOL-lijst Enexis (peildatum: medio 2019), aangevuld met gegevens van provincie en gemeenten. Vermogen en jaarlijkse productie zijn voor zover mogelijk bepaald op basis van beschikbare werkelijke gegevens. Indien onbekend is uitgegaan van 950 vollasturen per jaar.

Tabel 4.2: ZonPV Velden bestaand en harde pijplijn

Grootschalig zon op dak

Onder grootschalig zon op dak verstaan we zonPV-systemen met een vermogen van 15 kWpiek of meer, conform de definitie uit de SDE+-subsidie uit 2019. Deze grotere zonPV-systemen liggen voornamelijk op industriële daken, daken van agrarische bedrijven en utiliteitsgebouwen. Ze tellen mee bij het bepalen van de omvang van de grootschalige productieproductie van de regio in de Concept RES, in tegenstelling tot de kleinere zonPV-systemen. De totale bestaande hoeveelheid grootschalig zon op

dak is tot nu toe relatief beperkt: ongeveer 56 GWh. Wel is hier een sterke versnelling gaande: alleen al in de gemeente Moerdijk is er voor 65 GWh aan SDE+-subsidies toegekend. In de hele regio is dit ongeveer 342 GWh.

In de verdere berekeningen (en ook op de elektriciteitskaart) corrigeren we de harde pijplijn (net als bij zonneparken) met 50%, conform de NPRES-systematiek, omdat er gaandeweg nog projecten kunnen afvallen. Dit maakt dat er naast de 56 GWh aan bestaande PV-systemen voor 342 GWh aan projecten in de pijplijn zit, maar dat we deze voor 171 GWh 'meetellen'. We houden er dus rekening mee dat er binnen enkele jaren 227 GWh aan grootschalig zon op dak gerealiseerd zal zijn.

Gemeente	Status	Vermogen	Productie
Alphen-Chaam	Bestaand	2 MW	1 GWh
	Harde pijplijn	6 MW	5 GWh
Altena	Bestaand	5 MW	4 GWh
	Harde pijplijn	22 MW	20 GWh
Baarle-Nassau	Bestaand	2 MW	1 GWh
	Harde pijplijn	8 MW	7 GWh
Bergen op Zoom	Bestaand	2 MW	2 GWh
	Harde pijplijn	28 MW	25 GWh
Breda	Bestaand	12 MW	10 GWh
	Harde pijplijn	51 MW	46 GWh
Drimmelen	Bestaand	1 MW	1 GWh
	Harde pijplijn	8 MW	7 GWh
Etten-Leur	Bestaand	3 MW	2 GWh
	Harde pijplijn	27 MW	25 GWh
Geertruidenberg	Bestaand	4 MW	3 GWh
	Harde pijplijn	21 MW	19 GWh
Halderberge	Bestaand	4 MW	3 GWh
	Harde pijplijn	48 MW	43 GWh
Moerdijk	Bestaand	10 MW	9 GWh
	Harde pijplijn	72 MW	65 GWh
Oosterhout	Bestaand	3 MW	3 GWh
	Harde pijplijn	38 MW	34 GWh
Roosendaal	Bestaand	6 MW	6 GWh
	Harde pijplijn	22 MW	19 GWh

Rucphen	Bestaand	2 MW	1 GWh
	Harde pijplijn	2 MW	2 GWh
Steenbergen	Bestaand	4 MW	3 GWh
	Harde pijplijn	14 MW	12 GWh
Woensdrecht	Bestaand	3 MW	2 GWh
	Harde pijplijn	10 MW	9 GWh
Zundert	Bestaand	3 MW	3 GWh
	Harde pijplijn	4 MW	3 GWh
Totaal	Bestaand	66 MW	56 GWh
	Harde pijplijn	380 MW	342 GWh
	Bestaand + harde pijplijn (harde pijplijn gecorrigeerd conform NPRES)	256 MW	227 GWh

Toelichting en verantwoording

Bronnen: SDE+-register (peildatum: mei 2019, de SDE+-beschikkingen uit voor- en najaarsronde 2019 zijn hierin nog niet meegenomen). Vermogen en jaarlijkse productie is voor zover mogelijk bepaald op basis van beschikbare werkelijke gegevens. Indien onbekend is uitgegaan van 900 vol-lasturen per jaar.

Tabel 4.3: Zon op dak grootschalig, vermogen groter dan 15 kWpiek, bestaand en harde pijplijn

Kleinschalig zon op dak

De jaarlijkse opbrengst voor kleinschalig zon op dak is minder goed geregistreerd dan die van grootschalige opwek. De omvang van grootschalige opwek is te achterhalen door het SDE+-register van de RVO te bekijken, dat regelmatig wordt geactualiseerd. Voor kleinschalige opwek zijn minder goede cijfers beschikbaar, omdat de monitoring afhankelijk is van een melding van het plaatsen van zonnepanelen die de eigenaren van de panelen zelf moeten doen. De Klimaatmonitor meldt voor 2018 een opwek door geregistreerde zonnepanelen van 0,07 TWh, maar het totaal ligt waarschijnlijk hoger. Door andere data van de Klimaatmonitor te combineren is de inschatting dat de totale opwek van kleinschalig zon op dak niet groter is dan 0,09 TWh (dit is de totale opwek op daken minus de grootschalige opwek op dak, Klimaatmonitor, 2018).

Overige elektriciteitsopwekking

Naast elektriciteit uit wind en zon wordt er ook nog opgewekt uit biomassa en fossiele bronnen. De belangrijkste grootschalige bronnen zijn:

Centrale	Bron	Opwek per jaar
Amer (80% meestook houtpellets)	Biomassa/steenkool	3.000 GWh
Sita ReEnergy Roosendaal	Afvalverbranding	244 GWh
Attero AEC Moerdijk	Afvalverbranding	101 GWh
BMC Moerdijk	Afvalverbranding	285 GWh
RWZI Dongemond	Gasmotor	2,00 GWh
RWZI Nieuwveer	Gasmotor	6,47 GWh
BEWA OMR Moerdijk vergisting exacte	Gasmotor	7 GWh, indicatie
Stortplaats De Kragge Bergen op Zoom	Gasmotor	1,5 GWh,
Stortplaats Bavelse Berg Breda	Gasmotor	0,2 GWh
Stortplaats Attero Zevenbergen	Gasmotor	1,0 GWh
Verantwoording:		
Bronnen: Werkgroep Afvalregistratie, 2017, SDE+register (peildatum medio 2019)		

Tabel 4.4: Overzicht van de belangrijkste overige productie van elektriciteit

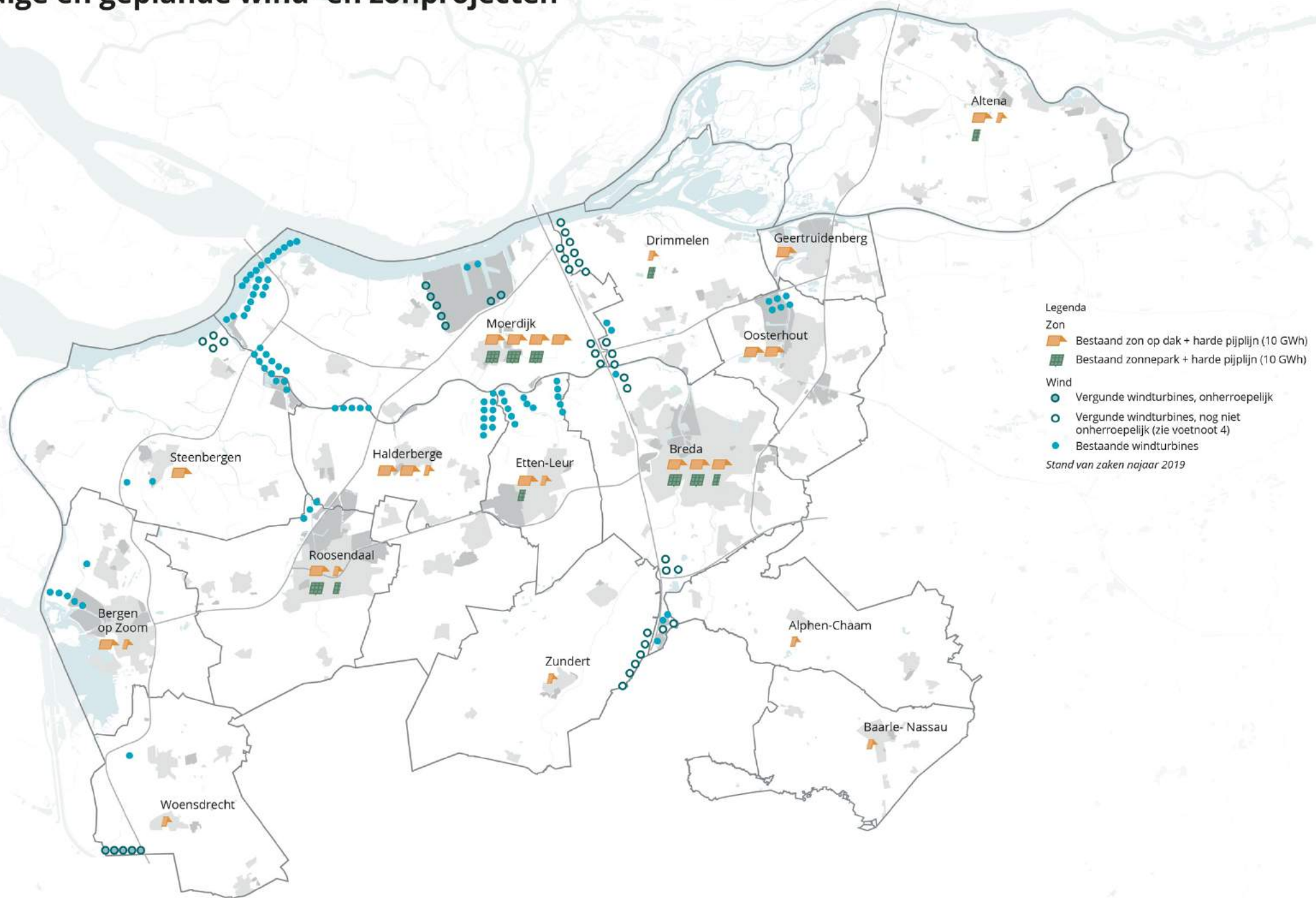
4.4. Elektriciteitsnetwerk

De infrastructuur in West-Brabant wordt gevoed vanuit het TenneT-netwerk. TenneT heeft twee transportnetten. Het 380kV-net, ook wel het koppelnet genoemd, verbindt de energiecentrales en de internationale koppelingen (zie daarvoor de Netwerkkarta (West-Brabant) Daarnaast is er het 150kV-net dat de voedingen van de HS-stations in de regio verzorgt. Momenteel wordt er onderzoek gedaan naar de noodzaak voor uitbreiding van het 380kV-hoogspanningsnet vanwege de toename van grootschalige energie-opwek en naar eventuele alternatieven.

De huidige TenneT-infrastructuur ligt in de as van de regio West-Brabant. Dat is het gebied op de corridor Bergen op Zoom – Roosendaal – Etten-Leur – Breda. Van hieruit wordt het distributienetwerk van Enexis gevoed. In de gebieden ten noorden en ten zuiden van deze corridor is het Enexis-netwerk beperkt. Hier is – in ieder geval tot nu toe – minder vraag naar capaciteit. Dat maakt dat in het zuiden van de regio en in Altena tot 2030 beperkte mogelijkheden zijn voor grootschalige opwek van energie, simpelweg omdat de vereiste netcapaciteit (nog) niet aanwezig is. Een koppeling met het net in België kan alleen op hoogspanningsniveau.

De regio wordt gevoed door 13 hoogspanningsstations. Deze stations vormen de koppeling tussen het hoogspanningsnet van TenneT en het distributienet van Enexis. Van deze stations staan er 10 binnen de regio West-Brabant en 3 buiten de regio: Tilburg-Noord, Oosteind en Waalwijk. Bij een aantal hiervan is mogelijk capaciteitsuitbreiding of een alternatief nodig als gevolg van de RES-opgave (zie paragraaf 6.6).

Huidige en geplande wind- en zonprojecten



Netwerkkkaart West-Brabant

Legenda

Afstand naar hoofdstation over wegennet in km

Tot 5 km

5 tot 10 km

10 tot 15 km (van 20kv)

Hoogspanningsinfrastructuur

↔ 380 kv hoogspanningsverbinding

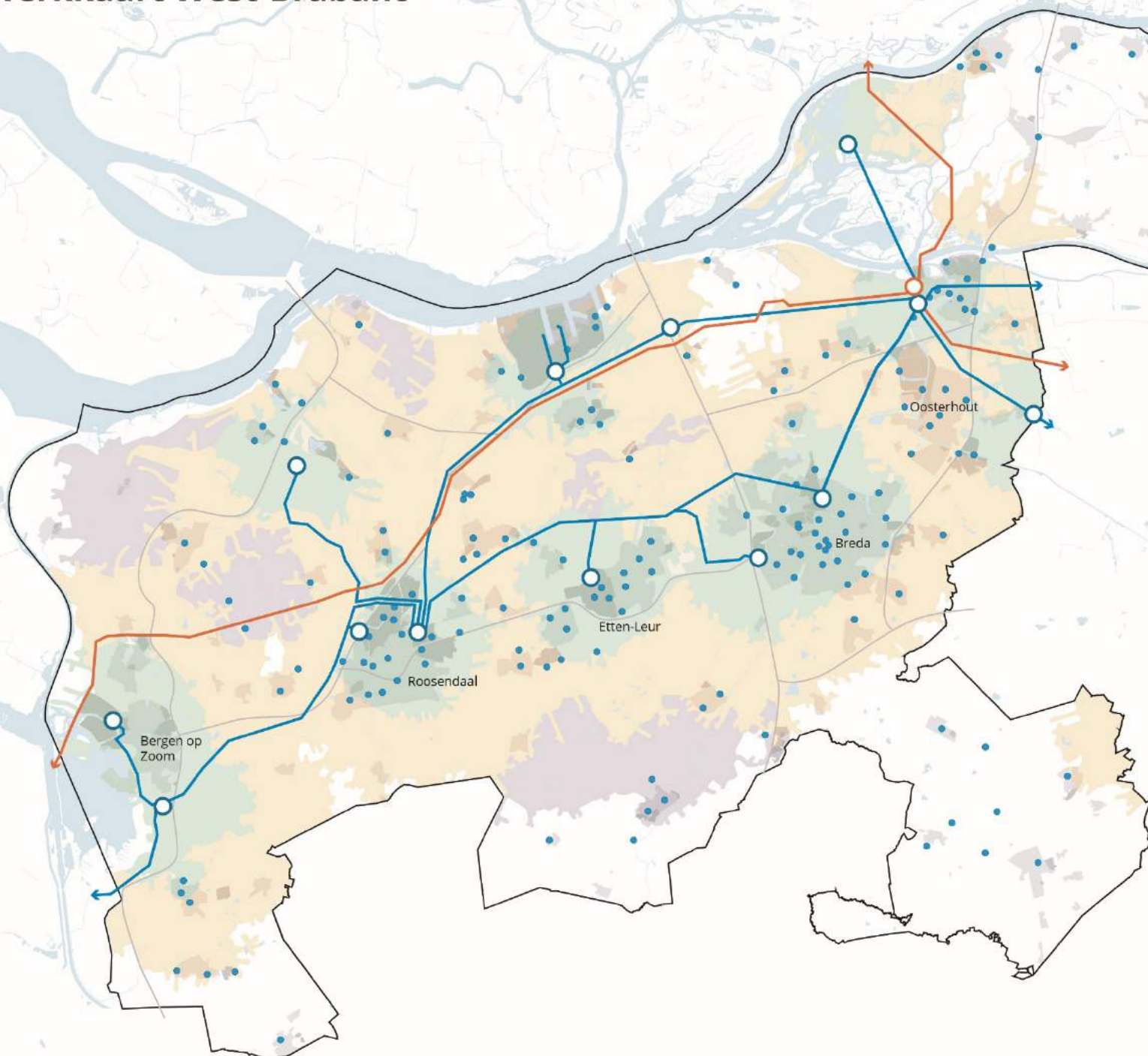
— 150 kv hoogspanningsverbinding

• Transportverdeelstation

Schakel- en/of transformatorstation TenneT

○ 150 kv station

○ 380 kv station



4.5. Warmtevraag

Warmte heeft veruit het grootste aandeel in de energiehuishouding van West-Brabant: er wordt in totaal ongeveer 5 keer zoveel warmte als elektriciteit verbruikt. Het warmteverbruik is naar schatting zo'n 25,4 TWh waarvan 22,9 TWh in de vorm van fossiele brandstoffen, voornamelijk aardgas.



Figuur 8: Warmtevraag (TWh)

Het is moeilijk om een exact beeld krijgen van de West-Brabantse warmtehuishouding. Dit omdat het warmteverbruik allerlei vormen kent en de openbare monitoring (Klimaatmonitor) niet allesomvattend is. De getallen (met name voor de industrie) zijn dan ook omgeven met onzekerheden. Het aardgasverbruik in de gebouwde omgeving, voor deze Concept RES het belangrijkste, is wel vrij exact bekend.

Overzicht verbruik warmte 2018 in TWh			
Categorie	Totaal	Fossiel	Duurzaam
Gebouwde Omgeving	5,81	5,02	0,79
Agro	2,23	2,01	0,22
Bouwnijverheid	0,10	0,10	0,00
Industrie	17,32	15,77	1,55
Totaal	25,45	22,89	2,56

Toelichting en verantwoording:

Deze tabel geeft een overzicht van het huidige warmteverbruik (2018). De getallen zijn gebaseerd op openbare bronnen en aangevuld met indicaties van het warmteverbruik uit de industrie. Energiegegevens uit de industrie zijn overwegend betrouwbaar. Door het raadplegen en interpreteren van de EU ETS CO₂ emissieregistratie (NEA) is het warmteverbruik in de industrie bepaald. Het totale bekende warmteverbruik zoals dat te vinden is de Klimaatmonitor bedraagt 15,4 TWh (2017). Het totale warmteverbruik in West-Brabant is naar schatting 25,4 TWh.

Tabel 4.5: Warmteverbruik West-Brabant naar sector

Bron: Klimaatmonitor 2017, EU ETS CO₂ NEA 2018

Gebouwde omgeving

Het warmtevraagstuk in de RES richt zich voornamelijk op de gebouwde omgeving. Het verbruik in de gebouwde omgeving bedraagt 5,8 TWh waarvan 4,9 TWh afkomstig is van aardgas (levering door het aardgasnetwerk) en 0,1 TWh van kolen (via Amernet stadsverwarming). De duurzame warmtelevering heeft een omvang van 0,8 TWh waarvan 0,5 TWh uit het meestoken van (voornamelijk geïmporteerde) houtpellets in de Amercentrale. Het verbruik in de gebouwde omgeving is als volgt (Klimaatmonitor, 2018):

	TWh	Mm ³
Verbruik aardgas woningen	3,5 TWh	400,3 Mm ³
Verbruik aardgas publieke dienstverlening	0,5 TWh	63,4 Mm ³
Verbruik aardgas zakelijke dienstverlening	0,8 TWh	97,5 Mm ³
Amernet, kolenwarmte	0,1 TWh	

Amernet, biowarmte, 80% meestoken houtpellets	0,5 TWh	
Biowarmte woningen individueel	0,3 TWh	
Bodemwarmte, WKO	< 0,1 TWh	
Zonthermie, zonneboilers	< 0,1 TWh	

Toelichting en verantwoording:

Het vermelde aardgasverbruik in Mm³ volgt uit de RES-rapportage uit de Klimaatmonitor en geldt voor het jaar 2017. Waar mogelijk zijn in het achtergrondrapport de meest recente waarden genomen, meestal het jaar 2018.

Tabel 4.6: Warmteverbruik in de gebouwde omgeving

In West-Brabant hebben ongeveer 290.000 woningen een aardgasaansluiting op een totaal van zo'n 308.000 woningen (Klimaatmonitor, 2017). Op stadsverwarming zijn bijna 20.000 woningen aangesloten (zie ook paragraaf 4.8).

Gemeente	Aantal woningen	Warmte-leverancier
Bergen op Zoom	620	Engie
Breda	17.570	Amernet, Ennatuurlijk
Drimmelen	39	Amernet, Ennatuurlijk
Geertruidenberg	649	Amernet, Ennatuurlijk
Oosterhout	870	Amernet, Ennatuurlijk.
Roosendaal	91	Suez & Duurzaam Energiebedrijf Roosendaal

Tabel 4.7: Woningen aangesloten op stadsverwarming.

4.6. Warmtebesparing

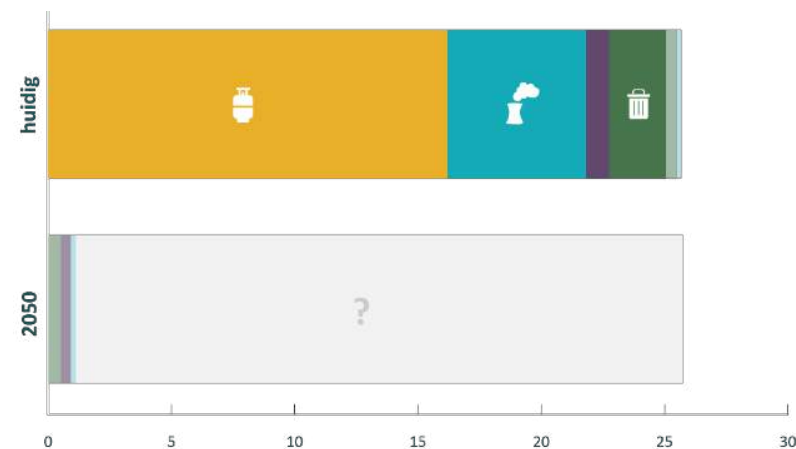
De afgelopen jaren is in West-Brabantse woningen al een stevige besparing in de warmtevraag gerealiseerd. In de periode 2004 tot en met 2018 is op de totale hoeveelheid m³ gas 18,2% bespaard, gemiddeld zo'n 1,3% per jaar. En dat terwijl er wel nieuwe woningen bij gebouwd zijn, die overigens wel relatief minder gas verbruiken.

Jaar	Verbruik	Aantal woningen	Gemiddeld per woning
2018	401,8 Mm ³	310.795	1.293 m ³
2004	491,1 Mm ³	274.718	1.788 m ³
Verschil	- 89,3 Mm ³	+ 36.077	- 495
Verandering in %	- 18,2%	+ 13,1%	- 27,7%
Idem, per jaar	1,3%/j daling	0,9%/j groei	2,0%/j daling

Tabel 4.8: Ontwikkeling verbruik aardgas woningen West-Brabant. Bron: Klimaatmonitor.

4.7. Aanbod van warmte

Het overgrote deel van de warmte die in de regio wordt gebruikt is op dit moment afkomstig uit aardgas (16,2 TWh) en andere fossiele bronnen (5,6 TWh). Warmte van hernieuwbare bronnen is nog relatief beperkt beschikbaar in omvang (zie tabel 4.9).



Figuur 9: Warmteaanbod (TWh)

Huidige warmteproductie	Techniek	Warmte
Hernieuwbare warmte		
<i>Bestaand</i>		
Suiker Unie Dinteloord	Groen gas (vergisting)	0,15 TWh
RWZI Dongemond, Oosterhout	Groen gas (vergisting)	0,003 TWh
RWZI Nieuwveer, Bouverijen Breda	Groen gas (vergisting)	0,002 TWh
Van Eijk Groen Gas, Alphen	Groen gas (vergisting)	0,02 TWh
Bio-olie Amernet Breda	Biomassa (verbranding)	0,03 TWh
Schoenmakershoek (woningen), Etten-Leur	Terrathermie (WKO)	0,02 TWh
Wolfslaar (woonwijk), Bavel	Terrathermie (WKO)	0,003 TWh
Stada Stores (winkelcentrum), Breda	Terrathermie (WKO)	0,002 TWh
Stortplaats De Kragge, Bergen op Zoom	Groen gas (stortgas)	0,002 TWh
Overige stortgasprojecten (2)	Groen gas (stortgas)	0,001 TWh
Middenweg, Andel	Zonthermie	0,002 TWh
Zonneboilers particulier en zakelijk	Zonthermie	0,002 TWh
<i>Pijplijn</i>		
Greenbrothers Zevenbergen	Geothermie	0,05 TWh
Uitbreiding Van Eick Groen gas	Groen gas (vergisting)	0,008 TWh
RWZI Sleenwijk Energiefabriek West	Groen gas (vergisting)	0,019 TWh
MPP Roosendaal BioWKK	Biomassa (verbranding)	0,02 TWh
Eteck EASY street Breda	Biomassa (verbranding)	beperkt
Hoeve Kraaiveld, Woudrichem	Zonthermie	beperkt
Afvalverbranding		
<i>Bestaand</i>		
Attero AEC Moerdijk	Afvalverbranding	2,3 TWh
SNB warmte voor droging slib	Slibverbranding	0,13 TWh
Sita ReEnergy Roosendaal	Afvalverbranding	0,03 TWh
Amercentrale		
<i>Bestaand</i>		
Amercentrale, 80% meestoken	Biomassa (pellets)	0,76 TWh
<i>Pijplijn</i>		
Amercentrale, verhoging tot 100%	Biomassa (pellets)	0,19 TWh
Toelichting en verantwoording:		
Bronnen: SDE+-register, ISDE-register, Werkgroep Afvalregistratie, Amernet.		
- Op termijn, indicatie 2030, zal stortgas als bron uitgeput raken omdat de stortplaats biologisch inactief is geworden. - Op termijn, indicatie 2040 tot 2050, zal het aanbod van brandbaar afval veranderen door innovatie op het gebied van hergebruik. - Het is onzeker of in 2030 de Amercentrale warmte zal produceren met houtpellets als brandstof, dit vanwege beëindiging SDE+ in 2026.		

- De warmte die de Amercentrale produceert wordt voor 47% geleverd aan de regio Hart van Brabant en voor 53% aan West-Brabant.
- Diverse warmtebronnen worden benut voor de warmtebehoefte van glastuinbouw en industrie. Niet alles is dus toe te rekenen aan de gebouwde omgeving.

Tabel 4.9: Overzicht van de grotere duurzame warmteprojecten in West-Brabant.

4.8. Warmte-infrastructuur

In de huidige warmtestructuur domineert het aardgasnet, waarmee in 2017 bijna 290.000 woningen van warmte worden voorzien. Daarnaast zijn bijna 20.000 woningen aangesloten op warmtenetten, m.n. het Amernet. Het aandeel van woningen met warmtepompen, verwarming op groen gas en biowarmte CV's is heel beperkt.

Het Amernet

Het grootste warmtenet in de regio is het Amernet. Het Amernet speelt een belangrijke rol in de warmtevoorziening van de regio's Hart van Brabant (Tilburg en omgeving) en West-Brabant (Breda en omgeving). Warmte wordt geleverd aan 39.000 huishoudens en bijna 500 bedrijven, waaronder glastuinbouw, in Breda, Tilburg, Oosterhout, Made en Drimmelen. Het Amernet wordt geëxploiteerd door Ennatuurlijk. De warmte wordt voor het overgrote deel (circa 95%) geproduceerd door de Amercentrale in Geertruidenberg, eigendom van RWE. De Amercentrale stookt nu 20% steenkool en 80% biomassapellets. Het aandeel biomassapellets wordt verder opgebouwd naar 100%. Het vermogen van de Amercentrale wordt, met name bij koude winters, aangevuld met onder andere lokale gasketels, bio-olie ketels en restwarmte uit biogasverbranding (RWZI Breda). Het Amernet levert jaarlijks circa 1 TWh, waarvan circa 0,4 TWh aan huishoudens. Het Amernet is een traditioneel net dat warmte levert aan afnemers op hoge temperatuur.

De bedoeling van onder andere Ennatuurlijk is het Amernet verder te verduurzamen door decentrale hernieuwbare warmtebronnen aan het net toe te voegen. Het streven zoals is vastgelegd is 30 MW uiterlijk in 2024. Initiatieven in de regio West-Brabant die hierop inhaken zijn:

Initiatieven verduurzaming Amernet	Vermogen
Geothermie Made Breda	7 MW of meer;
Zonneweide Breda (zonthermie)	2 MW of meer;
Bio-energie Breda	2 MW of meer;
Bio-energie tuinders Made	20 MW waarvan 6 MW beschikbaar voor Amernet;
Restwarmte benutting Synthos Breda	Onbekend

Tabel 4.10: Initiatieven in de regio ter verduurzaming van het Amernet

EnergywebXL

De gemeente Moerdijk, het Havenschap Moerdijk en de provincie Noord-Brabant hebben in 2016 het initiatief genomen om EnergywebXL te ontwikkelen: een groot warmtenet om de beschikbare warmte op het industrieterrein Moerdijk te transporteren, in eerste instantie naar kassencomplex Nieuw-Prinsenland in Dinteloord. EnergywebXL zou het in een volgende fase verder ook mogelijk moeten maken dat op het haven- en industrieterrein Moerdijk nog meer warmte onderling uitgewisseld kan worden dan nu. In een later stadium zouden mogelijk verbindingen met het Amer-net, de Plukmadese polder, het Logistiek Park Moerdijk en de Spiepolder mogelijk zijn. Eind 2019 is de ontwikkeling van EnergywebXL echter stilgelegd. Alle partijen willen graag verder met het project, maar de initiatiefnemers geven aan dat met het huidige beleid de ontwikkeling van dermate kapitaalintensieve warmte-infrastructuur niet haalbaar is.⁵

Lokale warmtenetten

Naast het Amer-net zijn er diverse lokale warmtenetten in de regio aanwezig. De grootste daarvan liggen in Bergen op Zoom (Ennatuurlijk), Breda (Eteck) en Roosendaal (SITA ReEnergy). Voor de warmtenetten in Bergen op Zoom en Roosendaal zijn er plannen voor uitbreiding. En wellicht kan op termijn een koppeling met EnergywebXL worden gemaakt om de continuïteit van de warmtelevering via een niet-fossiele “secundaire bron” te versterken.

Gemeente	Aantal woningen	Warmte-leverancier
Bergen op Zoom	620	Engie
Roosendaal	91	Suez & Duurzaam Energiebedrijf Roosendaal
Breda	446	Eteck

Tabel 4.11: Lokale warmtenetten

Ook is er een warmtenet op industrieterrein Moerdijk: het warmtenet van afvalverwerkingsbedrijf Attero AEC Moerdijk met 2,3 TWh (waarvan 1,1 TWh hernieuwbaar). (Bron: Werkgroep Afvalregistratie, 2017). Dit warmtenet levert warmte aan naburige bedrijven op industrieterrein Moerdijk.

Daarnaast wordt op verschillende plaatsen in de regio gewerkt aan de uitbreiding en aanleg van lokale warmtenetten. Van deze initiatieven is het warmtenet van bewonerscollectief ‘Traais Energie Collectief (TEC)’ in Terheijden het verst gevorderd. Hier

wordt een lokaal warmtenet ontwikkeld met aansluitingen voor ongeveer 500 woningen, waarbij het de bedoeling is dit warmtenet in de loop der jaren steeds verder uit te breiden.

⁵ <https://www.brabant.nl/actueel/nieuws/energie/2019/voorbereiding-warmteleiding-moerdijk-nieuw-prinsenland-stilgelegd>

5. Denklijnen en koppelkansen

De uitgangssituatie in West-Brabant zoals beschreven in hoofdstuk 4 vormde het vertrekpunt voor een proces dat gaandeweg tot keuzen komt over waar, hoe en hoeveel we in de regio in 2030 aan duurzame elektriciteit kunnen opwekken (zie Figuur 3). Met behulp van denklijnen zijn in volle breedte de (ruimtelijke) kansen en mogelijkheden voor de inpassing van duurzame opwek van elektriciteit en warmte in West-Brabant verkend.

5.1. De vier denklijnen

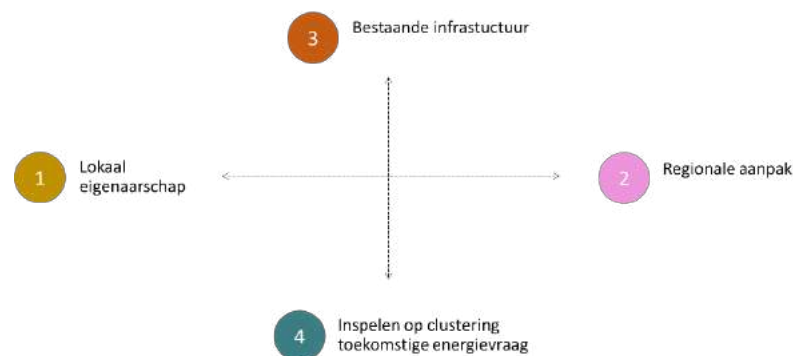
Een denklijn is een schets van een mogelijk toekomstbeeld van de energietransitie in West-Brabant. In een eerste werkatelier met experts en stakeholders zijn de kansen en uitdagingen voor duurzame opwek in de regio in beeld gebracht. Dit heeft o.a. geleid tot verschillende inrichtingsprincipes die interessant kunnen zijn met het oog op de culturele, landschappelijke, sociaaleconomische en/of energetische situatie in de regio. Op basis van de uitkomsten van het werkatelier zijn vier denklijnen ontwikkeld. De denklijnen waren een middel om -in een tweede werkatelier- dieper het gesprek te voeren over ruimtelijke, energetische, economische effecten van verschillende vormen van duurzame energie-opwek. Om de effecten zo helder mogelijk te kunnen duiden, geeft elke denklijn een onderscheidend en uiterst perspectief ("de hoeken van het speelveld").

De denklijnen zijn opgesteld vanuit de volgende vier invalshoeken:

1. In de denklijn 'lokale grids & impuls leefbaarheid en landelijk gebied' staan de mogelijkheden van lokale bronnen en lokale initiatieven centraal;
2. In de denklijn 'energieparks' ligt de nadruk op clustering van grootschalige energie-opwek op regionale schaal;
3. In de denklijn 'bestaande netwerken' zijn de kansen verkend van het optimaal benutten van de bestaande netwerkcapaciteit en infrastructuur;
4. In de denklijn 'stedelijke corridor als ruggengraat' wordt er uitgegaan van het transformeren van de stedelijke as Breda-Tilburg-Oosterhout (gebieden met de grootste energievraag) tot de energetische ruggengraat van de regio.

Voor de energiestrategie was het niet de vraag om een van de vier denklijnen te kiezen, maar om op basis van de inzichten met elkaar in gesprek te gaan over

passende vormen en gebieden voor de inpassing van duurzame energie in West-Brabant.



Figuur 10: Denklijnen op basis van vier uitersten

Elke denklijn bestaat uit een mix van ruimtelijk-energetische bouwstenen (bijvoorbeeld zon op dak, windenergie in clusters, warmtebronnen, etc.). De ruimtelijke inpassing van duurzame energieopwekking in de regio is per denklijn zoveel mogelijk gekoppeld aan lokale en regionale opgaven (passend bij de invalshoek van de denklijn). Doordat iedere denklijn vanuit een ander inrichtingsprincipe en andere koppelkansen is opgebouwd, verschillen de bouwstenen per denklijn. Sommige bouwstenen worden in meerdere denklijnen ingezet, maar in een andere mate of hoedanigheid.

In paragraaf 5.3 zijn de denklijnen kort beschreven. Een uitgebreide beschrijving van de denklijnen is te vinden in bijlage 2. Per denklijn is beschreven waar en hoeveel hernieuwbare elektriciteit in de regio kan worden opgewekt en welke warmtebronnen we waar en in welke mate inzetten. Daarnaast gaat de denklijn in op de besparingsopgave, impact op infrastructuur, impact op maatschappelijke kosten en de mate van duurzaamheid.

5.2. Koppelkansen

Een van de regionale principes is het streven om de energietransitie te benutten om de regio te versterken op sociaal, economisch en ecologisch gebied (zie paragraaf 2.2). Om de kansen voor het verknopen van de energieopgave aan diverse lokale en

regionale ruimtelijke en sociaaleconomische opgaven te inventariseren, is in beeld gebracht waar deze opgaven in de regio spelen. Dit is weergegeven op de Koppelkansenkaart. Deze kaart geeft een eerste verkenning van de belangrijkste opgaven, Of er daadwerkelijke koppelingen zijn te maken, is afhankelijk van de lokale situatie, fasering van projecten, businesscases, etc. Deze verkenning is niet compleet of uitputtend: er zijn bijvoorbeeld vast nog meer lokale plekken waar koppelkansen aanwezig zijn. De kaart geeft een eerste indicatie. De verdere uitwerking van de koppelkansen wordt betrokken in de landschapsanalyse die wordt uitgevoerd in aanloop naar de RES 1.0 (zie Concept RES, paragraaf 3.2).

Leefbaarheid en economie

De komende jaren zullen steeds meer mensen vanuit de kernen in het landelijk gebied, naar de grotere steden trekken. Vergrijzing, ontgroening en arbeidsmigratie hebben hun invloed op de leefbaarheid in dorpen en wijken. Lokale initiatieven van bewoners, bedrijven of verenigingen voor zonnenvelden of dorpsmolens kunnen opbrengsten opleveren die ten goede kunnen komen aan versterking van de **leefbaarheid en economie**. Bijvoorbeeld voor lokale duurzame energie, energiebesparing of ondersteuning van sportverenigingen.

Klimaatverandering, landbouw en natuur

Door de klimaatverandering is West-Brabant genoodzaakt om het hoofd- en regionale watersysteem klimaatproof te maken. Deze opgave betreft zowel een kwaliteits- als kwantiteitsverbetering. Tegelijkertijd geeft dit mogelijkheden om hiermee ecologische en economische waarden (bijvoorbeeld met toerisme en recreatie) toe te voegen. Zonnepanelen als buffers langs beken kunnen in de noordelijke kleigronen bijdragen aan **beek- en kreekherstel**.

Op de zuidelijke zandgronden is **verdroging** een belangrijk onderwerp en is er behoefte aan meer (productie)bossen voor CO₂-opslag. Bovendien is in sommige gebieden de verwachting dat veel boeren met hun bedrijfsvoering stoppen, waardoor voor een deel van de landbouwgrond een nieuwe bestemming nodig is. De productie van duurzame energie kan op verschillende manieren gekoppeld worden aan deze opgaven. Bijvoorbeeld de combinatie van (tijdelijke) windturbines met **natuuront-**

wikkeling, bijvoorbeeld nieuwe (loof)bossen of voedselbossen, waarbij de provinciale ambitie om zo'n 13.000 hectare nieuw bos te realiseren⁶ relevant is. Of intensief gebruikte akkers veranderen in zonneparken met extensief beheer en de juiste inrichting. Zonnenvelden en windturbines kunnen ook een financieringsbron zijn voor de omvorming van de agrarische bedrijfsvoering, bijvoorbeeld voor verhoging van grondwaterstanden.

Versterking en verduurzaming van de economie (bedrijventerreinen)

De verwachting is dat veel bedrijven de komende jaren hun bedrijfsprocessen gaan verduurzamen, zowel qua warmte- als elektriciteitsvoorziening. De ontwikkeling van een **biobased economie** gaat voor een deel ook over hernieuwbare elektriciteitswinning. Door bijvoorbeeld biomassa te verbranden kun je zowel warmte als elektriciteit winnen. Daarnaast is het ook mogelijk om (nieuwe of te herstructureren) bedrijven- of industrieterreinen te ontwikkelen als **energiehubs**. Daarbij spelen zij een rol in energieopwekking, energieopslag en productie van warmte, uitwisseling van warmte en reststoffen en de ontwikkeling van innovatieve technologieën (conversie van waterstof, CO₂-afvang, etc.).

Stedelijke transformatie

De grootste energievraag (elektriciteit/warmte) zit in de grote(re) kernen op de lijn Bergen op Zoom, Roosendaal, Etten-Leur, Breda/Oosterhout. Tot 2030 ligt er voor deze kernen nog een grote **verstedelijkings- en transformatieopgave**: extra nieuw te bouwen woningen en een grote binnenstedelijke herstructureringsopgave (bedrijventerreinen, kantorenlocaties, enz.). De ligging van kernen dicht bij elkaar biedt wellicht mogelijkheden om een samenhangend warmtenet te realiseren (veel woningen, veel warmtevraag). Daarnaast kunnen dakoppervlak (woningen, bedrijven), gevels en, openbare ruimte benut worden voor de opwek van elektriciteit en warmte (zonPV en zonnecollectoren). Door bijvoorbeeld de aanleg van groene energiedaken vindt een koppeling plaats met de klimaatadaptatie-opgave.

Een aansprekende koppelkans is ook de wens om de **waterlinie** beter zichtbaar te maken. Deze historische linie raakt de stadranden van veel grote kernen in de regio.

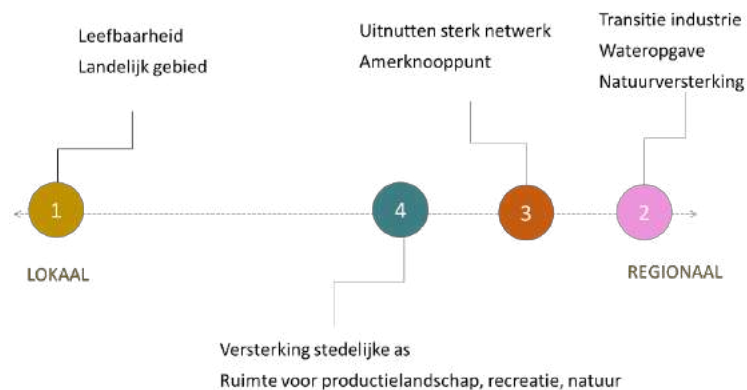
⁶ <https://www.brant.nl/actueel/nieuws/natuur-en-landschap/2020/brabant-zorgt-voor-nieuw-en-toekomstbestendig-bos>

Met behulp van zorgvuldige inpassing van zonnevelden kunnen inundatievelden of randen rondom schootvelden bijvoorbeeld subtiel geaccentueerd worden.

Zorgvuldig ruimtegebruik

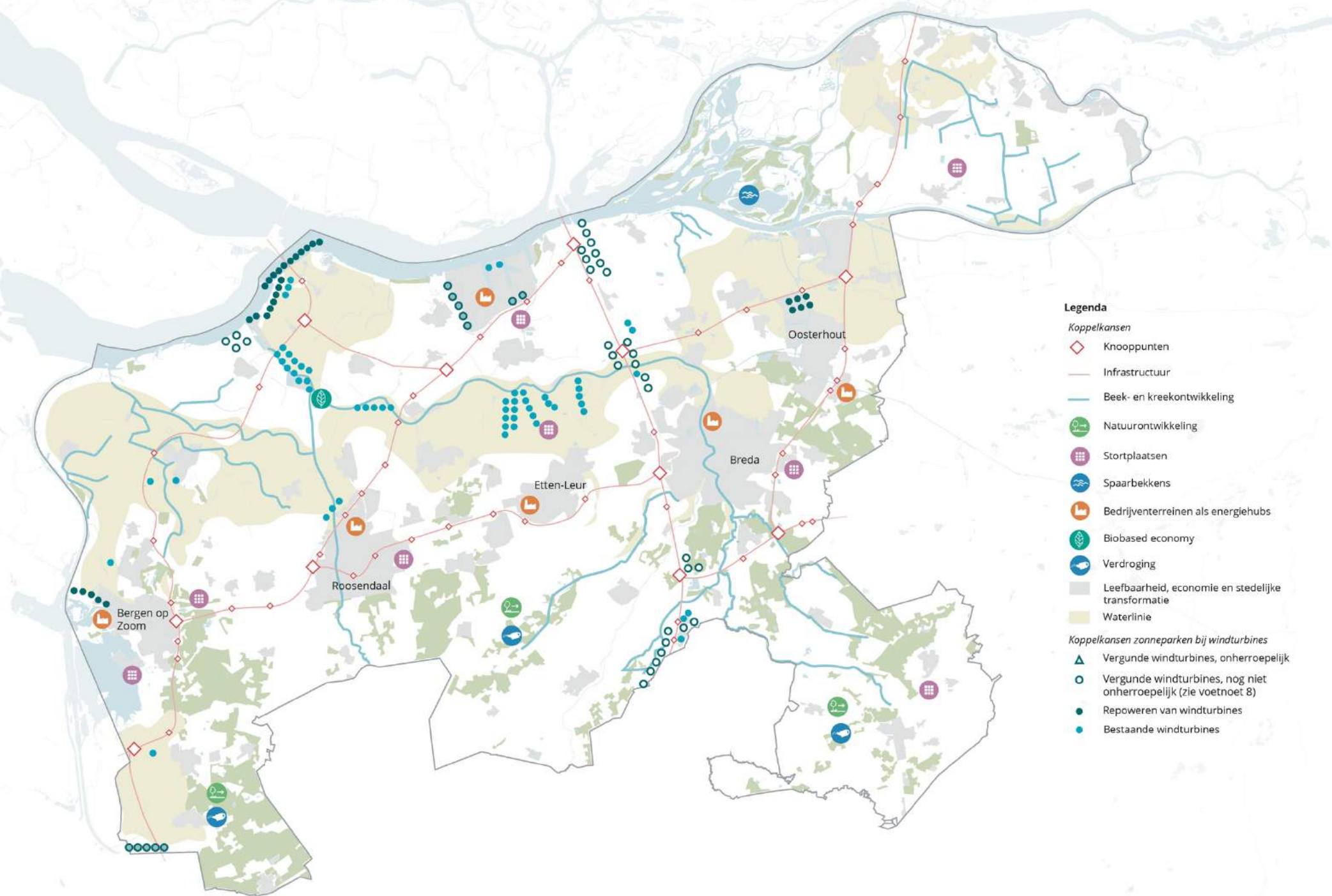
Er zijn ook kansen voor het slim benutten van (rest) ruimtes van voldoende omvang die niet of nauwelijks met andere ruimtelijke opgaven zijn te combineren, bijvoorbeeld vanwege geluid- of veiligheidsinstructies. Bijvoorbeeld de opwek van zonne- of windenergie bij **knooppunten** of zon in geluidsschermen langs **infrastructuur**. Een andere mogelijkheid is de aanleg van zonneparken op **stortplaatsen** en slibdepots. Ook de productie van drinkwater in de Biesbosch is mogelijk te combineren met (drijvende) zonnepanelen op de taluds van de dijken rondom of in de spaarbekkens. Zorgvuldig ruimtegebruik betekent ook het optimaal benutten van bestaande netinfrastructuur, bijvoorbeeld door de **zonneparken te combineren met windturbines**.

In elke denklijn zijn een of meerdere combinaties met andere regionale opgaven ver-
kend, passend bij het thema van die denklijn.



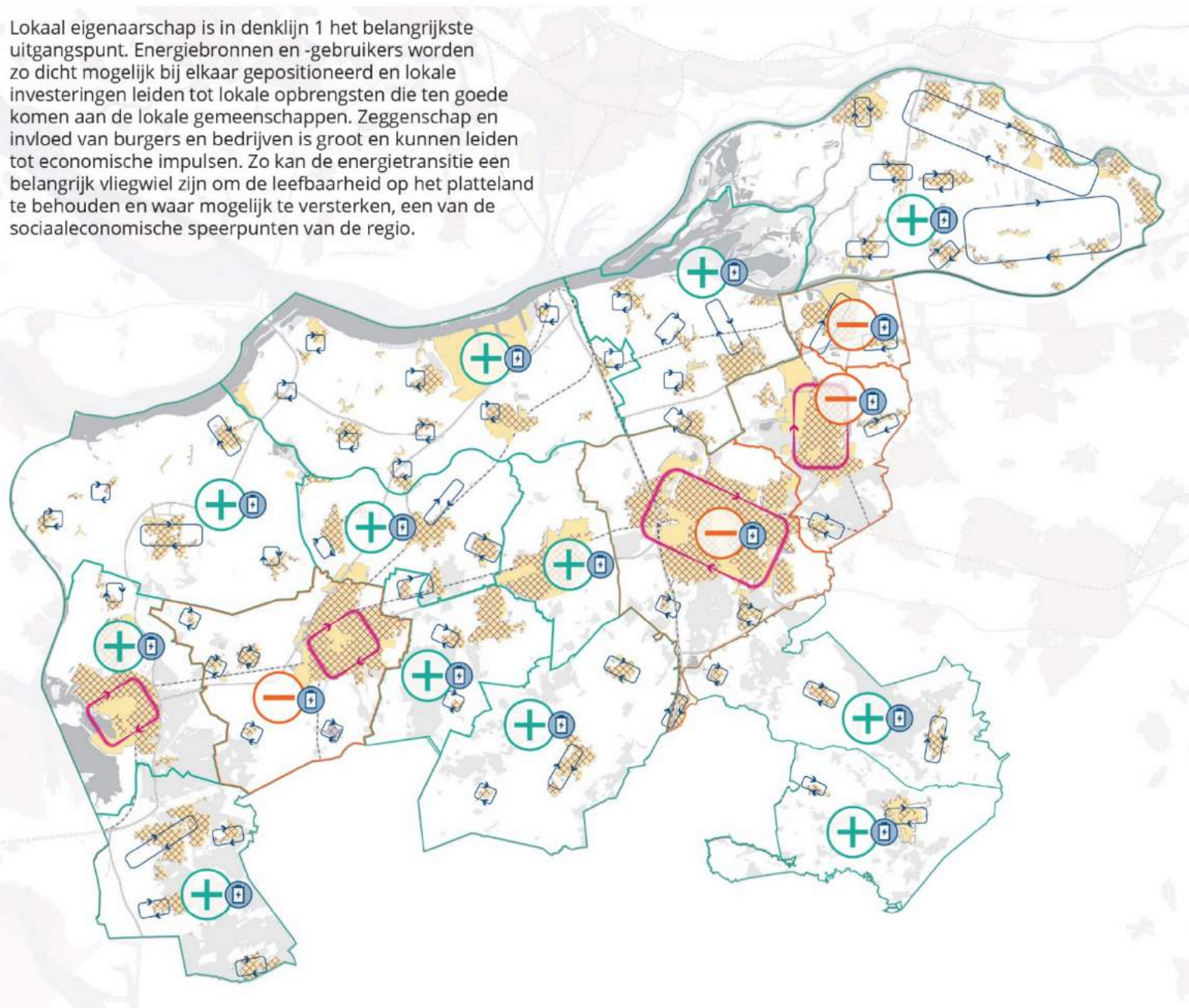
Figuur 11: Denklijnen gekoppeld aan lokale en regionale opgaven

Inventarisatie mogelijke koppelkansen



DENKLIJN 1: LOKALE GRIDS & IMPULS LEEFBAARHEID

Lokaal eigenaarschap is in denklijn 1 het belangrijkste uitgangspunt. Energiebronnen en -gebruikers worden zo dicht mogelijk bij elkaar gepositioneerd en lokale investeringen leiden tot lokale opbrengsten die ten goede komen aan de lokale gemeenschappen. Zeggenschap en invloed van burgers en bedrijven is groot en kunnen leiden tot economische impulsen. Zo kan de energietransitie een belangrijk vliegwiel zijn om de leefbaarheid op het platteland te behouden en waar mogelijk te versterken, een van de sociaaleconomische speerpunten van de regio.

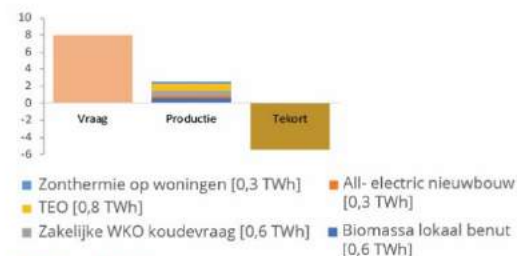


Legenda

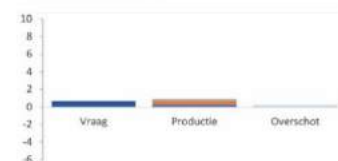
- +** Een plus in de hernieuwbare elektriciteitsproductie per gemeente*
 - Bij 50% van de woonkernen wordt gerekend met een 'dorpsmolen' (3 MW) per woonkern.
 - Bij 50% van de woonkernen wordt gerekend met een klein zonnenveld (5 ha.) per woonkern.
 - Bestaanden en geplande hernieuwbare energie projecten zijn meegenomen.
- Een tekort in de hernieuwbare elektriciteitsproductie per gemeente*
 - Bij 50% van de woonkernen wordt gerekend met een 'dorpsmolen' (3 MW) per woonkern.
 - Bij 50% van de woonkernen wordt gerekend met een klein zonnenveld (5 ha.) per woonkern.
 - Bestaanden en geplande hernieuwbare energie projecten zijn meegenomen.
- Ⓜ** Lokale elektriciteitsopslag
- Extra inzet voor zonnepanelen op daken (40%)
- ▨** Huizen geschikt maken voor warmtepomp
- ↔** Lokaal elektriciteitsnet
- ↔** Lokaal warmtenet

* Alle opbrengsten komen ten dienste van de lokale leefbaarheid

Productie Warmte



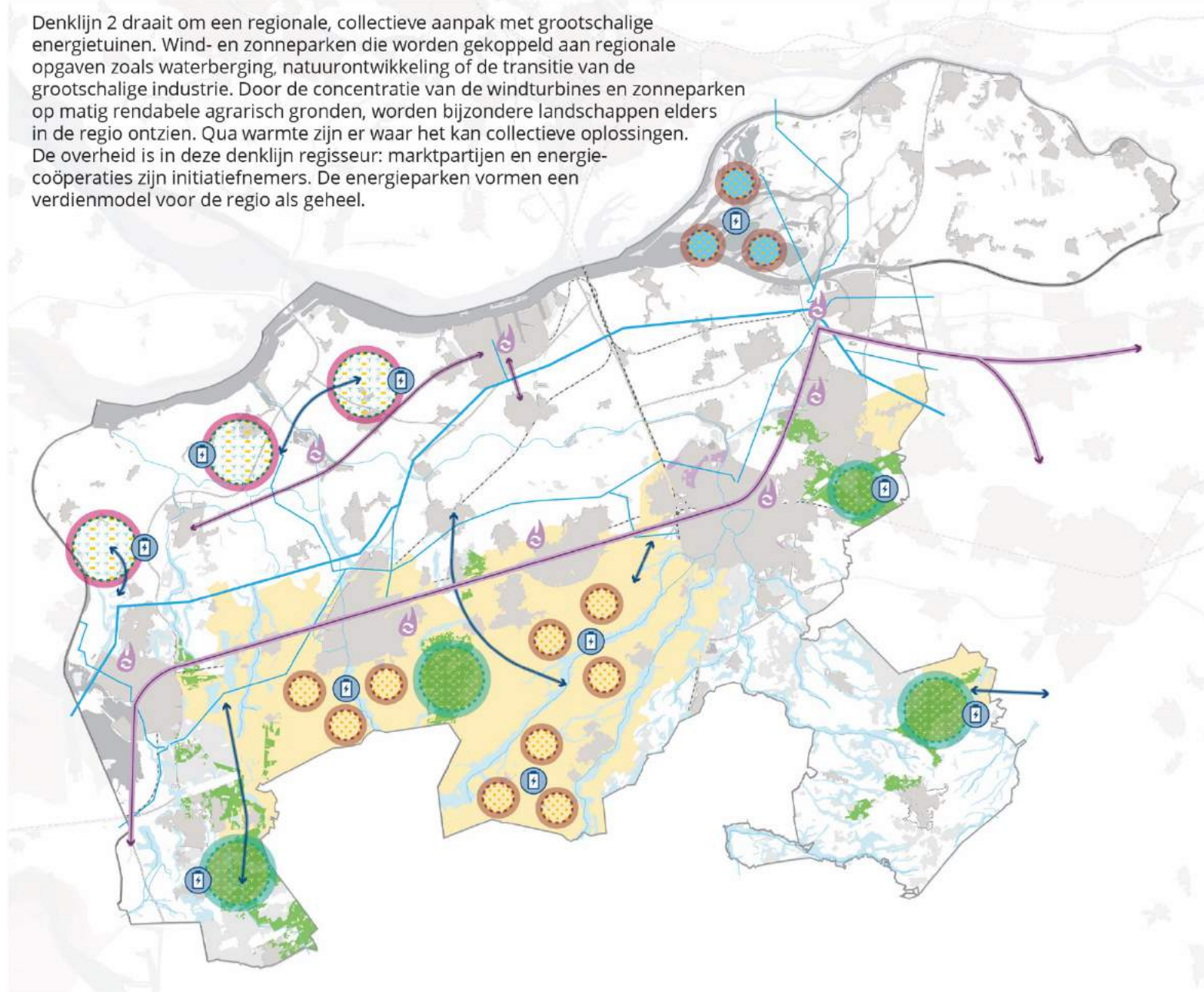
Elektriciteit



- Klein zonnenveld (5 ha) bij 50% van de woonkernen [0,3 TWh]
- 'Dorpsmolens' (3MW) bij 50% van de woonkernen [0,3 TWh]
- Extra zonnepanelen op grote daken (40%) [0,3 TWh]

DENKLIJN 2: REGIONALE ENERGIEPARKEN

Denklijn 2 draait om een regionale, collectieve aanpak met grootschalige energietuinen. Wind- en zonneparken die worden gekoppeld aan regionale opgaven zoals waterberging, natuurontwikkeling of de transitie van de grootschalige industrie. Door de concentratie van de windturbines en zonneparken op matig rendabele agrarisch gronden, worden bijzondere landschappen elders in de regio ontzien. Qua warmte zijn er waar het kan collectieve oplossingen. De overheid is in deze denklijn regisseur: marktpartijen en energie-coöperaties zijn initiatiefnemers. De energieparks vormen een verdienmodel voor de regio als geheel.



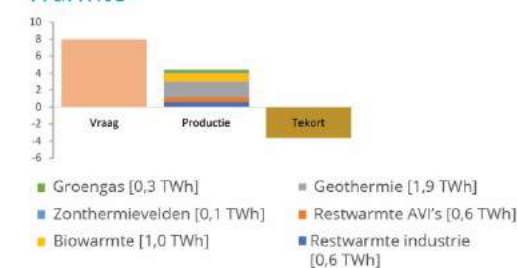
Legenda

- Energiepark met zonnenveld en windturbines
- Energiepark met zonnenveld
- Energiepark met windturbines
- Opslag nabij opwek
- Nieuw grootschalig warmtenet
- Bestaand Amernet
- Restwarmte benutten
- Nieuw hoogspanningstracé
- Voorgenomen 380 kv tracé
- Bestaand hoogspanningstracé
- Beken
- Beekdalen

Koppelkansen

- Drinkwaterbekkens
- Verdroging
- Productiebossen

Productie Warmte

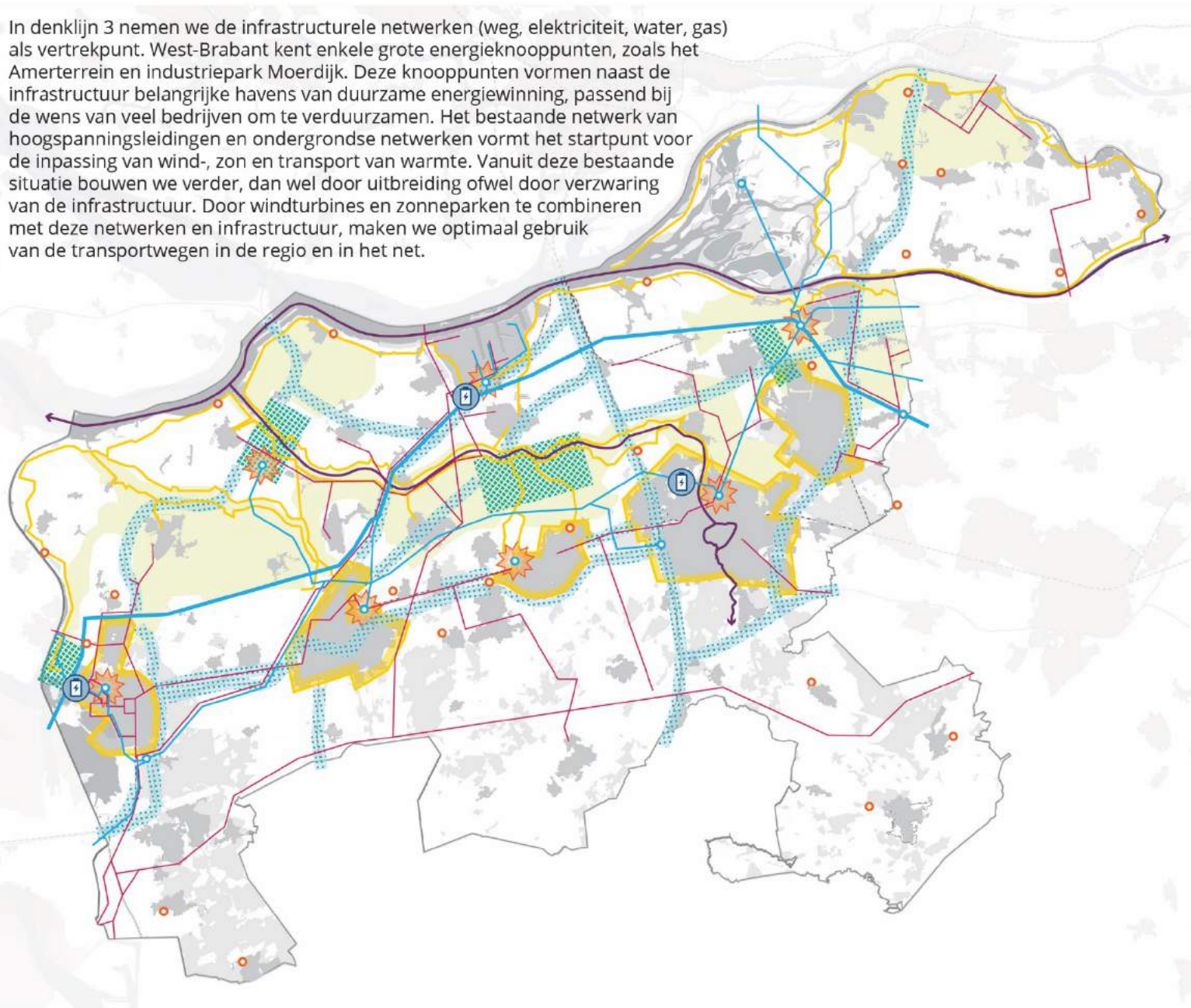


Elektriciteit



DENKLIJN 3: INFRASTRUCTUUR CENTRAAL

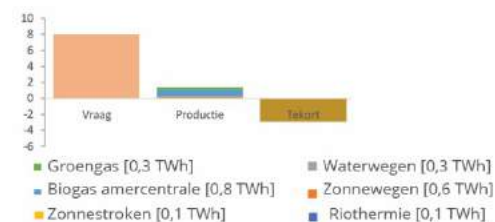
In denklijn 3 nemen we de infrastructurele netwerken (weg, elektriciteit, water, gas) als vertrekpunt. West-Brabant kent enkele grote energieknooppunten, zoals het Amerterrein en industriepark Moerdijk. Deze knooppunten vormen naast de infrastructuur belangrijke havens van duurzame energiewinning, passend bij de wens van veel bedrijven om te verduurzamen. Het bestaande netwerk van hoogspanningsleidingen en ondergrondse netwerken vormt het startpunt voor de inpassing van wind-, zon en transport van warmte. Vanuit deze bestaande situatie bouwen we verder, dan wel door uitbreiding ofwel door verzwarend van de infrastructuur. Door windturbines en zonneparken te combineren met deze netwerken en infrastructuur, maken we optimaal gebruik van de transportwegen in de regio en in het net.



Legenda

- Kleinschalige Zonnevelden rondom steden
- Bedrijventerrein als energieknooppunt
- Verdubbeling van windturbines in bestaande windmolenparken
- Energieopwek naast infrastructuur
- Ontwikkeling van zonnevelden i.c.m. zichtbaarheid vergroten waterlinie
- RWZI als energiefabriek
- Zonnepanelen op dijken
- Waterwegen gebruiken voor aquathermie
- Elektriciteitsnetwerk
- Voorgenomen 380kv tracé
- Hoofdstation voor elektriciteit
- Buisleidingen gebruiken voor warmte transport
- Opslag in nabijheid van netwerk en elektriciteits opwek

Productie Warmte

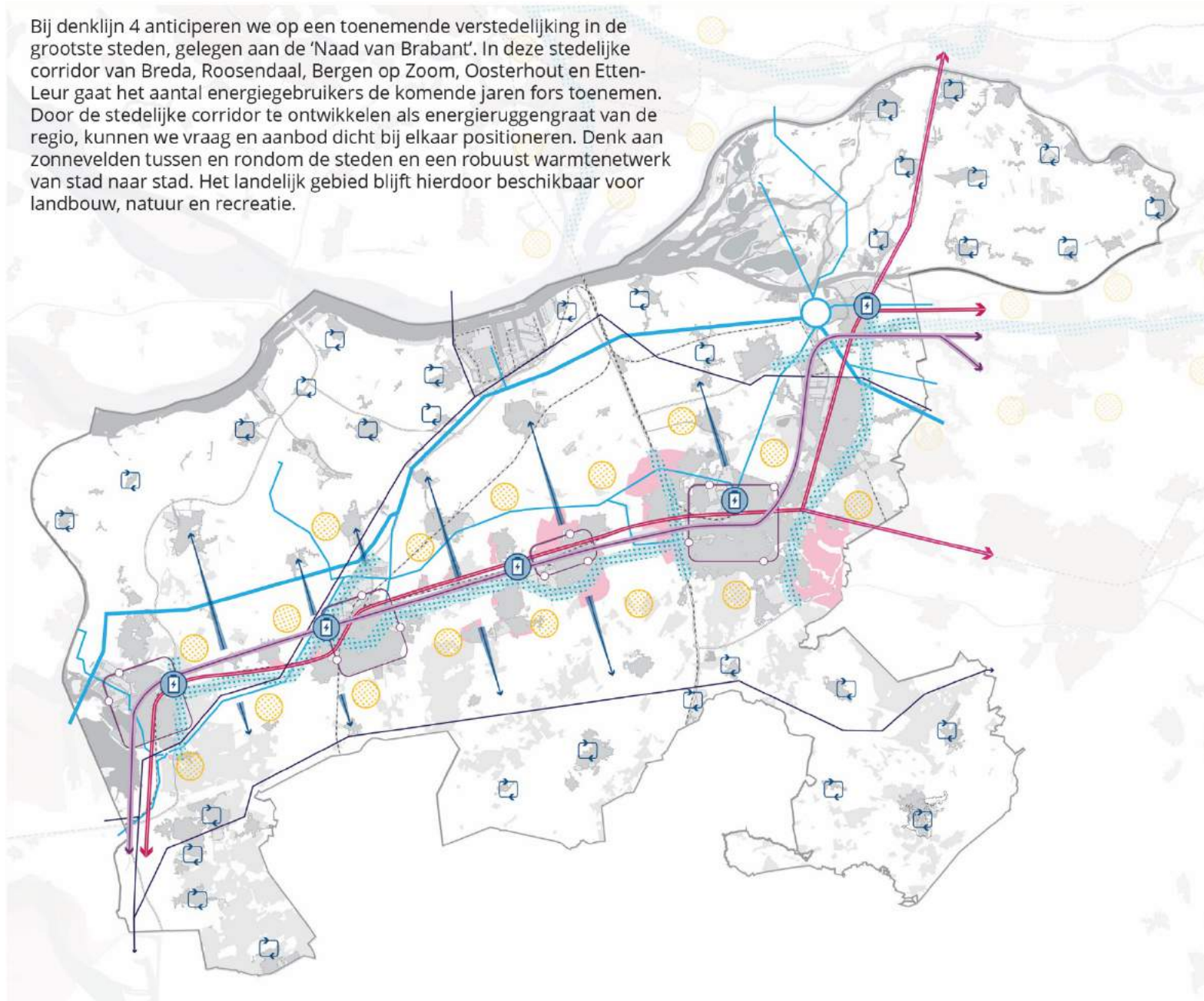


Elektriciteit



DENKLIJN 4: STEDELIJKE ENERGIERUGGENGRAAT

Bij denklijn 4 anticiperen we op een toenemende verstedelijking in de grootste steden, gelegen aan de 'Naad van Brabant'. In deze stedelijke corridor van Breda, Roosendaal, Bergen op Zoom, Oosterhout en Etten-Leur gaat het aantal energiegebruikers de komende jaren fors toenemen. Door de stedelijke corridor te ontwikkelen als energieruggengraat van de regio, kunnen we vraag en aanbod dicht bij elkaar positioneren. Denk aan zonnevelden tussen en rondom de steden en een robuust warmtenetwerk van stad naar stad. Het landelijk gebied blijft hierdoor beschikbaar voor landbouw, natuur en recreatie.

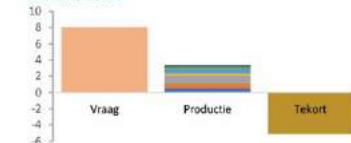


Legenda

- Stedelijke uitbreidingslocaties (ook gebruiken voor elektriciteitsopwek)
- Zonnevelden rondom steden (10% van de landbouwgrond)
- Windturbines naast infrastructuur
- Zelfvoorzienende kernen
- Elektriciteit vanuit de stedelijke kern naar omliggende dorpen
- Elektriciteitsopslag
- Hoogspanningsnetwerk
- Voorgenomen 380 kv tracé
- Amergebied als energieknop
- Ruggengraat van warmtenetwerk
- Warmtenet
- Warmtebronnen
- Buisleidingenstraat
- Verbetering openbaar vervoer tussen steden

Productie

Warmte



- Zonthermie op woningen [0,2 TWh]
- Groengas [0,3 TWh]
- Zakelijke WKO koudevraag [0,6 TWh]
- All- electric nieuwbouw [0,3 TWh]
- Geothermie [0,6 TWh]
- Restwarmte AVI's [0,6 TWh]
- Restwarmte industrie [0,6 TWh]

Elektriciteit



- Windturbines naast infrastructuur [0,1 TWh]
- Dorpsmolen bij elke woonkern [0,1 TWh]
- Zonneveld op 40% van de grote daken [0,1 TWh]
- Zonnevelden op 5% van de landbouwgrond tussen steden [0,2 TWh]
- Zonnevelden op 10% van de stedelijke uitbreidingslocaties [0,1 TWh]

5.3. Inzichten per denklijn

Op basis van expert judgement en met de stakeholders en ambtenaren in het tweede werkatelier zijn de voor- en nadelen van de vier denklijnen in beeld gebracht. Hieronder zijn kort de inzichten per denklijn beschreven.

Denklijn 1: Lokale netten en impuls leefbaarheid landelijk gebied

Elektriciteit

De belangrijkste voordelen van de denklijn 'lokale grids' zijn kansen voor lokaal eigenaarschap en daarmee draagvlak voor de inpassing van windturbines of zonnepanelen. Deze aanpak geeft veel ruimte voor lokaal maatwerk; de piek van vraag en aanbod kan slim op elkaar worden afgestemd doordat energiekringlopen kleinschalig kunnen worden georganiseerd. Door de opbrengsten van energie direct terug te laten vloeien naar de gemeenschap, kan de energietransitie een impuls vormen voor de lokale economie en leefbaarheid. De belangrijkste aandachtspunten bij deze denklijn zijn de versnippering van het landschap, de snelheid van verduurzaming en de beperkte ruimte in de gemeentes met grote steden. Neem de gemeente Breda, waar simpelweg te weinig ruimte is om volledig in het eigen elektriciteitsgebruik te kunnen voorzien. Veel ruimte aan lokale initiatieven betekent bovendien dat er weinig sturing is op of de duurzaamheidsambitie wel of niet wordt gehaald.

Warmte

Productie en opslag van energie dicht bij de energiegebruiker is met name toepasbaar in landelijke gebieden. De productie en levering van warmte kan in landelijk gebied worden gecombineerd met elementen van een biobased economy. De lokaal beschikbare biomassa wordt zo ook benut voor energietoepassingen. De denklijn biedt zo kansen in het landelijke gebied in het noordoostelijke deel van de regio (Altena, Drimmelen), het zuidelijke deel (Woensdrecht, Rucphen, Zundert, Baarle-Nassau en Alpen-Chaam) en het noordwestelijke deel (Steenbergen). Warmtenetten, maar ook groen gasnetten, zijn hier mogelijk, vooral op kleine schaal, tot circa 1.000 woningequivalenten. Naast lokale netten zal de verwarming vooral ook individueel plaatsvinden.

Denklijn 2: Energieparken gekoppeld aan regionale ruimtelijke opgaven

Elektriciteit

Door in te zetten op grootschalige wind- en zonneparken kunnen in deze denklijn relatief snel grote stappen worden gezet in de toename van duurzame elektriciteitsopwekking. Door de opwek te concentreren kunnen tegelijk bijzondere landschappen worden gespaard. De koppeling met de andere grootschalige ruimtelijke uitdagingen in de regio maakt dat twee kostbare landschappelijke ingrepen tegelijk kunnen worden aangepakt, waardoor naast een mogelijke kwaliteitsimpuls de uitvoering ervan sneller en efficiënter kan worden aangepakt. Nadelen van concentraties in met name het buitengebied zijn de grote afstand tussen vraag en aanbod. Dit vergt meer transport van energie én leidt door de grotere afstand tot de samenleving naar verwachting tot minder eigenaarschap. In combinatie met de concentratie van lasten in één of enkele gebieden zal het lokale draagvlak in bepaalde regio's onder druk komen te staan.

Warmte

Deze denklijn legt de nadruk op grootschalige productie van elektriciteit in enkele energieparken. De denklijn blijkt daarom uit oogpunt van warmte minder interessant: warmteafnemers wonen veelal op enige afstand van windparken of zonnepanelen. Op termijn kan deze denklijn wel relevant worden, als warmtevragende bedrijven zich zouden vestigen nabij energieparken. Hier is een relatie te leggen met bedrijventerreinen die kansen bieden als regionale energiehub en greenfield complexen (Buck, 2019). In deze combinatie van energiepark en bedrijventerrein zit de koppelkans. De energiepark-benadering sluit wel aan bij gebieden met een hoge warmteconcentratie als Moerdijk en Geertruidenberg. Hier is deze denklijn het beste denkbaar.

Denklijn 3: Bestaande netwerken centraal

Elektriciteit

Door te redeneren vanuit de (capaciteit en ruimtelijke structuur van de) bestaande elektriciteitsinfrastructuur kunnen inpassingen relatief snel worden gerealiseerd tegen relatief lage maatschappelijke kosten. Dit voorkomt dat veel straten moeten worden opengelegd of nieuwe hoofdstructuren moeten worden aangepast. De regio kan snel stappen maken om te verduurzamen. Naast het elektriciteitsnetwerk, vormt

ook de andersoortige infrastructuur een efficiënte kapstok om wind- of zonne-energie aan te koppelen. Denk aan de hinderzones langs snelwegen, die zich niet goed lenen voor wonen of werken maar wel voor inpassing van energie. Een nadeel is dat met deze strategie het noordwesten van de regio waar reeds veel windturbines aanwezig zijn, nog meer wordt geïntensiveerd. Dat is namelijk het gebied waar weinig restricties gelden en waar een relatief goed ontsloten netwerk aanwezig is. Andere delen in de regio blijven in deze denklijn, net als nu, vrij van grootschalige inpassingen. Doordat de hoofdstructuur en de capaciteit van het net leidend is, kunnen interessante koppelkansen worden gemist.

Warmte

In deze denklijn wordt de energieproductie in eerste instantie geconcentreerd langs bestaande warmte-, gas- water en/of weg-infrastructuur. Voor de warmtevoorziening kan dit gezien worden als een randvoorwaardelijke denklijn: aansluiting op bestaande infrastructuur maakt uitbreiding mogelijk tegen lagere kosten en bevordert de benutting van bestaande infrastructuur. Concreet gaat de denklijn voor een belangrijke rol voor groen gas en voor het Amernet. Daarnaast zijn er kansen voor kleinere lokale netten tot circa 500 woningequivalenten nabij water- en weginfrastructuur, mits er voldoende afnemers van warmte dicht bij deze infrastructuur zijn. Tot slot biedt de leidingenstraat tussen Rotterdam en Antwerpen kansen voor combinatie met een warmtenet.

Denklijn 4: Stedelijke corridor als energieruggengraat

Elektriciteit

De concentratie van opwek rondom de plekken met de meeste vraag is energie-efficiënt en zorgt ook voor zichtbaarheid daar waar de meeste mensen wonen en energie verbruiken. Energie wordt een geïntegreerd onderdeel van de stad, naast alle andere functies die hier te vinden zijn. Door de plekken waar de zuidelijke waterlinie de stadsranden raakt in te zetten als kapstok voor de inpassing van zonnevelden, kan tegelijk de wens om deze landschappelijke structuur beter zichtbaar te maken worden verzilverd. Het buitengebied blijft in deze denklijn gevrijwaard van inpassing; hier is plaats voor recreëren, voedselproductie en natuur. Een nadeel is dat ruimte rondom de stad vaak schaars is en energieprojecten daardoor moeilijker zijn in te passen. De stadsranden zijn immers ook vaak de plekken waar wordt gerecreëerd, gesport of de stad wil gaan uitbreiden. Daarnaast kan inzet op de stedelijke corridor de verhouding

tussen stad en landelijk gebied op scherp stellen, waardoor bijvoorbeeld netontsluiting in het buitengebied een schaars goed wordt.

Warmte

Deze denklijn tenslotte ziet op de ontwikkeling van grootschalige warmtenetten in de regio. Voor de grotere gemeenten Bergen op Zoom, Roosendaal, Etten-Leur, Breda en Oosterhout zijn grootschalige warmtenetten kansrijk. De onderlinge verbinding van steden in een groter regionaal warmtenet is echter alleen zinvol als er zeer grote warmtebronnen zijn, die een groot verzorgingsgebied vergen. Alleen bij het bestaande Amernet is dit zo. Ook in het gebied rondom Moerdijk kan een regionaal warmtenet een optie zijn. Op lange termijn, richting 2050, kan het verbinden van de steden via een corridor een optie zijn, gericht op een betrouwbaarder, duurzamer en/of goedkopere warmtevoorziening.

5.4. Keuzes: van denklijnen naar bouwstenen

Gesprekken over en analyse van de denklijnen hebben geleid tot inzicht in de ruimtelijke, energetische, economische effecten van verschillende vormen van duurzame energie-opwek. Op basis hiervan is geconstateerd welke bouwstenen kansrijk zijn om verder uit te werken.

Elektriciteit

Figuur 12 geeft een beknopt overzicht van de bouwstenen voor duurzame elektriciteitsopwekking per denklijn, inclusief de kansrijkheid (zie ook de legenda van de denklijn- kaarten voor een overzicht van de bouwstenen). De volgende bouwstenen zijn op basis van hun effecten onvoldoende kansrijk voor West-Brabant en zijn niet meegenomen in het vervolgproces:

- Wind- en zonparken in de grote westelijk gelegen zeekleipolders in combinatie met waterbergingsopgave (uit denklijn 2), vanwege de grote ruimtelijke impact in het open landschap en het gebruik van vruchtbare kleigronden. De ruimtelijke inpassing sluit niet aan bij bestaande (landschappelijke) structuren, en de waterbergingsopgave in dit gebied biedt onvoldoende herkenbaarheid en ratio. Er lijkt weinig draagvlak in de regio te zijn voor grote regionale energieparken. Wel is hier wellicht de mogelijkheid om (op kleinere schaal) zonneparken te plaatsen bij bestaande windparken, om de bestaande netaansluitingen zo goed mogelijk te benutten.

- De huidige grootschalige opstellingen van windturbines waar mogelijk verdubbelen (uit denklijn 3): voor de inpassing van de huidige windturbines heeft vaak een intensief participatieproces plaatsgevonden. Het 'openbreken' van bestaande afspraken over omvang van windparken zal naar verwachting tot veel weerstand leiden. Mede uit oogpunt van solidariteit is deze bouwsteen afgefallen.
- Grootschalige zonneparken tussen de steden (uit denklijn 4): de ruimte rondom de steden is vaak schaars en vaak belast met meerdere concurrerende ruimtelijke opgaven. Uit oogpunt van ruimtelijke kwaliteit is het gewenst open of groene randen langs de steden te behouden. In het vervolg zijn wel de mogelijkheden voor energie-opwek langs infrastructuur tussen de steden verder uitgewerkt.

De andere bouwstenen zijn verder uitgewerkt en meegenomen in de afweging om te komen tot zoekgebieden voor duurzame elektriciteitsopwekking. De gemaakte keuzes zijn beschreven in hoofdstuk 6.

Denklijn 1 Lokale grids en leefbaarheid

Bouwstenen	Kansrijk ja / nee
Bij 50% van de woonkernen een 'dorpsmolen' (3MW)	✓
Bij 50% van de woonkernen een klein zonnenveld (5 ha)	✓
Extra inzet voor zonnepanelen op daken (40%)	✓

Denklijn 2 Regionale energieparken

Bouwstenen	Kansrijk ja / nee
Energiepark met zonnenveld en windturbines, in de grote westelijke gelegen zeekleipolders i.c.m. waterbergingsopgave	X
Energiepark met zonnenvelden op hoge zandgronden	✓
Energiepark met zonnenvelden i.c.m. drinkwaterbekkens	✓
Energiepark met windturbines, gecombineerd met productiebossen / natuurontwikkeling	✓

Denklijn 3 Infrastructuur centraal

Bouwstenen	Kansrijk ja / nee
Kleinschalige zonnenvelden rondom steden	✓
Bedrijventerrein als energieknooppunten	✓
Verdubbeling van windturbines in bestaande windmolenparken	X
Energieopwek naast infrastructuur / dijken	✓
Ontwikkeling zonnenvelden i.c.m. zichtbaarheid waterlinie vergroten	✓

Denklijn 4 Stedelijke energieruggengraat

Bouwstenen	Kansrijk ja / nee
Grootschalige zonneparken op zoekgebieden uitbreidingslocaties steden	✓
Grootschalige zonneparken tussen de steden	X
Windturbines langs infrastructuur	✓

Figuur 12: Overzicht van (afgefallen) bouwstenen.

Warmte

In de denklijnen zitten ook ruimtelijk-energetische bouwstenen voor duurzame warmte. Voor de Concept RES ligt de focus op de bovenregionale bronnen en infrastructuur. De lokale koppeling van vraag en aanbod van warmte (ruimtelijk) zal plaatsvinden in de transitievisies warmte van de gemeenten. Dit betekent dat er - vanuit de denklijnen - nog geen keuzes zijn gemaakt ten aanzien van het wel of niet meenemen van specifieke ruimtelijke of energetische bouwstenen. De gesprekken met stakeholders en raden vormden samen met kennis van experts wel de basis voor uitgangspunten voor de toekomstige regionale warmtestructuur van West-Brabant.

Uitgangspunten voor de warmtestructuur

1. Besparing is een eerste belangrijke stap in de warmtetransitie. Want wat niet wordt gebruikt, hoeft ook niet opgewekt te worden. Door in te zetten op isoleren, wordt daarnaast warmtelevering op lage en midden temperatuur mogelijk (40-70°C). Dit zal veelal de temperatuur zijn van warmtebronnen voor warmtenetten of individuele warmteoplossingen in het buitengebied.
2. We streven ernaar de hernieuwbare warmtebronnen in onze regio zoveel mogelijk te benutten. Het gebruik van lokale en regionale bronnen biedt kansen op het gebied van efficiëntie (uitwisseling warmte tussen kassen / industrie en woningen), duurzaamheid en het verkleint de hoeveelheid benodigde elektriciteit.
3. Grofweg zijn er vier oplossingsrichtingen in de warmtestructuur:
 - Grootschalige collectieve netten zijn mogelijk in gebieden met de beschikbaarheid van grootschalige warmtebronnen, de aanwezigheid van een grote warmtevraag en relatief korte afstanden tussen bron en vraag. In West-Brabant komen vooral Breda-Oosterhout en de omgeving van Moerdijk hiervoor in aanmerking.
 - Kleinschalige of lokale warmtenetten in steden of kernen.
 - All-electric oplossingen, veelal voor nieuwbouw of individuele woningen in het buitengebied.
 - Verwarming op gas of biomassa, waarbij de komende decennia een transitie plaatsvindt van het gebruik van aardgas naar groen gas, waterstof of bio-warmte.

Koppelkansen

Er blijken diverse koppelkansen op het gebied van elektriciteit aanwezig te zijn. Zowel wind als zon-PV kunnen de regio versterken. Ten eerste ontvangen grondeigenaren en (mede)eigenaren van windparken en zonPV velden inkomsten uit deze vormen van duurzame energie, waardoor nieuwe verdienmodellen ontstaan. Ten tweede zijn er, vooral bij zonnevelden, ook functionele koppelingen mogelijk, zoals zonnevelden als bufferzones bij beken en windmolens. Tijdens de werkateliers is benadrukt dat het invulling geven van deze koppelkansen om zeer specifiek lokaal maatwerk vraagt.

Koppelkansen op het vlak van warmte doen zich vooral voor bij bio-energie (groen gas, biowarmte): de agro-sector kan hier een extra inkomstenbron in vinden en bio-energie kan een onderdeel zijn van de biobased economy. Het gaat dan in eerste instantie om optimaal gebruik van lokale biomassa.

Er doen zich ook koppelkansen voor op het gebied van CO₂-uitstoot en warmte. Een voorbeeld is een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI), die doorgaans een hoge CO₂-uitstoot heeft. Een nieuwe vergistingstechniek die wordt onderzocht, produceert groen gas dat direct kan worden geleverd aan het gasnet. Een middelgrote RWZI kan dan 5000 huishoudens voorzien van groen gas, als ook de verwerking van keukenafval wordt meegerekend. De CO₂-uitstoot is dan ook 70 tot 80% minder.

Ook ontstaan er koppelkansen met waterstof en restwarmte. Een voorbeeld hiervan is de aanlanding van windenergie van zee. Deze elektriciteit van zee is tijdens productiepieken ook te gebruiken voor de productie van waterstof en opslag van energie. Bij de productie van waterstof komt veel warmte en zuurstof vrij. De warmte kan een goede bron zijn voor met name het regionale Amernet, verhoogt zo het rendement van de productie en draagt bij aan de regionale warmtevoorziening.

6. Elektriciteit

6.1. Inleiding

In dit hoofdstuk onderbouwen we de ambitie die we hebben voor elektriciteitsopwekking en de keuzes die we maken bij de invulling van deze ambitie. Het proces om deze keuzes te maken is een cyclisch proces geweest waarin zowel de opgave als de invulling ervan tussentijds zijn herzien, op basis van voortschrijdend inzicht. Voor de overzichtelijkheid van het verhaal worden ze stapsgewijs doorlopen: eerst de ambitiebepaling voor grootschalige opwek (6.2), en vervolgens de invulling van de opgave met de bouwstenen (6.3). Daarna onderbouwen we de ambitie voor opwek met innovatieve technieken (6.4), kleinschalige opwek (6.5), en behandelen we het elektriciteitsnetwerk (6.6).

6.2. De ambitie voor grootschalige wind- en zonne-energie

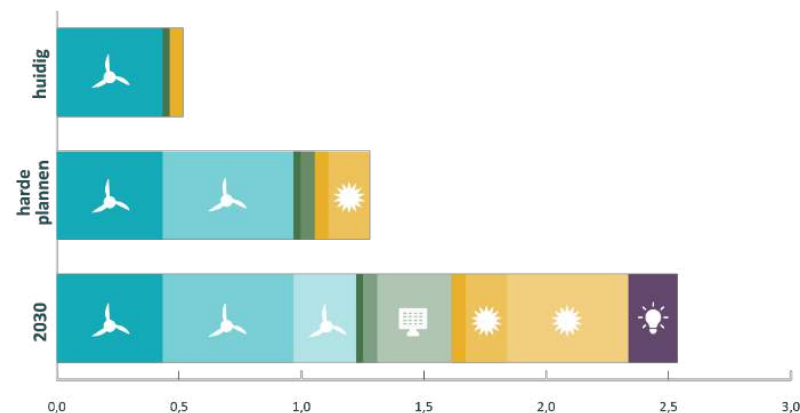
Keuzes in de RES West-Brabant

In 2030 willen we 2,0 TWh hernieuwbare elektriciteit opwekken met grootschalige wind- en zonne-energie.

Alle 30 RES-regio's gezamenlijk moeten volgens de afspraken uit het Klimaatakkoord 35 TWh aan grootschalige wind- en zonne-energie opwekken in 2030, in aanvulling op de 49 TWh aan wind op zee die ook tot 2030 staat gepland. Iedere RES-regio bepaalt zelf hoeveel hernieuwbare opwekking er in die regio haalbaar en wenselijk is; de RES'en hebben geen individuele opgave gekregen vanuit het Rijk of het Nationaal Programma RES. Iedere regio doet dit voor zich, waarna het PBL in de zomer van 2020 berekent of de ambities van alle regio's optellen tot de benodigde 35 TWh.

Ook in West-Brabant hebben we een doelstelling geformuleerd voor 2030. Allereerst is bekeken wat een redelijke bijdrage zou zijn. Wanneer we de 35 TWh naar rato van het huidige totale elektriciteitsverbruik zouden verdelen over Nederland, dan betekent dit dat er in onze regio zo'n 1,8 TWh aan wind- en zonne-energie opgewekt zou moeten worden.⁷

⁷ Quintel (2019), <https://quintel.com/res>



Figuur 13: Elektriciteitsaanbod (TWh)

West-Brabant heeft echter al flinke stappen gezet in het verduurzamen van de energievoorziening. Met de bestaande en geplande turbines uit de pijplijn staan er straks al zo'n 130 windturbines⁸ en ongeveer 140 hectare zonneparken. Hiermee zal binnen een paar jaar al 1,3 TWh (968 GWh windenergie, 86 GWh zonneparken en 227 GWh

⁸ Mogelijk valt dit aantal iets lager uit in verband met repowering/sloop van bestaande turbines

zon op dak) van het elektriciteitsgebruik uit zonne- en vooral windenergie afkomstig zijn. Dit maakt dat we de ambitie voor West-Brabant hoger willen stellen dan 1,8 TWh: we gaan werken aan 2,0 TWh aan opgewekte wind- en zonne-energie in 2030. We kunnen deze bijdrage leveren omdat we de afgelopen jaren al flinke stappen hebben gezet, de fysieke kenmerken van onze regio goede kansen voor opwekking bieden én we onze eigen ambities voor 2050 op tijd willen waarmaken. Aanvullend op de pijlpijn zal daarom voor minimaal 0,7 TWh aan nieuwe projecten op het gebied van zon en wind ontwikkeld moeten worden om de 2,0 TWh ambitie te halen.

Overprogrammering

We weten uit ervaring dat er lopende het planningsproces nog projecten kunnen afvallen. Daarom is een 'overprogrammering' nodig: het inplannen van meer projecten dan dat strikt noodzakelijk is om de doelstelling van 2,0 TWh te halen. Alle plannen en projecten in de RES tellen nu op tot 2,3 TWh. Daarmee plannen we 1,0 TWh aan 'nieuwe' projecten tot 2030 (totaal 2,3 TWh minus 1,3 TWh aan bestaand en harde pijlpijn). De overprogrammering is dus 0,3 TWh.

6.3. Invulling van de opgave voor grootschalige opwek

De bouwstenen

De opgave voor grootschalige elektriciteitsopwekking wordt ingevuld met de tien bouwstenen voor zon en wind. Die bouwstenen volgen uit de eerder besproken principes en denklijnen (zie hoofdstuk 5). Voor de energiestrategie gaat het om de juiste mix van aansprekende bouwstenen en aanvaardbare consequenties. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de bouwstenen, inclusief de uitgangspunten en een eerste inschatting van de mogelijke energieopbrengst van de verschillende bouwstenen. De bouwstenen zijn gebruikt om een eerste beeld te geven van wat er mogelijk is in de regio, en zijn conceptmatig van aard. De uitgangspunten en de opbrengst kunnen dus afwijken bij het formuleren van concrete projecten op basis van deze bouwstenen.

Alle bouwstenen gezamenlijk tellen op tot 1,6 TWh, waarvan 0,4 TWh windenergie en 1,2 TWh zonne-energie. Dit is meer dan we aan nieuwe projecten nodig hebben tot 2030 (1,0 TWh). Aan de hand van de uitkomsten van de bijeenkomsten met stakeholders is in expertsessies en bestuurlijke stuurgroepen een selectie gemaakt: welke bouwstenen passen het beste bij de leidende principes en de regio?

Bouwsteen	Bron	Uitgangspunten	Opbrengst
1. Lokale initiatieven kleilandschap	Wind	Plaatsing van windturbines in kleilandschap. 12 windturbines, in kleine of wat grotere clusters	0,1 - 0,3 TWh
	Zon	Plaatsing van zonnepanelen in kleilandschap. 10 zonnevelden van 2 ha.	< 0,1 TWh
2. Lokale initiatieven per woonkern	Zon	Een zonneveld van 2 ha bij de helft van de 30 woonkernen in zuiden en midden van regio.	< 0,1 TWh
3. Zon op grote daken	Zon	Van de grote platte daken wordt 30% (ongeveer 550 hectare) gebruikt voor zonnepanelen.	> 0,5 TWh
4. Zon bij bestaande windparken	Zon	25% van de landbouwgrond (ongeveer 40-50 hectare) wordt benut bij de drie grootste windmolenparken.	< 0,1 TWh
5. Naast infrastructuur	Wind	Om de één kilometer een windturbine langs de snelwegen. Min wat al gepland is zoals A16.	0,1 - 0,3 TWh
	Zon	Uitgaande van bestaande geluidsschermen langs rijks- en provinciale wegen. Over de hele lengte (ongeveer 100 km) aan één zijde een rij van 1 paneel hoog.	< 0,1 TWh
6. Benutten stadsranden i.c.m. waterlinie	Zon	Zonnevelden op 2% van de landbouwgrond tussen steden (ongeveer 100-150 ha).	0,1 - 0,3 TWh
7. Benutten dijken	Zon	Zonnevelden op 5% taluds van waterkerende dijken (ong. 25 ha)	< 0,1 TWh
	Wind	Windturbines om de 1 km op 5% van lengte van de dijken (ongeveer 8 turbines)	< 0,1 (na 2030)
8. Bedrijventerrein	Wind	Ongeveer 9 turbines o.b.v. rapport Brabantse bedrijventerreinen en energietrans.	< 0,1 TWh
	Zon	10 hectare zon voor grootste zes bedrijventerreinen.	< 0,1 TWh
9. Zandgronden i.c.m. natuurontwikkeling	Wind	Windturbines i.c.m. met natuurontwikkeling. 10% van de landbouwgrond in geschikte gebieden gebruiken.	0,1 - 0,3 TWh (na 2030)
	Zon	Zonneparken i.c.m. natuur. 2% landbouwgrond Zundert, Alphen-Chaam, Baarle-Nassau, Rucphen, Woensdrecht (ong. 200 ha)	0,1 - 0,3 TWh (na 2030)
10. Rond spaarbekkens	Zon	50% van de dijken rond de spaarbekkens in de Biesbosch wordt gebruikt voor Zon-PV.	< 0,1 TWh
Totaal			1,6 TWh

Tabel 6.1: Overzicht van bouwstenen

Mogelijke bouwstenen grootschalige elektriciteitsopwekking

Bouwstenen

- 1 Lokale initiatieven kleilandschap
- 2 Zon op grote daken
- 3 Lokale initiatieven per woonkern, geldt voor de gehele regio
- 4 Benutting bestaande windparken met zonneparken
- 5 Naast infrastructuur
- 6 Benutting stadsranden met zonneparken
- 7 Benutting dijken
- 8 Benutting bedrijventerrein
- 9 Zandgronden i.c.m. natuurontwikkeling
- 10 Dijken rondom spaarbekkens benutten voor zonneparken

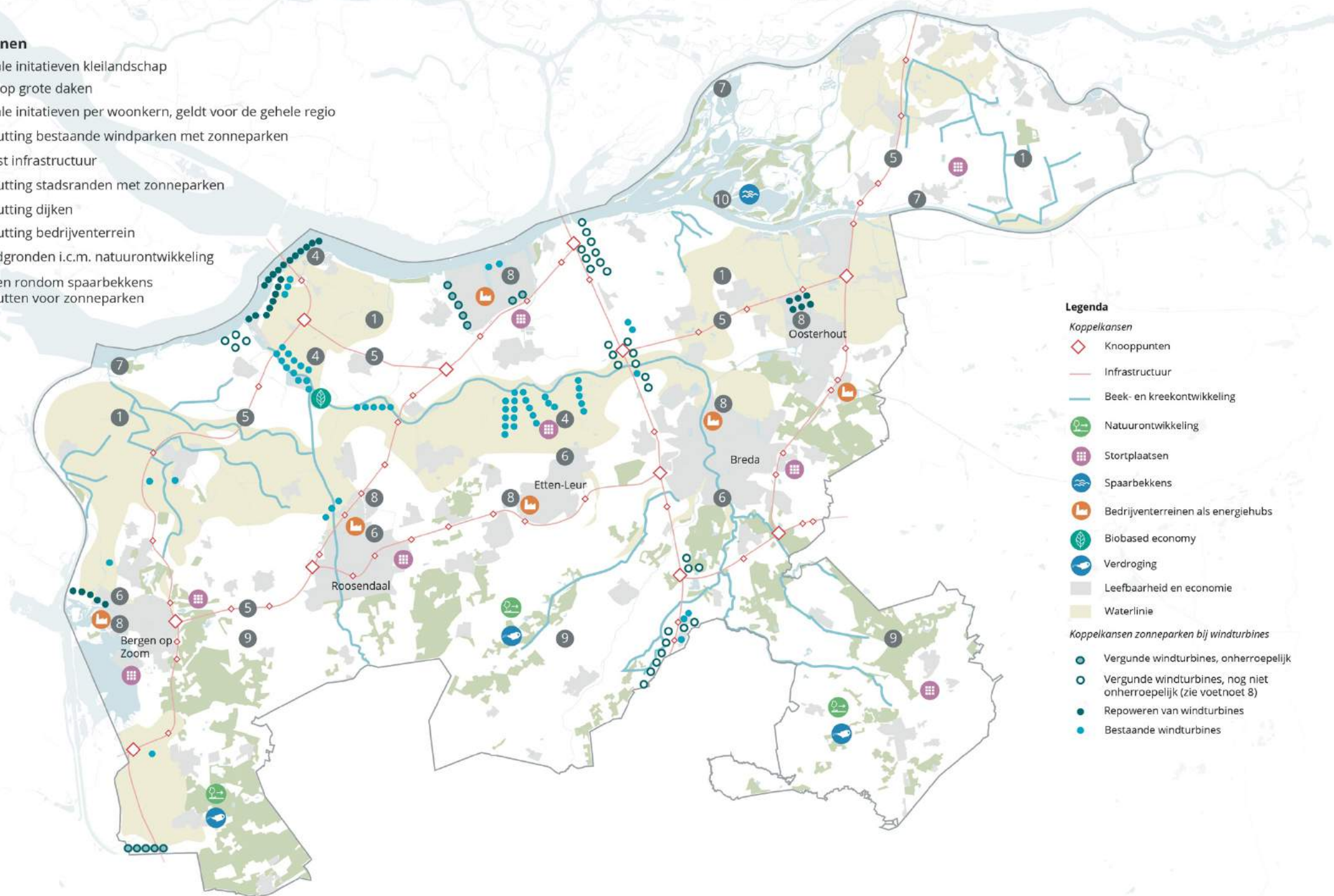
Legenda

Koppelkansen

-  Knooppunten
-  Infrastructuur
-  Beek- en creekontwikkeling
-  Natuurontwikkeling
-  Stortplaatsen
-  Spaarbekkens
-  Bedrijventerreinen als energiehubs
-  Biobased economy
-  Verdroging
-  Leefbaarheid en economie
-  Waterlinie

Koppelkansen zonneparken bij windturbines

-  Vergunde windturbines, onherroepelijk
-  Vergunde windturbines, nog niet onherroepelijk (zie voetnoot 8)
-  Repoweren van windturbines
-  Bestaande windturbines



Balans tussen zonne-energie en windenergie

Een eerste stap in de selectie is de keuze voor een balans c.q. mix van opwekking van elektriciteit met windturbines, in zonneparken of met zonnepanelen op daken. Een goede balans volgt uit een passende weging van kosten, systeemefficiëntie, ruimtegebruik en draagvlak. De samenvattende vergelijking van deze drie opties op deze thema's is als volgt:

- *Windenergie* levert relatief veel energieopbrengst tegen lagere kosten dan zonne-energie. Zo kost windenergie ongeveer €40-50 per vermeden ton CO₂, terwijl dit voor zonne-energie zo'n €70-80 is. De businesscase van windprojecten is doorgaans beter dan die van zon; windenergie heeft dan ook meestal meer opbrengsten die kunnen worden aangewend om meerwaarde te creëren voor de omgeving. Ook is de CO₂-terugverdientijd van een windturbine korter: een turbine heeft na 5 maanden draaien evenveel CO₂ bespaard als die tot dan toe heeft veroorzaakt, terwijl dit bij zonne-energie zo'n 24 maanden is (RHDHV, 2019). Ook is meervoudig ruimtegebruik bij windenergie doorgaans beter mogelijk. Grond onder een windturbine (met uitzondering van de betonnen voet) kan gemakkelijker worden benut voor agrarisch gebruik dan de grond onder zonnepanelen. Aan de andere kant combineren stedelijke functies niet met windenergie: windturbines kunnen lang niet overal worden geplaatst in verband met de vele (veiligheids)restricties. Als gevolg daarvan staan windturbines vrijwel altijd in het buitengebied (en soms op bedrijventerreinen). De turbines hebben daar een grote impact op het landschap. De inpasbaarheid in het net hangt sterk af van de locatie. Belangrijke negatieve kanten van windenergie zijn de acceptatie door de omgeving en de impact op de leefbaarheid (onder andere slagschaduw en geluidshinder).
- *Zonneparken* leveren, zeker in grote omvang, al gauw veel duurzame energie op. Het aantal vollasturen (circa 1.000) is kleiner dan bij wind (circa 3.000, afhankelijk van plaatsing en hoogte), waardoor zonneparken minder effectief gebruik maken van het elektriciteitsnet. Ook zijn de investeringen voor zonneparken per opgewekte GWh bijna twee keer zo hoog als bij zonne-energie (RHDHV, 2019), waarmee de maatschappelijke kosten relatief hoog zijn en de opbrengst voor de omgeving kleiner is. Zonneparken bieden de mogelijkheid voor meervoudig ruimtegebruik, al kan de ruimte onder reguliere zonneparken doorgaans minder intensief worden benut dan onder windturbines. Aan de andere kant bieden

zonneparken wel functionele koppelkansen: zo kunnen zonnepanelen bijvoorbeeld dienen als bescherming voor zacht fruit of als schaduwoverkappingen boven parkeerplaatsen. De landschappelijke impact van zonneparken hangt sterk af van de inpassing, maar is minder groot dan bij windenergie. Ook bij zonneparken (zeker de grotere parken) is acceptatie een aandachtspunt.

- *Zon op grote daken* kan een stevige opbrengst leveren (in de gehele regio maximaal 0,85 TWh). Ook bij zon op dak is het aantal vollasturen lager dan bij wind. Het voordeel van zon op dak is dat vraag en aanbod dicht bij elkaar liggen en - bij kantoren en bedrijventerreinen – zich vaker op vaker op hetzelfde tijdstip voordoen. Dit bespaart kosten en ruimte voor extra elektriciteitsinfrastructuur. Zon op dak-projecten zijn relatief kostbaar. De daken zijn vrijwel altijd in privaat eigendom, waardoor de opbrengsten primair ten goede komen aan de private eigenaar. Daar staat tegenover dat het ruimtegebruik beperkt is, de impact op het landschap minimaal is, en de maatschappelijke acceptatie groot is. Overigens worden sommige daken niet als zonnedak maar juist (ook) als “groen dak” ingezet voor koeling en/of vasthouden van hemelwater. Dit is een relevant gegeven aangezien zonnepanelen juist kunnen zorgen voor extra hitte in stedelijke gebieden.

Principes West-Brabant	Thema's	Wind	Zonnepark	Zon op dak
Zorgvuldige stappen	Energieopbrengst	++	+	+
Regio versterken	Meerwaarde	++	+	0
	Leefbaarheid	0	+	++
	Milieu	0	0	0
Haalbaar & betaalbaar	Acceptatie	-	0	++
	Netinpasbaarheid	0	-	+
	Kosten	+	-	-
Adaptieve benadering	Flexibiliteit	0	0	0
Zorgvuldig ruimtegebruik	Ruimte	+	-	+
	Landschap	-	0	++

Toelichting en verantwoording:

- Scores zijn indicatief en opgesteld op basis van beschikbare gegevens van o.a. Enexis, RHDHV en expert judgement.
- De milieu-vergelijking tussen zon en wind is op dit moment lastig te maken. Zowel windturbines als zonnepanelen gebruiken kritieke materialen, en over de recycleerbaarheid van windturbines en zonnepanelen zijn amper betrouwbare gegevens beschikbaar. Wel is duidelijk dat de CO₂-terugverdiend tijd voor windenergie korter is.
- Wind en zon verschillen onderling niet wezenlijk op het vlak van flexibiliteit: de technische en economische levensduur is ongeveer even lang, en vergunningenvergunningen worden voor dezelfde periode afgeschreven.

Tabel 6.2: balans tussen zonne-energie en windenergie

De plussen en minnen van deze drie productiesystemen overwegende, en rekening houdende met de vele windprojecten die er al in de regio zijn (gepland), kiezen we voor de volgende mix:

- Iedere gemeente neemt een stevige opgave voor zon op grote daken op zich.
- Die vullen we aan met een beperkte opgave voor zonneparken.
- En we kiezen voor een kleine hoeveelheid extra windenergie.

Zon op grote daken

De opgave voor zonne-energie op grote daken hebben we vastgesteld op ongeveer 0,5 TWh. Dit betekent dat we netto ongeveer 25% van de totale oppervlakte van de daken benutten die groter zijn dan 285 m² (en daarmee volgens de standaarden van het NPRES groot genoeg is voor grootschalige zon-PVPPV >15 kWp).

Grootschalig zon op dak (daken > 285 m ²)	Totaal West-Brabant	Geschikt voor zonne-energie (30%)	Gekozen opgave (25%)
Oppervlakte (hectare)	1.863 ha	559 ha	472 ha
Maximaal vermogen (MWp)	-	899 MWp	759 MWp
Maximale energieopbrengst (GWh)	-	854 GWh	721 GWh
Aannames en verantwoording:			
• Het uitgangspunt dat 30% van de oppervlakte grote daken geschikt is voor zon-PVPPV is afkomstig van de standaarden van het NPRES. • De getoonde hectares zijn <u>netto</u> ruimtegebruik: dus exclusief ruimte tussen de panelen, looppaden, onbenutte randen, etc. Het bijbehorende bruto ruimtegebruik dat hoort bij de gekozen opgave is hoger en komt neer op zo'n 35% van het totale dakoppervlak. • 1 MWp levert jaarlijks ongeveer 0,95 GWh per jaar aan opbrengst (950 vollasturen).			

Tabel 6.3: Overzicht zon op grote daken

We gaan niet uit van het totale percentage van 30%, dat volgens het NPRES geschikt is voor realisatie van zon op dak tot 2030. We kiezen voor 25%. Dit betekent dat we in 2030 ongeveer 80% van het oppervlak dat volgens het NPRES geschikt is willen benutten voor grootschalig zon op dak. Dit is nog altijd een zeer stevige ambitie: we vinden de realisatie van grootschalig zon op dak een belangrijk middel om onze doelstelling te behalen, vanwege de vele voordelen die het heeft (zie hiervoor). Maar we willen wel realistisch zijn.

Het aantal projecten voor grootschalig zon op dak stijgt de laatste jaren sterk. Er is inmiddels voor vier keer zo veel daken SDE+-subsidie aangevraagd als er eind 2019 aan zonnedaken gerealiseerd was. Deze groei zal mogelijk nog even doorzetten, maar de verwachting is dat deze daarna zal afvlakken: tegen die tijd zullen de meest 'eenvoudige' daken inmiddels zijn volgelegd. Ook kunnen we gebouweigenaren niet dwingen om zonnepanelen op hun dak te plaatsen. Dit maakt 80% van het geschikte dakoppervlak nog altijd een stevige opgave.

We werken voor zon op grote daken met een opgave per gemeente, met name omdat de schaal en impact van zon op dak klein is, op het niveau van gebouwen. De gemeentelijke schaal ligt dus meer voor de hand dan de regionale schaal van de RES. Aandachtspunt is dat gemeenten slechts beperkte sturingsmechanismen hebben om te sturen op de realisatie van zon op dak. Daarom zijn de juiste voorwaarden vanuit het Rijk voor realisatie van deze opgave van essentieel belang (zie ook Concept RES, paragraaf 5.3).

Zonneparken

We kiezen voor een beperkte hoeveelheid zonneparken (totaal 0,3 TWh), die groten-deels bestaat uit de ruimte die er al is in het bestaande zonnebeleid van gemeenten, aangevuld met een opgave voor zon voor een klein aantal andere gemeenten. Deze aanvullende opgave voor zon voor sommige gemeenten is met name ingegeven vanuit de (bestuurlijke) wens dat iedere gemeente een eerlijke en passende bijdrage levert aan de regionale transitie.

Ook bij zonneparken is gekozen voor een opgave per gemeente en zien we af van concrete regionale zoekgebieden. De opgave voor zonneparken is namelijk relatief beperkt (ongeveer 0,3 TWh, zo'n 300 hectare), en de impact van zonneparken is vooral lokaal. Verschillende gemeenten hebben al ruimte voor zonneparken gemaakt in het lokale omgevingsbeleid. De 'echt nieuwe' opgave is zodoende klein: alleen in

Altena en Geertruidenberg is de opgave die in de RES is opgenomen nog niet eerder bestuurlijk vastgesteld.⁹ De regionale insteek voor zonneparken is wel een onderwerp voor de landschapsanalyse die we gaan uitvoeren in aanloop naar de RES 1.0 (zie Concept RES, paragraaf 3.2). Bij deze landschapsanalyse betrekken we ook de mogelijkheid voor *cable pooling* (het plaatsen van zonneparken bij bestaande windparken), en de mogelijkheid die (sanering van) vrijkomende agrarische bebouwing biedt voor energieopwekking.

Windenergie

Omdat West-Brabant al relatief veel windenergie heeft, kiezen we niet voor nieuwe, grootschalige, regionale zoekgebieden. We sluiten in sterke mate aan bij initiatieven die al lopen en kiezen daarnaast enkele locaties waar er bestuurlijk commitment is om windenergie te realiseren. Deze insteek brengt ons op een ambitie van 0,2 TWh tot 2030. Voor de invulling van deze ambitie hebben we gebruik gemaakt van de bouwstenen voor windenergie uit hoofdstuk 5. De bouwstenen die we hebben benut zijn:

- Langs weginfrastructuur (bouwsteen 5): windturbines zijn hier landschappelijk relatief goed in te passen. We benutten hinderzones die minder geschikt zijn voor andere doelen;
- Langs grote waterwegen (bouwsteen 7): de schaal van dijken en grote waterwegen leent zich relatief goed voor de inpassing van wind. Wel is de netinpassing hier een aandachtspunt.
- Op bedrijventerreinen (bouwsteen 8): deze lenen zich goed voor de ruimtelijke inpassing en de netinfrastructuur is er vaak geschikt. Ze kunnen zich ontwikkelen tot 'energieknooppunt', door een rol te spelen bij energieopslag en warmteproductie.

Eén bouwsteen is afgefallen:

- Lokale initiatieven in de kleilandschappen (bouwsteen 1). Deze is afgefallen voornamelijk vanwege de slechte netinpasbaarheid (met bijbehorende hoge kosten) en het grote effect op het landschap. De kleilandschappen zijn uitgestrekte polders. Meerdere kleinere windparken in dit open landschap geeft risico op 'verrommeling' ervan, en deze belemmeren de vrije panorama's die dit landschap kenmerken.

⁹ In Steenberghe wordt/is naar verwachting (ongeveer) gelijktijdig met de Concept RES het gemeentelijke beleid behandeld waarin deze opgave voor zonne-energie is opgenomen.

En één bouwsteen agenderen we voor na 2030:

- Windenergie op hoge zandgronden in combinatie met natuurontwikkeling (bouwsteen 9) is ook afgefallen voor de periode tot 2030. Realisatie van windturbines in het zuiden (waar de hoge zandgronden zich bevinden) zal vanwege de benodigde netaanpassingen – die kostbaar zijn en lang duren – waarschijnlijk niet voor 2030 kunnen plaatsvinden. Tegelijkertijd kan windenergie wel een verdienmodel bieden om verdroogde zandgronden te herontwikkelen tot natuur. Daarom is deze bouwsteen wel opgenomen voor de periode na 2030.

Principes West-Brabant	Thema's	Lokaal kleiland-schap	Infra	Dijken/water	- Bedrij-ven-ter-reinen	Op zand i.c.m. natuur
(Zorgvuldige) stappen	Energieopbrengst	+	+	+	+	+
Regio versterken	Meerwaarde	+	+	+	0	+
	Leefbaarheid	-	0	0	+	0
	Milieu					
Haalbaar en betaalbaar	Acceptatie	-	0	0	0	0
	Netinpasbaarheid	-	0	0	+	-
	Kosten	-	0	0	+	-
Adaptieve benadering	Flexibiliteit					
Zorgvuldig ruimtegebruik	Ruimte	0	+	+	+	0
	Kosten	-	0	0	+	-
	Landschap	-	0	0	0	0

Toelichting en verantwoording

- Scores zijn indicatief en opgesteld op basis van beschikbare gegevens van o.a. Enexis, RHDHV en expert judgement.
- Qua flexibiliteit en milieu verschillen de bouwstenen onderling niet of slechts zeer beperkt, daarom is hierop geen score weergegeven.

Tabel 6.4: Afweging windenergie

Bij de uitwerking van de bouwstenen tot 2030 (langs weginfrastructuur, langs grote waterwegen en op bedrijventerreinen) kiezen we, zoals gezegd, niet voor grootschalige, regionale zoekgebieden. We sluiten aan bij initiatieven die al lopen, aangevuld met enkele locaties waar er bestuurlijk commitment is om windenergie te realiseren (zie tabel 6.5).

De bouwsteen 'Op de hoge zandgronden in combinatie met natuurontwikkeling' krijgt vorm door twee grote zoekgebieden (Alphen-Chaam/Baarle-Nassau en Rucphen/Zundert) aan te wijzen. Daar willen we na 2030 de realisatie van in totaal 168 GWh (zo'n 11 tot 14 turbines) aan windenergie mogelijk maken, in combinatie met natuurontwikkeling: bijvoorbeeld de verbetering van bestaand bos, aanleg van nieuw bos, of de aanleg van nieuwe landgoederen. Deze koppeling met natuurontwikkeling betrekken we in de landschapsanalyse die we uitvoeren in aanloop naar de RES 1.0 (zie ook Concept RES, paragraaf 3.2).

Nieuwe windprojecten (excl. bestaand en harde plannen)	Bouwsteen	Jaar- Productie	Aantal turbines
Voor 2030			
Auvergnepolder, Bergen op Zoom	Dijken/water	24 GWh	Repowering
Auvergnepolder, Bergen op Zoom	Dijken/water	48 GWh	3 à 4 windturbines
Zoekgebied Woensdrecht (i.c.m. Zeeland)	Dijken/water	36 GWh	3 à 4 windturbines
Weststad, Oosterhout	Bedrijventerreinen	24 GWh (in verkenning)	Repowering
Oranjepolder, Oosterhout	Infrastructuur	45 GWh	3 à 4 windturbines
Windpark Volkerak / Sabinadijk, Moerdijk	Dijken/water	60-130 GWh	Repowering
Doorkijk na 2030			
Zoekgebied Alphen-Chaam / Baarle-Nassau	Op zand i.c.m. natuur	96 GWh	6 à 8 windturbines
Roosendaalse Vliet, Roosendaal	Infrastructuur	15 GWh	Repowering
Zoekgebied Rucphen / Zundert	Op zand i.c.m. natuur	72 GWh	5 à 6 windturbines
Toelichting Over Repowering Auvergnepolder, Oranjepolder Oosterhout en Repowering Volkerak/Sabinadijk is (peildatum najaar 2019) reeds bestuurlijk besloten (door College van B&W, gemeenteraad, GS of PS). De projecten zijn uitgedrukt in verwachte gemiddelde jaarproductie (GWh per jaar). Het aantal turbines is indicatief en op basis van turbines van 3 tot 5 MW en 3000 vollasturen (afhankelijk van locatie).			

Tabel 6.5: Overzicht nieuwe windprojecten

Elektriciteitskaart

concept RES - april 2020

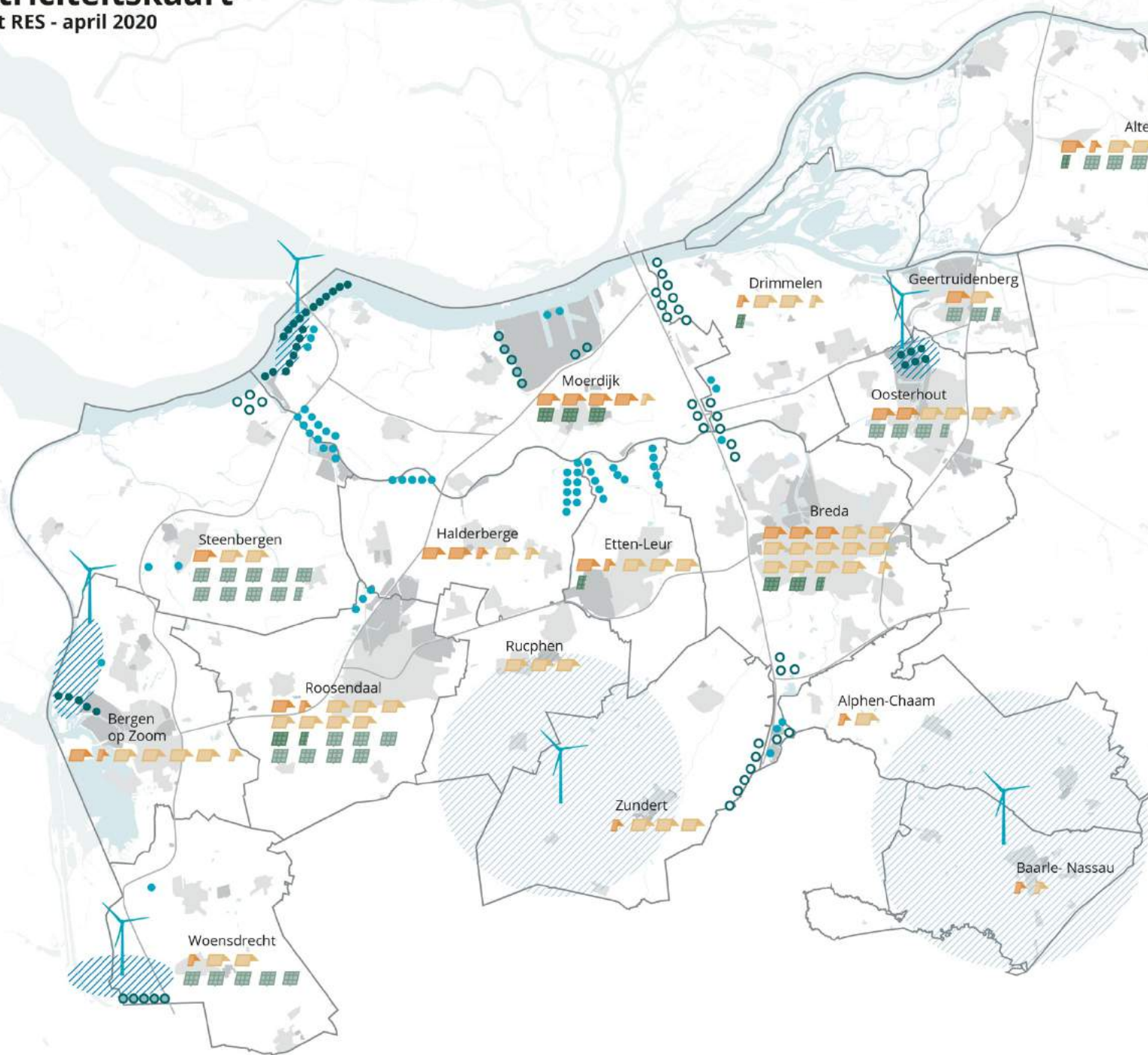
Legenda

Zon

- Bestaand zon op dak + harde pijplijn (10 GWh)
- Opgave zon op dak voor 2030 (10 GWh)
- Bestaand zonnepark + harde pijplijn (10 GWh)
- Opgave zonnepark voor 2030 (10 GWh)

Wind

- Vergunde windturbines, onherroepelijk
- Vergunde windturbines, nog niet onherroepelijk (zie voetnoot 4)
- Repoweren van windturbines
- Bestaande windturbines
- Zoekgebieden wind voor 2030
- Zoekgebieden wind na 2030



6.4. Innovatieve technieken

Keuzes in de RES West-Brabant

We willen in 2030 0,2 TWh duurzaam opwekken met innovatieve technieken.

Innovatieve technieken

We verlenen vergunningen voor zonne- en windenergie met een maximale termijn van 25 jaar. Dit betekent dat een groot deel van de opwek die we de komende jaren realiseren al vóór 2050 vervangen zal moeten worden, net als de windturbines en zonnepanelen die nu al gerealiseerd zijn. Nieuwe technieken voor de opwek en opslag van duurzame elektriciteit kunnen op termijn veel voordeel bieden: bijvoorbeeld kostenreductie, minder ruimtegebruik en/of minder landschappelijke impact. Bij innovatieve technieken denken we bijvoorbeeld aan zonnepanelen op gevels, elektriciteit uit waterkracht, transparante zonnepanelen boven landbouwgrond en nieuwe opslagtechnieken. De meeste van deze nieuwe technieken zullen echter pas na 2030 grootschalig toepasbaar zijn. Om de voordelen te verzilveren moeten we wel op tijd aan de slag met pilots, ervaring opdoen en het creëren van de juiste voorwaarden voor grootschalige uitrol na 2030. Daarom hebben we de ambitie om, naast de opgave van 2,0 TWh aan reguliere wind- en zonne-energieprojecten, in 2030 ook 0,2 TWh op te wekken met innovatieve technieken: 10% bovenop de doelstelling voor 'reguliere' wind- en zonne-energie. In de Concept RES staan de projecten genoemd waar we op gaan inzetten.

Als de productie o.b.v. innovatietechnieken zo snel gaat dat we hiermee meer dan 0,2 TWh kunnen realiseren, dan kan dit eventueel aanleiding zijn om de opgave voor zon- en windprojecten te wijzigen. Dit zal dan bij de actualisatie van de RES aan bod komen.

6.5. Kleinschalig zon op dak

Keuzes in de RES West-Brabant

We willen kleinschalige opwekking extra stimuleren omdat dit bijdraagt aan onze ambitie, aan een verlaging van de energierekening voor inwoners en aan meer bewustwording over de energietransitie. We streven naar 0,5 TWh kleinschalige opwek in 2030.

Kleinschalig zon op dak maakt in principe geen deel uit van de RES: het 'telt niet mee' voor de invulling van de landelijke opgave van 35 TWh grootschalige opwek. En toch

willen we kleinschalige opwekking extra stimuleren, omdat dit bijdraagt aan onze eigen ambities, aan een verlaging van de energierekening voor inwoners en aan meer bewustwording over de energietransitie.

Kleinschalig zon op dak bestaat uit zonne-energiesystemen die kleiner zijn dan 15 kWp (ongeveer 60 panelen). In de praktijk komt dit neer op daken van woningen en andere gebouwen met daken die kleiner zijn dan circa 285 m². We hebben in West-Brabant ongeveer 2.500 hectare van dergelijke daken. Dit zijn bijvoorbeeld daken van sportcomplexen, schuren, stallen, winkels en (kleine) kantoor- en bedrijfspanden. Circa 25% van dit dakoppervlak is geschikt voor de opwekking van zonne-energie, volgens het NPRES.

	Totaal West-Brabant	Geschikt voor zonne-energie (25%)
Oppervlakte (hectare)	2.533 ha	633 ha
Maximaal vermogen (MWp)	-	1.013 MWp
Maximale energieopbrengst (GWh)	-	968 GWh
Aannames en verantwoording		
- Het uitgangspunt dat 25% van de oppervlakte kleine daken geschikt is voor zon-PV is afkomstig van de standaarden van het NPRES. - De hectares zijn <u>bruto</u> ruimtegebruik: dus exclusief tussenruimte, onbenutte randen, etc. 1 MWp levert jaarlijks ongeveer 0,95 GWh aan opbrengst.		

Tabel 6.6: Aantal hectare geschikte daken voor kleinschalig zon op dak

De ambitie

De kleinschalige opwek met geregistreerde zonnepanelen op daken was in 2018 0,07 TWh (Klimaatmonitor, 2018). Omdat niet alle zonnepanelen geregistreerd worden is de werkelijke kleinschalige productie wat hoger, maar waarschijnlijk niet meer dan 0,09 TWh (Klimaatmonitor, 2018).

Voor de bepaling van de ambitie voor kleinschalig zon op dak hebben we drie ambitieniveaus afgewogen:

1. *Autonome ontwikkeling - 0,3 TWh - ongeveer 30-35% van de potentie*
Wanneer de ontwikkeling van 2012 tot nu als autonome ontwikkeling kan worden gezien en de versnelling in de jaarlijkse plaatsing van zonnepanelen aanhoudt, dan is

de verwachting dat in 2030 in West-Brabant circa 0,3 TWh elektriciteit via kleine zon-PV-projecten wordt geproduceerd. Dit strookt ongeveer met de landelijke cijfers. Landelijk wordt door PBL rekening gehouden met 7 TWh kleinschalige opwek in 2030. Als deze 7 TWh naar rato van het totale elektriciteitsgebruik wordt toegerekend naar West-Brabant, dan gaat het om een regionaal aandeel van 0,36 TWh.¹⁰

2. *Versnelde ontwikkeling - 0,5 TWh - ongeveer 50-55% van de potentie*

Door extra stimulering via financiële regelingen, afspraken en overeenkomsten, stimuleringsprogramma's en samenwerking binnen het bedrijfsleven wordt ingezet op het uitrusten van alle geschikte daken met zonnepanelen. Voorbeelden van maatregelen zijn:

- Afspraken met corporaties, sportclubs, zorginstellingen over zonopwek (voor zo ver deze kleinschalig is).
- Afspraken met MKB over het plaatsen van zonnepanelen op kleine daken.
- Stimuleren van particuliere eigenaren via wijkambassadeurs, financieringsconstructies en gezamenlijke inkoopacties.
- Stimuleren van lokale "energie-collectieven" van inwoners.

3. *Innovatieve ontwikkeling – 0,6 TWh – ongeveer 60-65% van de potentie*

Voor een verdere opschaling van kleinschalig zon op dak is de voorwaarde dat tot 2030 zich innovaties voordoen waardoor zonnepanelen flink efficiënter zullen worden en ze veel breder kunnen worden toegepast in de gebouwde omgeving. Daarbij wordt ingezet op andere vormen van kleinschalige energieopwekking. Voorbeelden van maatregelen zijn:

- Zonnepanelen in ruiten en op gevels.
- Zonnepanelen met een hoog vermogen per paneel.
- Zonnepanelen voor schaduwrijke plekken.
- Zonnepanelen in combinatie met opslag elektriciteit daar waar netten zwak zijn.
- Faciliteren van stimuleringsmaatregelen door de markt.

We kiezen vooralsnog voor een versnelde ontwikkeling. Onder bewoners en stakeholders is veel draagvlak voor kleinschalig zon op dak. We willen daarom ambitieuzer zijn dan de autonome ontwikkeling. Tegelijkertijd weten we dat we op dit moment weinig invloed hebben op de ontwikkeling van kleinschalig zon op dak. Daarom

kieszen we niet voor de allerhoogste ambitie. We vragen het Rijk op om de juiste voorwaarden te scheppen (zie Concept RES, paragraaf 3.2). En we maken in de RES 1.0 afspraken over de instrumenten die we benutten om kleinschalige opwek te stimuleren.

6.6. **Het elektriciteitsnetwerk: netimpactanalyse**

Onze ambitie voor wind en zon betekent een extra belasting van het elektriciteitsnet. Voor de bouw van grote wind- en zonprojecten zullen lokale netuitbreidingen nodig zijn. Door de extra belasting van het net zullen ook een aantal Enexis-stations uitgebreid moeten worden of alternatieve oplossingen moeten worden gevonden.

Enexis heeft een netimpactanalyse uitgevoerd om in beeld te brengen welke uitbreidingen nodig zijn, en welke gevolgen dit met zich meebrengt. De analyse geeft inzicht in de impact van de RES-plannen op de energie-infrastructuur op drie aspecten:

- Investerings (maatschappelijke kosten).
- Extra ruimte voor nieuwe infrastructuur.
- Planning van de aanpassingen.

In de netimpactanalyse zijn de beschikbare gegevens uit de Concept-RES overgenomen en aangevuld met nationale data. Sommige gegevens zijn op dit moment nog niet beschikbaar. Relevant is met name:

- Alle projecten en initiatieven voor grootschalige opwek zijn in de analyse opgenomen, zowel windenergie als zonneparken als grootschalig zon op dak.
- De 0,2 TWh aan innovatieve opgave is nog niet meegerekend omdat nog niet bekend is op welke locaties deze gerealiseerd zal worden.
- En er is nog geen rekening gehouden met een toegenomen elektriciteitsvraag in de toekomst (door elektrificatie van onder andere de gebouwde omgeving, industrie en mobiliteit).

Benodigde uitbreidingen van hoog- en middenspanningsstations

De algemene voorlopige conclusie van de netimpactanalyse is dat de benodigde aanpassingen voor realisatie van de RES-plannen in principe op tijd te realiseren zijn. Op

¹⁰ Verbruik elektriciteit Nederland 360.494 TJ. Verbruik elektriciteit West-Brabant 18.594 TJ. Waarden 2018, Klimaatmonitor. Aandeel West-Brabant 5,2%

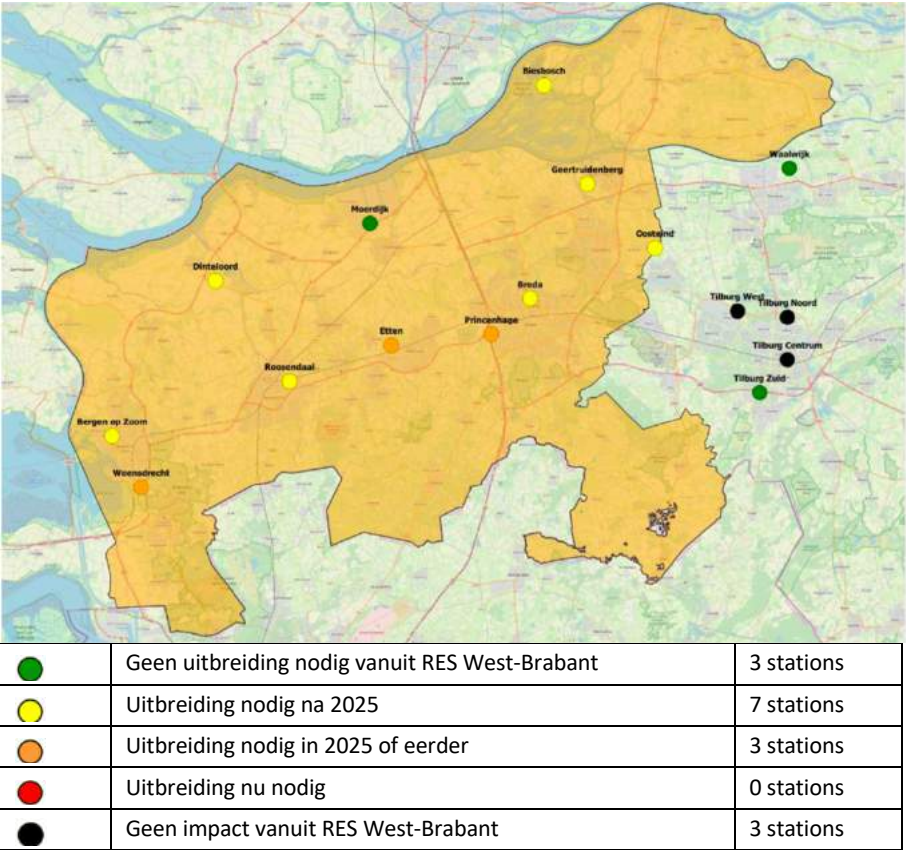
basis van de huidige plannen is berekend dat bij meerdere hoogspanning/midden-spanningstations (HS/MS-stations) die de regio West-Brabant van elektriciteit voorzien uitbreiding nodig is, ergens tussen nu en 2030. Bij 8 van deze stations is voldoende ruimte om deze uit te breiden op (of bij) het bestaande perceel. Daarnaast zijn er 3 stations waar mogelijk niet voldoende ruimte beschikbaar is en waar dan dus ruimte moet worden gevonden voor een nieuw station. De aanpassingen aan de stations kunnen in principe op tijd worden gerealiseerd, mits de ruimtelijke inpassing op tijd te regelen is en de definitieve omvang en locatie van nieuwe energieprojecten op tijd bekend is.

De kosten voor de 8 uitbreidingen worden voorlopig geschat tussen de €58 en €77 miljoen. De kosten voor nieuwbouw van een station zijn ongeveer €25 miljoen euro per station. Dat maakt de bandbreedte voor de kosten van aanpassing van de stations ongeveer €133 tot €153 miljoen. Dit is exclusief de kosten voor TenneT, de kosten voor aanpassing van netwerken, en de kosten voor andere stations (bijvoorbeeld middenspanningsstations of middenspanning-laagspanningsstations).

	Aantal stations	Looptijd	Kosten	Benodigde ruimte
Uitbreiding HS/MS station	8	4-6 jaar	Ongeveer m€58-77	nnb
Uitbreiding niet mogelijk, nieuw HS/MS station nodig	3	6-8 jaar	Ongeveer m€25 / /station	Circa 45.000-120.000 m²
Totaal	11		Ongeveer m€133-152	Circa 45.000-120.000 m²

Tabel 6.7: Mogelijke uitbreidingen HS/MS-stations. Bron: Impactanalyse West-Brabant, Enexis, 2020

Het is op dit moment nog lastig te bepalen hoe hoog deze kosten zijn in verhouding tot andere regio’s: West-Brabant is een van de eerste regio’s waarvoor Enexis op deze manier een netimpactanalyse heeft doorgerekend. In het vervolgproces zal samen worden bekeken hoe de analyse verbeterd kan worden richting de RES 1.0, en of de maatschappelijke kosten kunnen worden beperkt. Ook maken overheden en de netbeheerders afspraken over programmering van grootschalige opwek in relatie tot de netcapaciteit.



7. Warmte

7.1. Inleiding

In dit hoofdstuk onderbouwen en verantwoorden we de keuzes die we maken in de Concept RES op het gebied van warmte. We focussen ons hierbij op de gebouwde omgeving, behalve bij de warmtebronnen (paragraaf 7.4). Die beschouwen we – conform de handreiking RES – over de sectoren heen.

De opgave voor warmte kent, meer dan die voor elektriciteit, nog veel onzekerheden. Omdat er bij warmte nog veel technologische en economische vragen moeten worden opgelost, staan de komende jaren sterk in het teken van ‘leren in de praktijk’. We sluiten wijken en buurten aan op andere warmtebronnen dan aardgas en leren ondertussen technische, economische en sociale voorwaarden voor het opschalen.

7.2. De opgave in de gebouwde omgeving

De bespaar- en verduurzamingsopgave voor de gebouwde omgeving in West-Brabant is -volgens de huidige inzichten- zo’n 5,5 TWh tot 2050. In 2017 werd 5,8 TWh gebruikt door de gebouwde omgeving (zie paragraaf 5.4); een klein deel (0,3 TWh) komt uit hernieuwbare bronnen die we ook in de toekomst kunnen blijven gebruiken, zoals warmte uit de lucht (aerothermie) of bodem (terrathermie) of uit lokale biomassa. De meeste warmte kwam uit aardgas (4,9 TWh) en van de Amercentrale (0,6 TWh, waarvan 0,1 TWh kolen en 0,5 TWh biomassa). Dit zijn bronnen waar we op de lange termijn waarschijnlijk niet meer in huidige omvang gebruik van zullen maken. Dat betekent dat we voor de gebouwde omgeving 5,5 TWh aan andere, hernieuwbare bronnen moeten vinden of het warmtegebruik moeten verminderen. Op basis van de Klimaat- en Energieverkenning kiezen we voor een besparingsambitie van ongeveer 15% besparing in 2030 ten opzichte van 2020 (zie paragraaf 7.3). Voor West-Brabant zou dit neerkomen op zo’n 0,9 TWh. In dat geval komt de resterende opgave voor duurzame warmteproductie neer op zo’n 4,6 TWh. Een deel hiervan kan overigens ook worden ingevuld met extra warmtebesparing na 2030.

Opgave warmtetransitie gebouwde omgeving 2050	5,8 TWh
Hernieuwbare warmteproductie huidig	0,3 TWh

¹¹ PBL, 2012. <https://www.pbl.nl/publicaties/naar-een-duurzamere-warmtevoorziening-van-de-gebouwde-omgeving-in-2050>

Opgave warmtebesparing 2020 tot 2030, 15%	0,9 TWh
Opgave duurzame warmteproductie (incl. besparing na 2030)	4,6 TWh

7.3. Besparing van warmte

Keuzes in de RES West-Brabant

We stimuleren 15% **besparing** op het gebruik van warmte in de gebouwde omgeving in 2030 (van 5,8 naar 4,9 TWh).

Er zijn slechts in beperkte mate studies en voorspellingen beschikbaar over de besparing van warmte in de gebouwde omgeving op de lange termijn. De meest recente bekende cijfers voor 2050 zijn afkomstig van het PBL (2012). Deze studie vermeldt een verwachte warmtebesparing van ongeveer 20% in 2050.¹¹ In deze cijfers zitten nog niet de maatregelen verwerkt die in het kader van het Klimaatakkoord zijn voorgesteld. Maar vanwege de afwezigheid van recentere cijfers benutten we deze PBL-studie vooralsnog (i.i.g. in de Concept RES) wel voor de inschatting van de warmtemix in 2040-2050 (zie paragraaf 7.6 en bijlage 5).

Voor de periode tot 2030 biedt de Klimaat- en Energieverkenning 2019 een actueler aanknopingspunt: de KEV verwacht tussen 2020 en 2030 een besparing in het gebruik van energie voor warmte in de gebouwde omgeving van ongeveer 11,4%.¹² Dit is bij uitvoering van al het vastgestelde en voorgenomen beleid. In West-Brabant stellen we onszelf een ambitieuzer doel: 15% warmtebesparing in 2030 ten opzichte van 2020. Het realiseren hiervan betekent een stevige opgave. Hiervoor zullen extra stimulansen nodig zijn, zoals financiële regelingen, meerjarenafspraken, besparingsprogramma’s en samenwerking tussen bedrijven.

7.4. Warmtebronnen

Keuzes in de RES West-Brabant

Grootschalige verwerking van buitenlandse biomassa, warmte uit afval en van aardgas zijn tijdelijke transitieoplossingen.

We benutten de hernieuwbare warmtebronnen (o.a. warmte uit water, bodem en lucht) in onze regio zo veel mogelijk.

¹² <https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2019>

We gaan een bronnenstrategie maken om vraag en aanbod optimaal op elkaar af te stemmen. Waar gaan we lokale biomassa voor gebruiken en wat kunnen we met industriële restwarmte van Moerdijk?

Transitiebronnen

Op de lange termijn (2050) zullen we ook in West-Brabant geen aardgas meer verbruiken. Het gebruik neemt ook de komende jaren af. Dat kan door ander gas te gebruiken, door combinaties met andere technieken (hybride CV-ketel) of door over te stappen op andere warmtebronnen. Warmte uit afval en buitenlandse biomassa zijn transitieoplossingen. Deze bronnen geven de tijd om te werken aan duurzame alternatieven voor warmte in het Amernet en andere warmtenetten in de regio. Op de langere termijn zien we geen toekomst voor grootschalig gebruik van deze bronnen: vanwege de transitie naar een circulaire economie, en vanwege de beschikbaarheid van lokale biomassa. We volgen vooralsnog het landelijke beleid over de inzet van biomassa in de energietransitie. Dit komt erop neer dat duurzame (ook geïmporteerde) biomassa ook op termijn een optie is, maar zo beperkt en hoogwaardig mogelijk moet worden toegepast. Dit betekent dat biomassa voor de meeste sectoren een transitiebrandstof is.

Hernieuwbare warmtebronnen

In West-Brabant zijn er diverse hernieuwbare warmtebronnen aanwezig die potentie hebben voor gebruik in de gebouwde omgeving en in andere sectoren.

Bron	Potentie	Opmerking
 Terrathermie	3,7 TWh	Warmte uit de bodem tot 500 meter diepte. Aanbod in buurt van vraag, Warmteatlas, 2019
 Aerothermie	Zeer groot	Warmte uit de lucht. Lage temperatuur warmte, in combinatie met elektriciteit.
 Zonthermie	1,4 TWh	Warmte uit zonnecollectoren. O.b.v. 700 Wp per m ² , 200 hectare ruimte.
 Droge biomassa	0,4 TWh	Biomassa uit droge stof (bijv. resthout). RHDHV, 2019 voor de Provincie Noord-Brabant

¹³ <http://rhk.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=98782fc28d2a4b0a8bc0f5d9a3dbe407>

 Natte biomassa	0,9 TWh	Biomassa uit natte stromen (bijv. RWZI's). RHDHV, 2019 voor de Provincie Noord-Brabant
 Restwarmte	8,3 TWh	Restwarmte uit industrie, bedrijven, datacenters, etc. Gerekend met 15% van het totaal
 Aquathermie	1,7 TWh	Warmte uit oppervlakte-, afval- en drinkwater. Aanbod in buurt van vraag, Warmteatlas, 2019
 Geothermie	Onbekend	Aardwarmte van meer dan 500 meter diep. Potentie nog grotendeels onbekend.

Tabel 7.1: Technische potentie hernieuwbare warmtebronnen

Toelichting bij de hernieuwbare warmtebronnen:

- **Terrathermie.** Terrathermie is een verzameling van allerlei vormen van warmte uit de bodem, gewonnen op een diepte tot 500 meter. Het weergegeven getal betreft lage temperatuur aardwarmte, exclusief het potentieel aan WKO en het potentieel van bodemwarmtepompen (Bron: Warmteatlas).
- **Aerothermie.** Het gebruik van luchtwarmte heeft in principe geen limiet. Wel is dit de optie met het hoogste elektriciteitsverbruik van alle warmtepomp-opties. Aerothermie vereist, net als veel andere lage temperatuur bronnen, dat woningen geïsoleerd zijn op minimaal ongeveer label B-niveau (Bron: Expert judgement RHDHV).
- **Zonthermie.** Zonthermie heeft (theoretisch) veel potentie. De hier weergegeven waarde is gebaseerd op een oppervlakte van 200 hectare (op daken en/of velden) met een vermogen 700 Watt-piek per m² en 1.000 vollasturen. Deze 1.000 vollasturen zijn alleen mogelijk wanneer warmteopslag mogelijk is. Zonder opslag is het aantal vollasturen ongeveer 800 per jaar, dit maakt de opbrengst daalt tot ongeveer 1,1 TWh per jaar (Bron: Expert judgement RHDHV).
- **Droge biomassa.** Dit betreft het daadwerkelijk beschikbaar potentieel aan droge biomassa (bijv. knip- en snoeihout, grof tuinafval, A-hout fractie uit de industrie, etc.) dat naar alle waarschijnlijkheid aan energiedoelinden besteed kan worden (Bron: studie RHDHV in opdracht van Provincie Noord-Brabant, 2019¹³).
- **Natte biomassa.** Dit betreft het daadwerkelijk beschikbaar potentieel aan natte biomassa (bijv. mest, RWZI slib, restproducten akkerbouw, bermmaaisel, afval

uit de VGI industrie en gft-afval, etc.) dat naar alle waarschijnlijkheid aan energiedoelinden besteed kan worden. (Bron: studie RHDHV in opdracht van Provincie Noord-Brabant, 2019¹⁴).

- **Restwarmte.** De Warmteatlas vermeldt ongeveer 57,8 TWh aan restwarmte in de regio. Dit getal is berekend op basis van de lozingsvergunningen en CO₂-emissies. Deze getallen zijn met onzekerheden omgeven, de hoeveelheid restwarmte zal waarschijnlijk afnemen door verduurzaming van de industrie, en niet alle restwarmte kan nuttig worden benut voor warmte in de gebouwde omgeving. Daarom is hier gerekend met 15% van de totaal aanwezige restwarmte. Dit komt neer op 8,3 TWh (deze potentie is nog niet gevalideerd bij stakeholders). Diverse van de huidige restwarmtebronnen hebben nog aanvullende potentie. SUEZ Reenergy in Roosendaal heeft in totaal 0,6 TWh beschikbaar (nu wordt 0,03 TWh benut) en ook de Amercentrale zou in principe het dubbele aan warmte kunnen leveren (Bron: Warmteatlas, 15% en potentie Amer: expert judgement RHDHV).
- **Aquathermie.** De Warmteatlas vermeldt een totaal potentieel van 45,8 TWh aan aquathermie. De hoeveelheid aquathermie in (de buurt van) stedelijk gebied is echter veel lager: 1,7 TWh. Omdat voor aquathermie vraag en aanbod zich bij voorkeur dicht bij elkaar bevinden, hanteren we dit laatste getal als (meer realistische) inschatting van de potentie van aquathermie (Bron: Warmteatlas).
- **Geothermie.** De Warmteatlas vermeldt een potentieel van 98,3 TWh aan geothermie in de regio, voornamelijk in Altena en Baarle-Nassau. Dit getal is echter nog met veel onzekerheden omgeven. Zo zijn nog niet alle potenties in beeld (wel zijn meerdere opsporingsvergunningen verleend, en wordt meer duidelijkheid over potenties verwacht in 2021). Daarnaast is de warmtevraag in Altena en Baarle-Nassau relatief klein en transport van warmte over grote afstanden onzeker, waarmee het de vraag is of de potentie daar goed kan worden benut. Bovendien is de techniek om grootschalig geothermie te winnen nog in ontwikkeling. Daarom is in de Concept RES nog geen inschatting gegeven van het potentieel van geothermie. Duidelijk is wel dat, als de winning van geothermie haalbaar blijkt, het grote potentie heeft voor de regio.
- **Waterstof.** Waterstof is in feite geen bron maar een drager (er is veel elektriciteit en/of aardgas nodig om waterstof te maken). We verwachten dat waterstof schaars en duur zal zijn, en eerst zal worden gebruikt voor (energie-intensieve)

industrie en (zware) mobiliteit. We gaan ervan uit dat waterstof tot 2030 niet op grote schaal gebruikt zal worden in de gebouwde omgeving.

Bronnenstrategie

In aanloop naar de RES 1.0 en de RES 2.0 gaan we de potenties van de bronnen verder uitwerken. We bekijken dan welke combinaties van vraag en aanbod van warmte het beste passen. We bezien op welke manier we onze hernieuwbare warmtebronnen het beste kunnen benutten en welke type bronnen het beste passen bij verschillende vragers. Daarbij komen onder andere de vragen aan de orde: waar gaan we lokale biomassa en geothermie voor gebruiken en wat kunnen we met industriële restwarmte van het industrieterrein bij Moerdijk? Dan wordt ook duidelijk of er voldoende bronnen zijn om in de regionale warmtebehoefte te voorzien en welke eisen worden gesteld aan regionale energienetten. Ook de eventuele noodzaak om oude gasleidingen in stand te houden of te vervangen door nieuwe -ze liggen soms al sinds 1965 in de grond- speelt een rol in deze bronnenstrategie. We kijken niet alleen naar de gebouwde omgeving, maar ook naar de landbouw en de industrie. Ook komen regionale keuzes over nieuwe collectieve bronnen en netten, als waterstof en ander gas, aan de orde. Tenslotte houden we in de bronnenstrategie rekening met de ruimtelijke eisen en kenmerken van warmtebronnen.

¹⁴ <http://rhk.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=98782fc28d2a4b0a8bc0f5d9a3dbe407>

Warmtebronnen West-Brabant

o.a.:
BMC
SNB
Shell
Attero
ATM

Legenda

Potentiële warmtebronnen

- Restwarmte industrie
- Restwarmte RWZI
- Restwarmte datacentra
- Kleine lokale warmtebronnen
- Potentiële aquathermiebron

Bestaande installaties/ vergunningen

- RWZI met Warmte kracht koppeling
- Biomassa installatie
- Warmtelozings vergunning RWS
- Geothermisch project

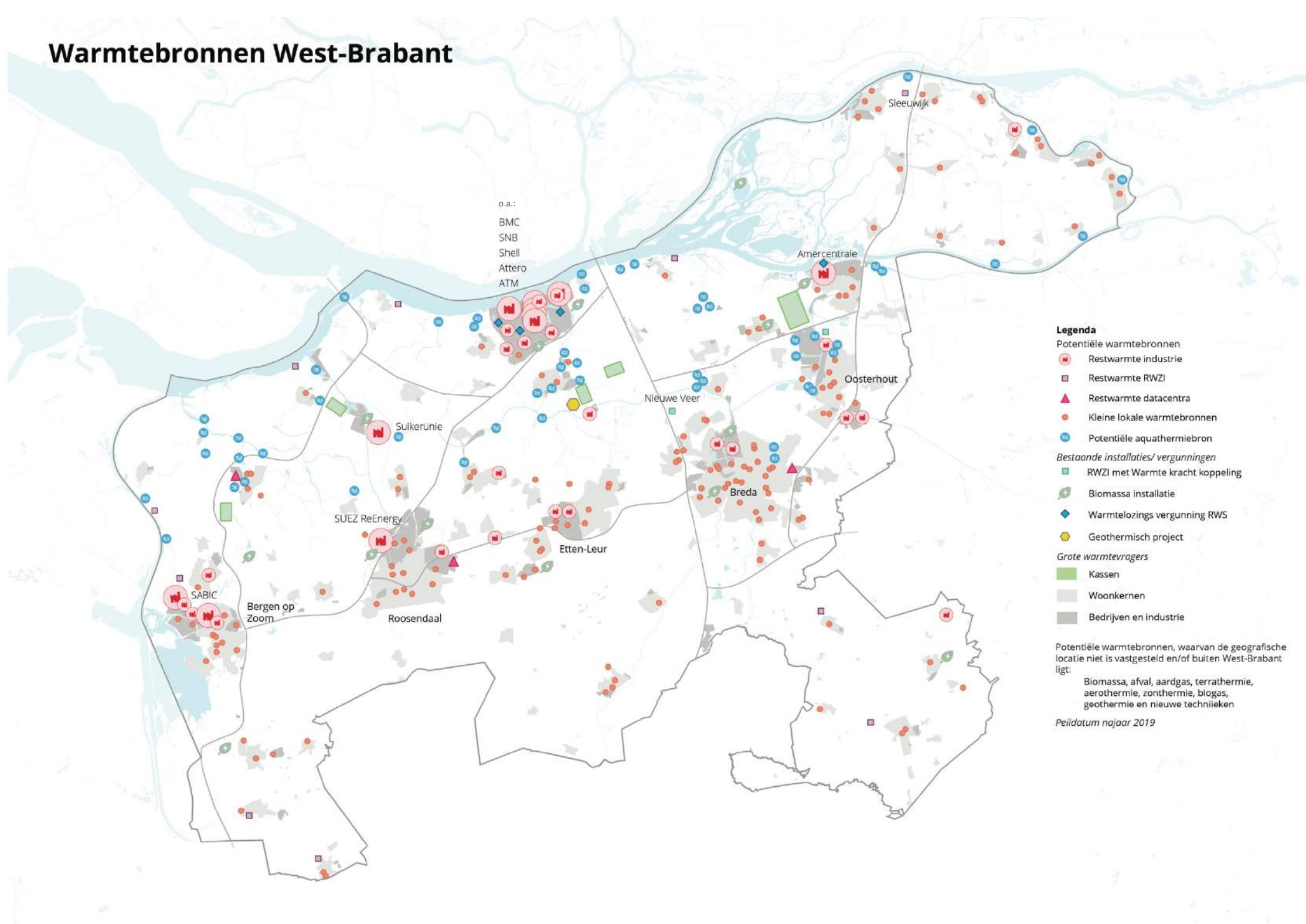
Grote warmtevragers

- Kassen
- Woonkernen
- Bedrijven en industrie

Potentiële warmtebronnen, waarvan de geografische locatie niet is vastgesteld en/of buiten West-Brabant ligt:

Biomassa, afval, aardgas, terrathermie, aerothermie, zonthermie, biogas, geothermie en nieuwe technieken

Peildatum najaar 2019



7.5. Warmte-infrastructuur en warmteoplossingen

Keuzes in de RES West-Brabant

We gaan een MKBA uitvoeren die inzicht moet geven in de haalbaarheid van groot- en kleinschalige warmte-oplossingen in de regio, inclusief warmte uit Moerdijk en de toekomst van het Amernet.

De ontwikkeling van kleinschalige warmtenetten, de belasting van het elektriciteitsnet door de warmtevoorziening en de toekomst van het gasnet zien we als belangrijke gemeente-overschrijdende vraagstukken in de lokale warmtetransitie.

Daarom trekken we hier als gezamenlijke overheden samen in op.

Er zijn verschillende manieren om hernieuwbare warmte van de bron naar de gebruiker te krijgen. In de basis zijn er twee methodes: via een collectief warmtenet (grootschalig of lokaal) of via een individuele oplossing (*all-electric*¹⁵ of op groen gas of biomassa). De keuze voor een bepaalde warmteoplossing hangt onder meer af van de beschikbare bronnen, de omvang en dichtheid van de vraag en de benodigde temperatuur.

Grootschalige warmtenetten kunnen een energie-efficiënte en kosteneffectieve oplossing zijn op plekken waar de vraag groot is, de dichtheid hoog en er grootschalige bronnen aanwezig zijn. In West-Brabant komen vooral Breda-Oosterhout (Amer-net) en de omgeving van Moerdijk hiervoor in aanmerking (in totaal ongeveer 30% van alle woningen, zie ook paragraaf 7.6). Het ruimtebeslag (in ieder geval bovengronds) is klein, en het effect op landschap is daarmee beperkt. De aanleg van grootschalige warmtenetten is echter niet flexibel: ligt er eenmaal een warmtenet dan is dit een tamelijk definitieve ingreep: de technische en economische levensduur van een groot warmtenet is tientallen jaren. Bovendien zijn voor grootschalige warmtenetten grootschalige warmtebronnen nodig die bij voorkeur over 20 jaar of meer worden afgeschreven. Met name geothermie lijkt hiervoor kansrijk, maar de beschikbaarheid hiervan is nog onzeker.

Vanwege de grote onzekerheden en de grote investeringen rondom de uitbreiding van het Amernet en aanleg van andere grootschalige netten, voeren we in aanloop

naar de RES 1.0 een MKBA uit naar de toekomst van het Amernet en andere warmteoplossingen. We doen dit samen met de regio Hart van Brabant, waaraan het Amernet eveneens warmte levert. Om het gesprek over de beste oplossingen goed te kunnen voeren is het namelijk belangrijk om voor een aantal oplossingsrichtingen te weten wat de kosten en baten van die oplossingsrichtingen zijn. Het gaat dan om kosten voor de eindgebruikers en maatschappelijke kosten. Maar ook de milieueffectiviteit van oplossingen en de duurzaamheid op lange termijn. Op basis van de uitkomsten van de MKBA maken we in de RES 1.0 en 2.0 verdere afwegingen.

Lokale warmtenetten hebben voor een groot deel vergelijkbare eigenschappen als grootschalige warmtenetten. Met een aantal significante verschillen: ze vereisen een minder hoge dichtheid, een minder grote vraag en kunnen toe met kleinschaligere warmtebronnen dan grootschalige warmtenetten. Ze zijn dan ook niet (of minder) afhankelijk van de beschikbaarheid van geothermie, maar kunnen ook draaien op kleinere bronnen als aquathermie of lokale biomassa. Een groter deel van de regio komt daarom voor lokale warmtenetten in aanmerking (niet alleen de steden, maar ook de wat kleinere kernen), en de onzekerheden zijn hier kleiner. Ongeveer 25% van alle woningen ligt in een wijk waar een lokaal warmtenet een voor de hand liggende optie is. Om de ontwikkeling van lokale netten te versnellen, maken we in aanloop naar de RES 1.0 een 'lokale nettenstrategie'. We willen leren van elkaars ervaringen en afspraken maken over de ontwikkeling en realisatie van lokale warmtenetten.

All-electric oplossingen combineren een lage temperatuur warmtebron (terrathermie, aerothermie, zonthermie of aquathermie) met een (individuele) warmtepomp op elektriciteit. Deze systemen vergen doorgaans aanpassingen aan de woningen, zeker bij oudere woningen, met de bijbehorende kosten. All-electric oplossingen zijn minder afhankelijk van de aanwezige warmtebronnen (bodemwarmte kan op veel plekken gebruikt worden, en luchtwarmte is overal), waarmee deze oplossing in principe overal in de hele regio toegepast kan worden. Een nadeel ten opzichte van warmtenetten is het grotere elektriciteitsverbruik van warmtepompen. Meer *all-electric* verwarming zorgt voor meer elektriciteitsvraag, met meer opwek en een grotere belasting van het elektriciteitsnet tot gevolg. De eerste inschatting is dat voor

¹⁵ Gesproken wordt van '*all-electric*' wanneer gebruik gemaakt wordt van een warmtepomp voor ruimteverwarming en de productie van warm tapwater. Dit kan aangevuld worden met de inzet van infraroodpanelen. Koken gebeurt elektrisch.

zo'n 40% van de woningen een all-electric oplossing het meest voor de hand ligt. Op basis van de warmtemix 2040-2050 is een onderverdeling gemaakt naar opties (zie ook bijlage 5):

- Terrathermie	40%	bodemwarmtepompen tot circa 100 m diep
- Aerothermie	45%	luchtwarmtepompen
- Zonthermie	15%	zonneboiler met warmteopslag

Dit brengt richting 2050 naar verwachting een extra belasting op het elektriciteitsnet van zo'n 0,5 TWh met zich mee, richting 2030 zo'n 0,1 TWh. Deze getallen zijn berekend op basis van het verwachte aandeel all-electric oplossingen in de regio (zie ook bijlage 5), een gemiddelde COP voor warmtepompen van ongeveer 3 (een gemiddelde warmtepomp gebruikt jaarrond ongeveer 1 GWh elektriciteit om 3 GWh warmte te produceren). Deze extra belasting van het elektriciteitsnet werken we gezamenlijk verder uit richting de RES 1.0.

Verwarming op gas of biomassa (droge biomassa (m.n. hout en houtpellets), groen gas, waterstof, of, in de transitiefase: aardgas) vraagt doorgaans beperkte - of zelfs geen - ingrepen per woning en is daarmee een relatief betaalbare oplossing. In het geval van gas kan het bestaande gasnet worden benut. Omdat beperkte investeringen nodig zijn is het ook een flexibele oplossing. De grootste onzekerheid is de beschikbaarheid van biomassa en groen gas (en/of waterstof) voor de gebouwde omgeving, met name op de langere termijn. Het aanbod biomassa is beperkt (zie paragraaf 7.2), terwijl de vraag naar groen gas waarschijnlijk zal toenemen: ook andere gebruikers hebben alternatieve warmtebronnen nodig. Daarnaast zijn er in de (chemische) industrie ontwikkelingen waarin groene waterstof en groene gassen als basis worden gebruikt voor producten (feedstock) wanneer deze industrieën een omschakeling maken naar een circulaire economie. Mede daarom is de verwachting dat op de lange termijn slechts voor een beperkt deel van de woningen (orde grootte 10% conform warmtemix 2040-2050, zie bijlage 5) een warmteoplossing op ander gas of op biomassa de voor de hand liggende optie is. De beschikbaarheid en verdeling van biomassa en biogas werken we verder uit in de regionale bronnenstrategie, de we richting RES 1.0 en 2.0 gaan maken.

Deze vooral technisch-inhoudelijke overwegingen leiden vooralsnog tot de volgende conclusies voor de regionale warmtestructuur:

- Grootschalige warmtenetten zijn vooral geschikt voor de stedelijke gebieden: Breda-Oosterhout en de omgeving van Moerdijk. De ontwikkeling ervan is sterk afhankelijk van de beschikbaarheid van grote bronnen (m.n. geothermie).
- Lokale netten kunnen op meerdere plekken worden ontwikkeld: ook in bebouwde gebieden met een lagere dichtheid, en ze zijn minder afhankelijk van de beschikbaarheid van geothermie.
- *All-electric* oplossingen kunnen in principe overal worden toegepast. De kosten per woning zijn veelal hoger dan bij warmtenetten en ze zorgen voor een groter elektriciteitsverbruik.
- Verwarming op gas of (vaste) biomassa vergt weinig investeringen, maar de beschikbaarheid van biomassa voor de gebouwde omgeving is onzeker en beperkt. Daarmee benutten we biomassa (inclusief biogas/groen gas) vooralsnog bij voorkeur voor die woningen waarvoor geen reëel of betaalbaar alternatief is.

7.6. De regionale warmtestructuur

In de Concept RES is een eerste versie van de Regionale Warmtestructuurkaart opgenomen (p. 30). Deze warmtestructuur is een eerste concept, de definitieve versie zal landen in de RES 1.0 en/of de RES 2.0. De warmtestructuur bestaat uit 2 hoofdelementen. Allereerst de aanwezige warmtebronnen (zie paragraaf 7.4), die voor zover mogelijk geografisch zijn geduid op kaart op basis van met name GIS-data uit de Warmteatlas. En daarnaast 3 verschillende zones met daarin een eerste inschatting van de mix van warmtebronnen en voor de hand liggende warmteoplossingen.

De warmtemix in 3 verschillende zones

Niet ieder gebied in de regio is hetzelfde: warmtebronnen zijn niet evenredig verdeeld over de regio, de warmtevraag verschilt van gebied tot gebied, en ook de dichtheid van de vraag verschilt. Dit maakt dat voor verschillende delen van de regio verschillende bronnen en warmteoplossingen voor de hand liggen. Op de warmtestructuurkaart zijn zodoende drie verschillende zones geduid. De zones zijn indicatief, ter illustratie, niet 'voorschrijvend' bedoeld en niet 'hard' afgebakend.

Om tot deze zones te komen zijn eerst de relevante karakteristieken van de gemeenten in de regio in beeld gebracht aan de hand van drie criteria:

- Welke potentiële warmtebronnen er in die gemeente aanwezig zijn;
- Hoe groot de warmtevraag is en wat de dichtheid van die vraag is (zie tabel 7.4);
- Welke temperatuur warmte de gebouwen in die gemeente vragen;

Op basis hiervan is een expert judgement opgesteld: wat de verwachte mix is van warmteoplossingen (grootschalige warmtenetten, kleinschalige warmtenetten, all-electric en biogas/biomassa) en een eerste inschatting van een mogelijke bronnenmix in 2040-2050 (zie ook bijlage 5).

	Gemeente	Warmte-verbruik [GWh]	Verbruik in kern [GWh]	Aandeel in kern [%]	Woningen
1	Alphen-Chaam	64	25	39%	4.214
2	Altena	252	147	58%	21.482
3	Baarle-Nassau	56	19	35%	2.746
4	Bergen op Zoom	449	215	48%	29.738
5	Breda	795	587	74%	81.649
6	Drimmelen	220	67	31%	11.501
7	Etten-Leur	373	118	32%	18.408
8	Geertruidenberg	115	60	52%	9.553
9	Halderberge	170	99	58%	13.027
10	Moerdijk	354	99	28%	16.116
11	Oosterhout	311	169	54%	24.248
12	Roosendaal	434	250	58%	34.718
13	Rucphen	116	68	58%	9.534
14	Steenbergen	423	59	14%	10.006
15	Woensdrecht	128	73	57%	9.642
16	Zundert	153	59	39%	9.197
	Totaal	4.412	2.116	48%	305.779

Tabel 7.2: De indicatieve verduurzamingsopgave (na 20% besparing) per gemeente in 2050, inclusief welk deel van de opgave in de woonkernen is gelegen. Aangenomen is dat woonkernen zich lenen voor een (lokaal of grootschalig) warmtenet (Energie in Beeld, 2017).

Op basis hiervan zijn drie clusters van gemeenten onderscheiden waarin gelijksoortige warmtebronnen en warmteoplossingen voor de hand liggen:

- Zone 1. De westelijke steden en Altena;
- Zone 2. Moerdijk, Breda, Amernet e.o.;
- Zone 3. De zuidelijke zandgronden.

Zone 1. De westelijke steden en Altena

Grote delen van dit gebied kunnen enerzijds gebruik maken van restwarmte uit de industrie, afvalverbranding en elektriciteitsproductie en beschikken anderzijds over een groot potentieel aquathermie door de ligging aan water. Specifiek voor Altena lijkt er potentie te zijn voor geothermie. Ontwikkeling moet waarschijnlijk plaatsvinden in combinatie met gemeenten in zone 2 om voldoende schaalgrootte te krijgen. De bestaande netten in Bergen op Zoom, Roosendaal en een eventueel nieuw net in Etten-Leur e.o. kunnen zich ontwikkelen tot relatief grote lokale warmtenetwerken. Zone 1 kenmerkt zich door een evenredige mix van collectieve en individuele verwarming.

Zone 2. Moerdijk, Breda, Amernet e.o.

In zone 2 geldt dat grootschalige warmtenetten met de daarbij behorende bronnen waarschijnlijk leidend zullen zijn in de ontwikkeling van de warmtestructuur. Primaire bron is nu de Amercentrale, primair netwerk is het Amernet. EnergywebXL kan, mocht het in de toekomst alsnog doorgang vinden, een tweede grootschalig warmtenet worden in dit gebied. Geothermie zou voor dit gebied en het bestaande net een belangrijke en grootschalige bron kunnen zijn in de toekomst.

Zone 3. De zuidelijke zandgronden

In zone 3 hebben individuele warmtevoorziening en kleinschalige lokale netten de overhand, grootschalige netten hebben (vrijwel) geen potentie. Voor deze zone heeft de ontwikkeling van grootschalige bronnen zoals geothermie weinig zin. Belangrijker zijn allerlei vormen van lage temperatuurverwarming met warmtepompen, en de toepassing van verwarming op groen gas en biomassa in woningen die niet geschikt te maken zijn voor lage temperatuurverwarming.

Inschatting warmtemix 2040-2050 per gemeente

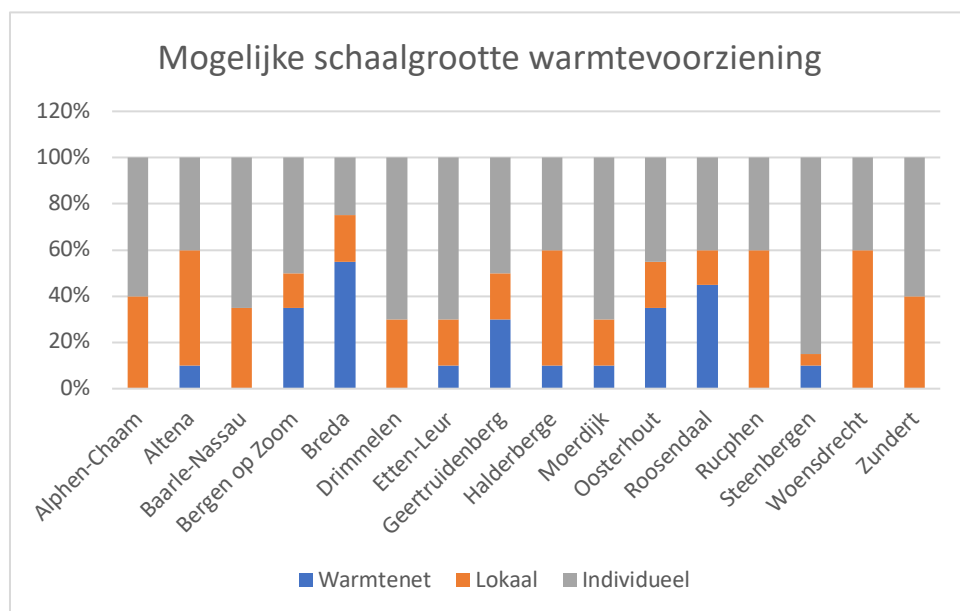
De inschatting van warmtebronnen en warmteoplossingen per zone is gebaseerd op een inschatting van de warmtemix in 2040-2050 die per gemeente is gemaakt voor de gebouwde omgeving. Deze inschatting per gemeente is te vinden in bijlage 5. In deze bijlage wordt per gemeente de energetische situatie beschreven zoals die is en hoe een mogelijke toekomstige energiemix eruit zou kunnen zien. Dit zowel qua schaalgrootte van de warmtevoorziening, als een mogelijke bronnenmix.

Deze inschatting is gemaakt op basis van een analyse van de mogelijke warmtebronnen, de mogelijke schaalgrootte voor warmte-oplossingen, de aard en concentratie van de vraag en expert opinion. Deze inschatting geeft een indicatie van de orde

groottes van de bronnen die kunnen worden toegepast in de regio. Het geldt dus niet als definitieve verdeling van de toekomstige bronnenmix. Er wordt hier een beeld geschetst van een mogelijke oplossing en toekomstige situatie vanuit het oogpunt van de RES West-Brabant. De mogelijke bronnenmix wordt bekeken voor de situatie rond 2040 - 2050.

Inschatting schaalgrootte warmteoplossingen

De warmtemix 2040-2050 geeft een eerste inschatting van de mogelijke schaalgrootte van verschillende warmteoplossingen per gemeente. Hierin wordt onderscheid gemaakt in grootschalige warmtenetten, lokale warmtenetten of individuele oplossingen (all-electric en biomassa/biogas). In bijlage 5 worden per gemeente de overwegingen beschreven hoe tot deze inschatting gekomen is.

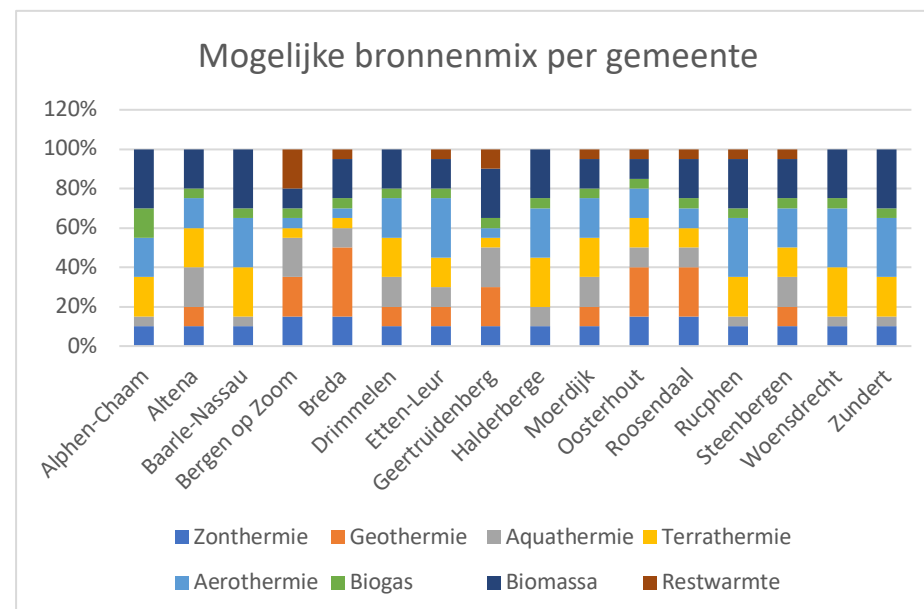


Figuur 14. Inschatting schaalgrootte warmteoplossingen per gemeente

Inschatting warmtebronnen per gemeente

De warmtemix 2040-2050 geeft ook een eerste inschatting van de mogelijke benutting van warmtebronnen per gemeente. Om te komen tot deze inschatting is

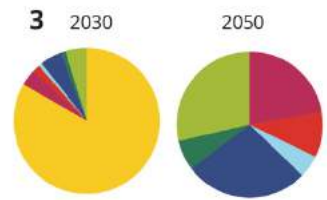
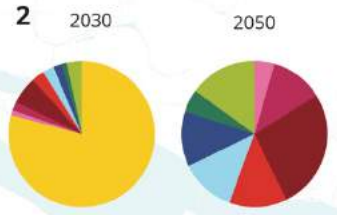
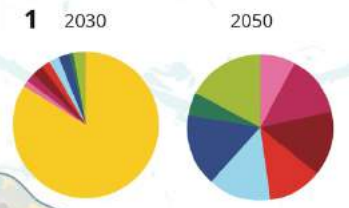
een aantal aannames gedaan, onder andere dat geothermie richting 2040-2050 een significante rol kan spelen in de warmtevoorziening, en dat een deel van het aardgasnet zal blijven liggen om biogas te transporteren. Voor de precieze toelichting, zie bijlage 5.



Figuur 15. Inschatting mogelijke bronnenmix per gemeente

Regionale Warmtestructuur West-Brabant

concept RES - april 2020



Legenda

Warmtenetten

- Bestaand grootschalig warmtenet
- Mogelijk warmtenet
- Zoekgebied voor grote warmtenetten
- Woonkernen met warmtenet en uitbreidingsmogelijkheden

Grote warmtevragers

- Grote glastuinbouwgebieden
- Woonkernen
- Bedrijven en industrieterrein

Grote warmtebronnen

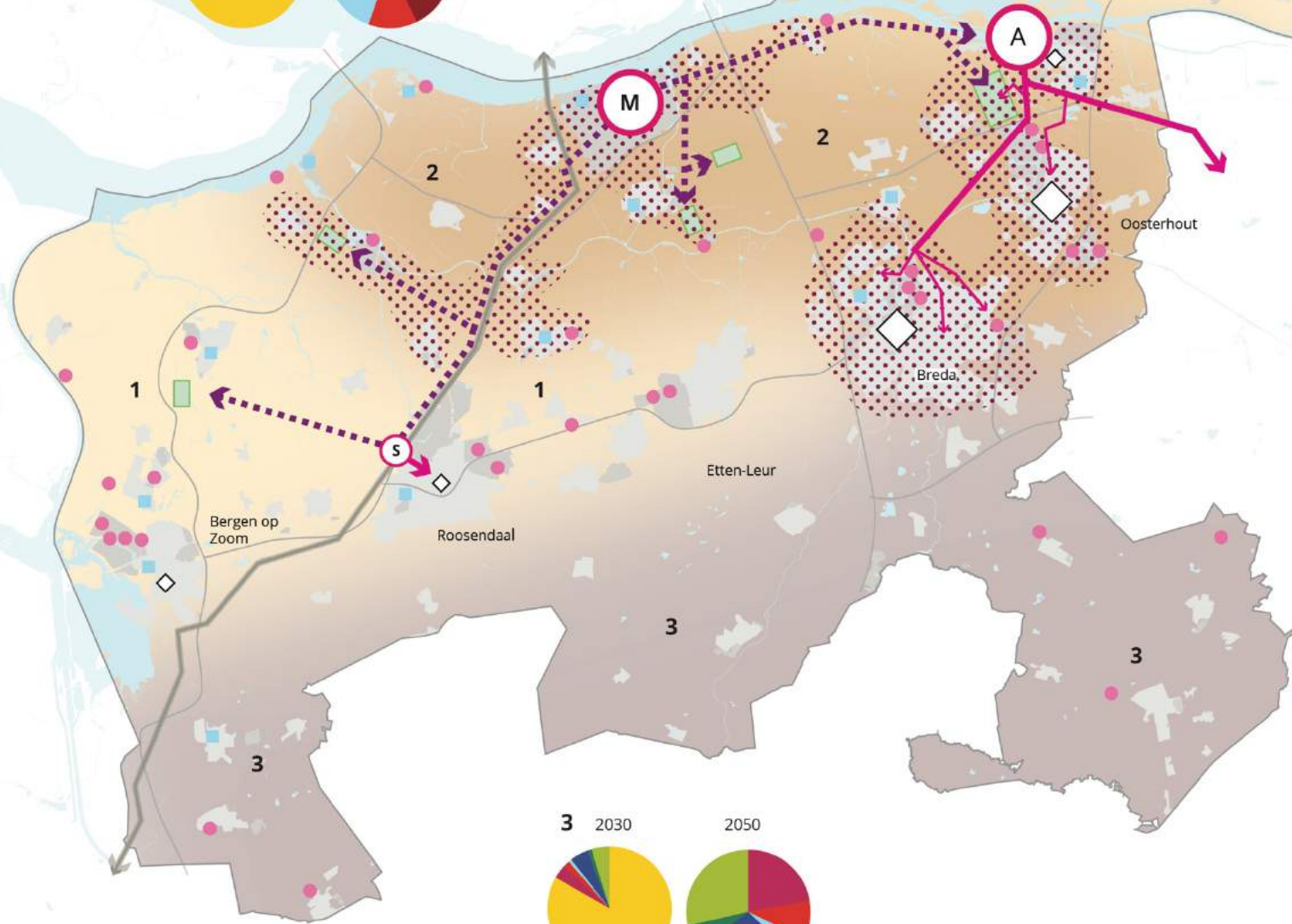
- Warmtebron (Moerdijk, Amercentrale en Suez)
- Restwarmte
- Woonkernen met potentie voor aquathermie

Bestaande infrastructuur

- Buisleidingenstraat

Warmteverdeling zones

- Gas, Amer en afval
- Restwarmte
- Terrathermie
- Geothermie
- Zonthermie
- Aquathermie
- Aerothermie
- Biogas
- Biomassa



8. Sociale en financiële participatie

8.1. Participatie

Keuze in de RES West-Brabant

We streven naar een brede acceptatie van deze energiestrategie. Daarom blijven we inwoners, bedrijven en anderen betrekken. Gemeenten betrekken omwonenden en stakeholders bij het uitwerken van locaties voor wind-, zon-, warmte- en innovatieprojecten.

De energietransitie slaagt alleen als alle inwoners, bedrijven, instellingen, gemeenten en andere organisaties mee gaan doen. Participatie is van groot belang voor de acceptatie, ruimtelijke inpassing en realisatie van hernieuwbare energieprojecten. Daarbij is een van onze principes dat iedereen in West-Brabant mee moet kunnen doen met de energietransitie.

Omwonenden, bedrijven, verenigingen worden betrokken bij alle fasen van de ontwikkeling van hernieuwbare energie:

- *Bij de beleidsontwikkeling*
Hierbij gaat het onder meer om de betrokkenheid bij de ontwikkeling van de RES (zie hoofdstuk 3) en straks de vertaling naar omgevingsbeleid en de plan- en besluitvorming over locaties voor projecten (uitwerking zoekgebieden, afbakening locaties, etc.). Gemeenten of in sommige gevallen de provincie zullen de regie voeren op deze participatieprocessen.
- *Bij de ontwikkeling, bouw en exploitatie van projecten (projectparticipatie)*
In het klimaatakkoord is vastgelegd dat de initiatiefnemer van een project een proces doorloopt om te komen tot een wenselijke en haalbare vormgeving van participatie van belanghebbenden. Het kan hierbij gaan om het meedenken, meebepalen en inspraak van omwonenden, bedrijven of verenigingen bij het ontwerp en de uitvoering van het project, de ruimtelijke inpassing en andere randvoorwaarden (procesparticipatie bij projecten). Daarnaast komt ook eigendomsverdeling en het meeprofiteren door de lokale gemeenschap aan de orde (financiële en sociale participatie).

¹⁶ Bij projecten die in de pijplijn zitten, kunnen er deels al afspraken (in de maak) zijn waardoor 50% lokaal eigendom niet altijd haalbaar is.

Het tijdig betrekken van de omgeving, zowel bij de beleids- als projectontwikkeling, is belangrijk om acceptatie en draagvlak te krijgen. En vormt de basis om met elkaar tot afspraken te komen over lokaal eigendom. De gedragscodes voor wind op land (NWEA, 2016) en gedragscode Zon op Land (Holland Solar, 2019) geven richtlijnen voor de procesparticipatie bij beleidsontwikkeling, locatiekeuzes en projecten. Deze richtlijnen zien we als een belangrijk vertrekpunt.

Keuze in de RES West-Brabant

We streven naar 50% lokaal eigendom of meer van nieuwe zon- en windprojecten¹⁶.

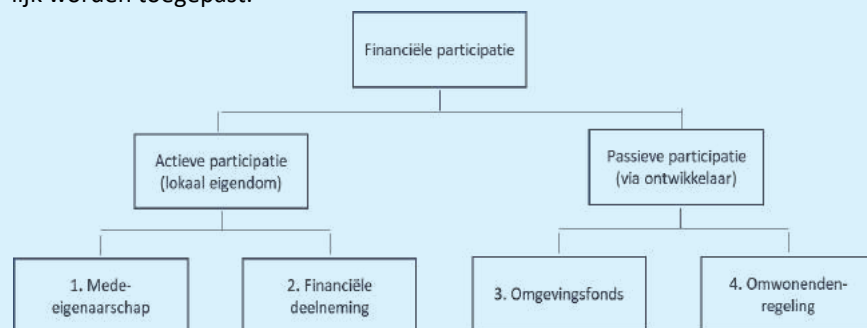
Dit hoofdstuk heeft betrekking op sociale en financiële participatie bij hernieuwbare energieprojecten in de regio. Ons streven is - in aansluiting bij de afspraken in het Klimaatakkoord - 50% lokaal eigendom of meer van de nieuwe zonne- en windparken, waarbij iedereen in staat is om mee te doen. Bijvoorbeeld door geld te investeren, stroom af te nemen en/of gebruik te kunnen maken van de financiële opbrengst (bijvoorbeeld voor isolatie). Lokaal eigendom zorgt ervoor dat zowel de duurzame energie als de financiële opbrengst van duurzame opwek terugvloeien naar de regio. In dit hoofdstuk beschrijven we de mogelijkheden om hier invulling aan te geven en onderbouwen we de keuzes die we in West-Brabant maken. Het zal bij 50% lokaal eigendom (of meer) in eerste instantie gaan om projecten voor zonneparken en windenergie. Zon op dak wordt veelal voor het eigen verbruik op eigen terrein of dak aangelegd. Directe financiële participatie in warmteprojecten is voor inwoners of bedrijven vaak nog niet aantrekkelijk vanwege de hogere risico's en de lagere opbrengsten.

Participatie volgens het klimaatakkoord

“Om de projecten voor de bouw en exploitatie van hernieuwbaar op land in de energietransitie te laten slagen, gaan in gebieden met mogelijkheden en ambities voor hernieuwbare opwekking, de omgeving en marktpartijen gelijkwaardig samenwerken in de ontwikkeling, bouw en exploitatie. Dit vertaalt zich in een evenwichtige eigendomsverdeling in een gebied waarbij gestreefd wordt naar 50% eigendom of meer van de productie van de lokale omgeving (burgers en bedrijven). Het streven voor de eigendomsverhouding is een algemeen streven voor 2030. Er is lokaal ruimte om hier vanwege lokale project-gerelateerde redenen van af te wijken. Hierbij wordt ook in acht genomen de bijzondere positie van de waterschappen die zowel lokale ontwikkelaar zijn als decentrale overheid met een verduurzamingsopgave van hun eigen bedrijfsprocessen.”

8.2. Vormen van financiële participatie

Als onderdeel van de uitvoering van het Klimaatakkoord is door brancheorganisaties een participatiewaai¹⁷ opgesteld. Ontwikkelaars, overheden en de lokale omgeving kunnen de instrumenten uit de waaier benutten om tot maatwerk-afspraken per project te komen. Onderstaande 'menukaart' toont de verschillende vormen van financiële participatie. Opties uit deze menukaart kunnen afzonderlijk maar ook tegelijk worden toegepast.



Bij actieve participatie investeren inwoners en bedrijven zelf risicodragend in een project waarbij de verwachting is dat hier financiële opbrengsten uit zullen voortvloeien. Actieve financiële participatie kan door:

1. Mede-eigenaarschap

Individuele inwoners worden gedeeltelijk of volledig (juridische en economisch) mede-eigenaar van een wind- of zonproject. Dit kan o.a. op basis van een windvereniging of coöperatie, of door middel van het bouwen van een windpark, windmolen of zonneproject dat toekomt aan de lokale gemeenschap. Deze vorm vergt ook mee-investeren, voor-investeren in onderzoeken en financieel risico lopen. Bij mede-eigenaarschap kunnen de opbrengsten zoveel mogelijk worden behouden voor de regio, is er zeggenschap over de besteding en kan ook de duurzame energie lokaal worden gebruikt.

2. Financiële deelneming

Financiële deelneming is het (individueel) risicodragend deelnemen in een project, bijvoorbeeld met aandelen of obligaties. Deelnemers krijgen een rende-

ment op de hun lening (obligatie) in de vorm van rente of op de eventuele bedrijfswinst (aandeel) in de vorm van een winstuitkering. Er is meestal geen zeggenschap over de stroomlevering, garanties van oorsprong en andere bedrijfsaangelegenheden.

Bij passieve participatie wordt een deel van de opbrengsten van een hernieuwbaar energieproject afgedragen aan de omgeving, zonder dat lokale inwoners hier een investering voor hoeven te doen. De ontwikkelaar/initiatiefnemer stelt participatie producten of -mogelijkheden voor of doet een eenmalige of periodieke afdracht in een fonds. Op hoofdlijnen kan dit via:

3. Omgevingsfonds (collectief)

De initiatiefnemer levert een bijdrage aan een lokaal fonds of omgevingsfonds. Besluitvorming over de bestedingen van het omgevingsfonds gebeurt door een onafhankelijk bestuur met vertegenwoordigers uit de omgeving. Uit het fonds kunnen projecten of initiatieven worden gefinancierd met een maatschappelijk doel of voor verduurzamingsmaatregelen, zoals energiebesparing, duurzaamheid, recreatie of ecologische ontwikkeling. Hierdoor kunnen ook omwonenden die niet in staat zijn zelf te investeren, meeprofiten.

4. Omwonendenregeling (individueel)

Een omwonendenregeling is een lokale regeling gericht op direct omwonenden in een bepaalde straal rond, meestal, windturbines. Direct omwonenden ontvangen voordelen, bijvoorbeeld in de vorm van verduurzaming van hun woning, groene stroom met korting, gratis zonnepanelen of andere financiële vergoeding.

In het algemeen worden afspraken over passieve participatie vastgelegd in een privaatrechtelijke overeenkomst tussen gemeente en de initiatiefnemer. Het is daarbij van belang dat het publiekrechtelijk *afdwingen* van afdrachten die de werkelijke plankosten te boven gaan wettelijk niet is toegestaan (dit is zogeheten betaal-planning). Partijen mogen wel worden *uitgenodigd* zelf een bod te doen op een energiekavel, waarbij de ontwikkelaar zelf aangeeft op welke manier de omgeving wordt betrokken. Het “beste bod” kan dan het ontwikkelrecht krijgen.

¹⁷ Zie <http://www.nvde.nl> voor de participatiewaai van de NVDE.

8.3. Rol van de overheid

Keuzes in de RES West-Brabant

Voor de realisatie van lokaal eigendom beogen we als overheden voor een deel van de projecten de regie te nemen en zelf het lokale eigendom te verwerven. In samenwerking nemen we dan – met behulp van een tussenorganisatie zoals het Energie Fonds Brabant – de organisatie, financiering, risico's en de proces- en projectparticipatie voor onze rekening. Individuele inwoners en bedrijven krijgen de mogelijkheid om daarbinnen te participeren. Daarnaast is/blijft het ook mogelijk dat individuele inwoners of bedrijven direct (mee-)investeren in projecten (zonder tussenkomst van de overheid), zoals bijvoorbeeld bij een postcoderoos of bij aandelen.

Lokaal eigendom ontstaat als inwoners of lokale partijen (mede) eigen vermogen inbrengen voor de realisatie van een zonnepark en/of windmolen. Voor de financiering van een zonnepark en/of een windmolen is – naast een lening van een bank – een eigen vermogen nodig van 10-25% van de totale investering. De manier waarop het lokaal eigendom gerealiseerd wordt, is mede afhankelijk van de rol die overheden daarbij nemen. Onderstaand worden drie mogelijke keuzes nader uitgewerkt:

1. De overheid faciliteert lokale participatie, zonder zelf projectrisico te nemen;
2. De overheid neemt regie op lokale participatie, waarbij de organisatie en het risico wordt gedeeld met een tussenorganisatie;
3. De overheid organiseert zelf de lokale participatie, inclusief het projectrisico

Keuze 1: Faciliteren zonder project-risico

De markt en de samenleving organiseren bij deze keuze zelf de lokale participatie. Hierbij kan het gaan een professionele projectontwikkelaar die een deel van de opbrengsten afdraagt aan de omgeving. Of om inwoners die – eventueel via een coöperatie – zelf eigenaar worden van een wind- of zonneproject. (Zie de toelichting op de vorige pagina). Per project kan daarbij een beroep worden gedaan op ondersteunende faciliteiten als het Energiefonds Brabant, de Participatie Coalitie en/of lokaal/regionaal actieve partijen zoals energiecoöperaties, zonne-coaches en MKB-vereniging.

De rol van de overheid bij deze keuze is het faciliteren van de lokale participatie door het vastleggen van de RES-ambitie in beleidskaders, het aanpassen van bestemmingsplannen, vergunningverlening en het voeren van regie over de procesparticipa-

tie. Samen met de ontwikkelaars/initiatiefnemers wordt de menukaart lokale participatie (zie vorige pagina) met de omgeving doorlopen en komt men tot maatwerk per project.

Het voordeel van de keuze is de directe en grote betrokkenheid van omwonenden, bedrijven of verenigingen bij het project. De grootste nadelen van deze aanpak zijn ten eerste de benodigde kennis, kunde, kapitaal (voor plankosten) en capaciteit bij iedere individuele gemeente voor het begeleiden van de lokale participatie. Bij een gebrek hieraan bestaat het risico op onvoldoende procesparticipatie met veel weerstand als gevolg en juridische valkuilen zoals betaal- en eigendomsplanologie. Ten tweede is er een risico van een scheve verdeling van de opbrengsten van de financiële participatie. Wanneer een eigen investering van inwoners nodig is, kunnen mensen met geld meedoen en anderen niet. Dit kan leiden tot minder acceptatie voor het project.

Keuze 2: regie nemen met gedeelde organisatie en gedeeld risico met tussenorganisatie.

Het realiseren van lokaal eigendom vraagt om 1) eigen vermogen en 2) om een professionele en gelijkwaardige samenwerking tussen inwoners en soms met een professionele ontwikkelaar. Dit is veelal een grote uitdaging voor inwoners of lokale partijen. De overheid kan er daarom voor kiezen om de regie te nemen in de ontwikkelingsfase tot aan de vergunningverlening. Inwoners, lokale belangengroepen, wijken- en dorpsraden worden via een zorgvuldig proces betrokken.

Bij deze keuze worden de plankosten tijdens de ontwikkelfase door de overheid gedragen. Het lokale eigendom wordt voorgefinancierd door een tussenorganisatie, zoals het Energiefonds Brabant. De tussenorganisatie organiseert de samenwerking tussen partijen, de uitwerking van de financiële participatie met de omgeving en neemt een deel van het ontwikkelrisico. De overheid en de tussenorganisatie maken samen met inwoners en lokale partijen afspraken over een goede verdeling van de collectieve opbrengsten van duurzame opwek, bijvoorbeeld voor maatschappelijke doelen of individuele duurzaamheidsmaatregelen (isolatie, etc.).

Gelet op de specifieke kennis en ervaring (en werkbudget) die nodig is om de lokale participatie te organiseren, ligt het veelal voor de hand dat gemeenten met een opgave dit gezamenlijk organiseren. Het is niet nodig dat alle gemeenten hieraan deelnemen.

Een belangrijk voordeel van een keuze voor ‘regie met gedeeld risico’ is de mogelijkheid om de opbrengsten van duurzame opwek ten goede te laten komen aan een bredere groep inwoners - inclusief mensen met een kleine portemonnee – (sociale participatie) en/of aan maatschappelijke doelen, omdat geen eigen investering van individuele inwoners nodig is. Door de inzet van een tussenorganisatie blijven bovendien alle projectparticipatie mogelijkheden open gedurende de looptijd van een project (25 jaar). Hierdoor wordt het mogelijk de lokale participatie ook in tijd te optimaliseren zodat beter invulling gegeven kan worden aan het leidende principe ‘we hechten aan een energietransitie voor iedereen’. Tot slot is het op deze manier ook mogelijk de kleinere zon- (en eventueel warmte)projecten financierbaar te krijgen en risico’s te verspreiden, iets wat inwoners bij individuele projectparticipatie niet kunnen.

Een nadeel is de benodigde menskracht en fors werkbudget om de initiatief- en ontwikkelfase en de proces- en projectparticipatie te kunnen organiseren, bijvoorbeeld voor de financiële borging / zekerstelling door (gezamenlijke) overheden. Naar schatting gaat het om 2-3% van de te verwachten investering. Dit geld komt wel terug als de projecten ook daadwerkelijk tot uitvoering komen (zoals bij de A16 aanpak). Daarnaast kan de voorbereiding worden ervaren als een top-down aanpak, waarbij bestaande lokale initiatieven een mogelijk eigen verdienmodel zien verdwijnen. Dit geeft het risico van weerstand van lokale initiatieven.

Keuze 3: regie nemen, zelf organiseren, met projectrisico.

De uitwerking van deze keuze is vergelijkbaar met keuze 2 waarbij de rol van de tussenorganisatie (het energiefonds Brabant) door de gemeenten zelf wordt ingevuld. Het komt er dan op neer dat deelnemende gemeenten zelf een tussenorganisatie oprichten inclusief bijbehorende bemensing en financiering. Mede op basis van gehouden interviews is gebleken dat er geen (bestuurlijk) draagvlak is voor deze keuze (“een brug te ver”). En is hier geen verdere uitwerking aan gegeven.

Toelichting keuzes van de regio West-Brabant t.a.v. de rol van de overheid

Bij de uitvoering van de RES kiezen we voor een mix van bovenstaande benaderingen. We willen graag direct lokaal eigendom van de gemeenschap stimuleren omdat dit leidt tot een actieve deelname en grotere betrokkenheid van omwonenden, bedrijven of verenigingen, tot lokaal zeggenschap over de bedrijfsvoering en tot een hoger rendement. Het nadeel is echter dat niet iedereen kan meedoen, vanwege de benodigde voorinvesteringen en het financiële risico voor deelnemers.

We willen daarom ook regie nemen en regionale arrangementen of fondsen ontwikkelen, zodat we de inkomsten van de energietransitie ten goede kunnen laten komen aan een bredere groep inwoners - inclusief mensen met een kleine portemonnee – en/of aan maatschappelijke doelen. Door als overheden (of via een tussenorganisatie) een deel voor te financieren, kunnen we het geld dat in de lokale of regionale fondsen terug stroomt gebruiken voor bijvoorbeeld de ondersteuning van individuele duurzaamheidsmaatregelen zoals groene stroom met korting, financiering van isolatie of zonnepanelen. En hebben we ook de mogelijkheid om bewoners na de bouw van windmolens of zonneparken nog te betrekken (optimaliseren van 50% lokaal eigendom of meer in de tijd). Welke RES-projecten onder de samenwerking gaan vallen, werken we verder uit op weg naar de RES 1.0.

Overigens krijgen partijen die het opwekken van duurzame energie voor het eigen verbruik op eigen terrein of dak (met een aansluiting achter de meter) willen organiseren, hiervoor de ruimte zonder dat ze verplicht worden te delen met de omgeving.

Keuzes in de RES West-Brabant

We beogen de financiële opbrengsten voor het grootste deel te benutten voor versnelling en bekostiging van de lokale energietransitie, zoals het isoleren van woningen en andere gebouwen, en het verminderen van energie-armoede.

Een van onze leidende principes is een betaalbare energietransitie voor iedereen. De energietransitie kost geld, zowel voor de maatschappij als voor de individuele burger. Nu is de situatie veelal zo dat mensen die geld hebben voor bijvoorbeeld isolatie, de aanschaf van zonnepanelen of een warmtepomp kunnen profiteren van de financiële voordelen van deze duurzame technologieën. Terwijl mensen met minder financiële middelen afhankelijk blijven van een onvoordelig, verouderd energienet, omdat zij de initiële investeringen voor bijvoorbeeld zonnepanelen niet kunnen opbrengen.

Door de collectieve opbrengsten van de participatie primair in te zetten voor versnelling en bekostiging van de lokale energietransitie, zoals het isoleren van woningen en andere gebouwen, kunnen ook huishoudens met een kleine portemonnee delen in de lusten van energieopwekking in onze regio. Waardoor we stappen zetten naar een betaalbare energietransitie voor iedereen. Afhankelijk van de lokale situatie kunnen opbrengsten eventueel ook worden gebruikt voor sociale en landschappelijke

maatregelen die bijdragen aan draagvlak voor de verduurzaming van de energiehuishouding.

8.4. Financiële opbrengsten

In een eerste globale inschatting is berekend dat er over een periode van 15 jaar potentieel €10 tot €30 miljoen opbrengsten uit financiële participatie uit de RES-projecten mogelijk is. Dit is berekend op basis van de volgende aannamen:

- Alleen windenergie en zonneparken zijn meegenomen in de berekeningen. (We gaan ervan uit dat bij zon op dak de investeringen direct ten goede aan de komen aan de gebouweigenaren).
- €1 miljoen investering per MW vermogen windenergie, €0,65 miljoen investering per MW vermogen zonne-energie. (1 MW wind levert ongeveer 3 GWh elektriciteit per jaar, 1 MW zon ongeveer 1 GWh per jaar).
- 80% kan extern worden gefinancierd (door banken), er is dus 20% eigen vermogen nodig.
- De helft (50%) van dit eigen vermogen wordt lokaal ingelegd. In totaal wordt dus van alle investeringen 10% lokaal ingelegd, direct of indirect.
- Dat betekent dat ook 10% van het totale rendement op het project ten goede kan komen aan de omgeving.
- Bij wind wordt, conform de PBL-adviezen voor de SDE(+)-vergoedingen 2020, uitgegaan van 15% rendement op het vermogen per jaar, bij zon op veld 12% rendement.
- De opbrengsten worden berekend over een periode van 15 jaar, de looptijd van de SDE(+)-subsidies.

Bepaling van de bandbreedte

In totaal is er in de RES voor 79 MW aan windenergieprojecten benoemd (buiten bestaand en de harde pijplijn), en voor 301 MW aan zonneparken. Voor veel projecten in deze RES hebben zich al initiatiefnemers gemeld, en in een behoorlijk aantal gevallen zijn ook al afspraken gemaakt tussen initiatiefnemers en gemeente en/of provincie over participatie. En tussen nu en de oplevering van de RES 1.0 zullen veel projecten ook verder gaan in de besluitvorming. Dit betekent dat de hiervoor genoemde uitgangspunten niet op alle projecten van toepassing zijn. Daarmee is het ook nu niet precies te bepalen welk gedeelte van de opbrengsten ten goede kan komen aan de omgeving. Daarom is gewerkt met een bandbreedte waarbij we ervan uitgaan dat

25% tot maximaal 50% van de RES-projecten conform voorgaande berekening gerealiseerd zal worden. Daarnaast zijn de opbrengsten voor de omgeving nog sterk afhankelijk van andere factoren: de specifieke karakteristieken van de locatie, de kostenontwikkeling van windturbines en zonnepanelen, de toekomst van de SDE(+). Dit vraagt om een extra onzekerheidsmarge. Op basis van deze uitgangspunten ligt de bandbreedte voorlopig op €10-€30 miljoen opbrengsten uit financiële participatie.

Bijlagen

1. Dimensies, factoren en afkortingen
2. Posters Denklijnen
3. Inventarisatiekaarten
4. Factsheet grootschalige elektriciteitsopwekking per gemeente
5. Warmtemix 2040-2050

Bijlage 1: Dimensies, factoren en afkortingen

Omrekeningsfactoren:

Factoren	Eenheid
1 TWh = 1.000 GWh = 1 miljoen MWh = 1 miljard kWh	Energiehoeveelheid
1 kWh = 3,6 MJ	Energiehoeveelheid
1 PJ = 1.000 TJ = 1 miljoen GJ = 1 miljard MJ	Energiehoeveelheid
1 MW = 1.000 kW = 1 miljoen W	Vermogen
1 m ³ aardgas = 31,65 MJ	Energiehoeveelheid
1 GJ = 31,6 m ³ aardgas	Energiehoeveelheid
1 TWh = 3,6 PJ = 114 miljoen m ³ aardgas	

CO₂ emissiefactoren West-Brabant (bron: Klimaatmonitor):

- 0,45 kg fossiele CO₂-emissie per kWh verbruikte elektriciteit, jaar 2017;
- 1,79 kg fossiele CO₂-emissie per m³ verbruikt aardgas, jaar 2018.

Letter	Betekenis	Hoeveelheid	Notatie
K	kilo	1 duizend	1 x 10 ³
M	Mega	1 miljoen	1 x 10 ⁶
G	Giga	1 miljard	1 x 10 ⁹
T	Tera	1 biljoen	1 x 10 ¹²
P	Peta	1 miljard	1 x 10 ¹⁵

Letter	Betekenis
e	elektrisch, heeft betrekking op elektriciteit
j	jaar
p	piek, piek-, maximaal of geïnstalleerd vermogen
th	thermisch, heeft betrekking op warmte

Gemiddeld energieverbruik huishouden Nederland (Milieucentraal) per jaar (2018):

- 1.470 m³ aardgas (46,5 GJ) en 3.000 kWh elektriciteit.

Waarden voor Noord-Brabant:

- 1.410 m³ aardgas en 3.120 kWh elektriciteit (Klimaat monitor, 2018).

Waarden voor West-Brabant:

- 1.380 m³ aardgas en 3.100 kWh elektriciteit.

Afkortingen

- AVI: Afvalverbrandingsinstallatie

- CV: Centrale verwarming
- DOL: Duurzaam op land, overzicht van initiatieven wind en zon in regio West-Brabant
- PBL: Planbureau voor de Leefomgeving
- RES: Regionale Energie Strategie
- TEA: Thermische energie uit afvalwater, ook wel riothermie genoemd.
- TEO: Thermische energie uit oppervlaktewater
- WEQ: Woning equivalent, de warmtevraag van een gemiddelde woning, indicatie 45 GJ/jaar
- WKK: Warmtekrachtkoppeling
- WKO: Warmte koudeopslag
- WP: Warmtepomp

RES West-Brabant

Bijlage 2 – Posters denklijnen

Onze nieuwe energie in 2030



Bijlage bij Achtergrondrapport behorende bij Concept RES
April 2020

DENKLIJN 1:LOKALE GRIDS & IMPULS LEEFBAARHEID



ENERGIESYSTEEM
Bij het energiesysteem staan de lokale initiatieven en bronnen voorop. Individuele of kleinschalige collectieve oplossingen gaan voor grootschalige collectieve oplossingen. Er wordt niet meer energie geproduceerd dan nodig is; de focus ligt op om zo zelfvoorzienend mogelijk te zijn.

De oplossingen kunnen in schaal verschillen, afhankelijk van de potentie van een bepaalde lokale bron. In de plaats van grootschalige warmtenetten gevoed door een hoogtemperatuur bron, zijn er lokale grids gevoed door meerdere lokale bronnen: restwarmte, lokale biomassa. Lokale gasnetten (biogas, groen gas) zijn van belang voor de energiedistributie. De grootte is afhankelijk van de lokale bron(nen). Op termijn wordt de noodzaak van lokale energieopslag groter. Om voldoende energie te genereren, is er een sterke sociale organisatie nodig.

RUIMTELIJKE ORGANISATIE
Bij zowel warmte als elektriciteit hanteren we een ruimtelijke aanpak per landchapstype, op basis van de cultuurhistorische ontwikkeling en sociale structuren.

Westelijk zeekleigebied: Van oudsher zijn de gemeenschappen in het westelijk zeekleigebieden per afzonderlijke polder georganiseerd. In navolging hierop is het voorstel het eigenaarschap van de energie dan ook per polder te organiseren. Agrariers en bewoners van woonkernen en buurtschappen in dezelfde polder organiseren samen welke inpassing het meest passend is in de 'eigen' polder.

Zuidelijk zandgebied: In het zuidelijk gelegen zandgebied is de sociale structuur meer per woonkern of clusters van woonkernen en buurtschappen georganiseerd. Om hierbij aan te sluiten, is het voorstel voor de zandgronden om een meer gezamenlijke aanpak per woongemeenschap te bepleiten. Dat betekent dat per woongemeenschap de inrichting en beheer van de omgeving wordt georganiseerd.

Oosterlijk rivierkleinlandschap: In het oostelijk gelegen rivierkleinlandschap is de collectieve gemeenschapszin groter van omvang dan in de hierboven benoemde gebieden. Om aan te sluiten bij deze sociale structuur, past in dit landschap meer een centrale organisatie van het eigenaarschap.

Steden: Ook in de stad is lokale opwek mogelijk. Dit gebeurt vooral op buurniveau, zodat bewoners en bedrijven een directe ruimtelijke relatie met de (output van) bronnen hebben.

BOUWSTENEN ELEKTRICITEIT

- Gebouwde omgeving: Extra inzet op daken (40% ipv 25%). Om zoveel mogelijk oppervlak te 'winnen' voor het benutten van zonne-energie, worden daken aangepast en nieuwbouw integraal ontworpen om PV panelen optimaal in te passen en alle parkeerterreinen overdekt met PV-panelen.
- In landelijk gebied: Bij elke woonkern een klein zonnenveld (5 ha) of een dorpsmolen (Metafoor, de dorpsmolen hoeft niet bij het dorp zelf geplaatst te worden. Meerdere dorpsmolens kunnen worden geclusterd, zoals bij windpark A16).

BOUWSTENEN WARMTE

- Warmtebron en warmtevraag liggen dichtbij elkaar (maximaal 1 kilometer).
- De bouwstenen van warmte zijn hoge (boven de 70 grC) en lage temperatuur warmtebronnen (rond 40 grC), daar waar lokaal voorhanden:
- Biogas op basis van lokaal beschikbare vergistbare biomassa, randvoorwaarde is lokaal beschikbaar zijn van natte biomassa
- Houtachtige biomassa (pellets, houtsnippers) voor individuele en kleinschalige stookinstallaties
- Individuele warmtepompconcepten passend bij ingrijpend gerenoveerde woningen t/m label B en nieuwbouwwoningen
- Energie uit oppervlakte water TEO/TEA (inclusief warmtepomp) voor lage temperatuuroptoeffing in nieuwbouw, randvoorwaarde voldoende oppervlaktewater in direct nabijheid en aquifer
- WKO voor gebouwen met substantiële koudevraag, randvoorwaarde is beschikbaar zijn van geschikte aquifer
- Hybride warmtepompen op basis van lucht/water warmtepomp en inzet van aardgas in pieksituaties en voor warm tapwater, aandeel aardgas < 50%
- Zonthermie op daken als aanvullende warmtevoorziening voor productie warm tapwater (woningen, bedrijven)
- Benutten restwarmte

BESPARINGSOPGAVE
Grote nadruk op energiebesparing door middel van:

- Bestaande bebouwing: Versneld renoveren. Uitgangspunt is aanpassing aan de gebouwde omgeving richting label A daar waar het kan.
- Nieuwbouw: Passief bouwen zodat de energievraag zo laag mogelijk ligt.

IMPACT INFRASTRUCTUUR
Voortbouwen op bestaande elektriciteitsnetwerk. De lokale oplossingen vragen wel om lokale verzorging van het netwerk. Zeker als er veel PV-panelen worden ingezet. De noodzaak om lokaal elektriciteit op te slaan, neemt hierdoor toe.

IMPACT (MAATSCHAPPELIJKE) KOSTEN
De kosten zijn relatief hoog doordat veel kleinschalige oplossingen kostbaarder zijn dan een aantal grote oplossingen. Daarnaast moeten gebouwen vergaand aangepast worden op lage energievraag.

Doordat lokale initiatieven leidend zijn, kan deze aanpak tot een zekere mate van socialisatie van kosten zorgen.

MATE VAN DUURZAAMHEID
Weinig energieverlies door transport, omdat aanbod dichtbij de vraag wordt gerealiseerd, maar de bron naast de deur is niet perse de meest energieefficiënte oplossing. Er blijft energietoevoer nodig van elders om aan de vraag te voldoen. Denk aan een stad als Breda waar te weinig ruimte is om lokaal aan de vraag te kunnen voldoen.

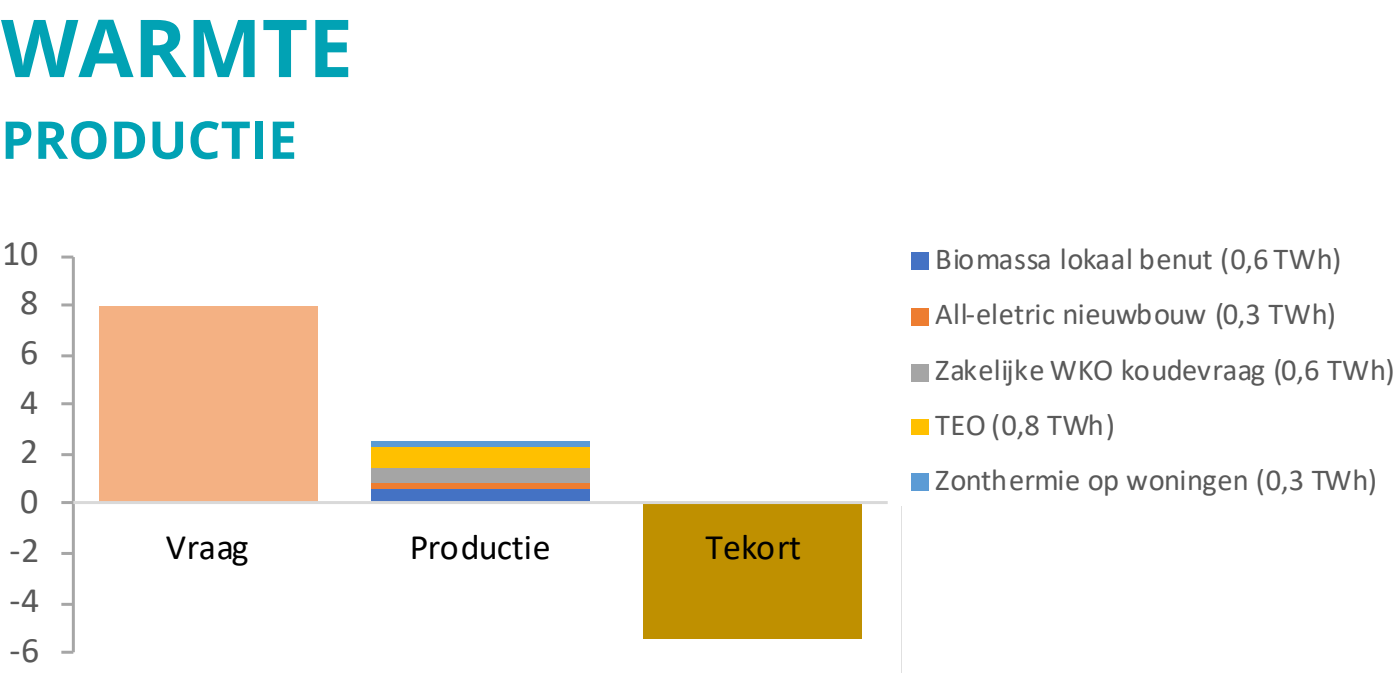
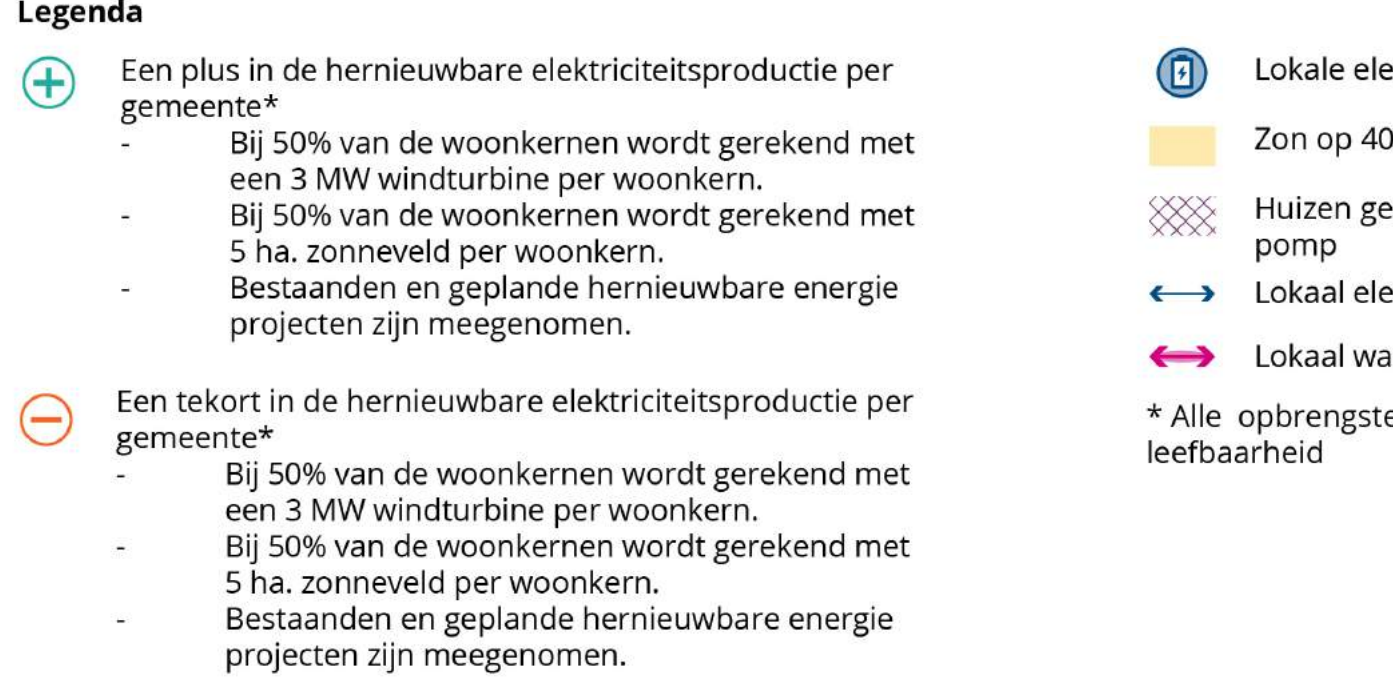
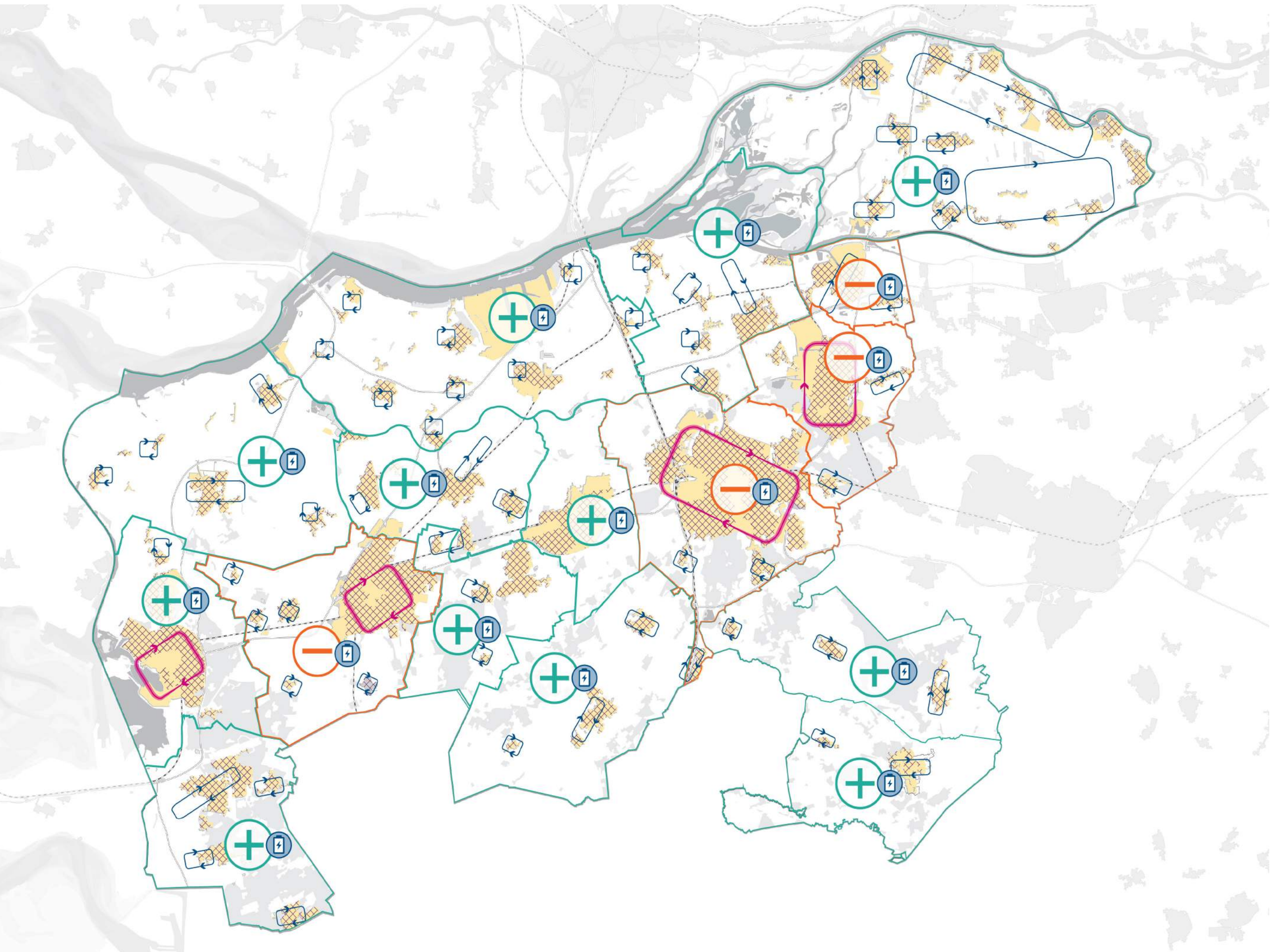
BIJZONDERHEDEN:

- Bij grootschalige inzet van biowarmte is het risico groot dat emissies naar lucht toenemen. Dit kan zeker in stedelijk gebied tot een te zware belasting (stof, NOx) leiden.
- Onvoldoende lokale bronnen om aan elektriciteits- en warmtevraag te voldoen, met name in stedelijk gebied. Dus naast lokale netten zokm er ook nog grootschalige oplossingen nodig.
- We zijn gewend aan een stabiel energiesysteem. Een energiesysteem dat afhangt van 1 lokale, kleinschalige bron is kwetsbaar.

Lokaal eigenaarschap, dat is bij deze denklijn het belangrijkste uitgangspunt. Dit betekent dat de hernieuwbare **energiebron en gebruiker zo dicht mogelijk bij elkaar** zijn gepositioneerd, zodat er een sterke relatie is tussen de vraag en het aanbod: ruimtelijk, sociaal en/of economisch.

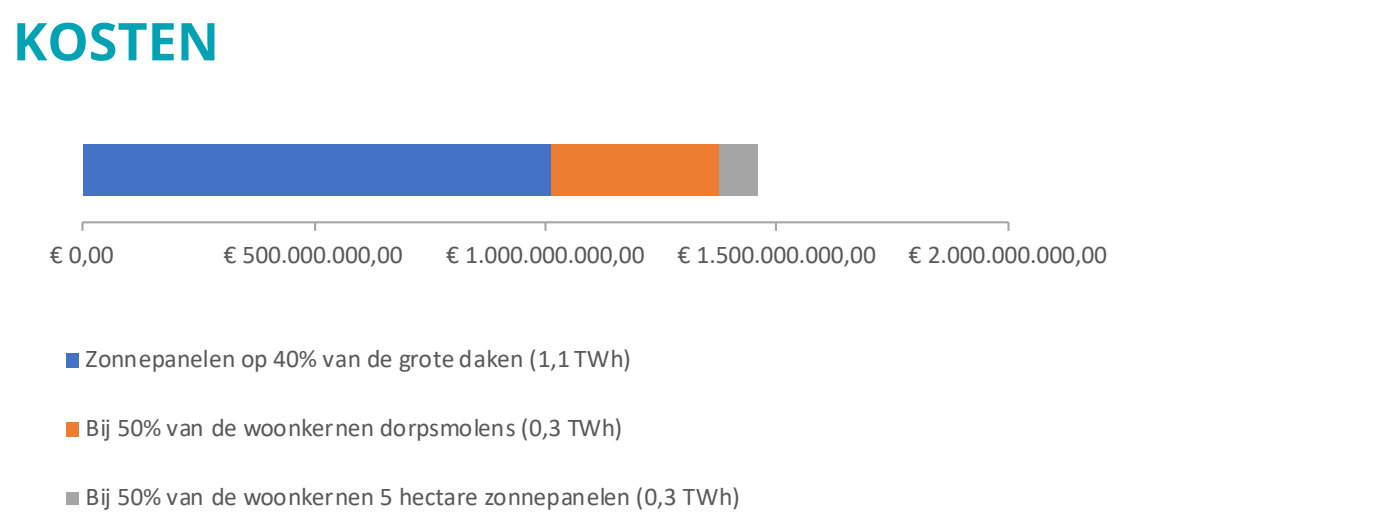
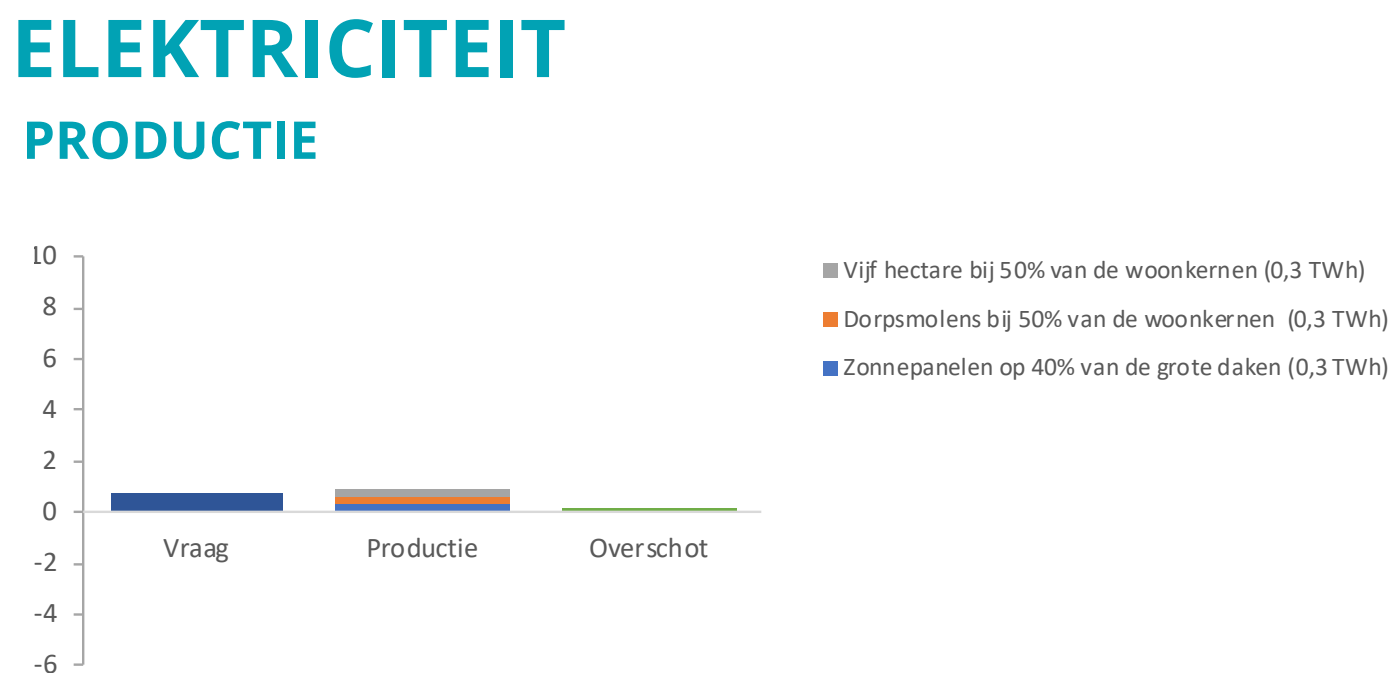
Waar mogelijk, zijn de investeringen en **opbrengsten van een lokale bron direct gekoppeld aan een lokale gemeenschap**. Hierdoor is **de zeggenschap groot**, en kan met collectieve opbrengsten de leefbaarheid worden versterkt. Denk aan windturbines bij woonkernen in krimpgebieden, waarmee we **een nieuwe economische impuls** genereren.

Het initiatief ligt zo veel mogelijk bij regionale bedrijven en bewoners. Dat wat niet lokaal kan worden opgelost, wordt aangevuld met grootschalige opwekking op regionale schaal.



KOSTEN

WARMTE	TWh		Cent per kWh	
	Min	Max	Min	Max
Biomassa lokaal benut	0,6	5,1	6,1	
All-eletric nieuwbouw	0,3	4,9	5,9	
Wko koudevraag zakelijk	0,6	-	-	
TEO + warmtepomp	0,8	7,8	9,4	
Zonthermie op woningen	0,3	8,3	-	



DENKLIJN 2: REGIONALE ENERGIEPARKEN



ENERGIESYSTEEM

De inpassing van hernieuwbare energie is grootschalig daar waar het (stedelijk) landschap hier ruimte voor biedt. Het systeem is ingericht op import en export, oftewel transport van elektriciteit en warmte. Hierbij staan grootschalige bronnen centraal, zoals geclusterde opstellingen van windturbines, zonnevelden groter dan 10 ha, geothermie, restwarmtebronnen en bio-energie.

De warmtevoorziening gaat zoveel mogelijk via warmtenetten, waar mogelijk op middentemperatuur en gevoed door een warmtebron die bij voorkeur op < 10 km afstand ligt. Kleinschalige oplossingen zijn aanvullend, alleen waar het makkelijk kan.

RUIMTELIJKE INRICHTING

De ruimtelijke organisatie is een afgeleide van de plekken waar er koppelkansen met andere regionale, ruimtelijke opgaven zijn. Naast deze plekken, wordt productie aan productie gekoppeld. Denk aan de koppeling van opwekking bij productiebossen en industrieterreinen. Hieronder lichten we toe welke koppelkansen we per zone aangrijpen:

Noordelijk deel: Grootschalige biobased landbouw/akkerbouw in combinatie met windparken. Zonnevelden in combinatie met de waterbergingsopgave in de kleipolders.

Zuidelijk deel: De hoger gelegen delen tussen beekdalen benutten voor grootschalige zonneparken in combinatie met groengewassen die, middels compostering, weer een bijdrage kunnen leveren aan bodemvruchtbaarheid en/of toename organische stof in de grond. De beekdalen zelf kunnen benut worden voor regionale waterberging, die op zijn beurt weer kunnen worden gecombineerd met voedselbossen en landbouw gerelateerd aan hoge waterstanden. De productiebossen die het zuidelijk deel rijk is, kunnen worden gecombineerd met windturbines.

Oostelijk rivierengebied: windpark gecombineerd met de nieuwe natuurontwikkeling, aan oostzijde van de Biesbosch. Zonne-eilanden in de Biesbosch.

Industriegebieden: rafelranden aan industrieterreinen benutten als industriële energieparken; op de industrieterreinen ruimte voor opwek voor bedrijven, daarnaast voor omliggende omgeving.

BOUWSTENEN ELEKTRICITEIT

De bouwstenen van deze denklijn bestaan uit de geclusterde inpassing van zonne- en windenergie, daar waar er potentieel ruimte beschikbaar is. Soms omdat op die plek reeds in transitie is en/of productie voorop staat:

- Wind- en zonneparken in de grote westelijk gelegen zeekeleipolders in combinatie met waterbergings opgave
- Windturbines gecombineerd met natuurontwikkeling, zoals Zonne-eilanden in de Biesbosch
- Zonneparken op hoge zandgronden (de zandruggen)
- Windbossen: productiebossen gecombineerd met opstelling windturbines
- Industriële energietuinen: randen industrie terreinen combineren met wind- en zon.

BOUWSTENEN WARMTE

Kenmerkend bij deze denklijn is dat de warmtebron op grotere afstand mag zitten van de warmtevraag concentratie, bij voorkeur niet meer dan 10 km. In bijzondere gevallen met zeer grootschalige warmtebronnen, denk aan Amercentrale of

Moerdijkgebied kan dit circa 20 km zijn.

Betreft hoge en middentemperatuur (rond 70 grC) warmtebronnen:

- Restwarmtebronnen industrie
- Restwarmte van afvalverbrandingsinstallaties
- Geothermie bij voorkeur concentraties warmtevraag en in bedrijfsomgeving, denk aan glastuinbouwgebied of bedrijventerrein aan rand van een stad
- Grootschalige biomassa-installaties op bedrijventerreinen en/of nabij havens
- Koudelevering via warmtenet, absorptiekoeling
- Grootschalige biogas / biomassa vergassingsinstallaties t.b.v. groengasproductie en levering aan aardgasnet
- Zonthermievelden in nabijheid van steden die warmte leveren aan warmtenet.
- bio-energie bij voorkeur op bedrijventerreinen met transportmogelijkheden over water
- biogas ... tot 30.000 ton/jaar (MER grens) bij biomassa bron (=mest, bij boeren), daarboven op bedrijventerreinen

BESPARINGSOPGAVE

Door de winning van energie grootschalig aan te pakken en te transporteren, is er overal voldoende energie voorhanden om aan de vraag te voldoen. De mate van energiebesparing is hierdoor minder uitdagend dan bij bijvoorbeeld lokale grids, waar alle energie uit de nabijheid dient te komen en warmtevoorziening via lage temperatuur oplossingen veelal de enige oplossing is. Uitgangspunt is aanpassing aan de gebouwde omgeving richting tenminste label C daar waar het kan.

IMPACT (MAATSCHAPPELIJKE) KOSTEN

In algemene zin geldt dat energietuinen vanwege concentratie van de opwek meer kostenefficiënt zijn dan lokale grids. Op plekken waar nieuwe infrastructuur nodig is, vraagt het wel om forse voorinvesteringen. Denk aan zonneparken op de zandgronden, waar nu geringe infrastructuur voorhanden is. Door regionale aanpak is de energietransitie niet afhankelijk van lokale initiatieven. Door opbrengsten collectief te delen, kan energiearmoede worden voorkomen.

Biedt bij warmte bescherming via de warmtewet, de kosten van warmte zijn gemaximaliseerd. Biedt bij elektriciteit de bescherming van de markt, de kosten van elektriciteit blijven daardoor relatief laag.

IMPACT INFRASTRUCTUUR

Het aanbod van energie ligt op sommige plekken ver af van de vraag; dit betekent dat de infrastructuur hoe dan ook dient te worden aangepast. De plek van de energietuinen voor elektriciteit hangt onder andere af van de geplande opgaven voor water en natuur. Bij voorkeur worden er slimme combinaties gemaakt met wind en zon, zodat de nieuw aan te leggen infrastructuur zo efficiënt mogelijk ingezet kan worden en maatschappelijke kosten zo laag mogelijk blijven.

MATE VAN DUURZAAMHEID

West-Brabant kan via inzet van energietuinen qua elektriciteit energieleverend zijn. Hernieuwbare bronnen kunnen optimaal uitgenut worden.

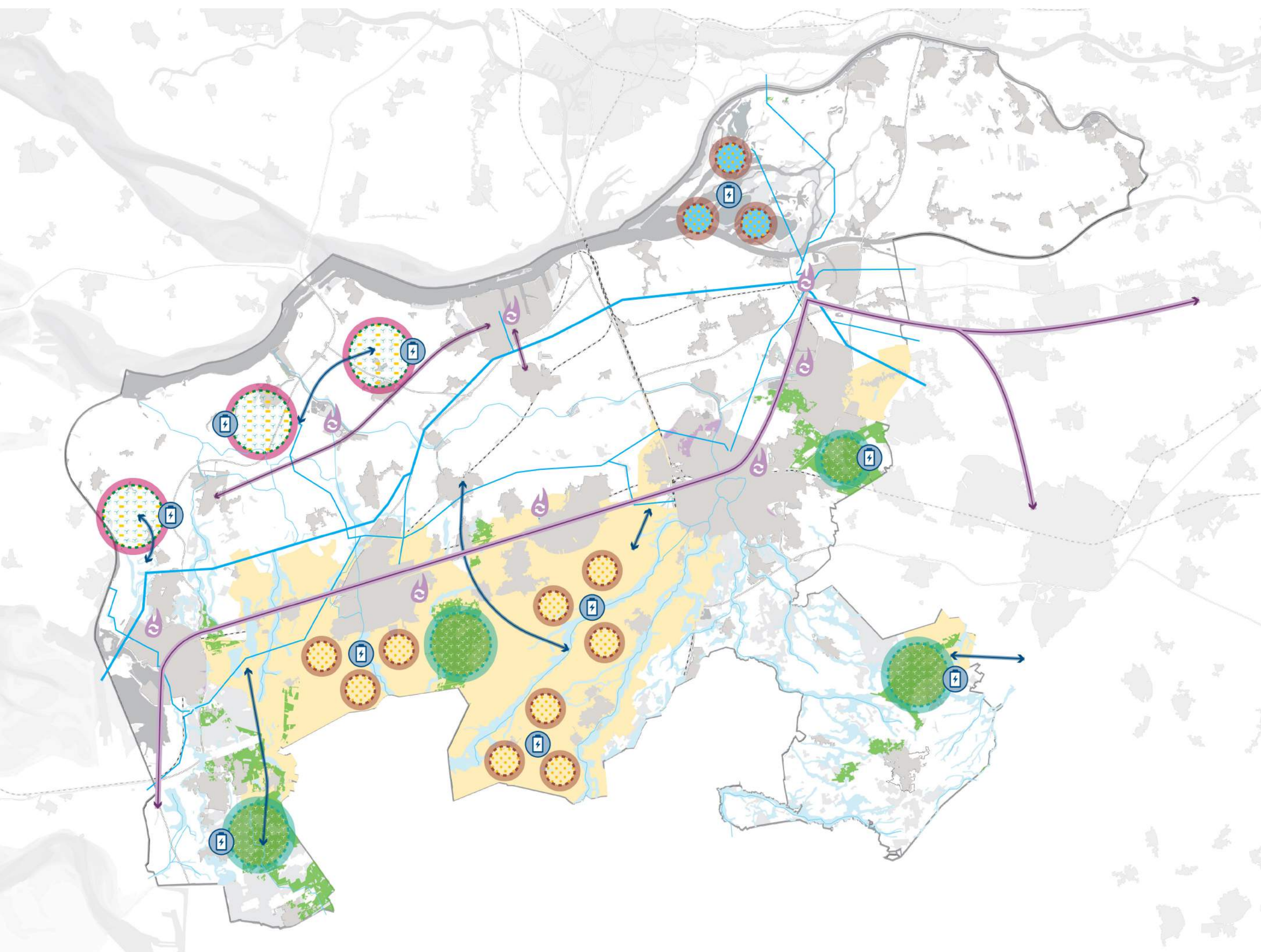
Er is wel sprake van energieverlies door transport, omdat aanbod voor een deel ver van de vraag wordt gerealiseerd.

Een energiesysteem ontworpen vanuit een **regionale, collectieve aanpak** met energieparken. Energieparken zijn ruimtelijke concentraties van **grootschalige energieactiviteiten** in voornamelijk het buitengebied gekoppeld aan andere ruimtelijke regionale opgaven zoals de wateropgave, natuurversterking en versterking de productiebossen en transitie van de grootschalige industrie. Denk aan de inzet van zonneparken of windturbines op onrendabele landbouwgronden door verdroging of verzilting.

Qua warmte zijn er collectieve warmteoplossingen waar het kan, en benutten we lokale bronnen waar het moet. De opslag is grootschalig georganiseerd, en dichtbij waar er wordt opgewekt.

De overheid is regisseur, marktpartijen en georganiseerde energiecorporaties zijn de initiatiefnemers. Bewoners participeren door middel van collectieve fondsen. Landelijke en stedelijke gemeentes werken hierin nauw samen.

De energietuinen vormen een verdienproduct voor de hele regio.



Legenda

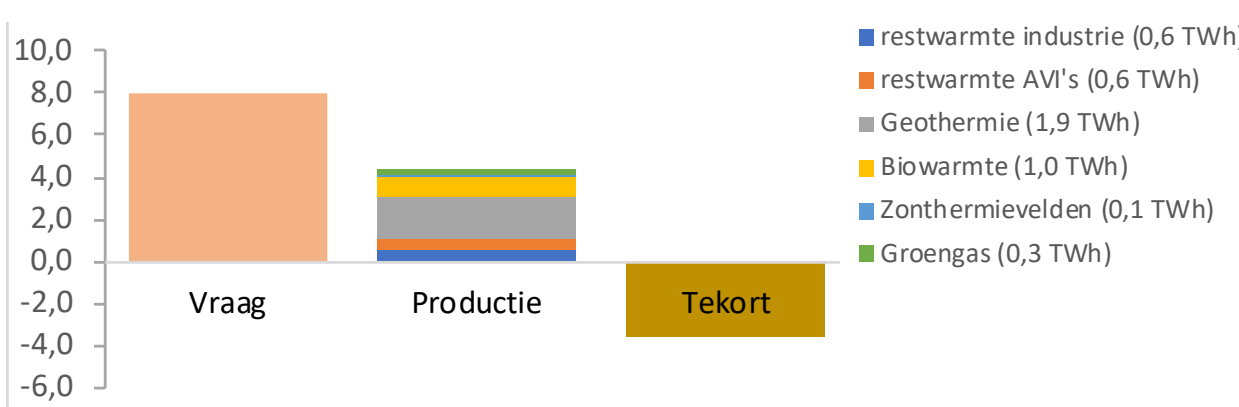
- Energiepark met zonneveld en windturbines
- Energiepark met zonneveld
- Energiepark met windturbines
- Opslag nabij opwek

- Nieuw grootschalig warmtenet
- Bestaand Amernet
- Restwarmte benutten
- Nieuw hoogspanningstracé
- Voorgenomen 380 kv tracé
- Bestaand hoogspanningstracé
- Beken
- Beekdalen

Koppelkansen

- Drinkwaterbekkens
- Verdroging
- Productiebossen

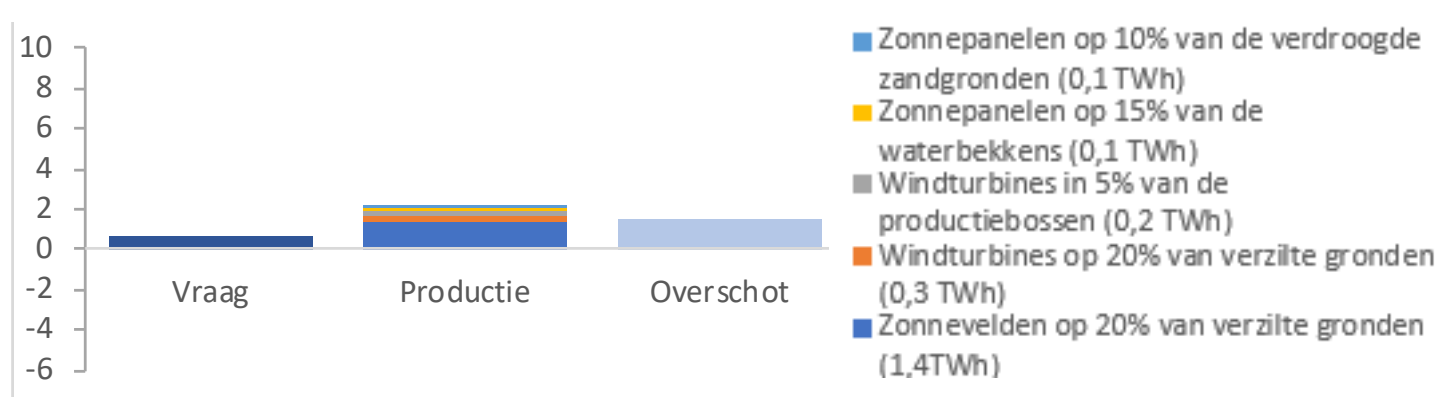
WARMTE PRODUCTIE



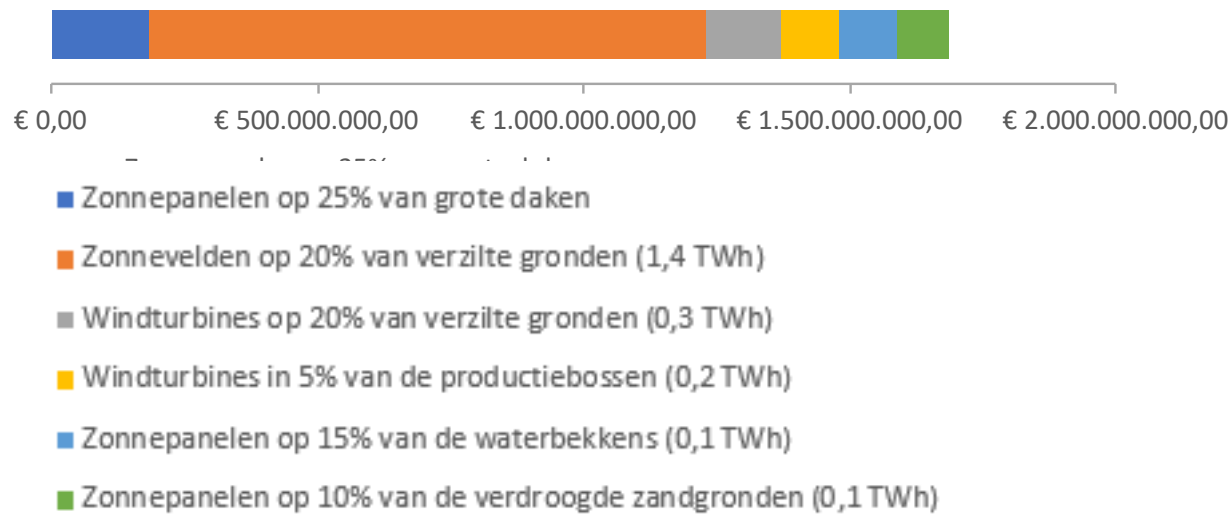
KOSTEN

WARMTE	TWh	Cent per kWh	
		Min	Max
Restwarmte industrie	0,6	3,9	4,7
Restwarmte AVI's	0,6	-	-
Geothermie	1,9	10,6	-
Biowarmte	1,0	6,1	6,9
Zonthermievelden	0,1	8,3	-
Groengas	0,3	-	-

ELEKTRICITEIT PRODUCTIE



KOSTEN



DENKLIJN 3: INFRASTRUCTUUR CENTRAAL



ENERGIESYSTEEM
Net als bij het huidige netwerk, is het systeem ingericht op import en export van energie. De huidige infrastructuur is leidend voor de verdere ontwikkeling in de regio. De inpassing start bij de huidige hoofdstations elektriciteit, buisleidingstracé, snelweginfrastructuur (als potentiële warmtebron). Daar waar het netwerk het toelaat, wordt het systeem gevoed door grootschalige bronnen: windenergie langs infrastructuur, zonnevelden groter dan 10 ha en onder- en bovengrondse waterinfrastructuur als bron voor lage temperatuurwarmte. Denk aan de Mark en Bovenmark als drager voor aquathermie. Waar nodig, wordt het huidige netwerk verzaagd of uitgebreid. Op plekken waar geen of nauwelijks netwerk aanwezig is, wijken we uit naar meer kleinschalige, lokale oplossingen.

De warmtevoorziening vindt plaats via warmtenetten op lage temperatuur, waarbij de bron bij voorkeur op < 1 km afstand ligt. Warmteopslag is noodzakelijk op grote schaal.

RUIMTELIJKE ORGANISATIE
Elektriciteit:
Het noordelijk deel van West-Brabant heeft een intensief elektriciteitsnet. Het zuidelijk deel is daarentegen beperkt ontsloten. Uitgaande van de ligging van het bestaande netwerk betekent dit dat zonneparken en windturbines vooral in het noorden worden geplaatst. Het bestaande aanbod is dan ook niet voor niets met name in het noordwesten te vinden, daar waar het netwerk de grootschalige zoekleigebieden doorkruist. Hier bouwen we op voort. We grijpen de grootste opstellingen van wind aan om op door te bouwen en uitbreidingen met combinaties van wind en zon te maken. Hinderzones die dichtbij het netwerk liggen worden benut, zoals de ruimte rondom snelwegen.

Vanwege het beperkte netwerk in het zuidelijk deel, blijft de benutting van hernieuwbare energie beperkt tot de zonne-panels op daken. In de grensstreek in het zuidelijk deel kan overwogen worden om gebruik te maken van het Belgische netwerk.

In het stedelijk deel is de elektriciteitsvraag hoog. Het netwerk wordt hier reeds intensief gebruikt, en uitbreiding is moeilijker in te passen dan in het landelijk gebied. De omvang van PV-velden is vanwege de beperkte capaciteit dus beperkt. Daarom zetten we hier in op kleinschalige opwek: naast het benutten van daken, zijn er kleinschalige zonnevelden mogelijk. Denk aan vervuilde gronden van stortplaatsen, het overdekken van parkeerplaatsen en aan rafelranden van de stad.

Warmte:
Warmtebron en warmtevraag zitten relatief dicht bij elkaar, veelal binnen 100 meter en zeker niet verder dan 1 km. De toepassing is daarom vooral in de gebouwde omgeving die dicht in de buurt van de infrastructuur ligt. Hierbij maken we gebruik van kleine warmtenetten. Voor deze warmtebronnen is de inzet van een warmtepomp vereist, soms in combinatie met een aquifer.

De energieknooppunten worden gepland bij de grootgebruikers en –leveranciers: rondom de Amerknooppunt, Moerdijk, AFC Prinsensland, Bio based cluster Bergen op Zoom en Sabic Roosendaal. Hier is zowel warmte- als elektriciteitswinning en opslag.

Voorbeeld knooppunt: De Amer
De locatie van de Amercentrale is van oudsher een grootschalige productielocatie voor elektriciteit met alle bijbehorende faciliteiten (haven, opslag, aansluiting elektriciteitsnet en warmtenet). Dit geldt ook voor de Dongecentrale. Duidelijk is dat het stoken van steenkool op termijn niet meer het geval is. De locatie leent zich bij uitstek voor de grootschalige inzet van biomassa als brandstof al dan niet in combinatie met bio based verwerkende industrie.

De energietransitie kan zo bijdragen aan een duurzaam en toekomstbestendig gebruik van deze locatie en Geertruidenberg wordt zo veilig gesteld als een van de weinige locaties waar op zeer grote schaal warmte, elektriciteit en/of gas kan worden geproduceerd.

- BOUWSTENEN ELEKTRICITEIT**
- Noordelijk deel, zoekleigebieden langs netwerk: huidige grootschalige opstelling verdubbelen waar mogelijk, combinaties van wind en zon om netcapaciteit optimaal te benutten.
 - Noordelijk deel, langs infrastructuur: Windturbines naast wegen, kanalen en waterwegen, subtiel accentueren van inundatievelden met zonnevelden.
 - Stedelijk gebied: Kleinschalige zonnevelden op stortplaatsen, zon-pv op overdekte parkeerplaatsen.
 - Energie knooppunten: combinaties van zon en wind op en nabij industrieterreinen.

- BOUWSTENEN WARMTE**
Betreft lage temperatuur warmtebronnen:
- Riothermie en daarvan afgeleide vormen die gebruik maken van watertransport op grote schaal en over grote afstand, denk ook aan transport Shell afvalwater naar Bergen op Zoom.
 - Zonnepanelen gericht op winning van warmte uit wegen, toepasbaar bij ingrijpende renovatie van wegen.
 - Winning van warmte/koude uit waterwegen en daarbij behorend oppervlakte water.

BESPARINGSOPGAVE
Vergaande energiebesparing is belangrijk om zo economisch aanvaardbare inpassing van lage temperatuur warmtebronnen mogelijk te maken. De gebouwde omgeving wordt aangepast richting label B en het warmteafgiftesysteem in woningen dient te wordt aangepast.

IMPACT (MAATSCHAPPELIJKE) KOSTEN
De kosten van netinpassing blijven relatief beperkt: de ligging van het netwerk is bepalend voor de ontwikkeling van het aanbod. En zoals hierboven beschreven, zal het netwerk op punten wel verzaagd of uitgebreid moeten worden.

Net als bij de energieparken, geldt hier een regionale aanpak. Door de kosten en baten collectief te organiseren, kan iedereen meedoen naar eigen draagkracht.

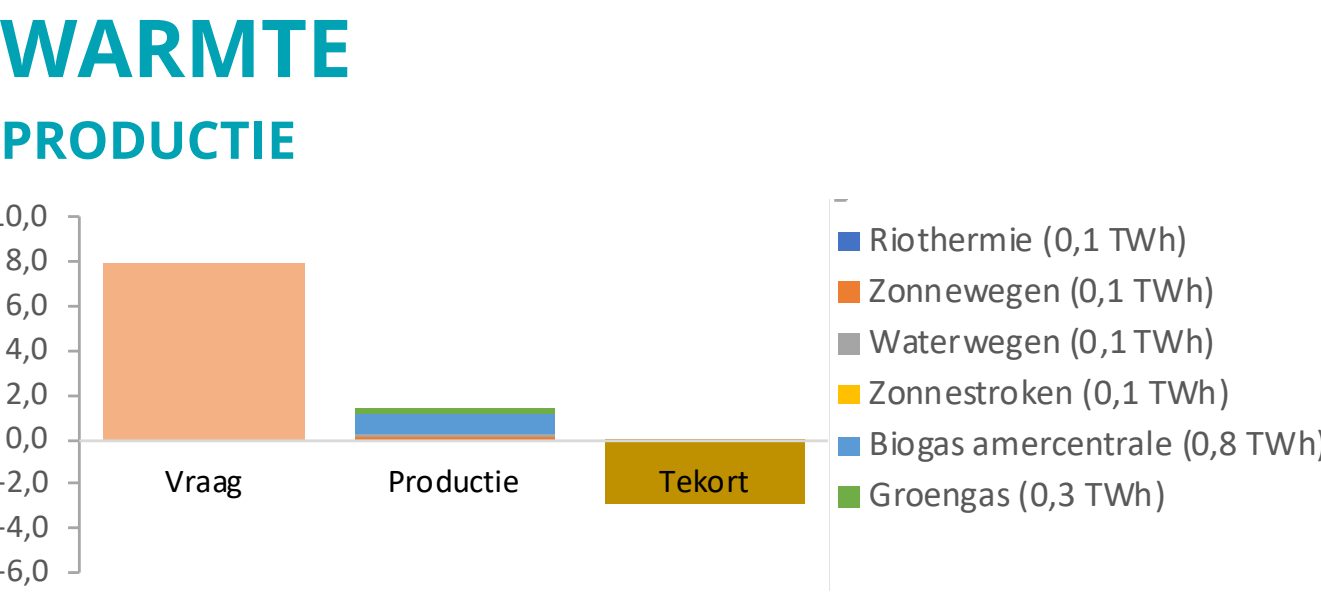
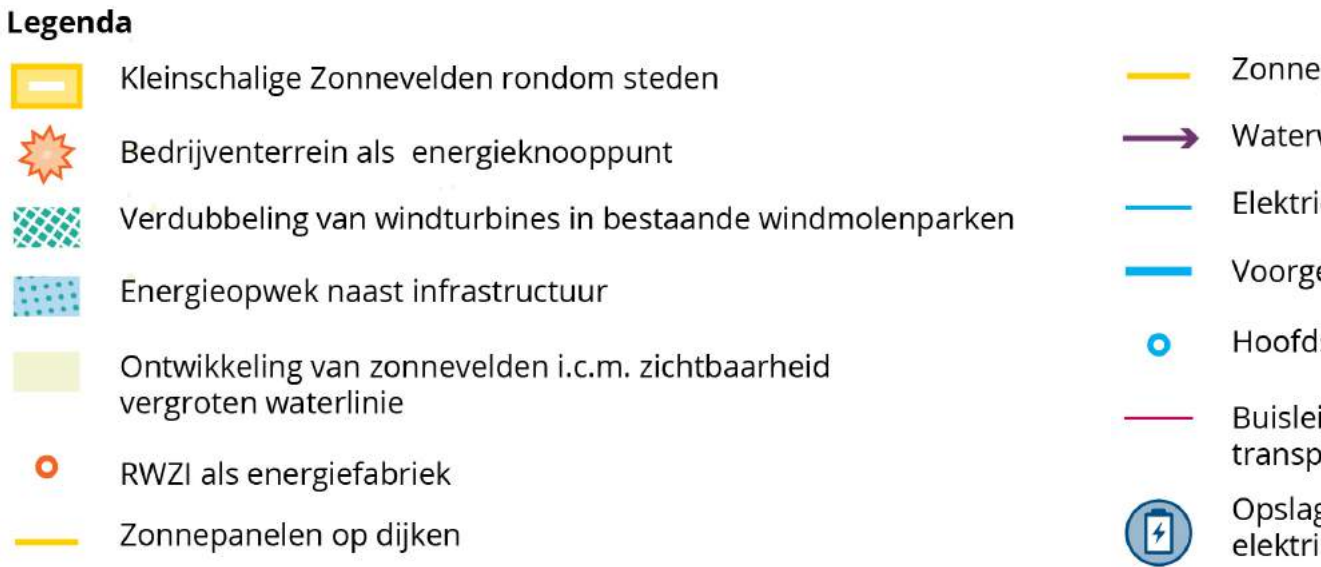
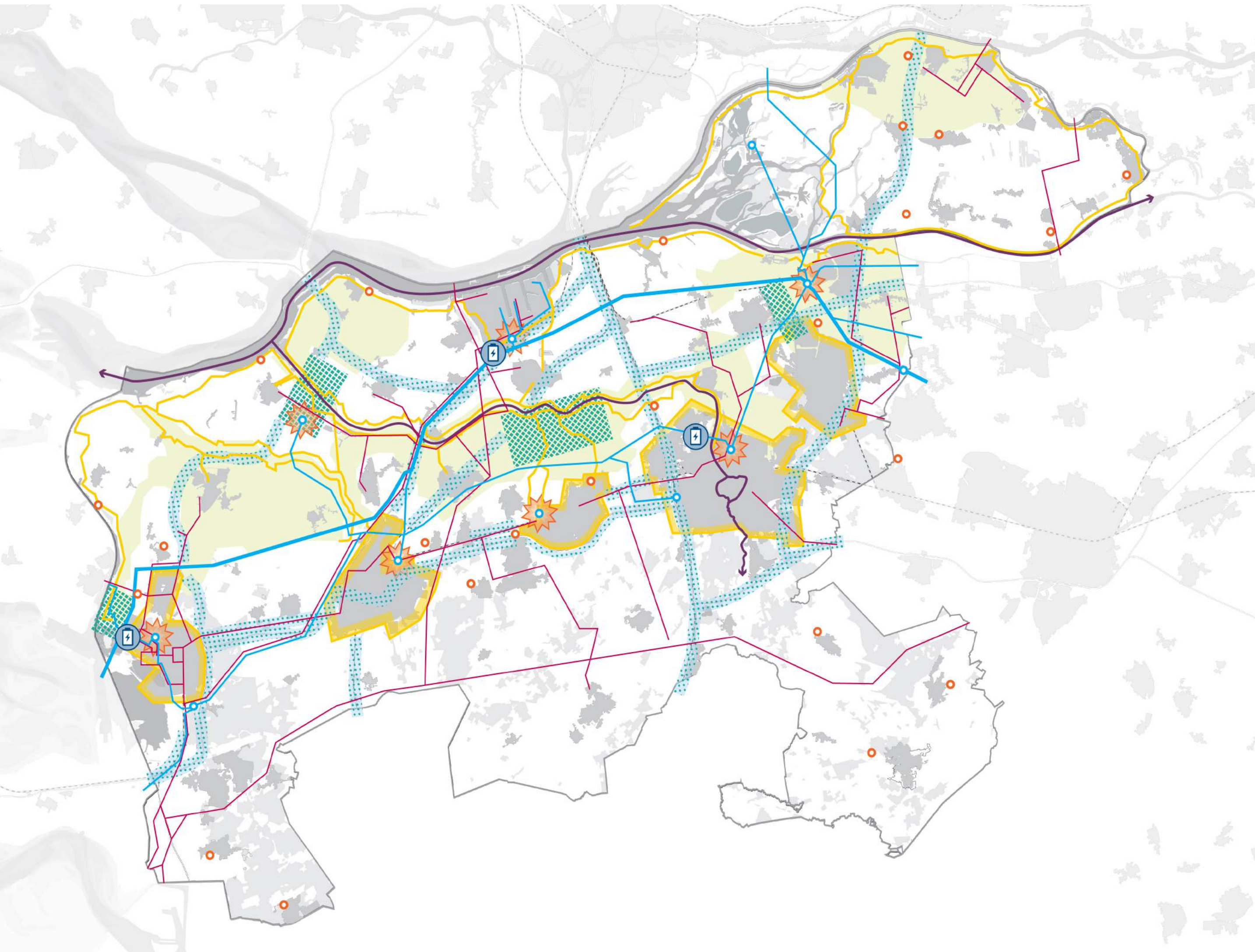
IMPACT INFRASTRUCTUUR
De ligging van bestaande infrastructuur is sturend in het aanbod. Zoals gezegd, is in het zuiden het netwerk te schaars om aanbod aan te koppelen. Dit betekent op zijn beurt dat in het noorden waar wel netwerk voorhanden is, alle benodigde energie voor de regio dient te worden opgewekt. Vanaf hier dient de energie naar de andere delen in de regio te worden getransporteerd. Uitgangspunt is dat de ruimtelijke organisatie van het netwerk nagenoeg gelijk blijft, maar op punten verzaagd of uitgebreid wordt.

MATE VAN DUURZAAMHEID
In het noorden kunnen hernieuwbare bronnen goed benut worden, mits ze inpasbaar zijn dichtbij het netwerk. In het zuiden is de inpassing complex vanwege de geringe aansluiting op het (hoofd)netwerk. Bovendien zijn hier geen energieknooppunten. Naar dit gebied is dus transport nodig, dat op zijn beurt weer zorgt voor energieverlies door transport.

De warmtevoorziening is gebaseerd op warmte met lage temperatuur. Voor huishoudelijk gebruik is bij deze warmtevoorziening nog altijd elektrische ondersteuning nodig van een tapbooster of warmtepomp. Hierdoor neemt de elektriciteitsvraag toe.

De inpassing van hernieuwbare energie organiseren we rondom **energieknooppunten**: een gecombineerde ontwikkeling van elektriciteit en/of warmtewinning en opslag. **De bestaande ligging van de infrastructuur is leidend, zowel de infrastructuur van energie als van mobiliteit.** We maken optimaal gebruik van het bestaande netwerken die we al hebben, en verzwaren en breiden uit waar nodig. Denk aan de zichtbare netwerken als het huidige elektriciteitsnet, wegen, waterwegen en bestaande distributieknooppunten zoals het Amerknooppunt. Maar ook de onzichtbare netwerken als het buizenstracé voor aardgas, warmtenetten en transport van drinkwater, riool en afvalwater.

Concreet betekent dit dat we de windturbines en zonneparken dichtbij het bestaande elektriciteitsnetwerk plaatsen. Voor de duurzame warmtevoorziening maken we **gebruik van de huidige systemen**, denk aan rioolwater als warmtebron en -voorziening.



KOSTEN

	TWh	Cent per kWh	
		Min	Max
Riothermie	0,1	-	-
Zonnepanelen	0,1	-	-
Waterwegen	0,1	-	-
Zonnepanelen	0,1	8,3	-
Biogas amercentrale	0,8	-	-
Groengas	0,3	-	-

KOSTEN



KERNWOORDEN: NAAD VAN BRABANT, STEDELIJKE CORRIDOR, ENERGIERUGGERAAT, WARMTENETWERK, INDUSTRIETERREINEN, GROOT-VERBRUIKERS, AANBOD DICHTBIJ VRAAG

DENKLIJN 4: STEDELIJKE ENERGIERUGGENGRAAT



ENERGIESYSTEEM
Elektriciteit: Het energiewinning voor elektriciteit bestaat uit een ruimtelijke concentratie van kleinschalige en grootschalige energieactiviteiten nabij de grootste energievragers. Naast de 'Naad van Brabant' zijn dat de grote industrie-kernen zoals Moerdijk, AFC Prinsenland en bedrijventerreinen. De energievoorziening in het landelijk gebied gebeurt doormiddel van lokale bronnen. Daar waar dat niet mogelijk is, wordt het gebied vanuit het dichtstbijzijnde stedelijke gebied gevoed. Windturbines worden ingezet rondom de industrieterreinen en de weginfrastructuur. In de stedelijke omgeving worden zonneparken ingezet. Denk aan initiatieven zoals de Zonnewijde in Breda, maar dan grootschaliger.

Warmte: De stedelijke ruggengraat vormt tevens de basis voor een grootschalige warmtenetwerk, een groot regionaal net dat optimaal geschikt is voor het ontsluiten van restwarmte, bio-energie en geothermiebronnen op middentemperatuur (70 °C). Het Ameriknooppunt speelt hierin een centrale rol. Op de grote industrie-kernen wordt gebruik gemaakt van restwarmtebronnen. Hierbij kan ook gedacht worden aan cascadering van warmte waarbij warmte op verschillende temperaturen steeds optimaal wordt benut.

RUIMTELIJKE ORGANISATIE
Zoals bij het energiesysteem al beschreven, zijn de energie-activiteiten geconcentreerd rondom de 'Naad van Brabant', de grote industrie-kernen zoals Moerdijk en AFC Prinsenland en bedrijventerreinen. De energievoorziening in het landelijk gebied gebeurt doormiddel van lokale bronnen, en daar waar dat niet mogelijk is, wordt het gebied vanuit het stedelijke gebied gevoed. Het huidige warmtenetwerk wordt uitgebreid van Breda naar Bergen op Zoom.

De West-Brabantse steden zijn onderdeel van de Brabantse Stedenrij en deze groeien steeds meer naar elkaar toe. Het energie netwerk tussen deze steden wordt versterkt evenals het openbaarvervoersysteem. De verbinding wordt niet alleen gezocht met steden in de provincie Noord-Brabant, maar ook met omliggende steden zoals Antwerpen en Dordrecht.

BOUWSTENEN ELEKTRICITEIT
Alle opwek vindt plaats nabij stedelijke/industriële landschappen:

- Grootschalige zonneparken tussen de steden
- Grootschalige zonneparken op zoekgebieden uitbreidingslocaties steden
- Weginfrastructuur benutten: wind langs A-wegen

BOUWSTENEN WARMTE

- Benutten restwarmte van bedrijventerreinen
- Warmtenetten in stedelijk ruggengraat, gevoed door biowarmte en geothermie bronnen (als beschikbaar)
- in landelijk gebied lokale oplossingen op laag temperatuur, individuele warmtepompen

BESPARINGSOPGAVE
Energiebesparing is bij de inpassing in zo'n stedelijke omgeving een belangrijk randvoorwaarde, aangezien de ruimte schaars en kostbaar is. Uitgangspunt in de stedelijke omgeving is aanpassing aan de gebouwde omgeving richting tenminste label B daar waar het kan. En nieuwbouw tenminste label A+. In het landelijk gebied geldt tevens een forse besparingsopgave, omdat hier met lokale bronnen wordt gewerkt en vaak alleen laagtemperatuuroplösungen vorhanden zijn.

De energiebesparing is overigens niet alleen belangrijk voor de bebouwde omgeving; in deze denklijn is ook veel te besparen ten aanzien van energiegebruik voor mobiliteit. Denk aan verstevigen van OV-netwerk of fietsinfrastructuur.

IMPACT INFRASTRUCTUUR
De infrastructuur volgt de inpassing. De ligging van de elektriciteits-infrastructuur is reeds ingericht op daar waar de vraag is, de infra-structuur hoeft niet over grote afstanden te worden verlegd. Wel is het nodig dat de huidige elektriciteitsnetwerk dat nu de stedelijke corridor voedt, fors dient te worden opgeschaald en uitgebreid. Daarnaast hangt het van de beschikbaarheid van lokale bronnen in het landelijk gebied af, hoeveel elektriciteit er vanuit het stedelijk gebied dient te worden aangevuld. Om een voldoende robuust systeem te realiseren ligt forse aanpassing van het net voor de hand.

Voor de warmtevoorziening via warmtenetten is er een uitbreiding nodig over de hele stedelijke as van Bergen op Zoom tot aan Breda.

IMPACT (MAATSCHAPPELIJKE) KOSTEN
In algemene zin is het kostenefficiënt om het aanbod van hernieuwbare energie dichtbij de energievraag te positioneren. Echter de inpassing in en rondom de stedelijke omgeving is kostbaarder dan de inpassing in het landelijke gebied. De plekken waar nieuwe infrastructuur nodig is, vragen om forse voorinvesteringen. Denk aan de uitbreiding van het warmtenetwerk over de gehele corridor.

Door de regionale aanpak is de energietransitie niet afhankelijk van lokale initiatieven. Door de kosten en baten collectief te organiseren, kan iedereen meedoen naar eigen draagkracht.

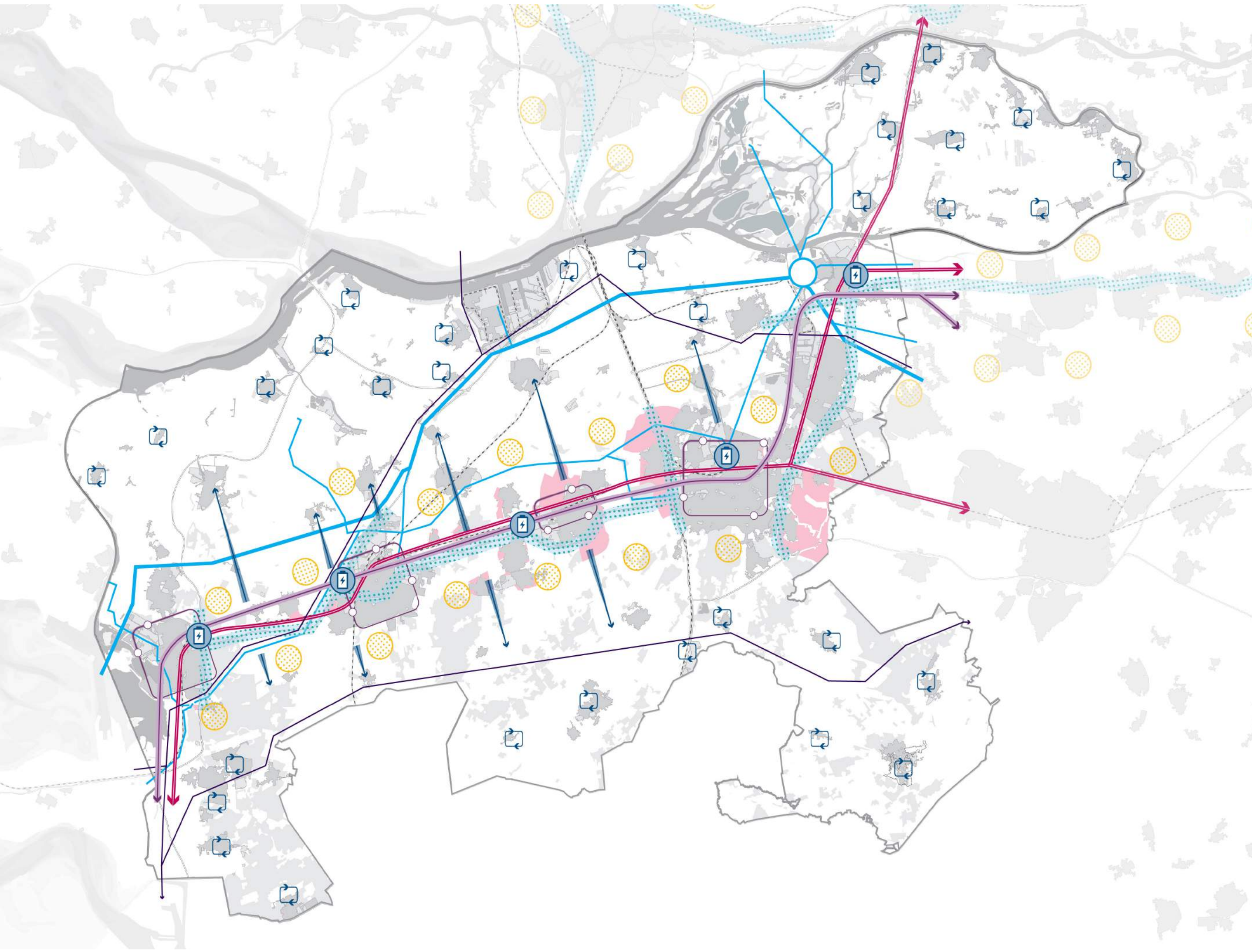
(MATE VAN) DUURZAAMHEID
In algemene zin geldt dat het energie-efficiënt is om het aanbod van energie dichtbij de vraag te positioneren. Door restricties ten aanzien van veiligheid en geluid nabij bebouwing, is de inzet op windenergie marginaal. En voor zon is relatief veel ruimte nodig, die schaars is. Voor warmte wordt er zoveel mogelijk gebruik gemaakt van warmte die nabij is.

Een kans bij deze denklijn is dat de stedelijke ontwikkeling zich concentreert rondom de huidige steden in combinatie met de ontwikkeling van hoogwaardig netwerk van openbaar vervoer. Dit kan resulteren in de afname van vervoersbewegingen.

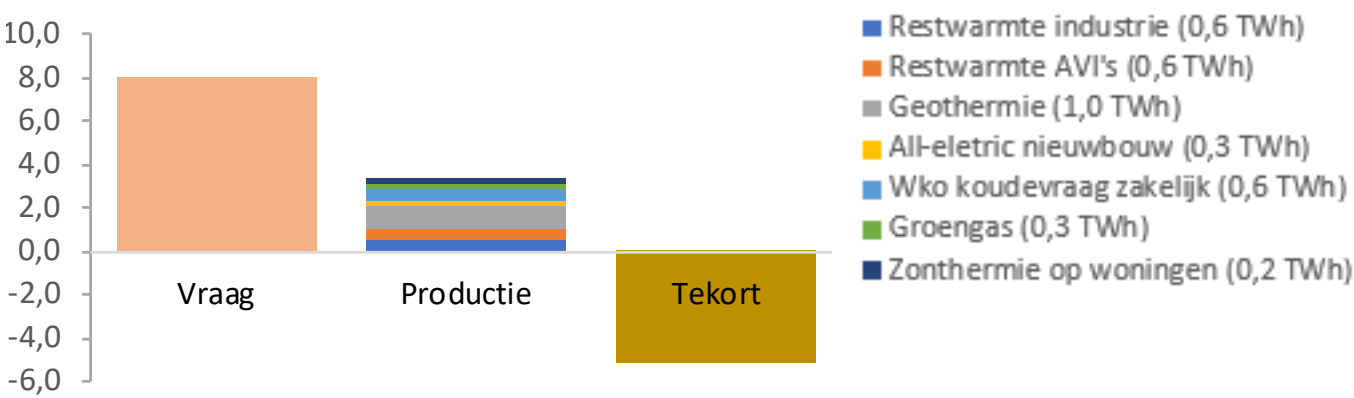
Doordat **steeds meer mensen naar de stad verhuizen concentreert de energievraag van West-Brabant** zich steeds meer op en rond de 'Naad van Brabant', de corridor van steden op de overgang van de hoge dekzandgronden naar de lagergelegen rivier- en zeekelegronden.

De ruimtelijke transitie die steden de komende jaren door verstedelijking nog te wachten staat, grijpen we aan om het aanbod van energie zo dichtbij mogelijk bij de gebieden met de grootste vraag te positioneren.

Uitgangspunt bij deze denklijn is om de **'Naad van Brabant' te transformeren tot de energetische ruggengraat van de regio**. Denk aan zonnestroken rond de steden en een robuust warmtenetwerk van stad naar stad. Het landelijk gebied blijft hierdoor beschikbaar voor landbouw, natuur en recreatie. De woonkernen die verder van de 'Naad van Brabant' zijn gelegen worden zoveel als mogelijk zelfvoorzienend op het gebied van energie.



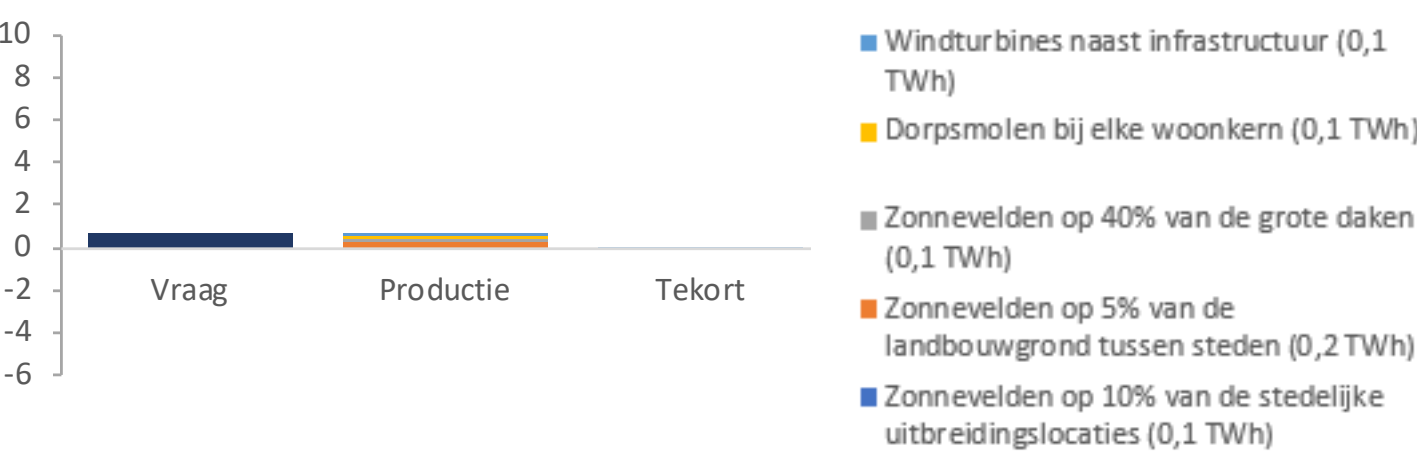
WARMTE PRODUCTIE



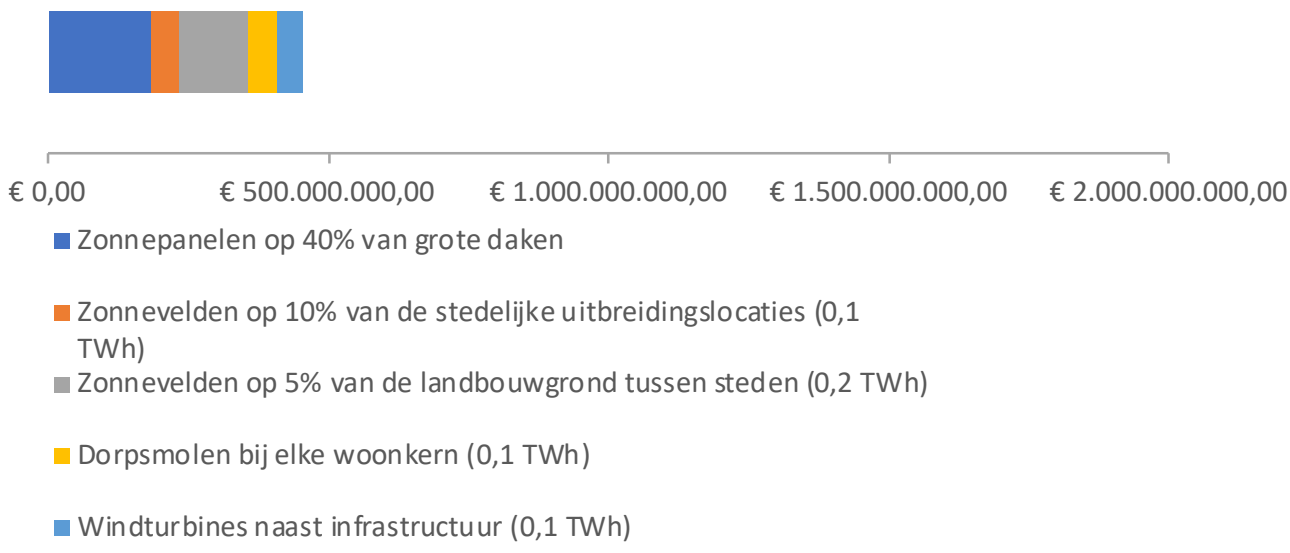
KOSTEN

	TWh		Cent per kWh	
	Min	Max	Min	Max
Restwarmte industrie	0,6	3,9	4,7	
Restwarmte AVI's	0,6	-	-	-
Geothermie	1,0	10,6		
All-eletric nieuwbouw	0,3	4,9	5,9	
WKO koudevraag zakelijk	0,6	-	-	-
Groengas	0,3	-	-	-
Zonthermie op woningen	0,2	8,3	-	-

ELEKTRICITEIT PRODUCTIE



KOSTEN



RES West-Brabant

Bijlage 3 - Inventarisatiekaarten

Onze nieuwe energie in 2030



Bijlage bij Achtergrondrapport behorende bij Concept RES
April 2020

An aerial photograph of a river and surrounding landscape, overlaid with a teal gradient that covers the right side and bottom of the image. The text is white and centered on the teal area.

WEST-BRABANT IN BEELD

UPDATE: 5 SEPTEMBER 2019



INHOUDSOPGAVE

Landschap

- Landschapstypes en -kwaliteiten
- Landschappelijke regimes
- Cultuurhistorisch landschap
- Bouwjaren (irt besparing)
- Waterschaarste/watertekort
- Demografische groei

Elektriciteit

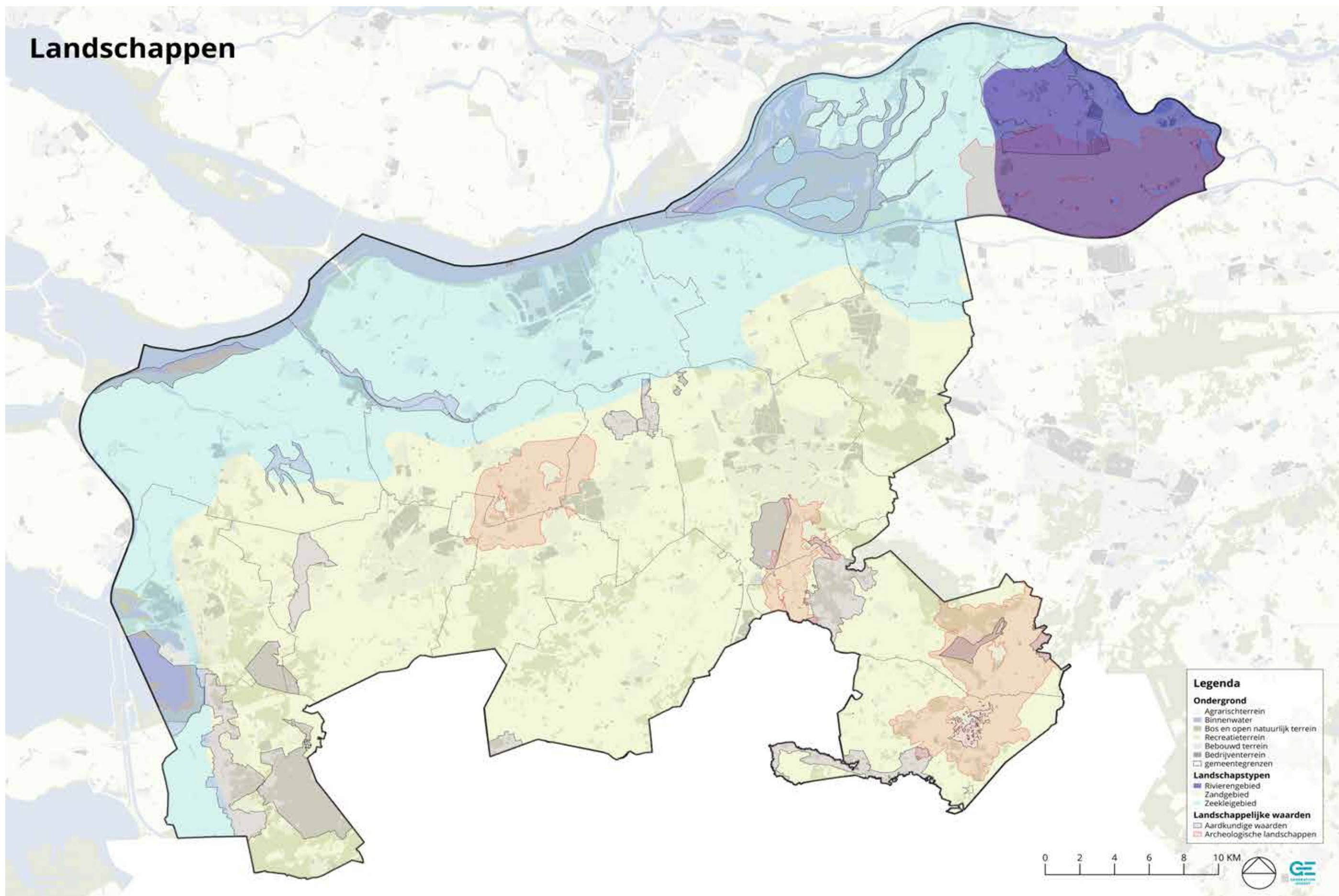
- Elektriciteitsvraag (op buurniveau)
- Beperkingen windenergie: veiligheid en geluid
- Beperkingen windenergie: provinciaal beleid
- Beperkingen zonne-energie: provinciaal beleid
- Huidige E-infrastructuur

Warmte

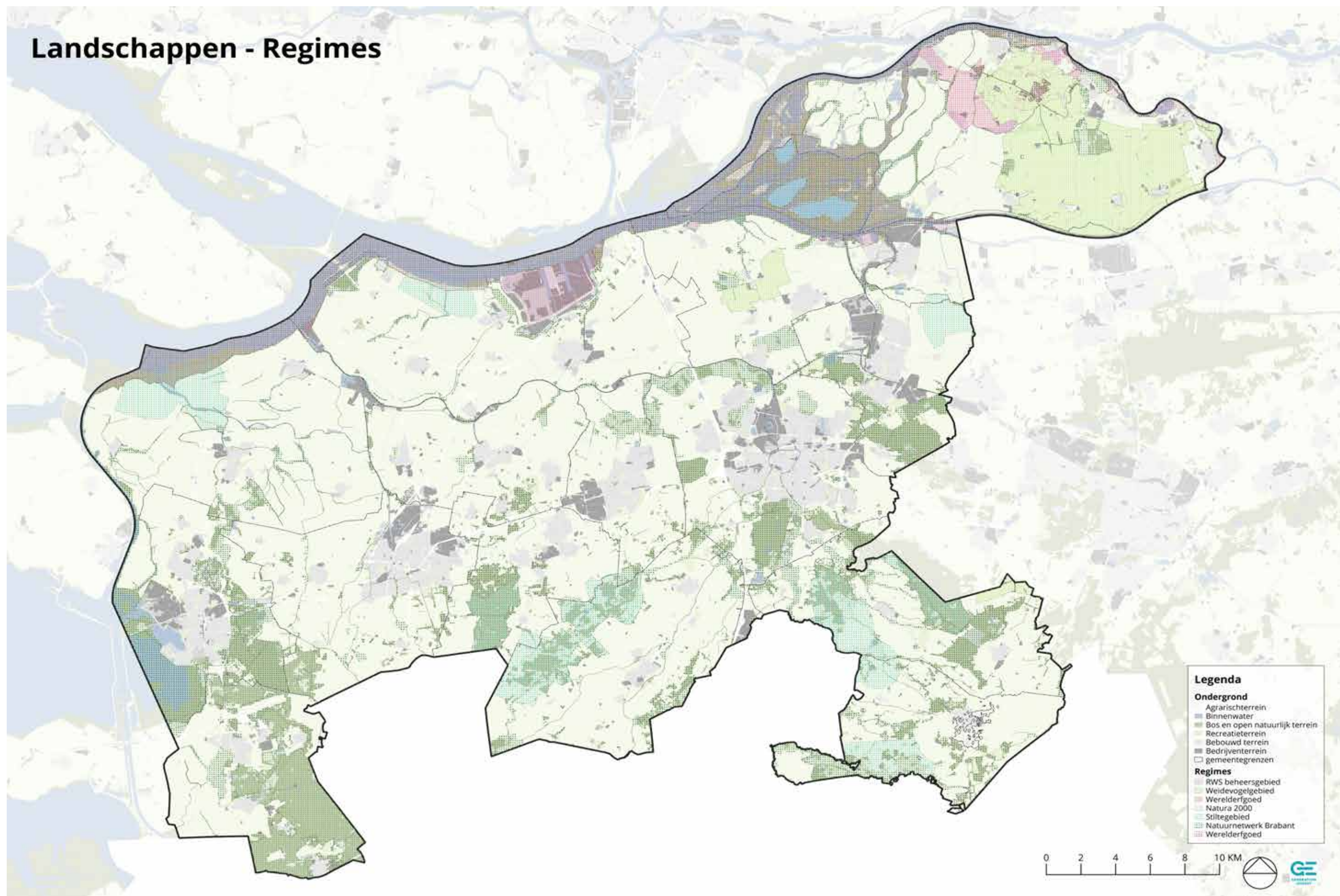
- Warmtevraag (op buurniveau)
- Huidige W-infrastructuur
- Warmtebronnen
- Geothermie
- Aquathermie
- WKO open & gesloten

LANDSCHAP IN BEELD

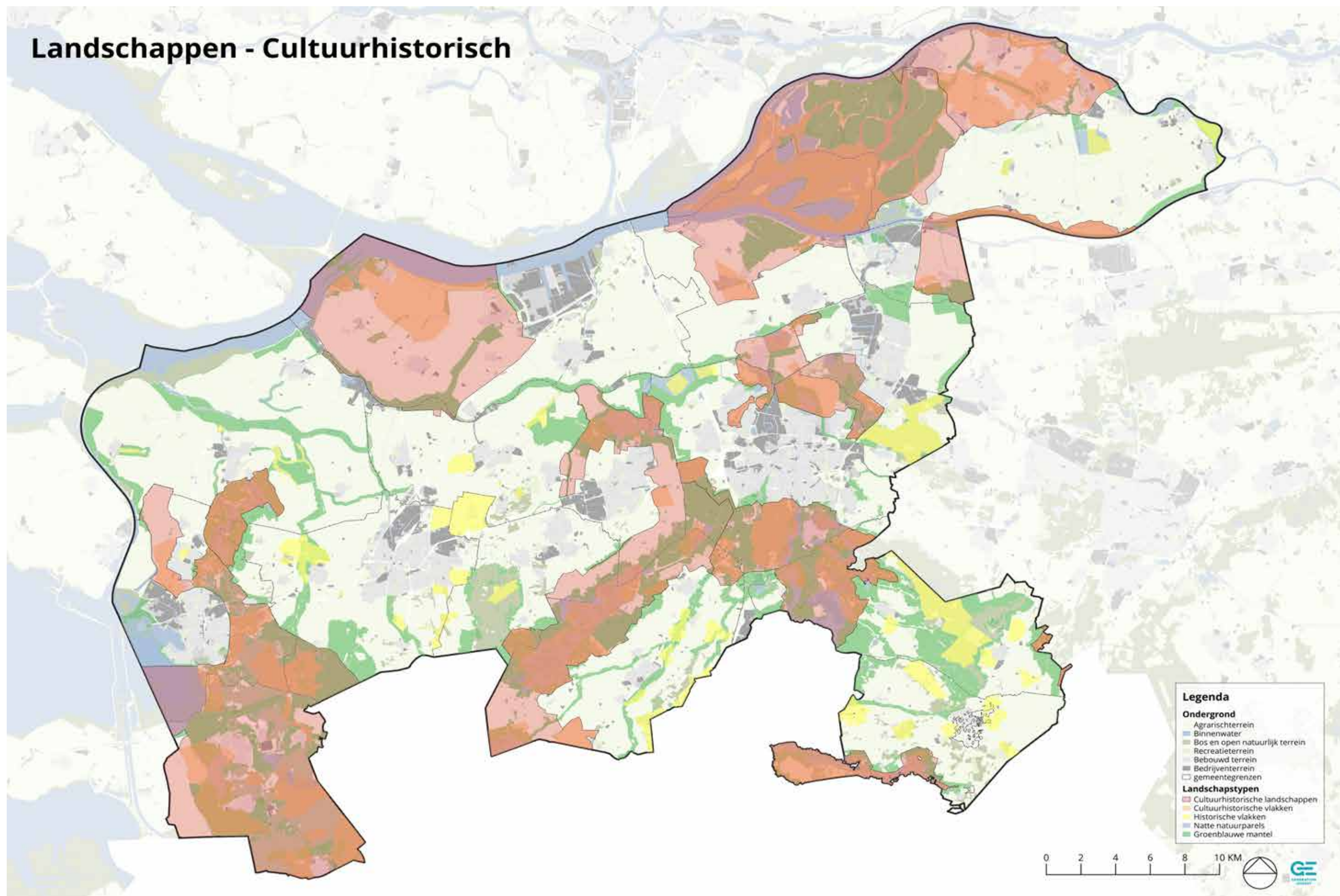
Landschappen



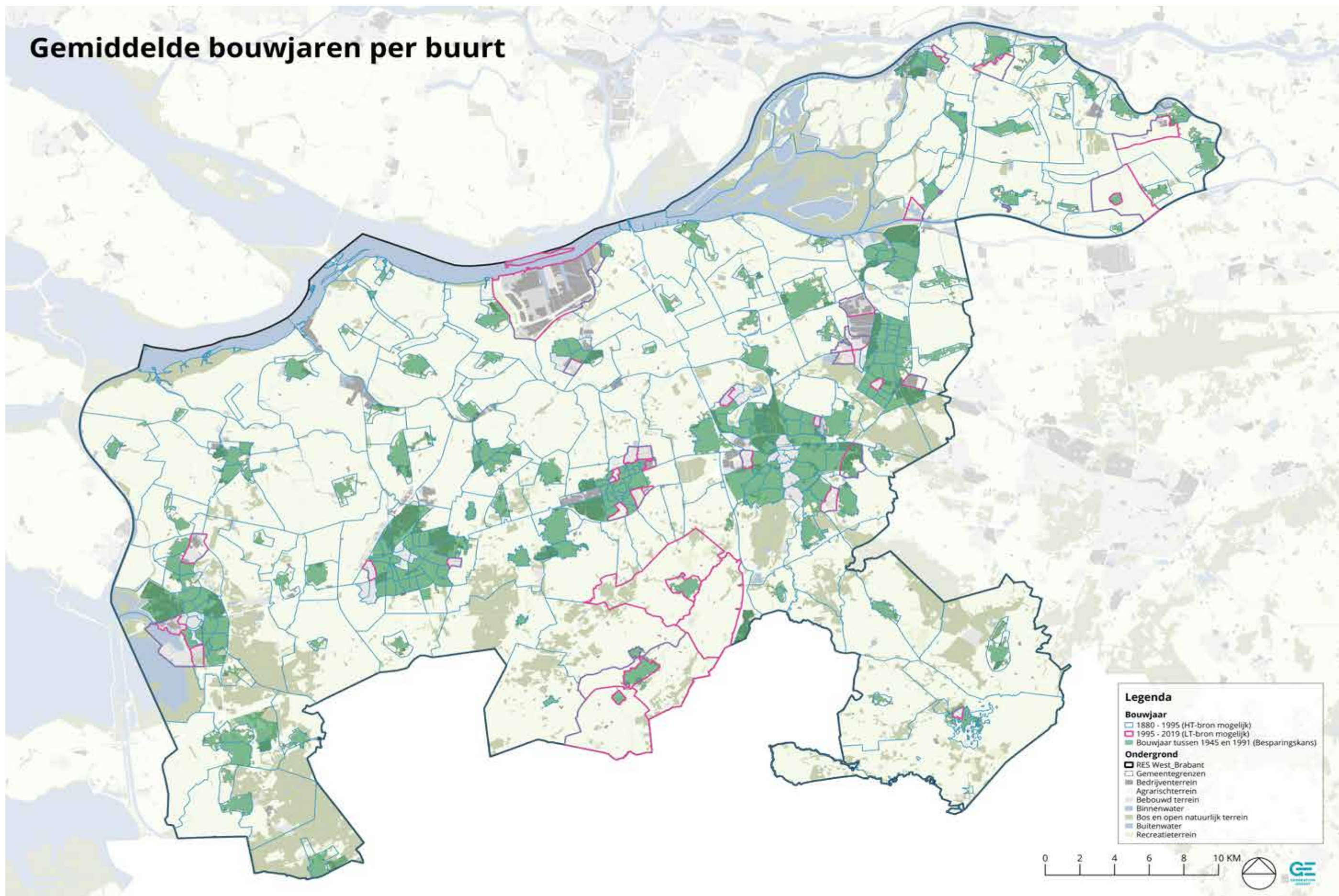
Landschappen - Regimes



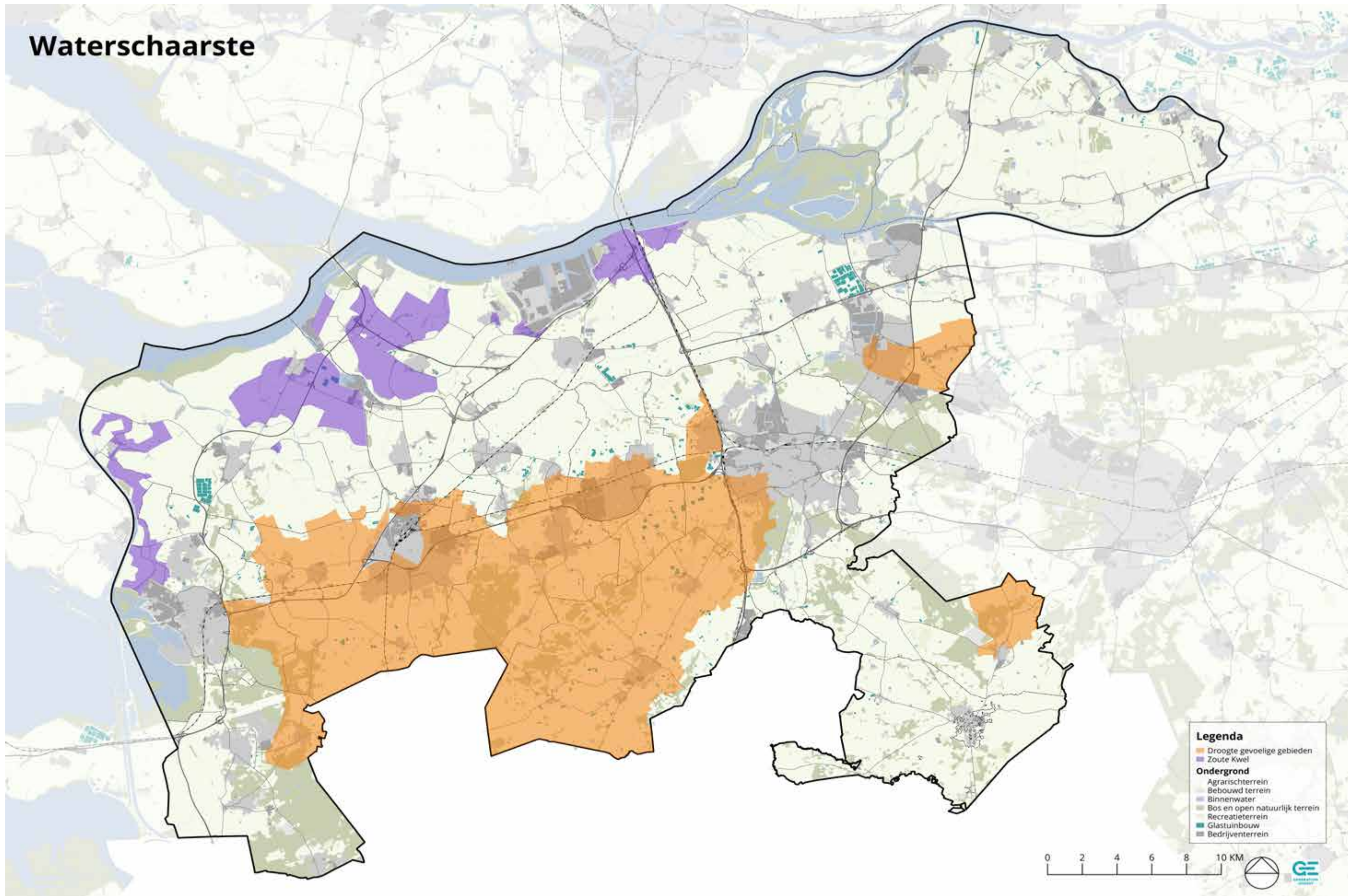
Landschappen - Cultuurhistorisch



Gemiddelde bouwjaren per buurt



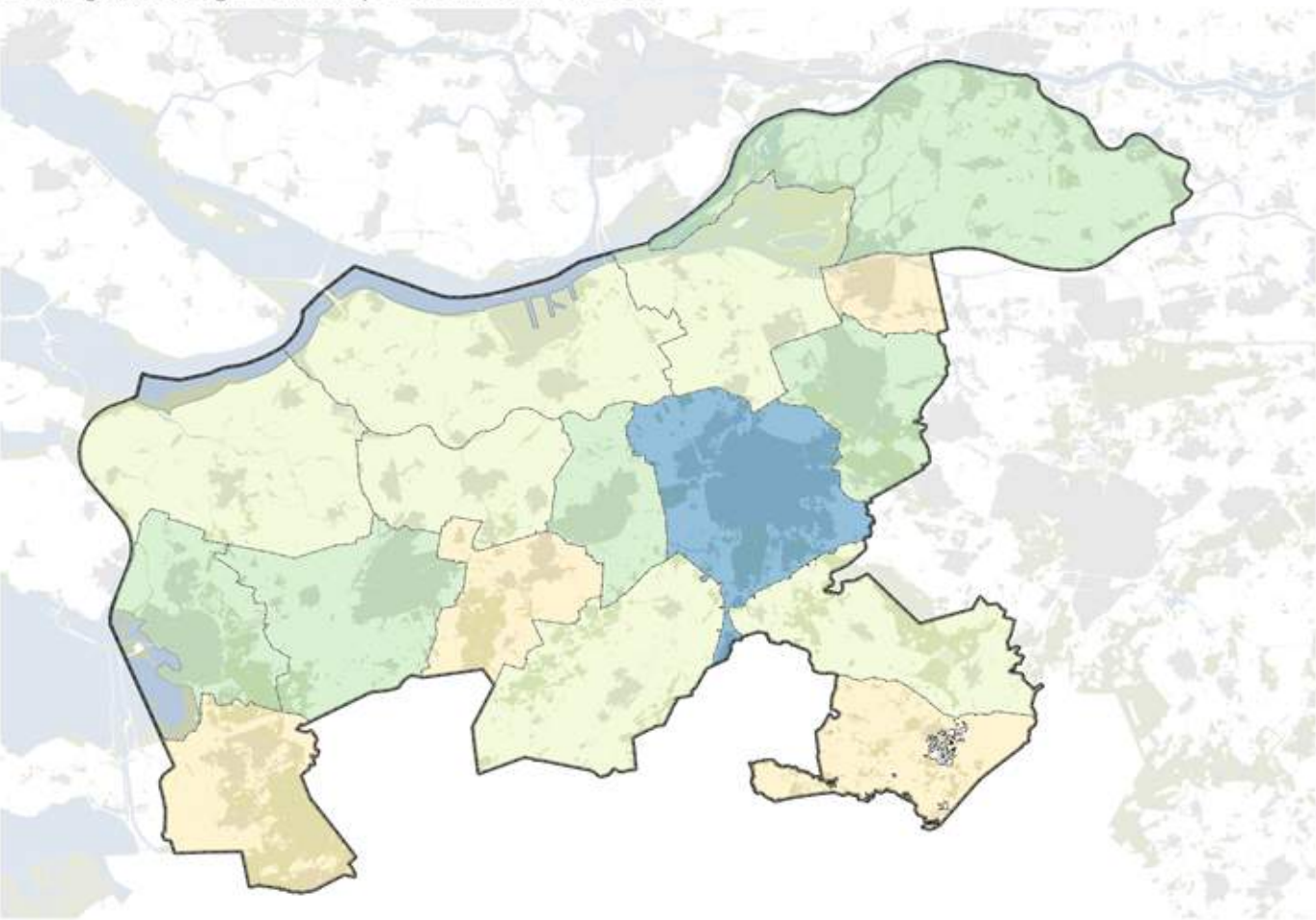
Waterschaarste



Demografische groei/ krimp

Per Gemeente

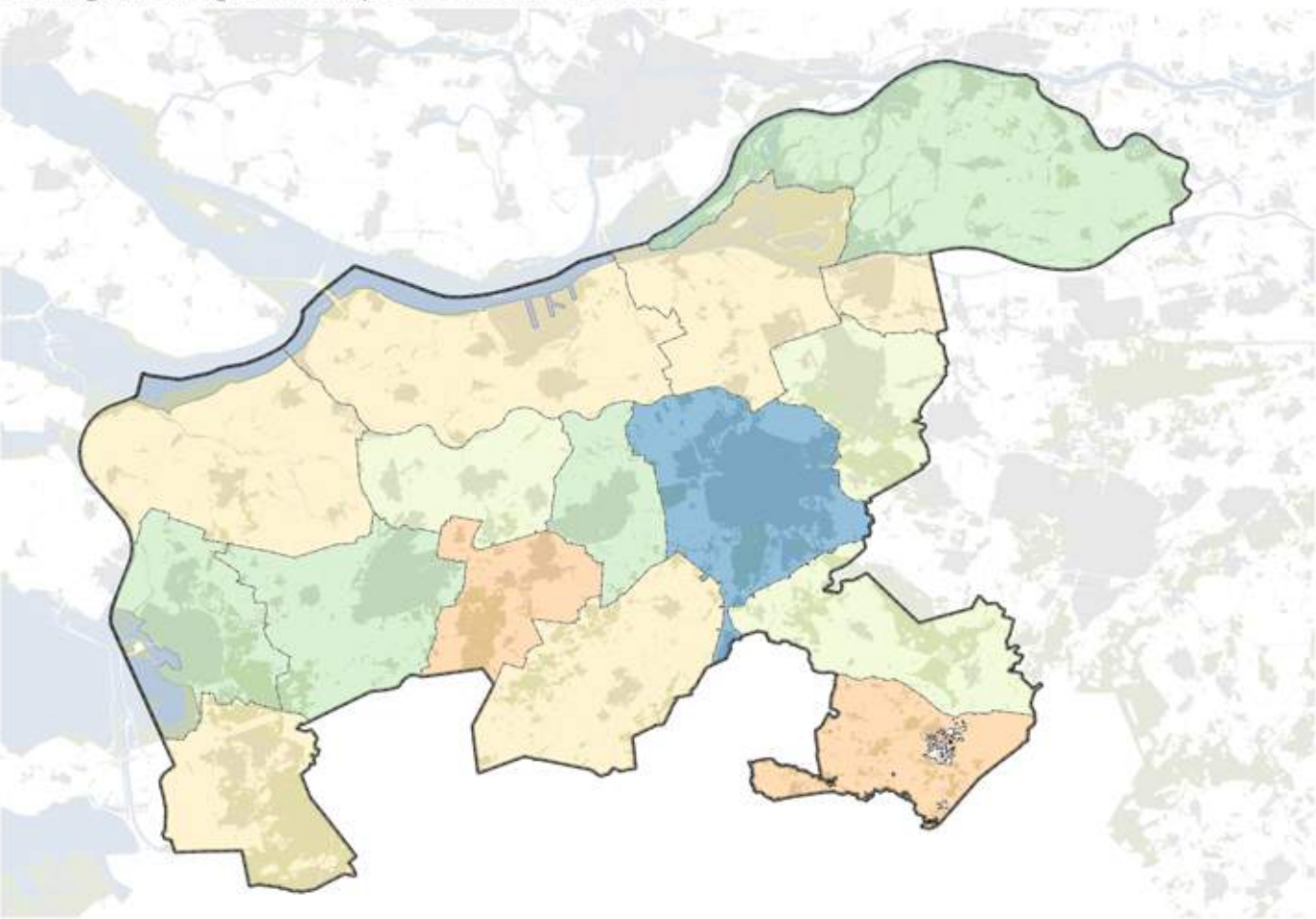
Demografische groei/ krimp tussen 2017 en 2030



Legenda
Verschil inwonersaantallen met 2017

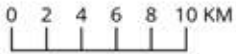
- Afname tussen 0 en 1000
- Toename tussen 0 en 1000
- Toename tussen 1000 en 2500
- Toename tussen 2500 en 5000
- Toename groter dan 5000

Demografische groei/ krimp tussen 2017 en 2040



Legenda
Verschil inwonersaantallen met 2017

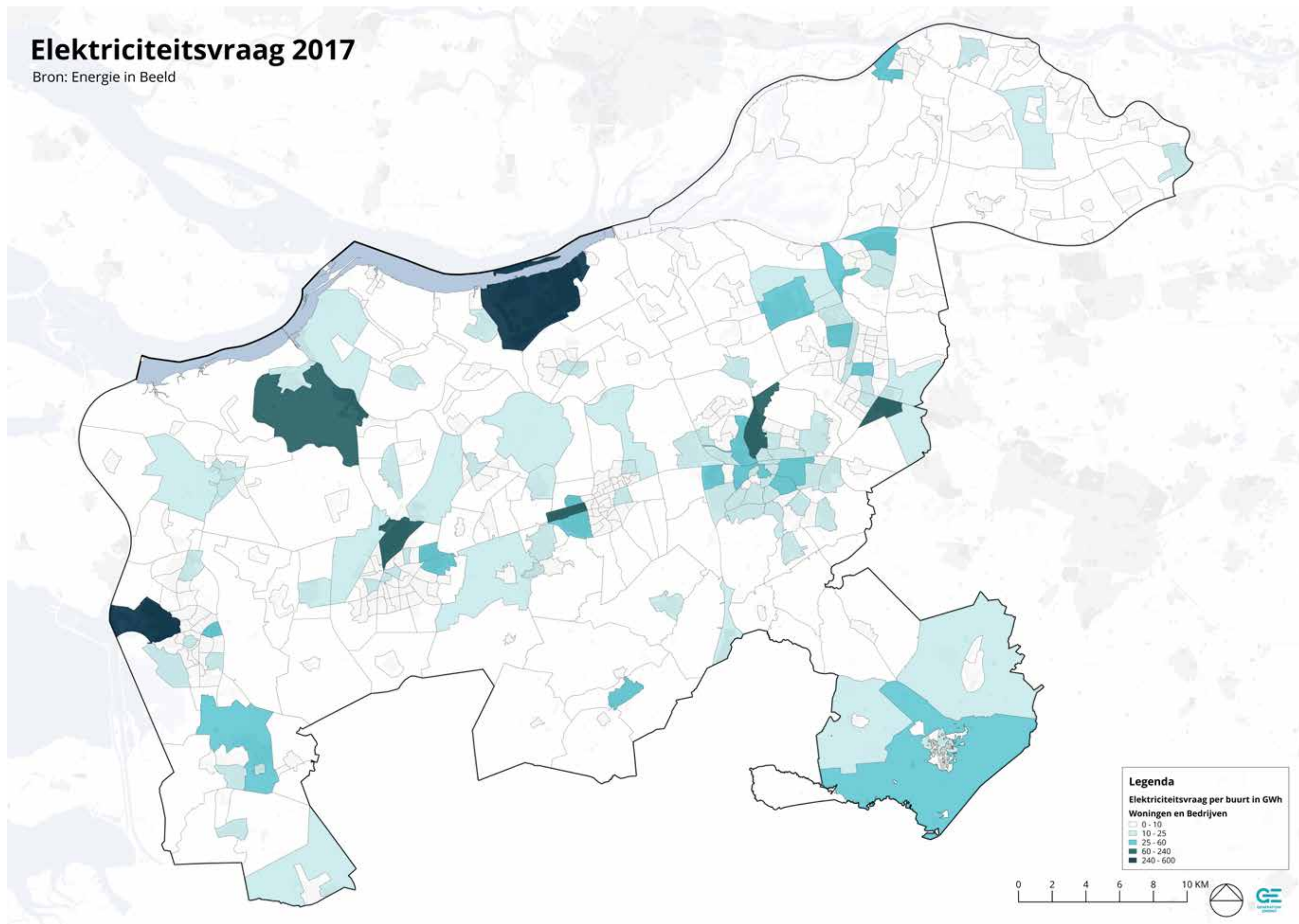
- Afname tussen 1000 en 2500
- Afname tussen 0 en 1000
- Toename tussen 0 en 1000
- Toename tussen 1000 en 2500
- Toename tussen 2500 en 5000
- Toename meer dan 5000



ELEKTRICITEIT: VRAAG EN AANBOD IN BEELD

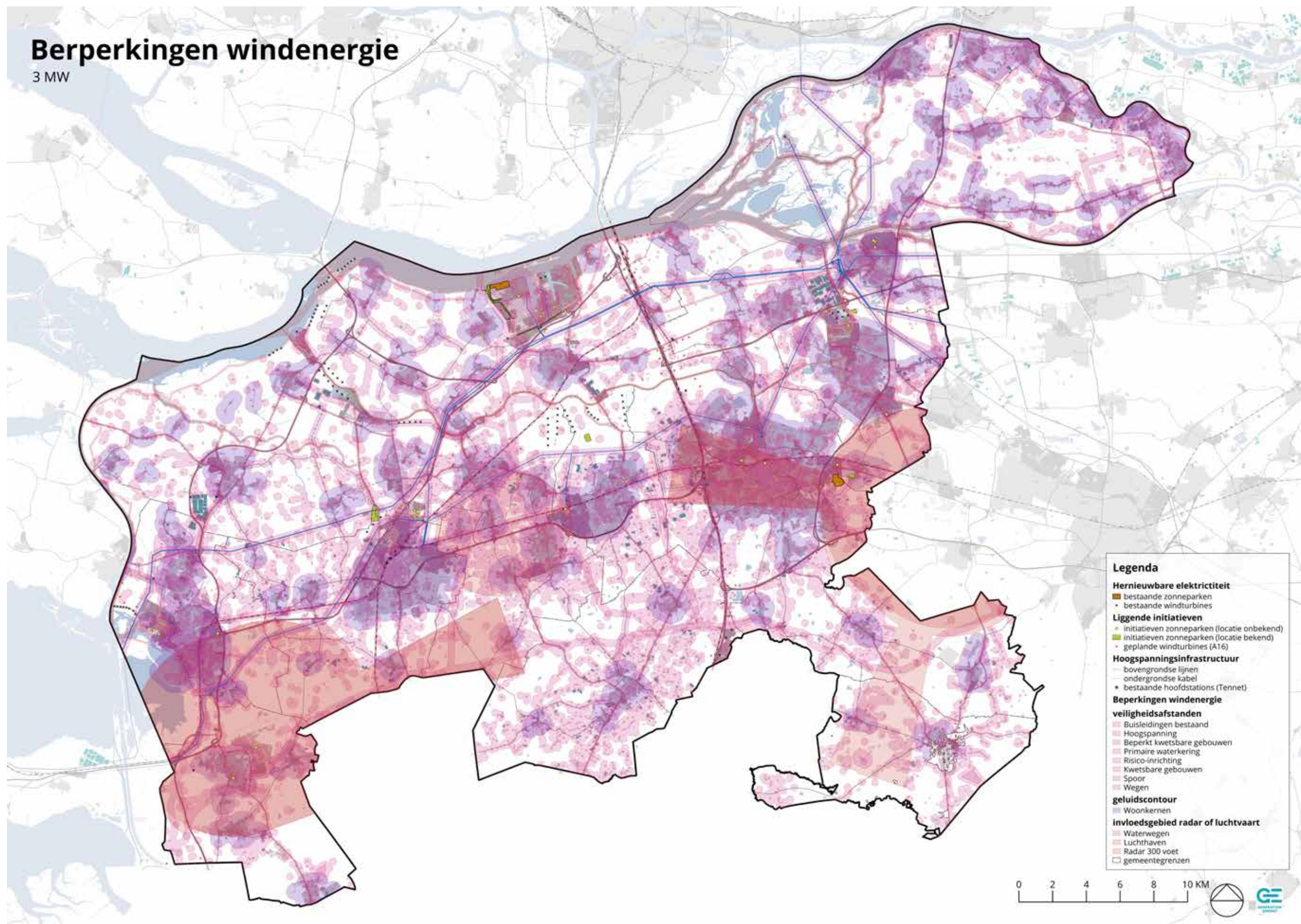
Elektriciteitsvraag 2017

Bron: Energie in Beeld



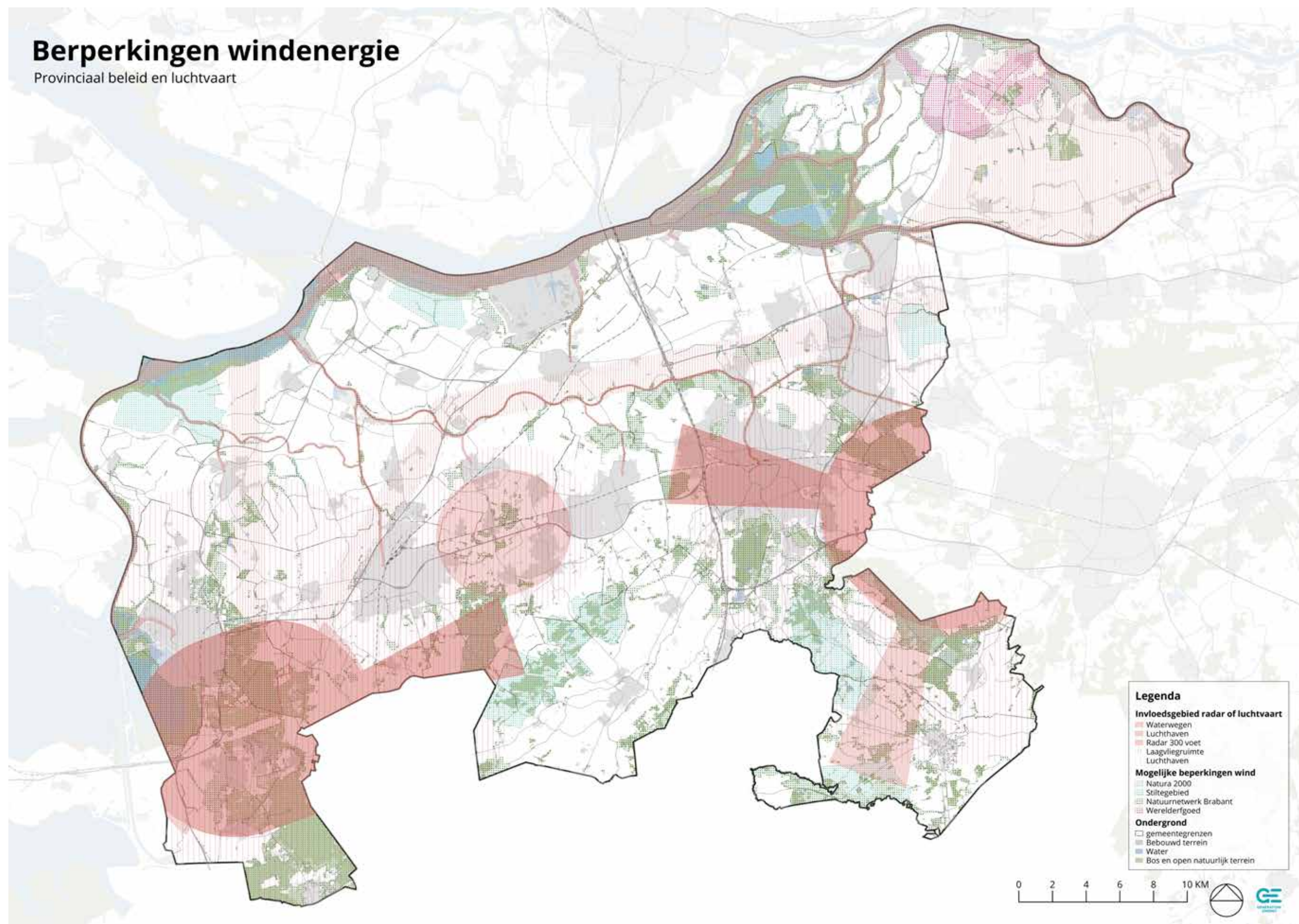
Berperkingen windenergie

3 MW



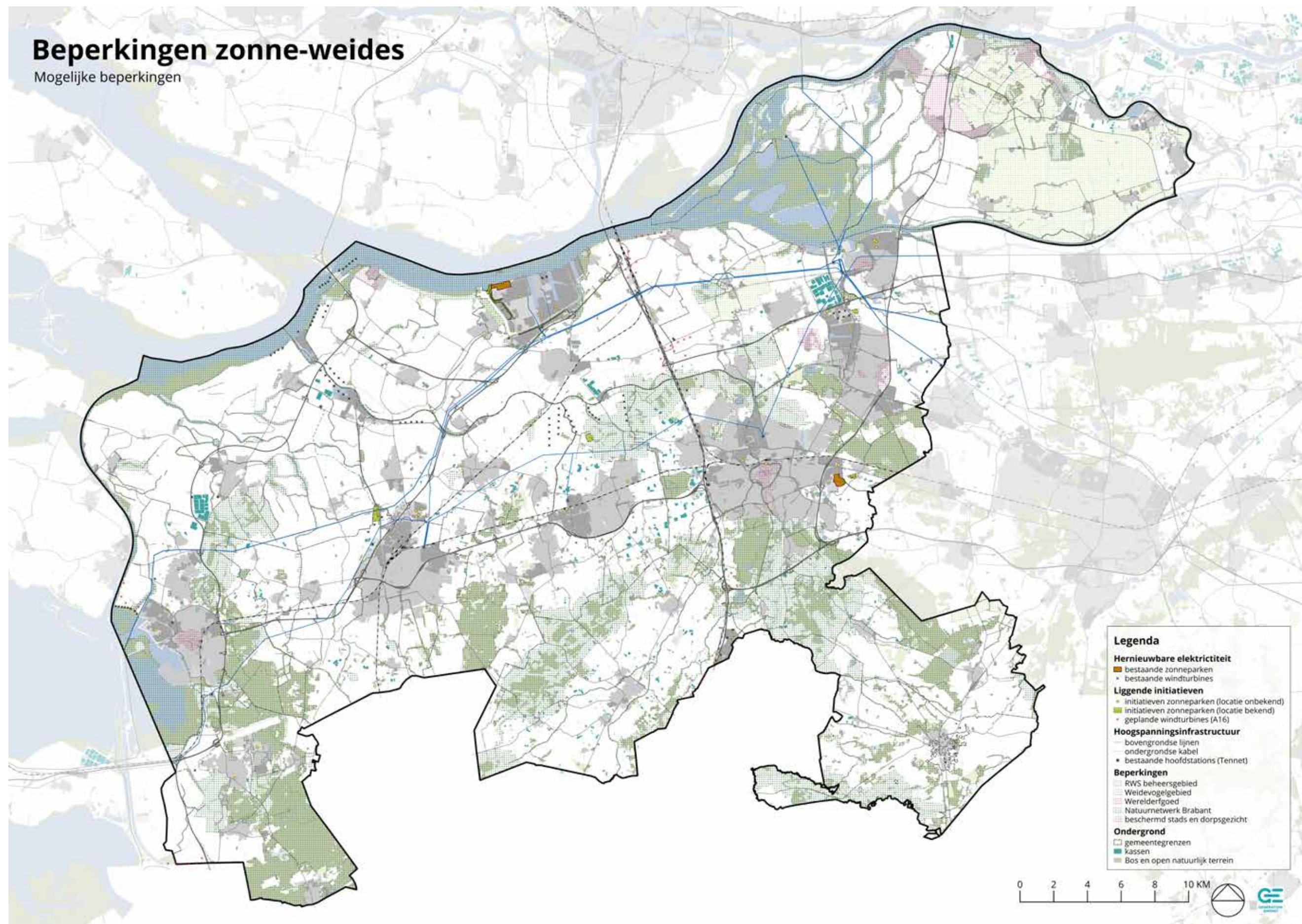
Berperkingen windenergie

Provinciaal beleid en luchtvaart

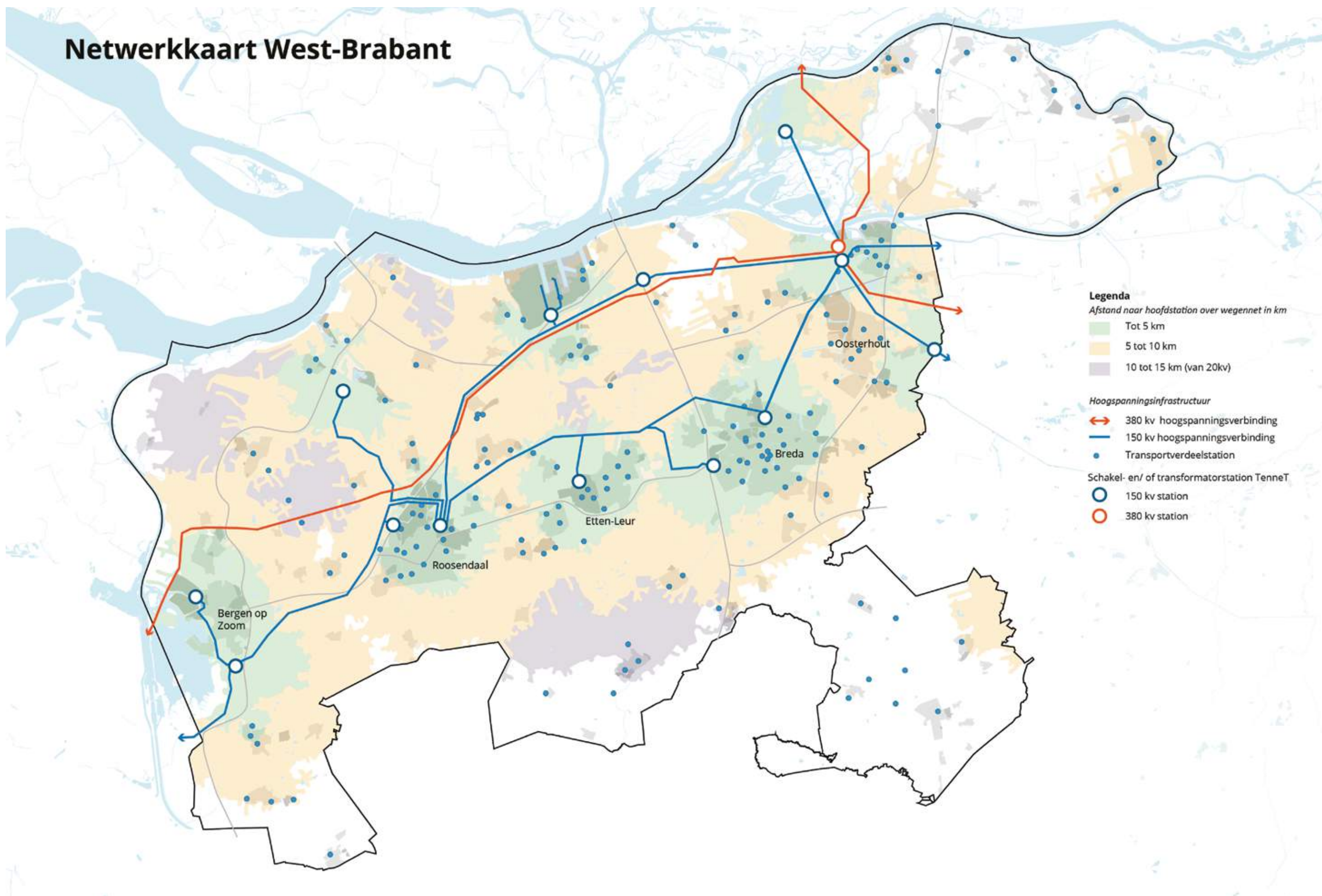


Beperkingen zonne-weides

Mogelijke beperkingen



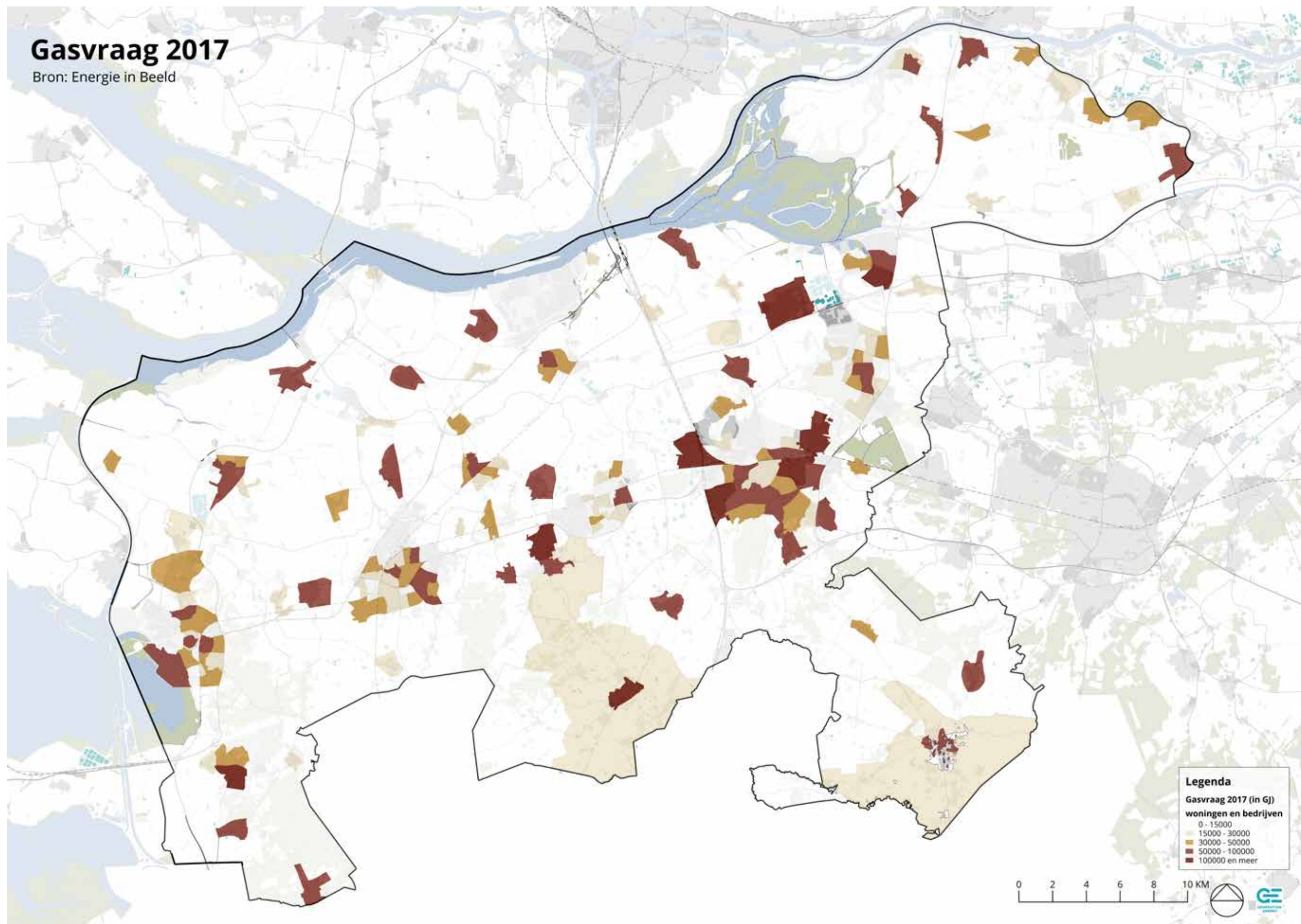
Netwerkkkaart West-Brabant



WARMTE:
VRAAG EN AANBOD IN BEELD

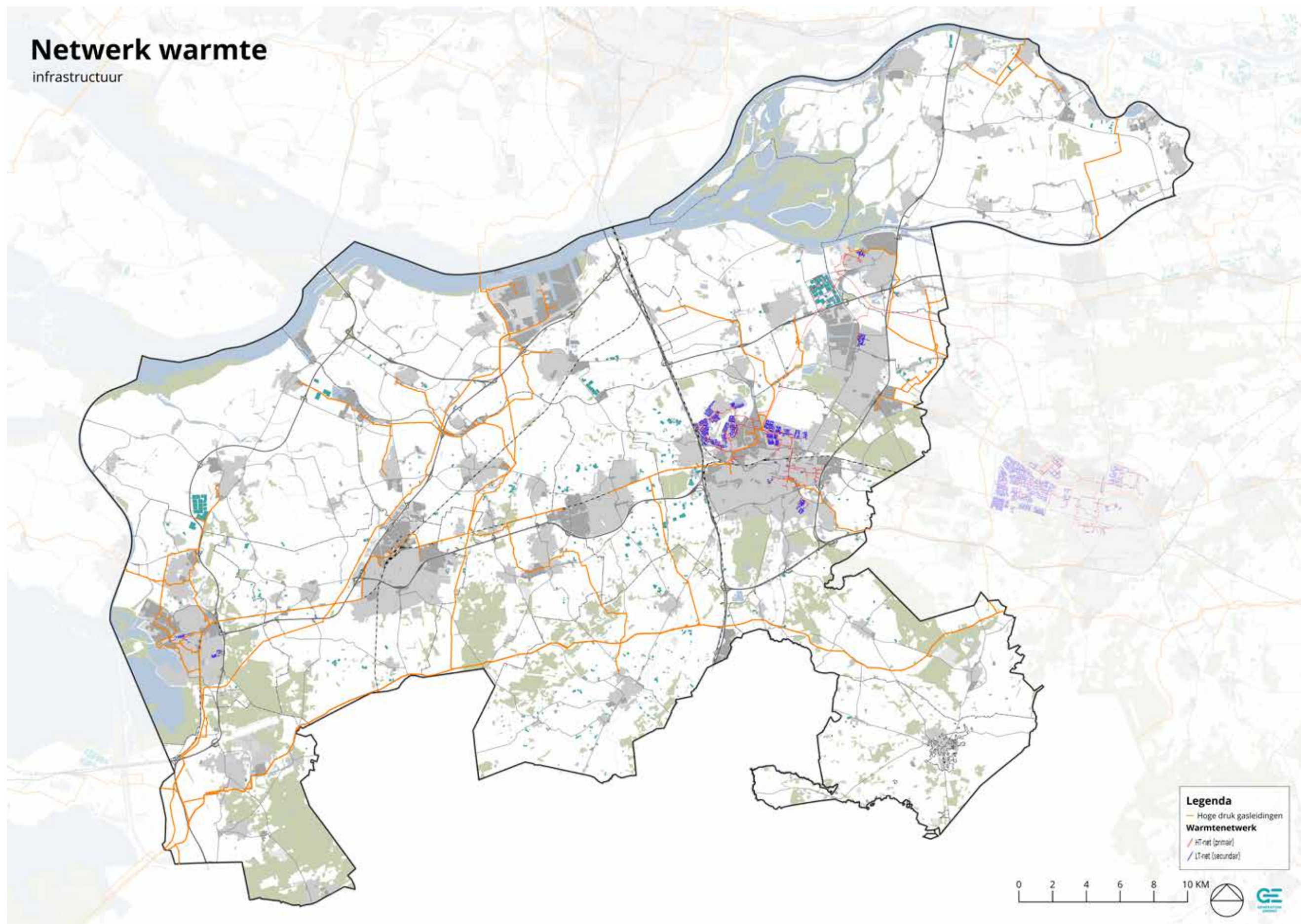
Gasvraag 2017

Bron: Energie in Beeld

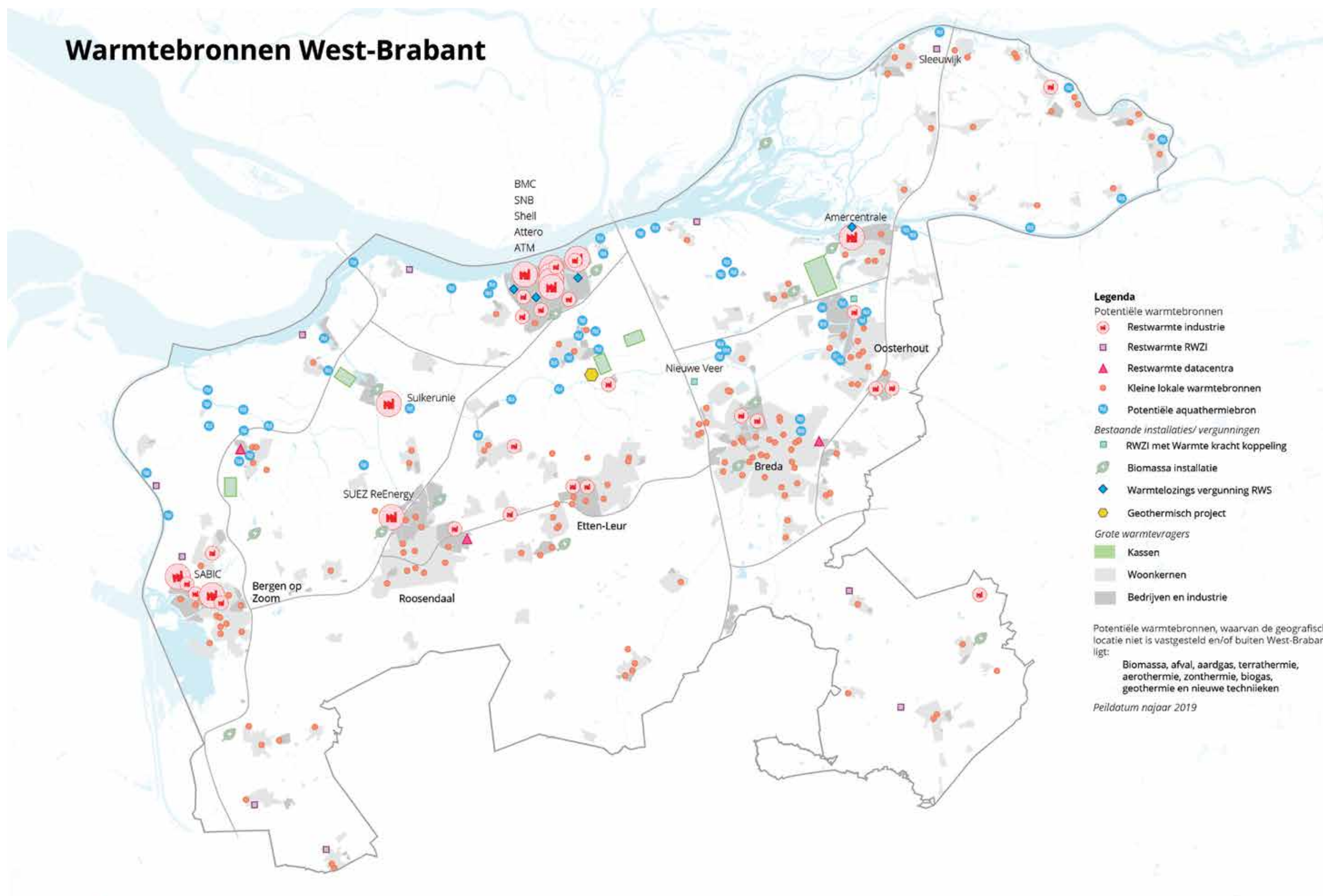


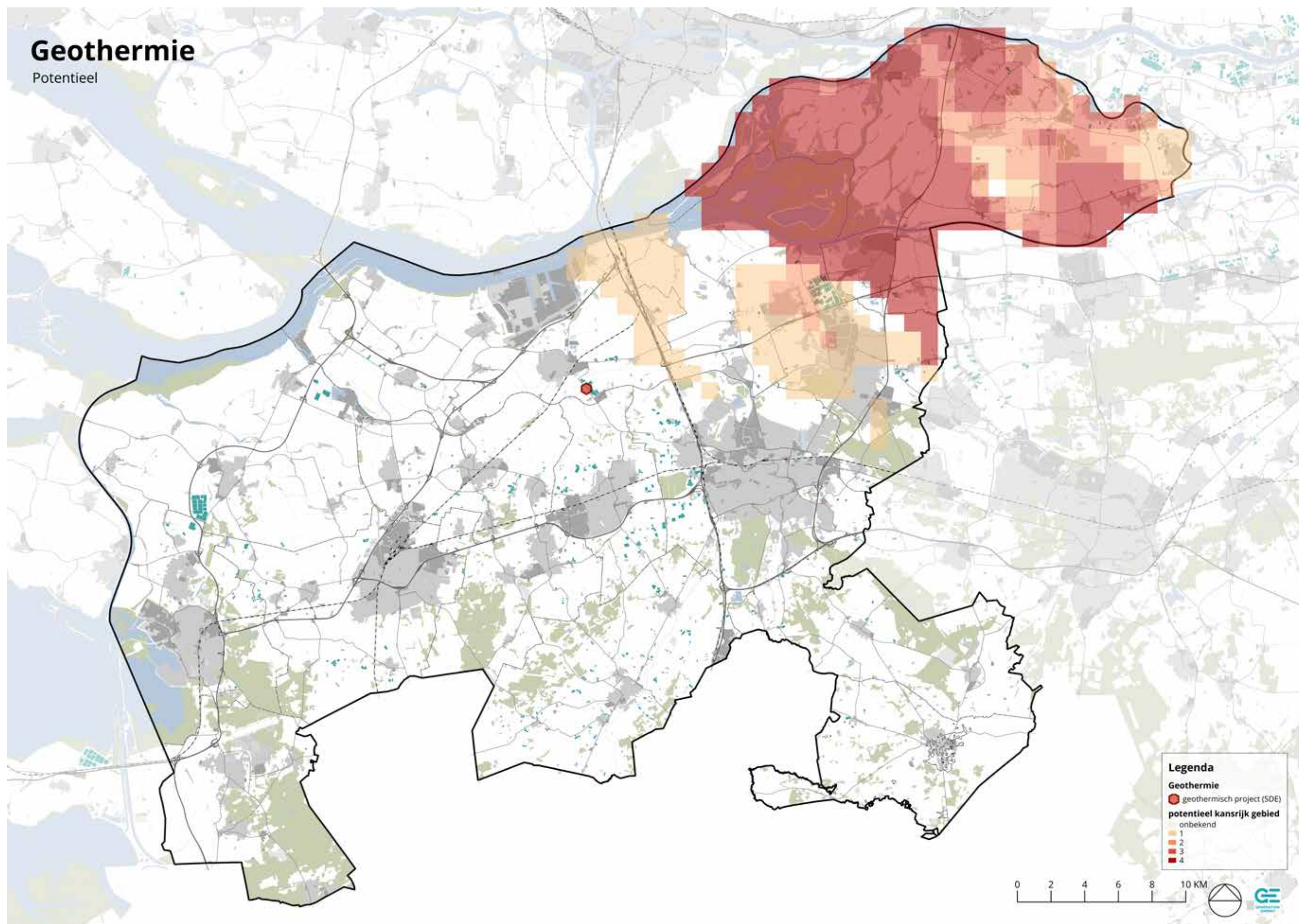
Netwerk warmte

infrastructuur



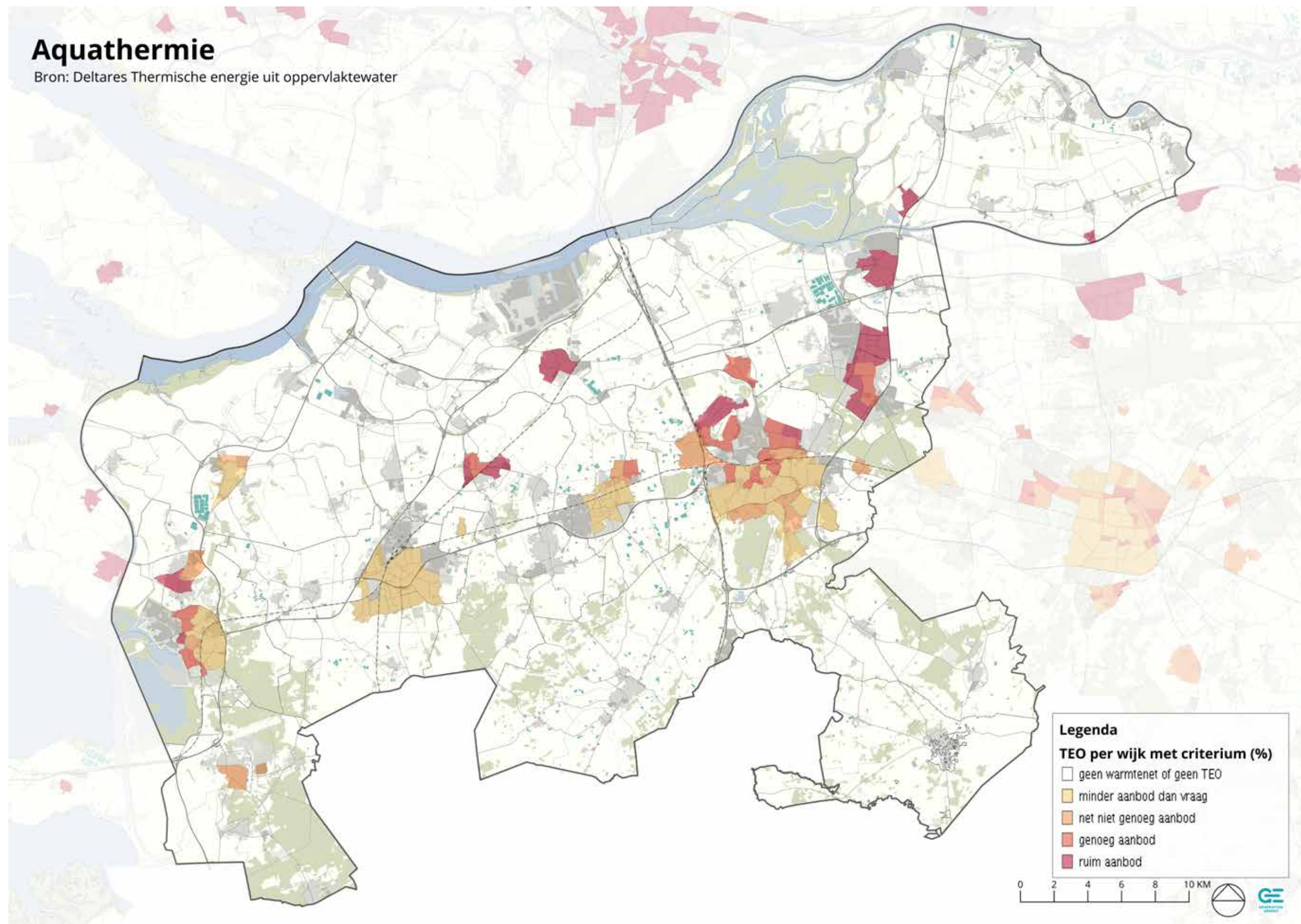
Warmtebronnen West-Brabant





Aquathermie

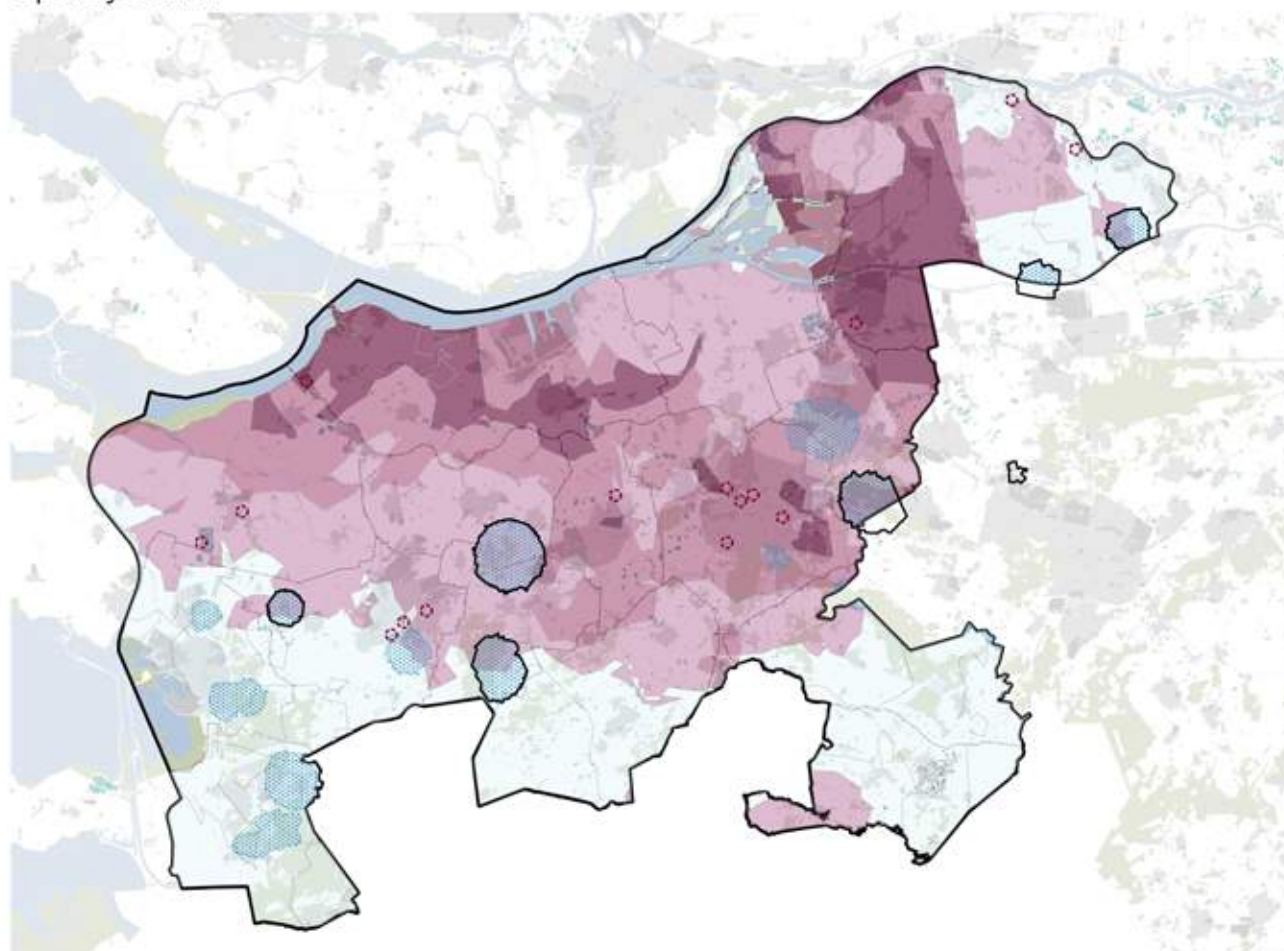
Bron: Deltares Thermische energie uit oppervlaktewater



Warmte-koude opslag

Open en gesloten systemen

Open systemen



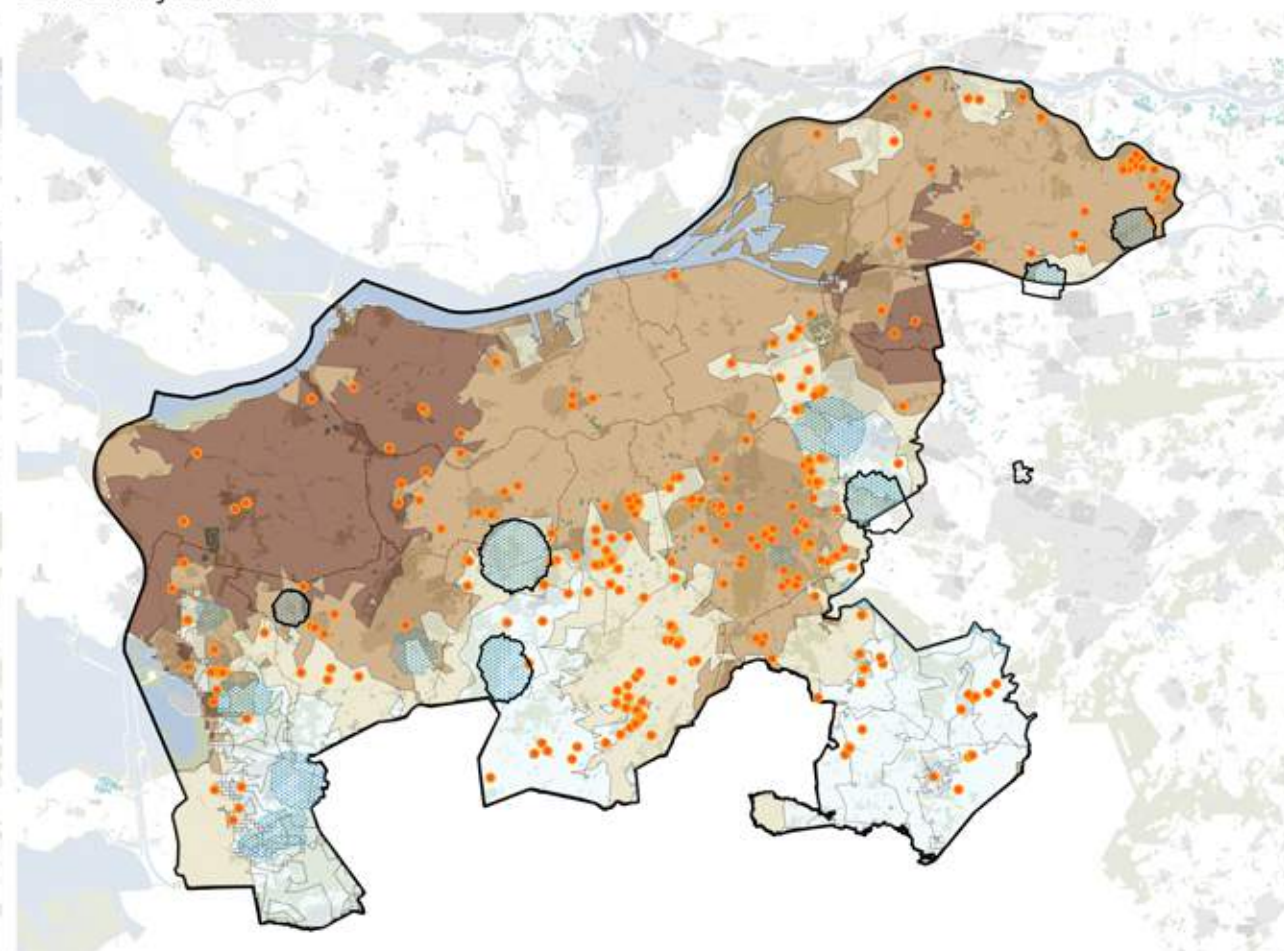
Legenda

- bestaande WKO open systemen
- boringsvrije zone
- grondwaterbeschermingsgebied

opslagpotentieel open systemen GJ/ha/jaar

- 500 - 2500
- 2500 - 2500
- 2500 - 3000
- 3000 - 3500
- 3500 - 4500

Gesloten systemen



Legenda

- bestaande WKO gesloten systemen
- boringsvrije zone
- grondwaterbeschermingsgebied

opslagpotentieel gesloten systemen GJ/ha/jaar

- 1250 - 1500
- 1500 - 1550
- 1550 - 1550
- 1550 - 1600
- 1600 - 1650

0 2 4 6 8 10 KM



Generation Energy

Binckhorstlaan 36
2516 BE Den Haag
The Netherlands

+31 70 2197240
info@generation.energy
<http://generation.energy>



RES West-Brabant

Bijlage 4 - Factsheets grootschalige hernieuwbare opwek per gemeente

Onze nieuwe energie in 2030



Bijlage bij Achtergrondrapport behorende bij Concept RES
April 2020

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Alphen-Chaam

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens

Aantal inwoners	10.083
Elektriciteitsverbruik	43 GWh/jaar

Oppervlakten

Oppervlakte	9.364 hectare
Oppervlakte grote daken *	39 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst
Bestaand windenergie	0	0 MW	0 GWh
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie	0	0 MW	0 GWh
RES-opgave			
Wind + natuur na 2030		16 MW	48 GWh
RES-opgave windenergie		16 MW	48 GWh
Totaal windenergie 2030	0	0 MW	0 GWh
Totaal windenergie na 2030	0	16 MW	48 GWh

Zonneparken

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Bestaande zonneparken	0 MW	0 GWh
Harde pijplijn		
Pijplijn zonneparken (50%)*	0 MW	0 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonnepark	0 MW	0 GWh
RES-opgave zonneparken	0 MW	0 GWh
Totaal zonneparken 2030	0 MW	0 GWh

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Totaal	2 MW	1 GWh
Bestaand grootschalig zon op dak	2 MW	1 GWh
Harde pijplijn		
Totaal	6 MW	5 GWh
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	3 MW	3 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zon op dak	12 MW	11 GWh
RES-opgave grootschalig zon op dak	12 MW	11 GWh
Totaal grootschalig zon op dak 2030	17 MW	15 GWh

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Altena

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners	54.766	Oppervlakte	22.651 hectare
Elektriciteitsverbruik	229 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	154 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst
Bestaand windenergie	0	0 MW	0 GWh
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie	0	0 MW	0 GWh
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	0	0 MW	0 GWh
Totaal windenergie 2030	0	0 MW	0 GWh

Zonneparken

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Bestaande zonneparken	0 MW	0 GWh
Harde pijplijn		
Wijk en Aalburg (Waterschap Rivierenland)	1 MW	1 GWh
Dussen (Waterschap Rivierenland)	1 MW	1 GWh
Eethen (Waterschap Rivierenland)	2 MW	2 GWh
Sleeuwijk (Waterschap Rivierenland)	3 MW	3 GWh
Pijplijn zonneparken (50%)*	3 MW	3 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonnepark	38 MW	36 GWh
RES-opgave zonneparken	38 MW	36 GWh
Totaal zonneparken 2030	41 MW	39 GWh

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Totaal	5 MW	4 GWh
Bestaand grootschalig zon op dak	5 MW	4 GWh
Totaal		
	22 MW	20 GWh
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	11 MW	10 GWh
Aanvullende opgave zon op dak		
	49 MW	44 GWh
RES-opgave grootschalig zon op dak	49 MW	44 GWh
Totaal grootschalig zon op dak 2030	65 MW	58 GWh

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Baarle-Nassau

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens

Aantal inwoners	6.799
Elektriciteitsverbruik	74 GWh/jaar

Oppervlakten

Oppervlakte	7.630 hectare
Oppervlakte grote daken *	26 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst
Bestaand windenergie	0	0 MW	0 GWh
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie	0	0 MW	0 GWh
RES-opgave			
Wind + natuur na 2030		16 MW	48 GWh
RES-opgave windenergie		16 MW	48 GWh
Totaal windenergie 2030	0	0 MW	0 GWh
Totaal windenergie na 2030	0	16 MW	48 GWh

Zonneparken

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Bestaande zonneparken	0 MW	0 GWh
Harde pijplijn		
Pijplijn zonneparken (50%)*	0 MW	0 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonnepark	0 MW	0 GWh
RES-opgave zonneparken	0 MW	0 GWh
Totaal zonneparken 2030	0 MW	0 GWh

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Totaal	2 MW	1 GWh
Bestaand grootschalig zon op dak	2 MW	1 GWh
Totaal	8 MW	7 GWh
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	4 MW	4 GWh
Aanvullende opgave zon op dak	6 MW	5 GWh
RES-opgave grootschalig zon op dak	6 MW	5 GWh
Totaal grootschalig zon op dak 2030	11 MW	10 GWh

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Bergen op Zoom

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens

Aantal inwoners	66.354
Elektriciteitsverbruik	504 GWh/jaar

Oppervlakten

Oppervlakte	9.313 hectare
Oppervlakte grote daken *	154 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst
Auvergnepolder	8	7 MW	16 GWh

Bestaand windenergie	8	7 MW	16 GWh
-----------------------------	----------	-------------	---------------

Harde pijplijn

Harde pijplijn windenergie	0	0 MW	0 GWh
-----------------------------------	----------	-------------	--------------

RES-opgave

Repowering Auvergnepolder		8 MW	24 GWh
Windturbines Auvergnepolder	3 à 4	16 MW	48 GWh

RES-opgave windenergie	3 à 4	24 MW	72 GWh
-------------------------------	--------------	--------------	---------------

Totaal windenergie 2030	11 à 12	31 MW	88 GWh
--------------------------------	----------------	--------------	---------------

Zonneparken

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
	1 MW	1 GWh

Bestaande zonneparken	1 MW	1 GWh
------------------------------	-------------	--------------

Harde pijplijn

Pijplijn zonneparken (50%)*	0 MW	0 GWh
------------------------------------	-------------	--------------

RES-opgave

Aanvullende opgave zonnepark	0 MW	0 GWh
------------------------------	------	-------

RES-opgave zonneparken	0 MW	0 GWh
-------------------------------	-------------	--------------

Totaal zonneparken 2030	1 MW	1 GWh
--------------------------------	-------------	--------------

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Totaal	2 MW	2 GWh

Bestaand grootschalig zon op dak	2 MW	2 GWh
---	-------------	--------------

Totaal	28 MW	25 GWh
--------	-------	--------

Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	14 MW	13 GWh
---	--------------	---------------

Aanvullende opgave zon op dak	50 MW	45 GWh
-------------------------------	-------	--------

RES-opgave grootschalig zon op dak	50 MW	45 GWh
---	--------------	---------------

Totaal grootschalig zon op dak 2030	66 MW	60 GWh
--	--------------	---------------

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Breda

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens

Aantal inwoners	183.448
Elektriciteitsverbruik	780 GWh/jaar

Oppervlakten

Oppervlakte	12.915 hectare
Oppervlakte grote daken *	378 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst
De Kroeten	1	1 MW	2 GWh
Hazeldonk	3	9 MW	21 GWh
Bestaand windenergie	4	10 MW	23 GWh
Harde pijplijn			
De Kroeten (wordt gesloopt)	-1	-1 MW	-2 GWh
A16 Breda deel (nog niet onherroepelijk)	7	29 MW	94 GWh
Harde pijplijn windenergie	6	28 MW	92 GWh
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	0	0 MW	0 GWh
Totaal windenergie 2030	10	38 MW	115 GWh

Zonneparken

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Steenakker	2 MW	2 GWh
Bestaande zonneparken	2 MW	2 GWh
Harde pijplijn		
Bavelse Berg	45 MW	43 GWh
Pijplijn zonneparken (50%)*	23 MW	22 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonnepark	0 MW	0 GWh
RES-opgave zonneparken	0 MW	0 GWh
Totaal zonneparken 2030	25 MW	23 GWh

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Totaal	12 MW	10 GWh
Bestaand grootschalig zon op dak	12 MW	10 GWh
Harde pijplijn		
Totaal	51 MW	46 GWh
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	26 MW	23 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zon op dak	126 MW	113 GWh
RES-opgave grootschalig zon op dak	126 MW	113 GWh
Totaal grootschalig zon op dak 2030	163 MW	146 GWh

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Drimmelen

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens

Aantal inwoners	27.063
Elektriciteitsverbruik	114 GWh/jaar

Oppervlakten

Oppervlakte	11.937 hectare
Oppervlakte grote daken *	80 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst
Zonzeel	2	0,2 MW	0,4 GWh
Bestaand windenergie	2	0,2 MW	0,4 GWh
Harde pijplijn			
A16 Drimmelen deel (nog niet onherroepelijk)	8	32 MW	105 GWh
Harde pijplijn windenergie	8	32 MW	105 GWh
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	0	0 MW	0 GWh
Totaal windenergie 2030	10	32 MW	106 GWh

Zonneparken

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Drimmelen	1 MW	1 GWh
Bestaande zonneparken	1 MW	1 GWh
Harde pijplijn		
TEC Terheijden	11 MW	11 GWh
Pijplijn zonneparken (50%)*	6 MW	6 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonnepark	0 MW	0 GWh
RES-opgave zonneparken	0 MW	0 GWh
Totaal zonneparken 2030	7 MW	6 GWh

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Totaal	1 MW	1 GWh
Bestaand grootschalig zon op dak	1 MW	1 GWh
Totaal	8 MW	7 GWh
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	4 MW	4 GWh
Aanvullende opgave zon op dak	29 MW	26 GWh
RES-opgave grootschalig zon op dak	29 MW	26 GWh
Totaal grootschalig zon op dak 2030	34 MW	31 GWh

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Etten-Leur

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens

Aantal inwoners	43.532
Elektriciteitsverbruik	324 GWh/jaar

Oppervlakten

Oppervlakte	5.588 hectare
Oppervlakte grote daken *	112 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst
Euris van Gogh	5	12 MW	27 GWh
Zwartenberg	5	10 MW	24 GWh
Rommens/ Groene Dijk	3	13 MW	30 GWh

Bestaand windenergie	13	34 MW	81 GWh
-----------------------------	-----------	--------------	---------------

Harde pijplijn

Harde pijplijn windenergie	0	0 MW	0 GWh
-----------------------------------	----------	-------------	--------------

RES-opgave

RES-opgave windenergie	0	0 MW	0 GWh
-------------------------------	----------	-------------	--------------

Totaal windenergie 2030	13	34 MW	81 GWh
--------------------------------	-----------	--------------	---------------

Zonneparken

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
----------	----------	-----------

Bestaande zonneparken	0 MW	0 GWh
------------------------------	-------------	--------------

Harde pijplijn

Bollendonkseweg	10 MW	10 GWh
A58	3 MW	3 GWh

Pijplijn zonneparken (50%)*	7 MW	6 GWh
------------------------------------	-------------	--------------

RES-opgave

Aanvullende opgave zonnepark	0 MW	0 GWh
------------------------------	------	-------

RES-opgave zonneparken	0 MW	0 GWh
-------------------------------	-------------	--------------

Totaal zonneparken 2030	7 MW	6 GWh
--------------------------------	-------------	--------------

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
----------	----------	-----------

Totaal	3 MW	2 GWh
---------------	-------------	--------------

Bestaand grootschalig zon op dak	3 MW	2 GWh
---	-------------	--------------

Totaal	27 MW	25 GWh
---------------	--------------	---------------

Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	14 MW	13 GWh
---	--------------	---------------

Aanvullende opgave zon op dak	31 MW	28 GWh
-------------------------------	-------	--------

RES-opgave grootschalig zon op dak	31 MW	28 GWh
---	--------------	---------------

Totaal grootschalig zon op dak 2030	48 MW	43 GWh
--	--------------	---------------

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Geertruidenberg

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens

Aantal inwoners	21.517
Elektriciteitsverbruik	143 GWh/jaar

Oppervlakten

Oppervlakte	2.969 hectare
Oppervlakte grote daken *	53 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst
Bestaand windenergie	0	0 MW	0 GWh
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie	0	0 MW	0 GWh
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	0	0 MW	0 GWh
Totaal windenergie 2030	0	0 MW	0 GWh

Zonneparken

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Bestaande zonneparken	0 MW	0 GWh
Harde pijplijn		
Amerweg	2 MW	2 GWh
Pijplijn zonneparken (50%)*	1 MW	1 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonnepark	25 MW	24 GWh
RES-opgave zonneparken	25 MW	24 GWh
Totaal zonneparken 2030	26 MW	25 GWh

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Totaal	4 MW	3 GWh
Bestaand grootschalig zon op dak	4 MW	3 GWh
Totaal	21 MW	19 GWh
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	11 MW	10 GWh
Aanvullende opgave zon op dak	8 MW	8 GWh
RES-opgave grootschalig zon op dak	8 MW	8 GWh
Totaal grootschalig zon op dak 2030	23 MW	21 GWh

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Halderberge

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens

Aantal inwoners	29.888
Elektriciteitsverbruik	136 GWh/jaar

Oppervlakten

Oppervlakte	7.524 hectare
Oppervlakte grote daken *	97 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst
Hoevensche Beemden	5	15 MW	36 GWh
Laaksche Vaart	5	10 MW	24 GWh
St. Antoinedijk	5	10 MW	24 GWh

Bestaand windenergie	15	35 MW	83 GWh
-----------------------------	-----------	--------------	---------------

Harde pijplijn

Harde pijplijn windenergie	0	0 MW	0 GWh
-----------------------------------	----------	-------------	--------------

RES-opgave

RES-opgave windenergie	0	0 MW	0 GWh
Totaal windenergie 2030	15	35 MW	83 GWh

Zonneparken

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
----------	----------	-----------

Bestaande zonneparken	0 MW	0 GWh
------------------------------	-------------	--------------

Harde pijplijn

Pijplijn zonneparken (50%)*	0 MW	0 GWh
------------------------------------	-------------	--------------

RES-opgave

Aanvullende opgave zonnepark	0 MW	0 GWh
------------------------------	------	-------

RES-opgave zonneparken	0 MW	0 GWh
Totaal zonneparken 2030	0 MW	0 GWh

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
----------	----------	-----------

Totaal	4 MW	3 GWh
--------	------	-------

Bestaand grootschalig zon op dak	4 MW	3 GWh
---	-------------	--------------

Totaal	48 MW	43 GWh
--------	-------	--------

Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	24 MW	22 GWh
---	--------------	---------------

Aanvullende opgave zon op dak	14 MW	13 GWh
-------------------------------	-------	--------

RES-opgave grootschalig zon op dak	14 MW	13 GWh
Totaal grootschalig zon op dak 2030	41 MW	37 GWh

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Moerdijk

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens

Aantal inwoners	36.967
Elektriciteitsverbruik	726 GWh/jaar

Oppervlakten

Oppervlakte	18.399 hectare
Oppervlakte grote daken *	115 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst
Oud Dintel, Heijningen	5	16 MW	38 GWh
Dintelmond, RWE Innogy	1	1 MW	2 GWh
Sabinapolder, Heiningen	3	9 MW	21 GWh
Sabinapolder, Heiningen	7	6 MW	14 GWh
Keteldiep 2	1	1 MW	2 GWh
Middenweg 49-1	1	2 MW	4 GWh
Middenweg 49-2	1	2 MW	4 GWh
Volkerak	11	9 MW	22 GWh
Bestaand windenergie	30	45 MW	108 GWh
Harde pijplijn			
A16 Moerdijk deel (nog niet onherroepelijk)	7	32 MW	104 GWh
Keteldiep 2 (wordt gesloopt)	-1	-1 MW	-2 GWh
Industrieterrein Moerdijk, Nuon (onherroepelijk)	7	25 MW	75 GWh
Harde pijplijn windenergie	13	56 MW	177 GWh
RES-opgave			
Repowering Volkerak/Sabinapolder		20 MW	60 GWh
RES-opgave windenergie	0	20 MW	60 GWh
Totaal windenergie 2030	43	121 MW	345 GWh

Zonneparken

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Shell	27 MW	25 GWh
Bestaande zonneparken	27 MW	25 GWh
Harde pijplijn		
Havenbedrijf Klundert 1	2 MW	2 GWh
Havenbedrijf Klundert 2	6 MW	6 GWh
Middenweg	3 MW	2 GWh
Pijplijn zonneparken (50%)*	5 MW	5 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonnepark	0 MW	0 GWh
RES-opgave zonneparken	0 MW	0 GWh
Totaal zonneparken 2030	32 MW	30 GWh

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Totaal	10 MW	9 GWh
Bestaand grootschalig zon op dak	10 MW	9 GWh
Harde pijplijn		
Totaal	72 MW	65 GWh
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	36 MW	33 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zon op dak	4 MW	3 GWh
RES-opgave grootschalig zon op dak	4 MW	3 GWh
Totaal grootschalig zon op dak 2030	49 MW	44 GWh

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Oosterhout

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens

Aantal inwoners	55.147
Elektriciteitsverbruik	368 GWh/jaar

Oppervlakten

Oppervlakte	7.309 hectare
Oppervlakte grote daken *	139 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst
Weststad, Oranjepolder	6	15 MW	36 GWh
Bestaand windenergie			
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie			
	0	0 MW	0 GWh
RES-opgave			
Repowering Weststad, Oranjepolder		8 MW	24 GWh
Oranjepolder	3 à 4	15 MW	45 GWh
RES-opgave windenergie	3 à 4	23 MW	69 GWh
Totaal windenergie 2030	9 à 10	38 MW	105 GWh

Zonneparken

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Bestaande zonneparken		
	0 MW	0 GWh
Harde pijplijn		
Pijplijn zonneparken (50%)*		
	0 MW	0 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonnepark	31 MW	30 GWh
RES-opgave zonneparken	31 MW	30 GWh
Totaal zonneparken 2030	31 MW	30 GWh

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Totaal	3 MW	3 GWh
Bestaand grootschalig zon op dak		
	3 MW	3 GWh
Totaal		
	38 MW	34 GWh
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*		
	19 MW	17 GWh
Aanvullende opgave zon op dak		
	38 MW	34 GWh
RES-opgave grootschalig zon op dak	38 MW	34 GWh
Totaal grootschalig zon op dak 2030	60 MW	54 GWh

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Roosendaal

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners	77.000	Oppervlakte	10.721 hectare
Elektriciteitsverbruik	391 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	208 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst
Roosendaalse Vliet	3	9 MW	21 GWh
Bestaand windenergie			
	3	9 MW	21 GWh
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie			
	0	0 MW	0 GWh
RES-opgave			
Repowering Roosendaalse Vliet na 2030		3 MW	15 GWh
RES-opgave windenergie	0	3 MW	15 GWh
Totaal windenergie 2030	3	9 MW	21 GWh
Totaal windenergie na 2030	3	12 MW	36 GWh

Zonneparken

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Bestaande zonneparken		
	0 MW	0 GWh
Harde pijplijn		
Evertkreekweg	26 MW	25 GWh
Weihoek	6 MW	5 GWh
Pijplijn zonneparken (50%)*		
	16 MW	15 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonnepark	72 MW	68 GWh
RES-opgave zonneparken	72 MW	68 GWh
Totaal zonneparken 2030	88 MW	83 GWh

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Totaal	6 MW	6 GWh
Bestaand grootschalig zon op dak		
	6 MW	6 GWh
Harde pijplijn		
Totaal	22 MW	19 GWh
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*		
	11 MW	10 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zon op dak	73 MW	66 GWh
RES-opgave grootschalig zon op dak	73 MW	66 GWh
Totaal grootschalig zon op dak 2030	90 MW	81 GWh

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Rucphen

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners	22.401	Oppervlakte	6.449 hectare
Elektriciteitsverbruik	87 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	82 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie				Zonneparken			Grootschalig zon op dak		
Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst	Bestaand	Vermogen	Opbrengst	Bestaand	Vermogen	Opbrengst
							Totaal	2 MW	1 GWh
Bestaand windenergie	0	0 MW	0 GWh	Bestaande zonneparken	0 MW	0 GWh	Bestaand grootschalig zon op dak	2 MW	1 GWh
Harde pijplijn				Harde pijplijn			Totaal	2 MW	2 GWh
Harde pijplijn windenergie	0	0 MW	0 GWh	Pijplijn zonneparken (50%)*	0 MW	0 GWh	Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	1 MW	1 GWh
RES-opgave				RES-opgave			Aanvullende opgave zon op dak	33 MW	30 GWh
Wind + natuur na 2030		12 MW	36 GWh	Aanvullende opgave zonnepark	0 MW	0 GWh	RES-opgave grootschalig zon op dak	33 MW	30 GWh
RES-opgave windenergie	0	12 MW	36 GWh	RES-opgave zonneparken	0 MW	0 GWh	Totaal grootschalig zon op dak 2030	35 MW	32 GWh
Totaal windenergie 2030	0	0 MW	0 GWh	Totaal zonneparken 2030	0 MW	0 GWh			
Totaal windenergie na 2030	0	12 MW	36 GWh						

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Steenberg

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens

Aantal inwoners	24.781
Elektriciteitsverbruik	168 GWh/jaar

Oppervlakten

Oppervlakte	15.879 hectare
Oppervlakte grote daken *	73 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst
Nieuw Prinsenland, Dinteloord	4	13 MW	31 GWh
Dintel SurveyCom	3	9 MW	21 GWh
Franseweg	1	0,1 MW	0,2 GWh
Zoekweg	1	1 MW	2 GWh
Karolinadijk, Dinteloord	4	2 MW	6 GWh
Bestaand windenergie	13	25 MW	60 GWh
Harde pijplijn			
Karolinadijk Dinteloord (wordt gesloopt)	-4	-2 MW	-6 GWh
Karolinadijk Dinteloord (nog niet onherroepelijk)	4	16 MW	48 GWh
Harde pijplijn windenergie	0	14 MW	42 GWh
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	0	0 MW	0 GWh
Totaal windenergie 2030	13	39 MW	102 GWh

Zonneparken

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Bestaande zonneparken	0 MW	0 GWh
Harde pijplijn		
Pijplijn zonneparken (50%)*	0 MW	0 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonnepark	98 MW	93 GWh
RES-opgave zonneparken	98 MW	93 GWh
Totaal zonneparken 2030	98 MW	93 GWh

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Totaal	4 MW	3 GWh
Bestaand grootschalig zon op dak	4 MW	3 GWh
Harde pijplijn		
Totaal	14 MW	12 GWh
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	7 MW	6 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zon op dak	21 MW	19 GWh
RES-opgave grootschalig zon op dak	21 MW	19 GWh
Totaal grootschalig zon op dak 2030	32 MW	29 GWh

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Woensdrecht

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens

Aantal inwoners	21.800
Elektriciteitsverbruik	132 GWh/jaar

Oppervlakten

Oppervlakte	9.199 hectare
Oppervlakte grote daken *	75 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst
Grindweg 1a	1	1 MW	2 GWh
Bestaand windenergie			
	1	1 MW	2 GWh
Harde pijplijn			
Grindweg 1a (wordt gesloopt)	-1	-1 MW	-2 GWh
Kabeljauwbeek, Nieuwe Dijk (onherroepelijk)	5	15 MW	44 GWh
Harde pijplijn windenergie			
	4	14 MW	41 GWh
RES-opgave			
Zoekgebied i.c.m. Zeeland	3 à 4	12 MW	36 GWh
RES-opgave windenergie			
	3 à 4	12 MW	36 GWh
Totaal windenergie 2030			
	8 à 9	27 MW	80 GWh

Zonneparken

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Bestaande zonneparken		
	0 MW	0 GWh
Harde pijplijn		
Pijplijn zonneparken (50%)*		
	0 MW	0 GWh
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonnepark	53 MW	50 GWh
RES-opgave zonneparken		
	53 MW	50 GWh
Totaal zonneparken 2030		
	53 MW	50 GWh

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen	Opbrengst
Totaal	3 MW	2 GWh
Bestaand grootschalig zon op dak		
	3 MW	2 GWh
Totaal		
	10 MW	9 GWh
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*		
	5 MW	5 GWh
Aanvullende opgave zon op dak		
	24 MW	22 GWh
RES-opgave grootschalig zon op dak		
	24 MW	22 GWh
Totaal grootschalig zon op dak 2030		
	32 MW	29 GWh

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Zundert

Versie 20 maart, behorende bij Concept RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners	21.525	Oppervlakte	12.075 hectare
Elektriciteitsverbruik	102 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	80 hectare

* Grote daken: > 285 m2 (geschikt voor grootschalig zon >15kWp, ongeveer 60 pV-panelen)

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie				Zonneparken			Grootschalig zon op dak		
Bestaand	Turbines	Vermogen	Opbrengst	Bestaand	Vermogen	Opbrengst	Bestaand	Vermogen	Opbrengst
							Totaal	3 MW	3 GWh
Bestaand windenergie	0	0 MW	0 GWh	Bestaande zonneparken	0 MW	0 GWh	Bestaand grootschalig zon op dak	3 MW	3 GWh
Harde pijplijn				Harde pijplijn					
A16 Zundert deel (nog niet onherroepelijk)	6	24 MW	79 GWh				Totaal	4 MW	3 GWh
Harde pijplijn windenergie	6	24 MW	79 GWh	Pijplijn zonneparken (50%)*	0 MW	0 GWh	Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	2 MW	2 GWh
RES-opgave				RES-opgave					
Wind + natuur na 2030		12 MW	36 GWh	Aanvullende opgave zonnepark	0 MW	0 GWh	Aanvullende opgave zon op dak	29 MW	26 GWh
RES-opgave windenergie	0	12 MW	36 GWh	RES-opgave zonneparken	0 MW	0 GWh	RES-opgave grootschalig zon op dak	29 MW	26 GWh
Totaal windenergie 2030	6	24 MW	79 GWh	Totaal zonneparken 2030	0 MW	0 GWh	Totaal grootschalig zon op dak 2030	34 MW	31 GWh
Totaal windenergie na 2030	6	36 MW	115 GWh						

* Conform de standaard van het NPRES is voor zonneparken en zon op dak gerekend met 50% van de harde pijplijn

RES West-Brabant

Bijlage 5 - Warmtemix per gemeente

Een eerste inschatting



Bijlage bij Achtergrondrapport behorende bij Concept RES
April 2020

Inhoudsopgave

1. Opzet en uitgangspunten.....	3
1.1. Warmteoplossing	3
1.2. Vraaganalyse	3
1.3. Temperatuurniveau.....	3
1.4. De bronnen en uitgangspunten.....	3
2. Energiemix per gemeente	5
2.1. West Brabant als geheel.....	5
2.2. Alphen-Chaam	7
2.3. Altena	8
2.4. Baarle-Nassau.....	9
2.5. Bergen op Zoom	10
2.6. Breda	11
2.7. Drimmelen.....	12
2.8. Etten-Leur	13
2.9. Geertruidenberg.....	14
2.10. Halderberge.....	15
2.11. Moerdijk	16
2.12. Oosterhout	17
2.13. Roosendaal	18
2.14. Rucphen.....	19
2.15. Steenbergen	20
2.16. Woensdrecht	21
2.17. Zundert	22
3. Over het geheel	23

1. Opzet en uitgangspunten

Deze notitie beschrijft voor elke gemeente in West Brabant de energetische situatie zoals die is en hoe een mogelijke toekomstige energiemix eruit zou kunnen. Dit zowel qua schaalgrootte van de warmtevoorziening, als een mogelijke bronnenmix. Hierbij is de industrie buiten beschouwing gelaten.

Deze inschatting is gemaakt op basis van een analyse van de mogelijke bronnen, de mogelijke schaalgrootte voor warmte oplossingen en de aard en concentratie van de vraag, en expert opinion. Deze inschatting moet een richting geven aan de orde groottes van de bronnen die kunnen worden toegepast in de regio en geldt niet als definitieve verdeling van de toekomstige bronnenmix. Er wordt hier een beeld geschetst van een mogelijke oplossing en toekomstige situatie vanuit het oogpunt van de RES in West Brabant.

De mogelijke bronnenmix wordt bekeken voor de situatie rond 2040 - 2050. De gemeenten binnen de regio worden in alfabetische volgorde behandeld.

1.1. Warmteoplossing

Er wordt op twee verschillende manieren gekeken naar de warmteoplossing per gemeente. Als eerste of een bepaalde gemeente geschikt is voor grootschalige warmtenetten, lokale initiatieven of individuele oplossingen. Ten tweede welke bron dan geschikt is om in de warmte te voorzien. Met andere woorden, het type en de schaal van de distributie en de daadwerkelijke warmtebron.

1.2. Vraaganalyse

Voor de vraag is er gekeken naar de dichtheid ervan. Hierbij is gekeken naar hoe dicht de woningen bij elkaar liggen. Dit geeft een richting aan welk type distributienetwerk rendabel kan zijn. Er zijn zogenaamde woonkernen geïdentificeerd waarbij de vraag minimaal 1.000 woningen is die dicht bij elkaar liggen. Er is ook een totaalbeeld gemaakt waarbij benoemd wordt hoeveel van de vraag van een gemeente zich in zo'n woonkern bevindt met een relatief hoge energiedichtheid van de vraag. Dit geeft een beeld van de energiedichtheid van een gemeente en de mogelijke schaalgrootte van de mogelijke warmteoplossingen.

1.3. Temperatuurniveau

Naast de energiedichtheid van de vraag is ook het temperatuurniveau van belang. Dit wordt normaliter onderverdeeld in hoge/midden/lage temperatuur. Hierbij is de leeftijd van het pand of de woning en de isolatiegraad bepalend. Oudere panden hebben namelijk geen warmte afgiftesysteem wat geschikt is voor bijvoorbeeld lage temperatuur. Er is in de rest van deze notitie geen exacte verdeling gemaakt van de woningvoorraad naar temperatuurniveau. Wel is er rekening mee gehouden in de inschatting van de toe te passen bronnen dat niet alle woningen binnen afzienbare tijd (of überhaupt) geschikt kunnen worden gemaakt voor midden of lage temperatuur warmtebronnen.

1.4. De bronnen en uitgangspunten

Voor het aanbod worden een reeks aan mogelijke bronnen overwogen die elk hun eigen uitgangspunten hebben.

Zonthermie

Zonthermie wordt meestal gebruikt in combinatie met warmteopslag. Dit kan met een warm watervat in het gebouw, met hoge temperatuuropslag in de bodem of in de vorm van WKO.

Geothermie

Voor geothermie is een minimum schaalgrootte nodig om deze rendabel te kunnen exploiteren. Dit is afhankelijk van de locatie en de geschiktheid van de ondergrond. Er is in de regio WB weinig bekend over de ondergrond en de potentie voor geothermie. Toch is er in de bronnenmix voor 2040-2050 rekening gehouden met geothermie als bron. Er wordt van uitgegaan dat er nog onderzoek naar de ondergrond zal plaatsvinden de komende jaren tot 2040-2050 en er wel potentie zal worden gevonden voor geothermie.

Aquathermie

Met aquathermie wordt een verzameling van warmtesystemen bedoeld die als kern een warmtepomp hebben. De bron van de warmte is in dit geval water. De warmte van dit water kan komen van oppervlaktewater, maar ook van waterzuiveringsinstallaties of het riool. De locatie van de bron en de afnemer moeten voor aquathermie dicht bij elkaar liggen.

Terrathermie

Terrathermie is ook een bron met als kern een warmtepomp. In dit geval is de bron van de warmte een ondiepe bodemlus. Deze kan horizontaal of verticaal worden aangelegd. Bij terrathermie liggen de bron en afnemer direct bij elkaar. Het is tevens een van de efficiëntste warmtepomp toepassingen.

Aerothermie

Ook aerothermie is een warmtepomp variant. Hierbij wordt warmte uit de lucht gehaald. Het is een van de minst efficiënte warmtepomp oplossingen.

Biogas

Biogas is een duurzame versie van aardgas. Voor het gebruik van biogas is wel een gasnet nodig. Dit betekent dat een gedeelte van het aardgasnet zal moeten blijven liggen voor de toepassing van biogas. Het is een goed toepasbaar alternatief voor woningen die niet of zeer kostbaar te verduurzamen zijn. Een van de oplossingen waarvan de inschatting is dat deze nodig zal blijven in de toekomst.

Biomassa

Warmte uit biomassa is een eenvoudige warmteoplossing waarbij lokale of geïmporteerde houtachtige biomassa wordt verbrand om warmte uit te winnen. Het is een flexibele oplossing die vanaf individuele tot grote schaal kan worden toegepast. Het gebruik van biomassa zal nodig blijven als er van uit gegaan wordt dat een gedeelte van de woningen niet of tegen zeer hoge kosten verduurzaamd kunnen worden.

Restwarmte

Restwarmte van industrie kan alleen gebruikt worden in de nabije omgeving van de bron. Ondanks dat de warmte zelf niet veel kost, is het transporteren ervan over te grote afstanden een kostbare aangelegenheid.

Aardgas

In de inschatting van de toekomstige bronnenmix wordt ervan uitgegaan dat ondanks een gedeelte van het aardgasnet nog wel beschikbaar is voor de transport van biogas, aardgas zelf geen rol meer zal spelen in de warmtevoorziening.

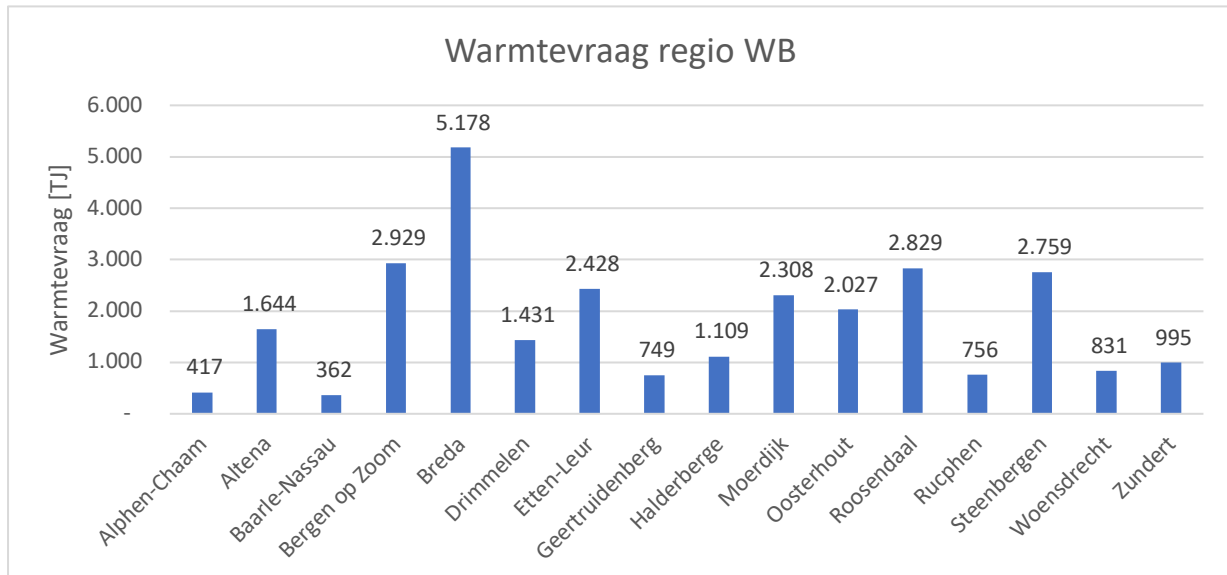
Elk van deze bronnen heeft z'n eigen voor- en nadelen en toepasbare schaalgrootte.

2. Energiemix per gemeente

2.1. West Brabant als geheel

De vraag

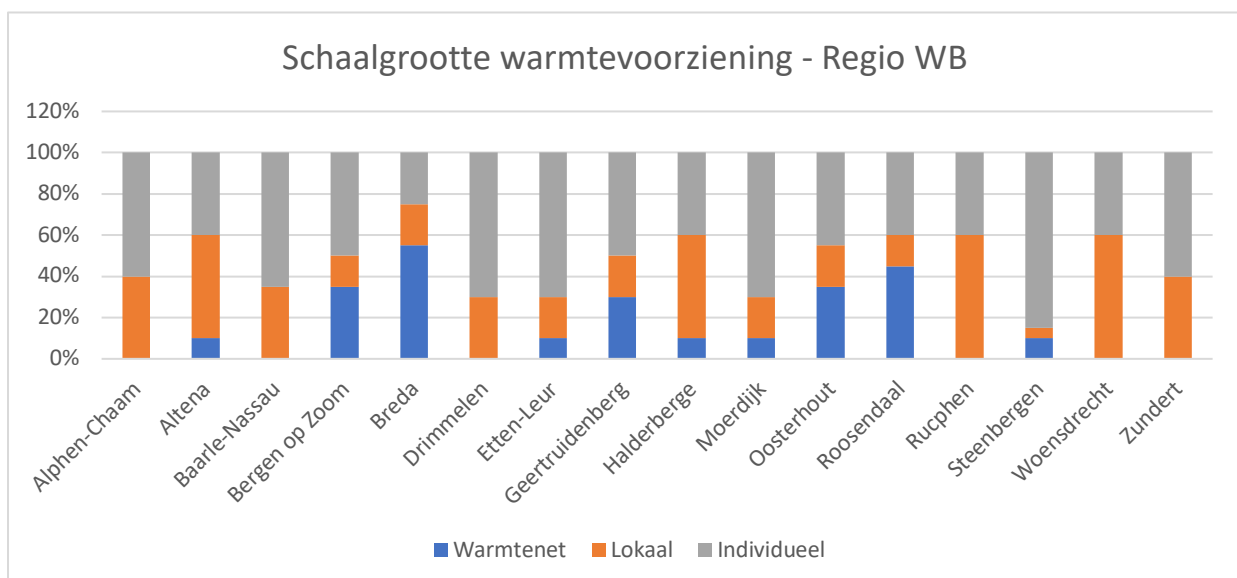
In Figuur 1 is te zien wat de verdeling is van de warmte vraag van de hele regio tussen de 16 gemeenten, weergegeven in TJ. In totaal heeft de regio een warmtevraag van ca 28,7 PJ. Dit geeft een idee over de schaalgrootte van de oplossingen die in de rest van de notitie behandeld worden.



Figuur 1: Gebaseerd op de levering aardgas door Enexis (Energie in Beeld, 2017)

Schaalgrootte warmtevoorziening

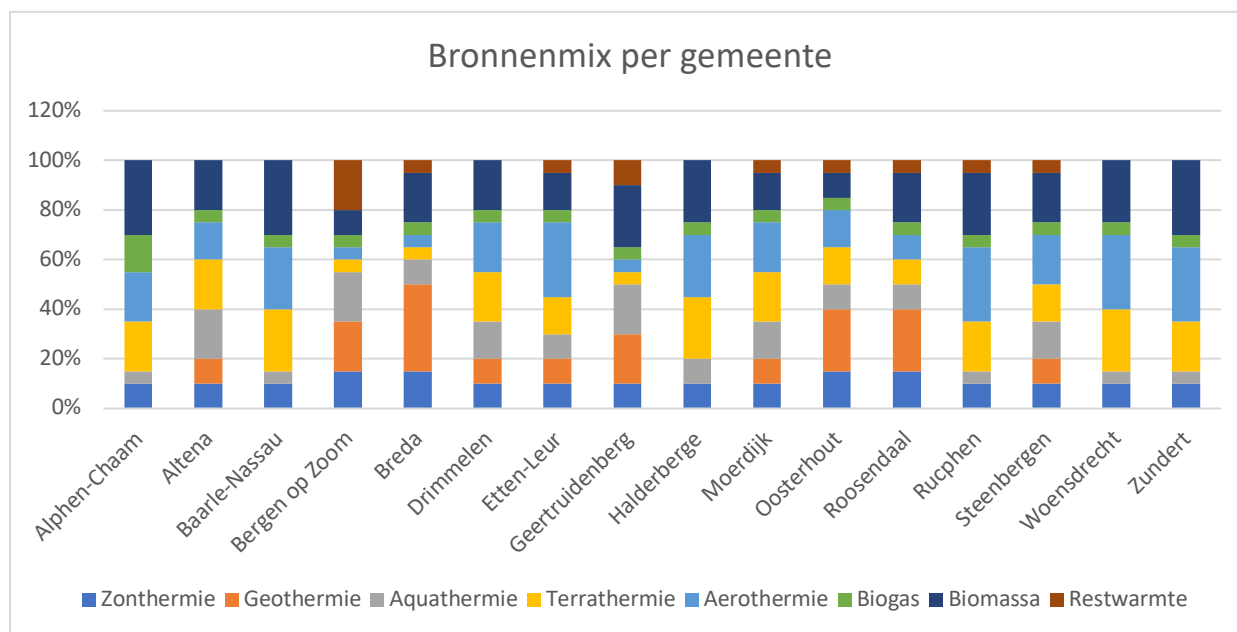
In Figuur 2 wordt een inschatting weergegeven van de mogelijke verdeling van warmtedistributie per gemeente is. Hierin wordt onderscheid gemaakt in grootschalige warmtenetten, lokale netten of individuele oplossingen. In de rest van de notitie wordt verder beschreven wat de overweging is per gemeente met betrekking tot de keuze van de schaalgrootte van de warmtedistributie.



Figuur 2: Schaalgrootte warmtevoorziening - Regio WB

Bronnenmix per gemeente

In Figuur 3 hieronder is een overzicht te zien van de mogelijke warmtemix per gemeente. In het vervolg van deze notitie wordt per gemeente beschreven hoe dit overzicht tot stand is gekomen. Hiervoor zijn onder anderen de bovenstaande overwegingen toegepast.



Figuur 3: Overzicht warmtemix per Gemeente voor de gehele regio

2.2. Alphen-Chaam

Warmtevraag nu

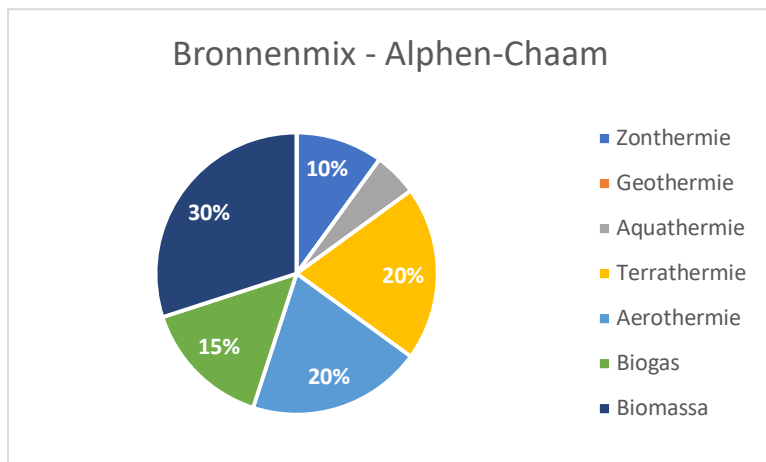
Alphen-Chaam is een van de kleinste gemeenten in de regio. Het heeft slechts een aardgasvraag van ca 417 TJ waarvan slechts 39% in woonkernen zit. Dit betekent een relatief lage energiedichtheid van de vraag. In totaal zijn er ongeveer 4.200 woningen in de gemeente.

Grootschalig, lokaal of individueel

Een dergelijk lage vraag met ook nog eens een lage energiedichtheid betekent dat grootschalige warmtenetten geen optie zijn als warmtevoorziening. Het grootste deel zal individueel of met kleine lokale warmtenetten moeten worden opgelost. De huidige inschatting is dat ca 40% met lokale initiatieven kan worden voorzien en 60% individueel zal moeten worden opgelost.

Bronnen

In Alphen-Chaam kunnen de volgende bronnen worden ingezet: Zonthermie, Aquathermie, Terrathermie, Aerothermie, Biogas en Biomassa. De overige bronnen zijn naar verwachting niet of minder geschikt om de warmte in deze gemeente te voorzien. In Figuur 4 hieronder is te zien hoe de verdeling van de verschillende bronnen is ingeschat. Dit is gedaan op basis van de beschikbaarheid, de toepasbaarheid, de locatie, of de flexibiliteit van de bronnen en de aard van de warmtevraag.



Figuur 4: Bronnenmix Alphen-Chaam

Vesta Mais

Vesta Mais berekent voor Alphen-Chaam voor het overgrote deel van de aansluitingen individuele warmtepompen. Afwijkend zijn de wijken Chaam waar Vesta groengas voor berekent en Alphen waar Vesta voor 4% van de aansluitingen een LT warmtenet berekent gevoed door een WKO en collectieve warmtepomp. Vesta gaat er in de berekeningen vanuit dat alle woningen geïsoleerd zijn tot schillabel B. In de praktijk is dit waarschijnlijk moeilijk te realiseren en zal de warmtevraag hoger blijven. Met een hogere warmtevraag kunnen lokale initiatieven voor een groter deel van de aansluitingen en warmtevraag interessant zijn.

2.3. Altena

Warmtevraag nu

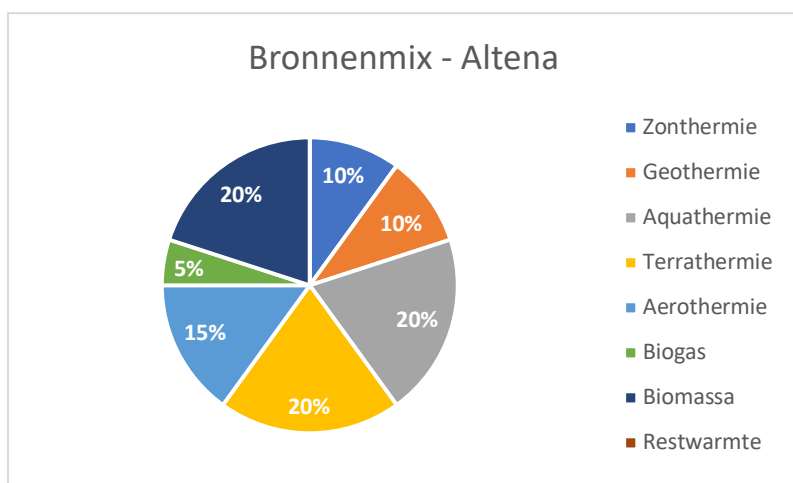
De gemeente Altena heeft een totale warmtevraag in het midden van het spectrum van de hele regio. Het heeft een totale aardgasvraag van 1.644 TJ waarvan ca 58% in woonkernen geconcentreerd is. In totaal zijn er ca 21.500 woningen in de gemeente.

Grootschalig, lokaal of individueel

In Altena zijn alle drie de warmtedistributiemogelijkheden toepasbaar. Zowel grootschalige warmtenetten (10%), lokale initiatieven (50%) als individuele oplossingen (40%) moeten/kunnen worden toegepast. Hierbij is te zien dat gezien de verdeling van de vraag in deze gemeente alsnog veel lokaal of individueel zal moeten worden opgelost.

Bronnen

Alle warmtebronnen behalve restwarmte kunnen in enige mate worden toegepast. In Figuur 5 is de ingeschatte verdeling te zien van deze warmtebronnen.



Figuur 5: Bronnenmix Altena

Vesta Mais

De startanalyse laat zien dat voor de buurten Giessen en Rijswijk een warmtenet wordt berekend. Voor Jannezand Noordwaard, Kern Sleeuwijk, Woudrichem buiten de vesting, verspreide huizen Meeuwen en Verspreide huizen Babyloniebroek berekent Vesta biogas. Dit lijkt meer te zijn dan de 5% uit de bronnenmix. Vesta wijst de groengas potentie van heel Nederland toe aan de gebieden waar groengas de goedkoopste alternatieve warmtebron is.

2.4. Baarle-Nassau

Warmtevraag nu

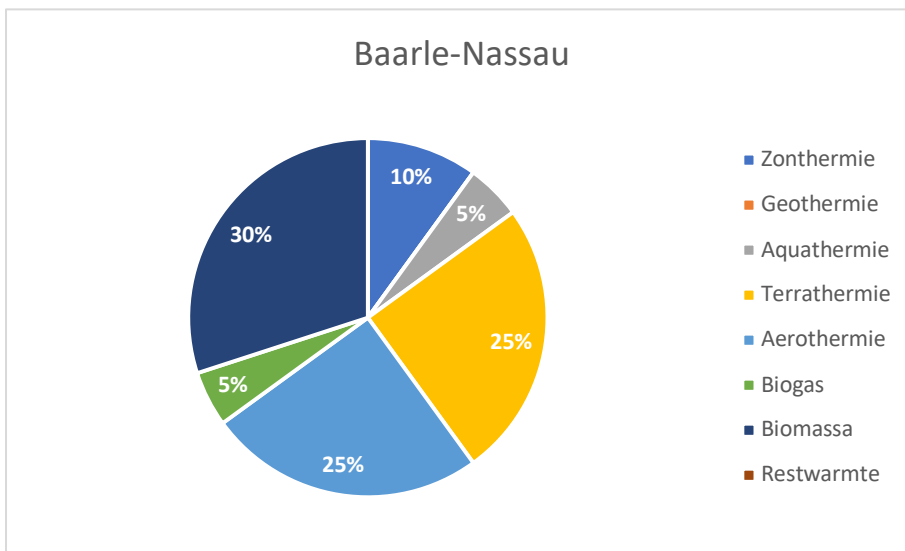
Baarle-Nassau is wat warmtevraag betreft de kleinste gemeente. Het heeft slechts een aardgasvraag van 362 TJ waarvan slechts 35% zich in woonkernen bevindt. In totaal zijn er ca 2.700 woningen in de gemeente.

Grootschalig, lokaal of individueel

Gezien de gespreide woningbouw en de aardte van de vraag is deze gemeente niet geschikt voor grootschalige warmtenetten. Het overgrote deel zal individueel (65%) moeten worden opgelost, en daar waar mogelijk kunnen lokale netwerken (35%) de oplossing bieden.

Bronnen

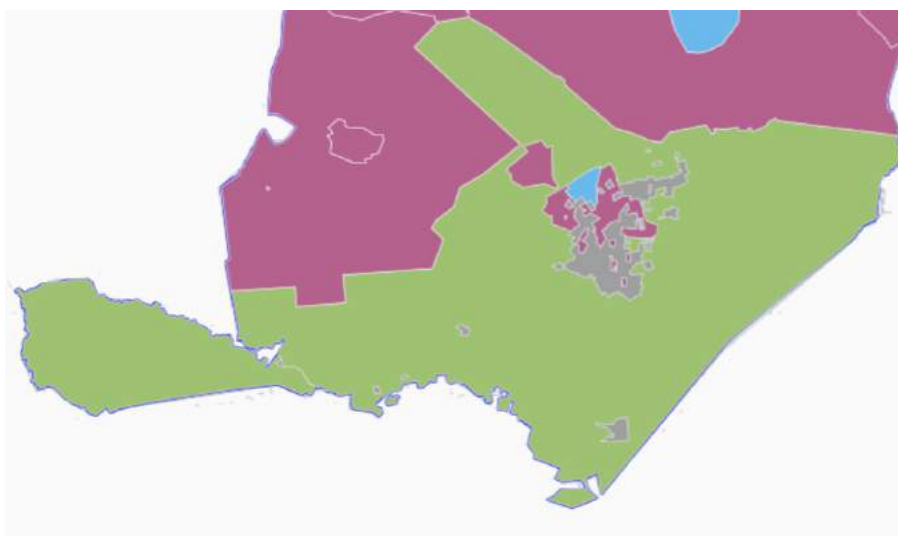
Ook hier zijn weer bijna alle bronnen mogelijk behalve bronnen die een grootschalige aanpak vergen zoals geothermie en restwarmte. Figuur 6 laat zien wat een mogelijke verdeling is.



Figuur 6: Bronnenmix Baarle-Nassau

Vesta Mais

Voor de gemeente Baarle-Nassau berekent Vesta vooral groengas en individuele warmtepompen. Dit komt overeen met individuele opties of een lokale oplossing. Figuur 7 laat de vestamais kaartanalyse zien van Baarle-Nassau.



Figuur 7: Baarle-Nassau

2.5. Bergen op Zoom

Warmtevraag nu

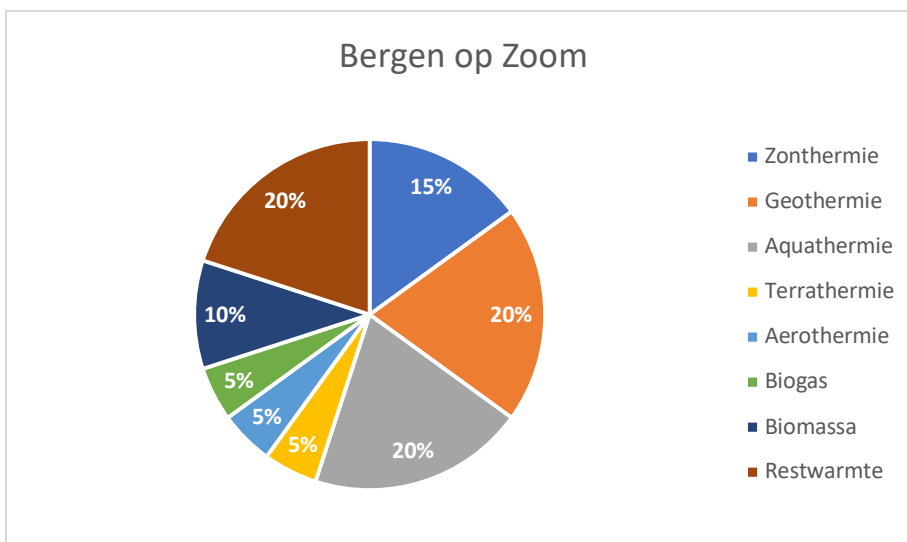
Bergen op Zoom is een gemeente met een middelgrote aardgasvraag van 2.929 TJ waarvan ca 48% zich in woonkernen bevindt. In totaal zijn er ca 29.700 woningen.

Grootschalig, lokaal of individueel

Gezien de hoeveelheid van de warmtevraag en de concentratie ervan, zijn alle typen distributiefomaten toepasbaar. Er kan zelfs relatief veel warmte worden voorzien via een grootschalig warmtenet (35%, waarnaast ook lokale initiatieven (15%) en individuele oplossingen (50%) een significante rol zullen spelen. Op dit moment worden voor 620 aansluitingen warmte voorzien via een stadsverwarmingsnet.

Bronnen

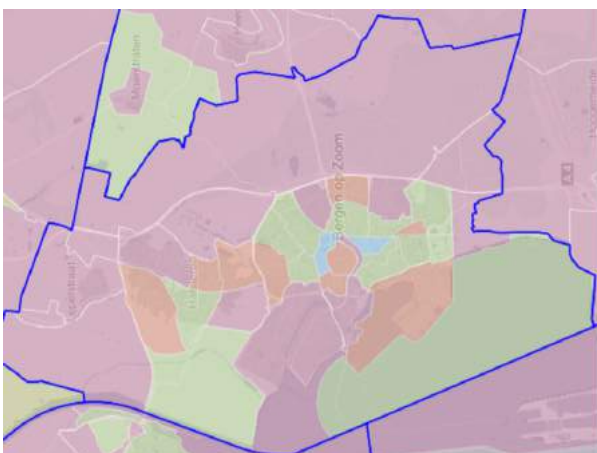
In Bergen op Zoom zijn naast alle distributiefomaten ook alle warmtebronnen toe te passen. In Figuur 8 is te zien in welke verdeling de verschillende bronnen toe te passen zijn. Als eenmaal de minimale schaalgrootte is bereikt, dan zijn oplossingen zoals geothermie en restwarmte heel gunstig en goed toepasbaar.



Figuur 8: Bronnenmix Bergen op Zoom

Vesta Mais

Vesta Mais berekent ook alle distributiefomaten. Buiten de dichtbebouwde gebieden voornamelijk elektrische warmtepompen en groengas, maar in de woonkernen ook een warmtenet. Figuur 9 laat de vestamais kaartanalyse zien van Bergen op Zoom.



Figuur 9: Bergen op Zoom

2.6. Breda

Warmtevraag nu

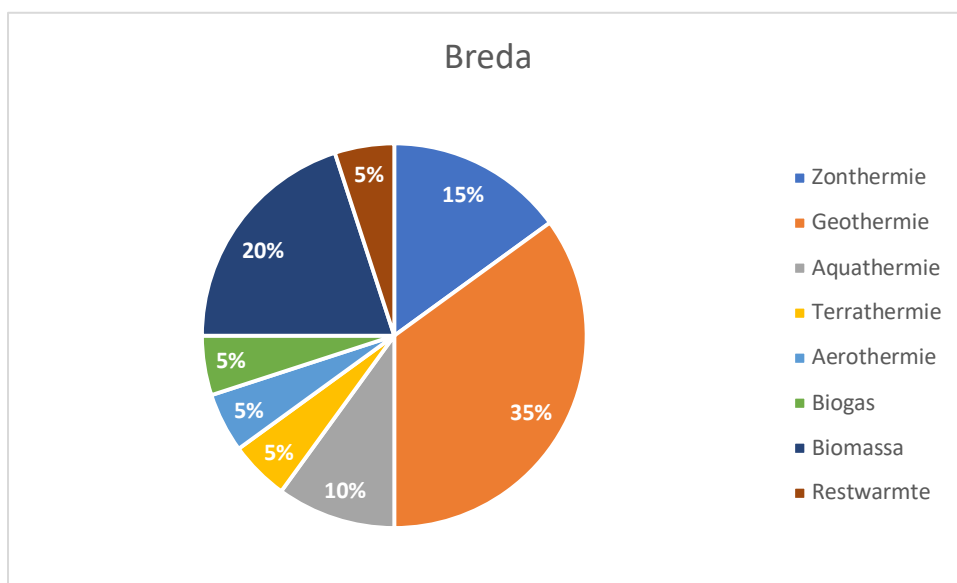
Gemeente Breda is de grootste en meest dichtbevolkte gemeente in de regio. Het heeft een aardgasvraag van 5.178 TJ waarvan 74% zich in woonkernen bevindt. De vraag stelt 18% van de hele vraag van de regio voor. In totaal zijn er ca 81.700 woningen in Breda.

Grootschalig, lokaal of individueel

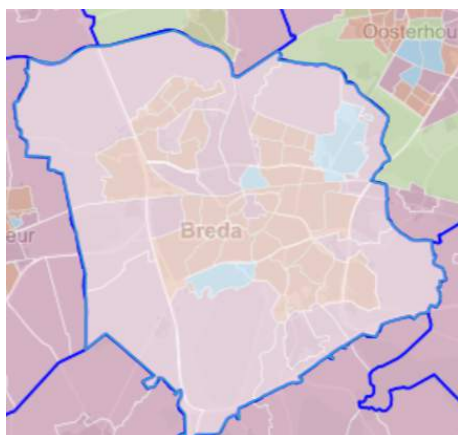
Gezien de schaalgrootte en warmtevraag van Breda zijn alle type distributie van toepassing. Hierbij zal het merendeel van de warmte via grootschalige warmtenetten worden voorzien (55%). Lokale initiatieven (20%) en individuele oplossingen (25%) zullen wederom toegepast moeten worden om alle warmte te voorzien. In Breda zijn al stadsverwarmingsnetwerken aanwezig die gevoed worden met warmte van de Amercentrale. Er wordt hiermee voor 17.570 aansluitingen warmte voorzien (dit betreft niet alleen woningen).

Bronnen

In Breda zijn alle warmteoplossing toepasbaar. In Figuur 10 is te zien welke verdeling nu beoogd is. Aangezien er in Breda veel warmte nodig is en er grootschalige warmtenetten aanwezig zijn en nog verder ontwikkeld kunnen worden is geothermie aantrekkelijk. Geothermie heeft namelijk een bepaalde minimale schaalgrootte nodig om rendabel ontwikkeld te kunnen worden. Vandaar dat hier zwaarder op wordt ingezet in het geval van Breda. Dit ervan uitgaande dat er voldoende potentie voor geothermie aanwezig is. De geothermische potentie moet nog nader onderzocht worden in de hele regio.



Figuur 10: Bronnenmix Breda



Figuur 11: Breda

Vesta Mais

Vesta Mais berekent voor Grote delen van Breda een warmtenet. Buiten de stadskern is zijn individuele oplossingen of lagere temperatuur warmtenetten berekend. Figuur 11 laat de vestamais kaartanalyse zien van Breda.

2.7. Drimmelen

Warmtevraag nu

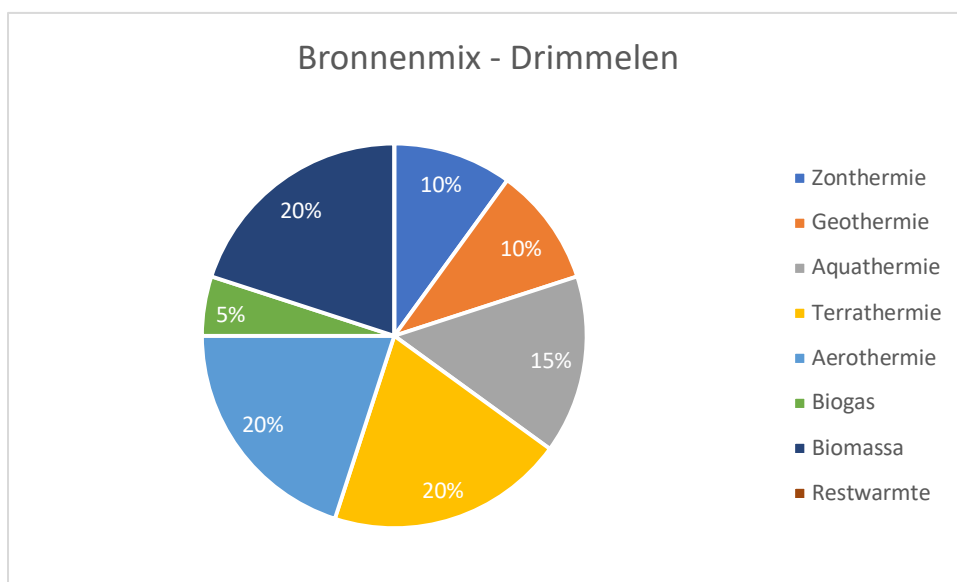
Drimmelen is aan de lage kant in het middenbereik van de warmtevraag. Het heeft een aardgasvraag van 1.431 TJ waarvan slechts 31% in woonkernen gelokaliseerd. Er zijn 11.500 woningen in de gemeente.

Grootschalig, lokaal of individueel

In Drimmelen zal gezien de verspreiding van de vraag ook het overgrote gedeelte van de warmtevraag via individuele oplossingen moeten worden voorzien (70%). Daarnaast wordt het aangevuld met lokale kleinschalige warmtenetten (30%). Grootschalige warmtenetten kunnen hier onder de huidige omstandigheden niet rendabel ontwikkeld worden. Er bevindt zich in de gemeente een heel klein warmtenet voor 39 aansluitingen.

Bronnen

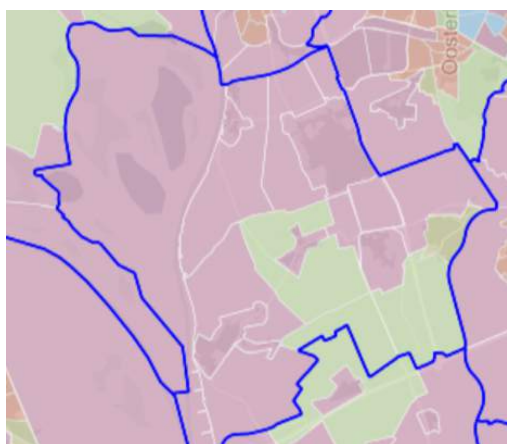
Bijna alle bronnen behalve restwarmte kunnen/moeten hier toegepast worden. In Figuur 12 is de verdeling te zien. Er is hier niet beoogd dat 1 bron significant dominant is dan andere bronnen. Het betreft een gebalanceerde mix van verschillende bronnen voor verschillende type vragers.



Figuur 12: Bronnenmix Drimmelen

Vesta Mais

Vesta Mais berekent voor Drimmelen 2 varianten: elektrische warmtepompen en hybride warmtepompen. Er worden geen grootschalige opties voor de Gemeente Drimmelen berekend. Figuur 13 laat de vestamais kaartanalyse zien van Drimmelen.



Figuur 13: Drimmelen

2.8. Etten-Leur

Warmtevraag nu

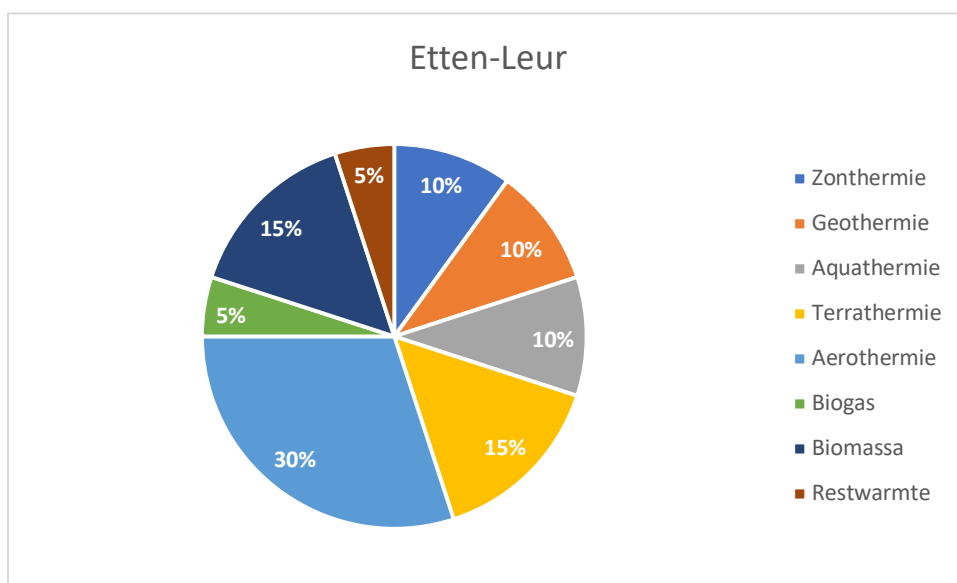
Etten-leur behoort qua vraag tot het middelgroot bereik. Alsnog heeft het een relatief verspreide vraag. In totaal is de aardgasvraag 2.428 TJ waarvan 32% in woonkernen plaatsvindt. Er zijn ca. 18.400 woningen in de gemeente.

Grootschalig, lokaal of individueel

Alle drie de schaalgrootten voor de warmtevoorziening zijn van toepassing in deze gemeente, waarvan wel het overgrote gedeelte individueel opgelost gaat moeten worden (70%). Slechts een klein gedeelte kan met grootschalige warmtenetten (10%) of lokale warmtenetten (20%).

Bronnen

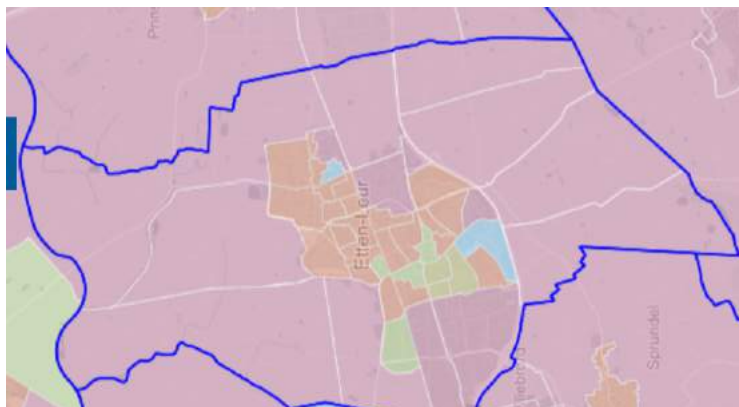
Ook kunnen alle bronnen worden toegepast. Aangezien er relatief veel individueel opgelost moet worden is het aandeel luchtwarmtepompen (aerothermie) ook relatief groot. Dit is te zien in Figuur 14.



Figuur 14: Bronnenmix Etten-Leur

Vesta Mais

Voor Etten-Leur berekent Vesta voor het grootste deel van de woonkern een warmtenet gevoed met restwarmte. Dit is niet in lijn met de RHDHV analyse. Buiten woonkern wordt een individuele oplossing berekend.



Figuur 15: Etten-Leur

Verklaring verschil: In de RHDHV analyse is de restwarmtebron Isover glaswolfabriek van Saint Gobain niet onderkend. Deze fabriek verbruikte 33 Mm3 aardgas in 2018, dat is 1,04 PJ. Niet alles komt vrij als restwarmte, maar mogelijk wel in de grote-orde van 100 TJ. Hiermee zouden dan tussen de 2.000 en 2.500 woningen van warmte kunnen worden voorzien. Dit maakt een warmtenet mogelijk. Figuur 15 laat de vestamais kaartanalyse zien van Etten-Leur.

2.9. Geertruidenberg

Warmtevraag nu

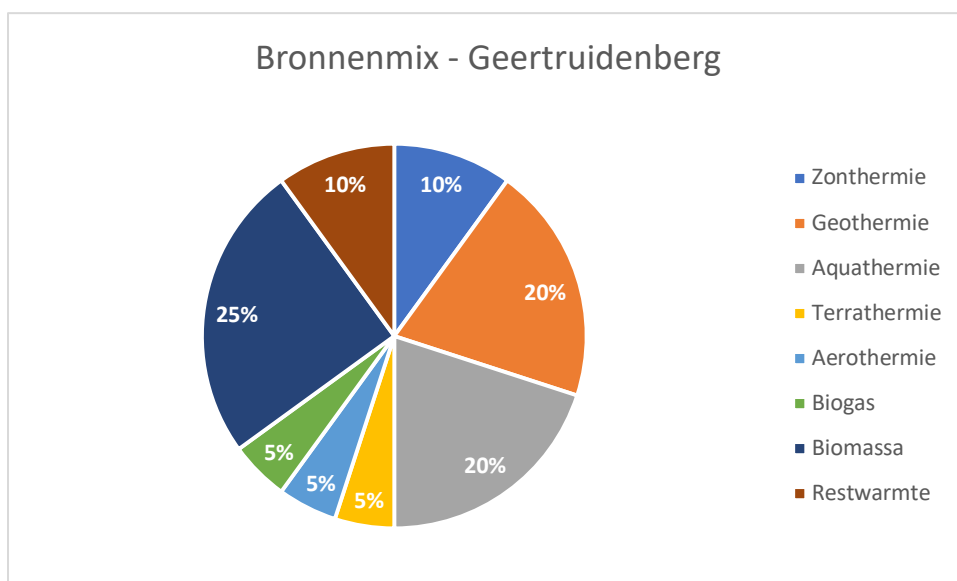
Geertruidenberg is een kleine gemeente met een aardgasvraag van 749 TJ. Hiervan is 52% gelokaliseerd in woonkernen. Er zijn ca 9.600 woningen in Geertruidenberg.

Grootschalig, lokaal of individueel

De warmtevoorziening in de woonkernen kan plaatsvinden met grootschalige warmtenetten (30%) en kleinere lokale initiatieven (20%). Alsnog zal een groot gedeelte moeten worden voorzien van individuele warmteoplossingen (50%). Momenteel wordt voor 649 aansluitingen in warmte voorzien via stadsverwarming (niet uitsluitend woningen).

Bronnen

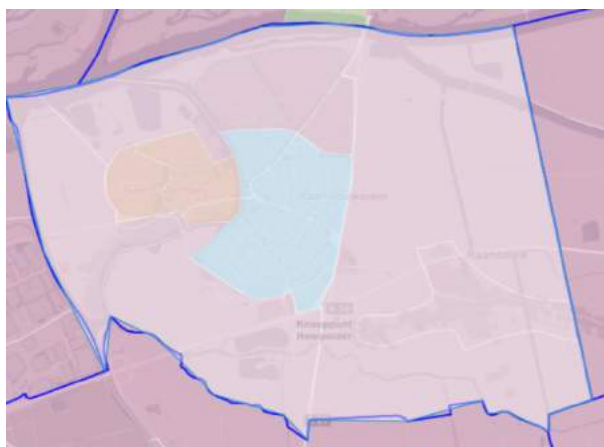
In Geertruidenberg kunnen ook alle warmtebronnen worden toegepast. Hier wordt relatief meer ingezet voor biomassa. Een keuze die te maken heeft met de aard van de vraag en de flexibiliteit van biomassa als warmtebron. De verdeling is te zien in Figuur 16.



Figuur 16: Bronnenmix Geertruidenberg

Vesta Mais

Vesta Mais berekent voor grote delen van de woonkern een warmtenet. Buiten de kern individuele warmtepompen. Aangezien vaste biomassa kachels niet als optie worden meegenomen in Vesta kunnen de berekende warmtepompen ook gezien worden als biomassakachels. Figuur 17 laat de vestamais kaartanalyse zien van Geertruidenberg.



Figuur 17: Geertruidenberg

2.10. Halderberge

Warmtevraag nu

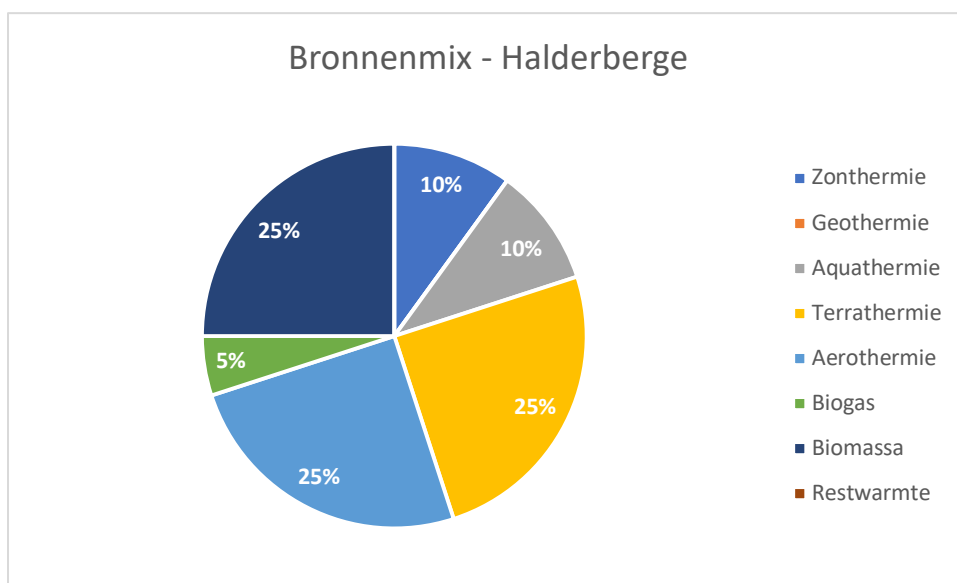
Halderberge is met een vraag van 1.109 TJ noch groot noch klein. Van deze vraag bevindt het merendeel van 58% zich in woonkernen. In Halderberge zijn er ca 13.000 woningen aanwezig.

Grootschalig, lokaal of individueel

Een aanzienlijk deel van de warmte (50%) kan naar inschatting voorzien worden in lokale netten. Van het resterende gedeelte zal het merendeel (40%) moeten worden opgewekt via individuele oplossingen. De rest (10%) kan worden voorzien via een grootschalig warmte net.

Bronnen

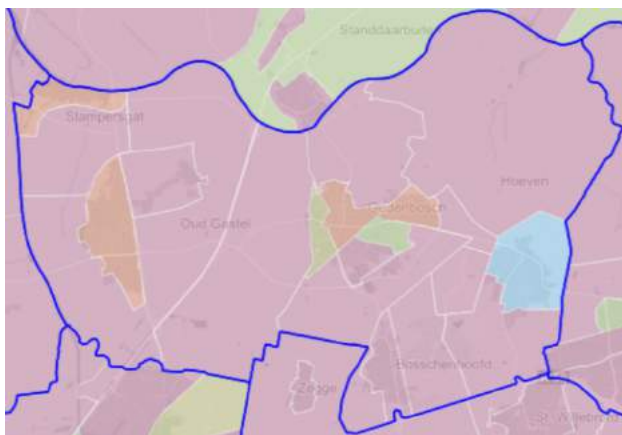
Gezien de ligging van Halderberge en den schaal van de vraag lenen warmteoplossingen zoals geothermie en restwarmte zich niet voor de warmtevoorziening. Ruim de helft van de warmte zal uit de bodem of uit de lucht moeten komen via kleine collectieve, of individuele oplossingen. In Figuur 18 is de verdeling voor deze gemeente te zien.



Figuur 18: Bronnenmix Halderberge

Vesta Mais

Vesta berekent voor delen van de gemeente Halderberge warmtenetten gevoed met lokale restwarmte (o.a. Suikerunie en Verzinkerij West Brabant) of een groter net vanuit Shell Moerdijk. Ook hier wordt voor het grootste gedeelte van de aansluitingen buiten de woonkernen een individuele (warmtepomp) berekend. Figuur 19 laat de kaartanalyse zien van Halderberge.



Figuur 19: Halderberge

2.11. Moerdijk

Warmtevraag nu

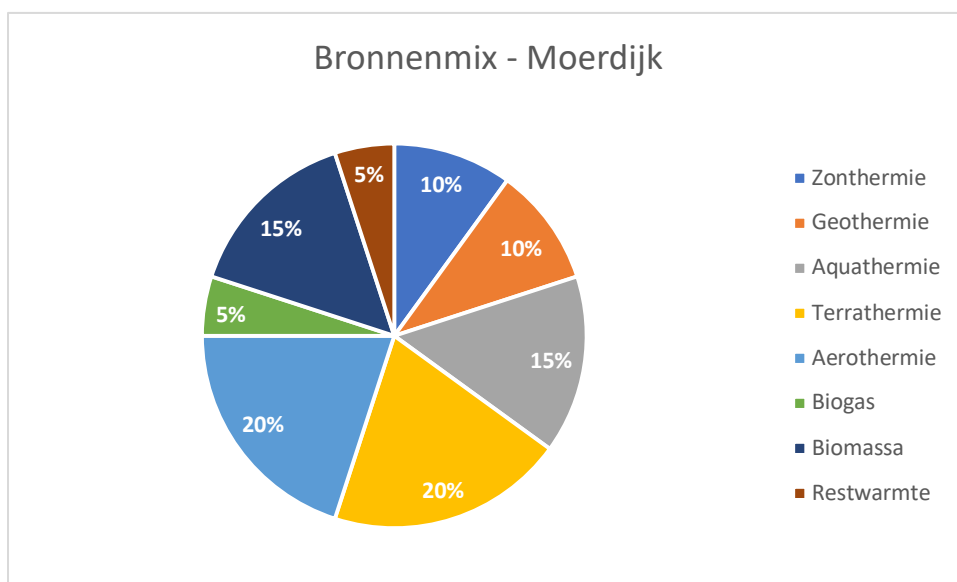
Moerdijk behoort tot de grotere warmtevragers van de regio. Het heeft een vraag van 2.308 TJ waarbij de vraag verspreid is en slechts 28% zich in woonkernen bevindt. Er zijn in totaal 16.100 woningen in de gemeente aanwezig.

Grootschalig, lokaal of individueel

Door de verspreiding van de warmtevraag zal het grootste gedeelte individueel moeten worden opgelost (70%). De resterende warmte wordt voorzien via een grootschaliger net (10%) en lokale initiatieven (20%).

Bronnen

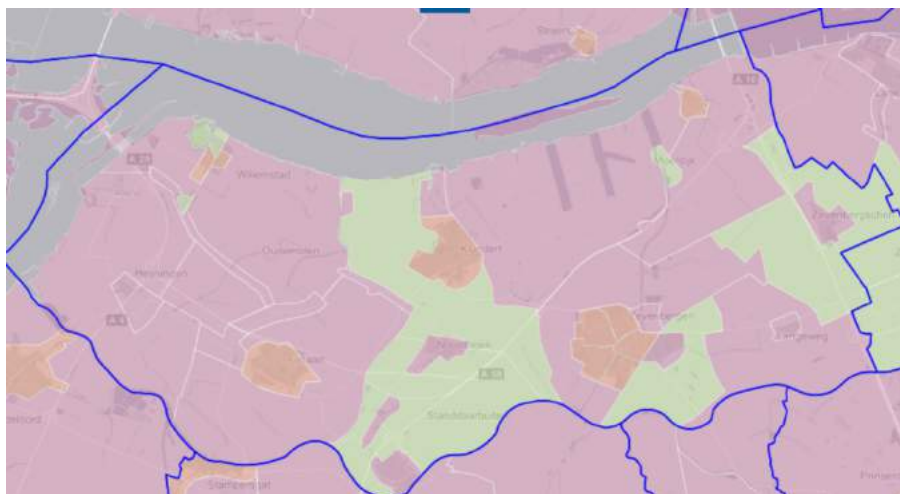
Alle potentiële warmtebronnen kunnen in meer of in mindere mate worden toegepast in Moerdijk. Hierbij moet wel vermeld worden dat ondanks er zich relatief veel industrie bevindt in Moerdijk, de restwarmte daarvan niet het grootste gedeelte van de warmte kan voorzien. Restwarmte kan naar schatting slechts 5% van de vraag voorzien. Het grootste gedeelte van de warmtevoorziening zal uit de lucht en bodem moeten komen via individuele warmtepompen. In Figuur 20 is een mogelijke verdeling van de bronnen te zien.



Figuur 20: Bronnenmix Moerdijk

Vesta Mais

Vesta berekent voor de woonkernen Fijnaart, Klundert en Zevenbergen een warmtenet. Groengas en individuele opties zijn toegekend aan de dunbevolkte gebieden buiten deze woonkernen. Dit komt overeen met de RHDHV analyse



waarbij een groot deel van de warmtevraag (70%) individueel moet worden opgelost. Figuur 21 laat de vestamais kaartanalyse zien van Moerdijk.

Figuur 21: Moerdijk

2.12. Oosterhout

Warmtevraag nu

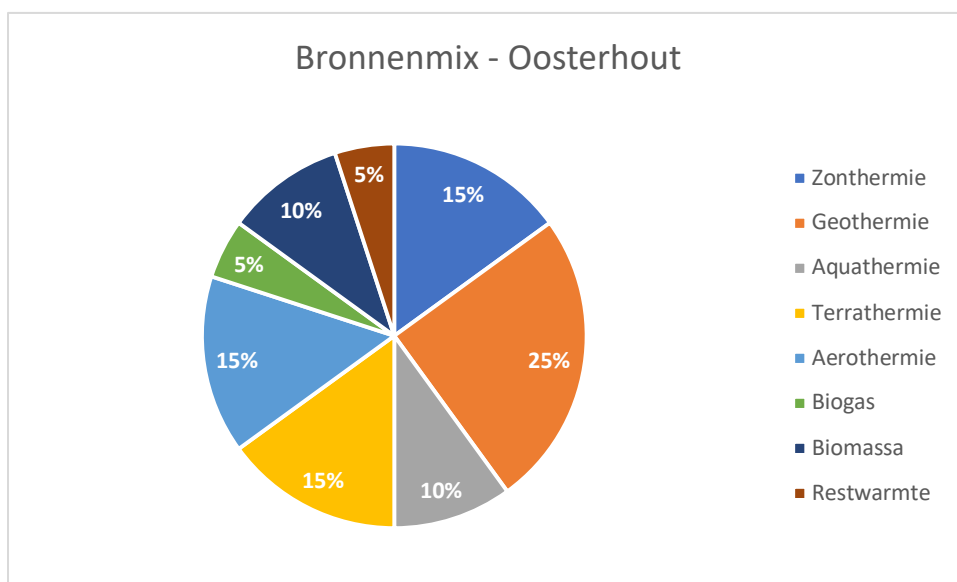
Oosterhout is ook een van de grotere gemeenten in de regio. Het heeft een vraag van 2.027 TJ waarvan 54% in de woonkernen zit. Dit is relatief veel. Er zijn ruim 24.200 woningen aanwezig in de gemeente Oosterhout.

Grootschalig, lokaal of individueel

Een adequaat gedeelte kan dus via grootschalige warmtenetten (35%) worden voorzien. Alsnog zal een groot gedeelte individueel moeten worden opgelost (45%). Het laatste gedeelte kan via lokale initiatieven (20%). In Oosterhout wordt voor 870 aansluitingen warmte geleverd via een warmtenet.

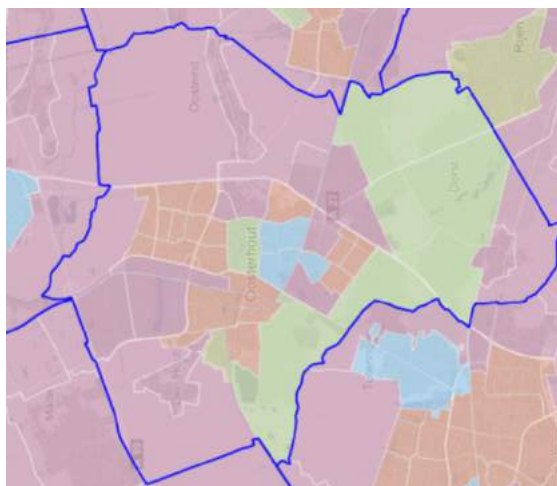
Bronnen

Ook in Oosterhout kunnen alle bronnen in enige mate worden toegepast. In Figuur 22 is een inschatting van een mogelijke verdeling te zien. Omdat in Oosterhout relatief veel opgelost kan worden met grootschalige warmtenetten, heeft geothermie een groot aandeel in de warmtevoorziening. Voor de andere bronnen is een inschatting gemaakt van diens inzetbaarheid op basis van beschikbaarheid, flexibiliteit en de aard van de vraag



Figuur 22: Bronnenmix Oosterhout

Vesta Mais



Vesta berekent voor Oosterhout evenals de RHDHV analyse een verscheidenheid aan schaalgrote oplossingen. Voor de woonkern voornamelijk een warmtenet.

Figuur 23 laat de vestamais kaartanalyse zien van Oosterhout.

Figuur 23: Oosterhout

2.13. Roosendaal

Warmtevraag nu

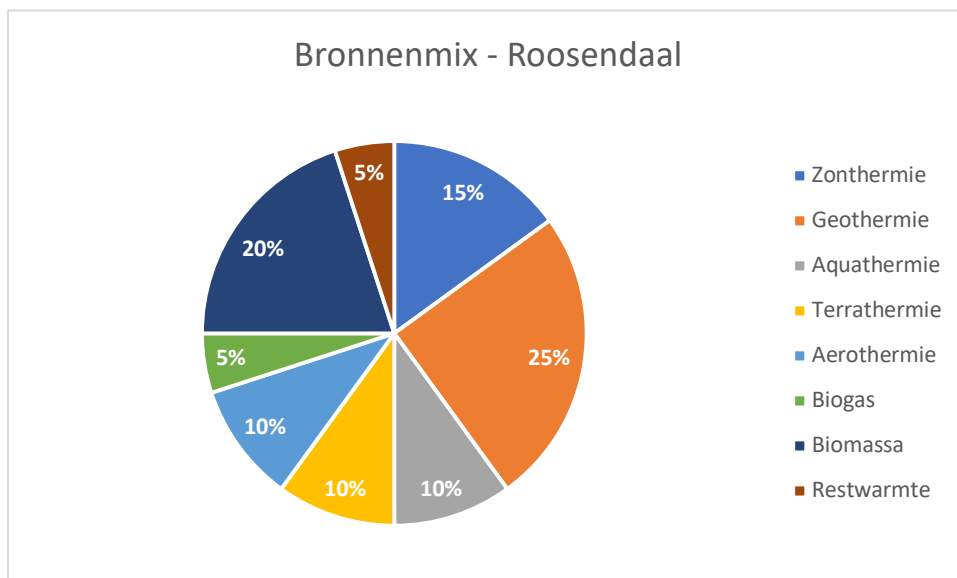
Roosendaal behoort eveneens tot een van de grotere gemeenten. Het heeft een aardgasvraag van 2.829 TJ waarvan 58% zich in de woonkernen bevindt. Dit is een relatief hoge energievraagdichtheid. Er zijn in totaal 34.700 woningen in de gemeente Roosendaal.

Grootschalig, lokaal of individueel

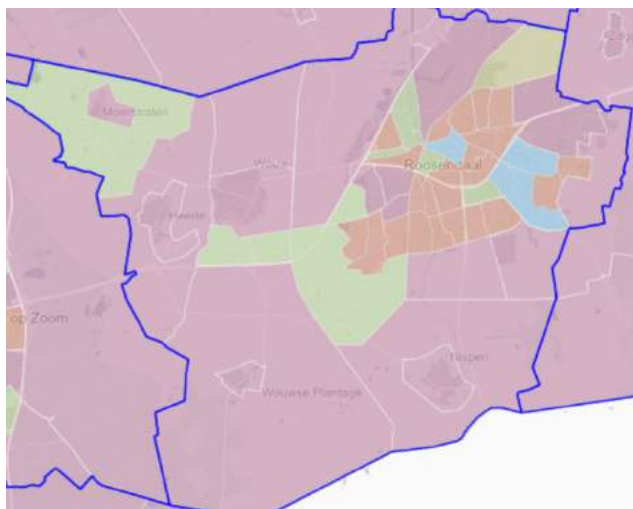
In Roosendaal kan een relatief groot gedeelte via grootschalige warmtenetten worden opgelost (45%). Als er inderdaad zoveel via grootschalige warmtenetten gebeurt, dan zijn er minder lokale warmtenetten nodig (15%). De resterende vraag zal via individuele oplossingen moeten worden voorzien (40%). In Roosendaal is al een heel klein warmtenet aanwezig die voor 91 aansluitingen warmte voorziet.

Bronnen

In Figuur 24 is een inschatting van de verdeling van de bronnen te zien om in alle warmte te voorzien. Omdat ook in Roosendaal relatief veel opgelost kan worden met grootschalige warmtenetten, heeft geothermie een groot aandeel in de warmtevoorziening (mits voldoende potentie). Voor de andere bronnen is een inschatting gemaakt van diens inzetbaarheid op basis van beschikbaarheid, flexibiliteit en de aard van de vraag.



Figuur 24: Bronnenmix Roosendaal



Figuur 25: Roosendaal

Vesta Mais

Vesta is gelijk aan de RHDHV analyse. Voor de woonkern een warmtenet en de omliggende gebieden groengas of individuele oplossingen. Figuur 25 laat de vestamais kaartanalyse zien van Roosendaal.

2.14. Rucphen

Warmtevraag nu

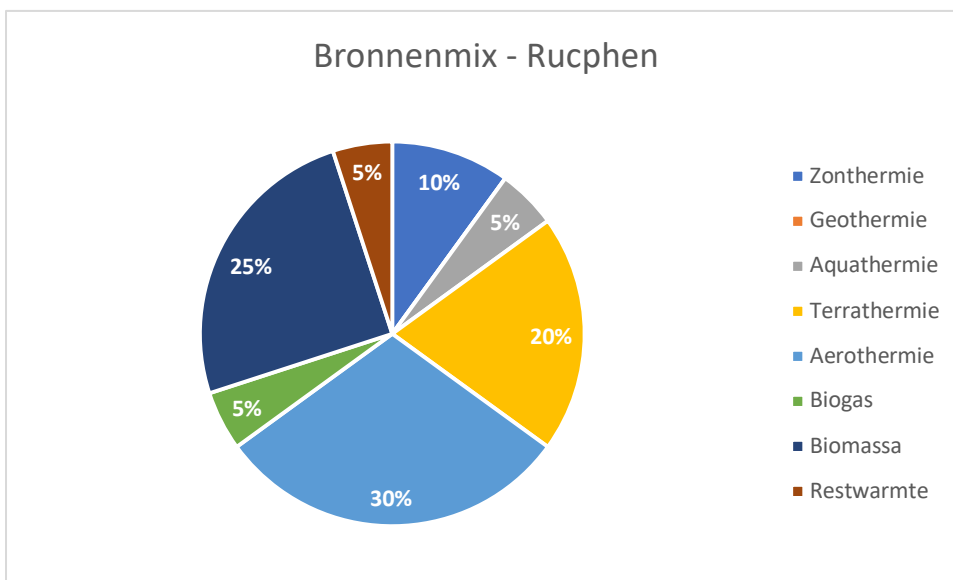
Rucphen is een kleine gemeente. Het heeft slechts een vraag van 756 TJ waarvan wel 58% zich in woonkernen bevindt. Rucphen heeft ongeveer 9.500 woningen.

Grootschalig, lokaal of individueel

Gezien de beperkte schaal van de vraag in Rucphen is zijn grote warmtenetten geen optie. Maar aangezien er wel veel vraag in woonkernen zit, kan het merendeel van de vraag via lokale kleine warmtenetten worden voorzien (60%). De rest (40%) zal individueel moeten worden opgelost.

Bronnen

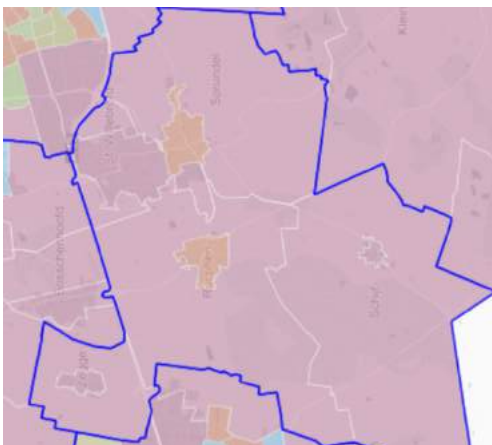
Geothermie is geen passende oplossing aangezien de vraag niet groot genoeg en geconcentreerd genoeg is. De overige warmtebronnen kunnen wel in enige capaciteit worden toegepast. Figuur 26 laat zien wat een mogelijke verdeling is. Gezien de relatief hoge graad van individuele of lokale oplossingen is het aandeel aerothermie en terrathermie (lees: verschillende soorten warmtepompen) groot.



Figuur 26: Bronnenmix Rucphen

Vesta Mais

Vesta berekent in Rucphen en een deel van St. Wiliebrord een (mogelijk lokaal) warmtenet. De RHDHV analyse laat meer potentie voor warmtenetten zien. Dit kan komen omdat Vesta ervanuit gaat dat alle woningen geïsoleerd zijn tot schillabel B. Figuur 27 laat de vestamais kaartanalyse zien van Rucphen.



Figuur 27: Rucphen

2.15. Steenbergen

Warmtevraag nu

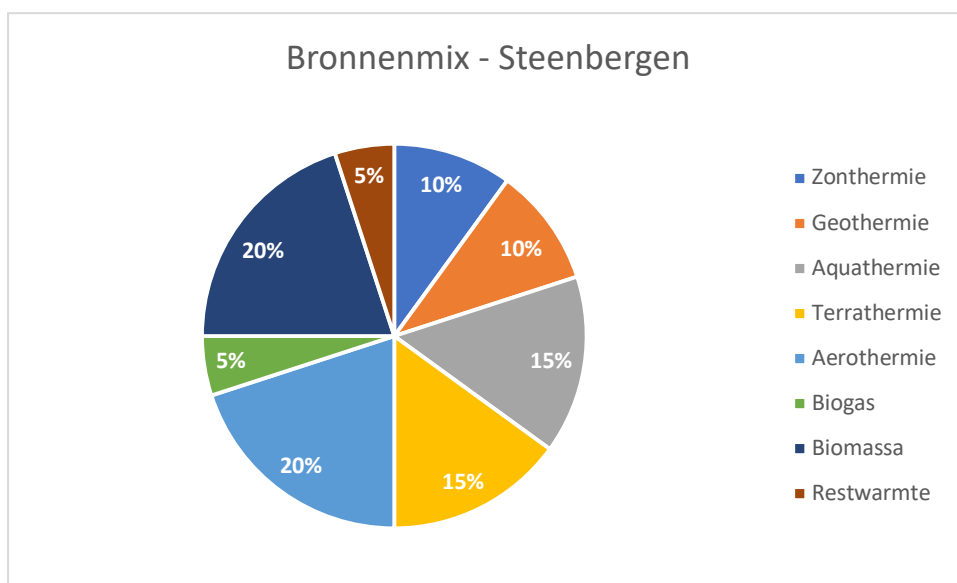
Steenbergen is met een aardgasvraag van 2.759 TJ een van de grotere gemeenten. Wel is het ook een van de meest uitgespreide gemeenten met slechts 14% van de vraag gelokaliseerd in woonkernen. In totaal zijn er 10.000 woningen aanwezig in de gemeente.

Grootschalig, lokaal of individueel

De hoge mate van uitspreiding maakt dat in Steenbergen bijna alle warmte individueel zal moeten worden opgewekt (85%). Slechts 5% kan naar verwachten via lokale initiatieven worden opgewekt. De resterende 10% kan mogelijk worden opgewekt via een grootschaligere warmtenet.

Bronnen

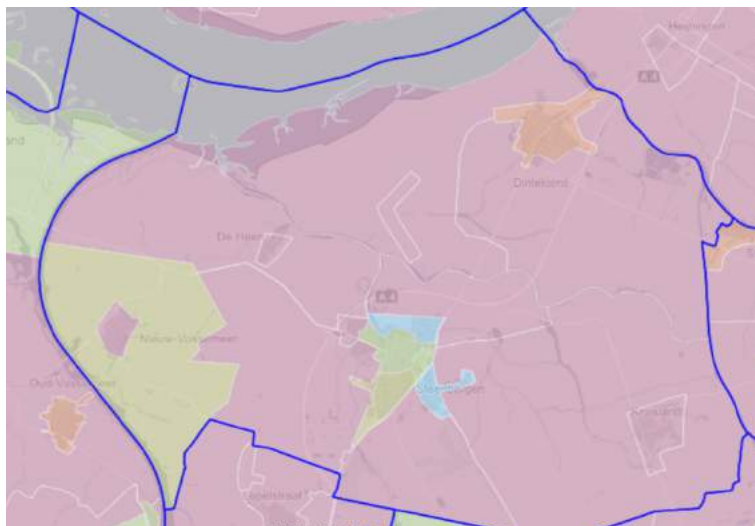
In Steenbergen zijn wel alle bronnen toepasbaar, met geen enkel bron in een significante meerderheid. Figuur 28 laat een inschatting van een mogelijke verdeling zien.



Figuur 28: Bronnenmix Steenbergen

Vesta Mais

Vesta berekent voor Dinteloord een warmtenet. De berekende warmtenetten voor Steenbergen betreft slechts een heel klein deel van de woningen in de betreffende buurten (ca. 4% van huizen). Hiermee lijkt een warmtenet minder aantrekkelijk en zal voor een groot deel van Steenbergen individuele oplossingen het meest geschikt zijn. Figuur 29 laat de vestamais kaartanalyse zien van Steenbergen.



Figuur 29: Steenbergen

2.16. Woensdrecht

Warmtevraag nu

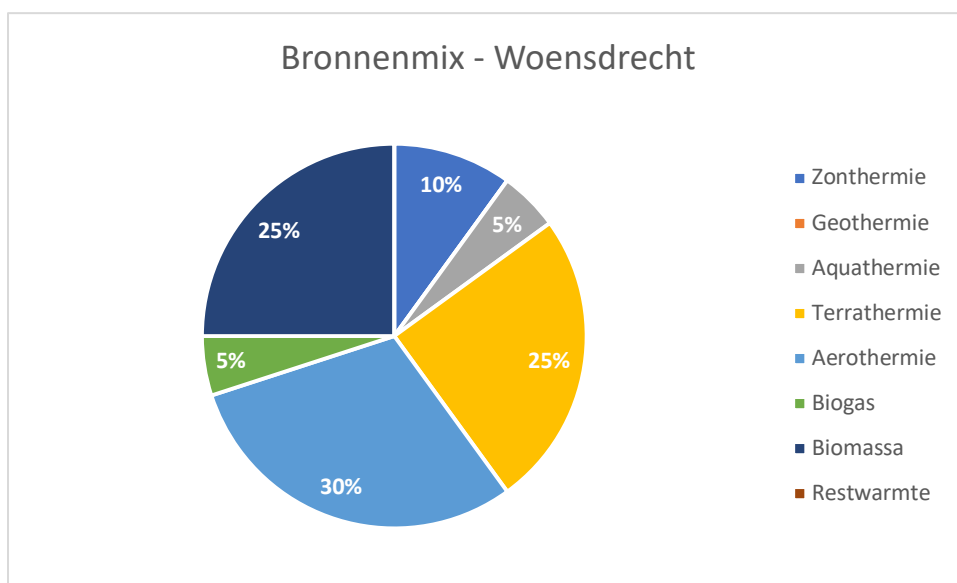
Woensdrecht heeft een aardgasvraag van 831 TJ en behoort daarmee ook tot de kleinere gemeenten. Van de gehele vraag zit wel 57% in woonkernen. Woensdrecht heeft ca 9.600 woningen.

Grootschalig, lokaal of individueel

Omdat de totale vraag in Woensdrecht relatief klein is leent deze gemeente zich niet voor grote warmtenetten. Wel kan door de concentratie van de vraag in de woonkernen veel opgelost worden met lokale warmtenetten (60%). De rest zal individueel moeten worden opgelost (40%).

Bronnen

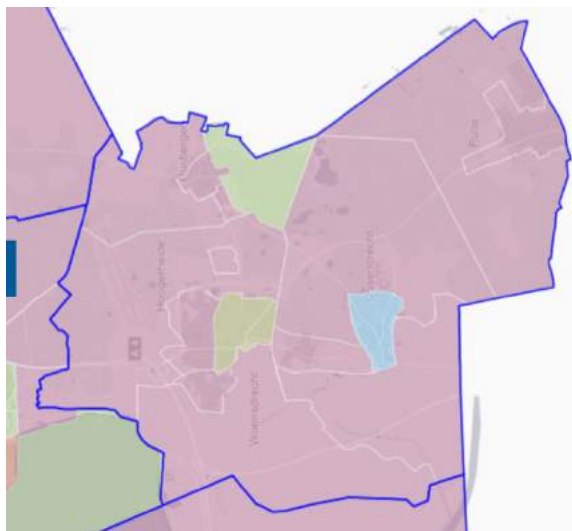
Aangezien er beperkte schaalgrootte mogelijk is wat betreft het warmtenetwerk, is geothermie geen realistische optie. Ook is er geen significante restwarmte aanwezig in de gemeente. De overige bronnen moeten dus worden toegepast om de warmte te voorzien. In Figuur 30 is een mogelijke bronnenmix te zien.



Figuur 30: Bronnenmix Woensdrecht

Vesta Mais

Vesta berekent voor Woensdrecht alleen individuele warmteoplossingen (het warmtenet is berekend voor slechts 4% van de wijk). De RHDHV analyse berekent potentie voor meer lokale warmtenetten, dit komt mogelijk omdat Vesta er vanuit gaat dat alle woningen schillabel B hebben. Figuur 31 laat de vestamais kaartanalyse zien van Woensdrecht.



Figuur 31: Woensdrecht

2.17. Zundert

Warmtevraag nu

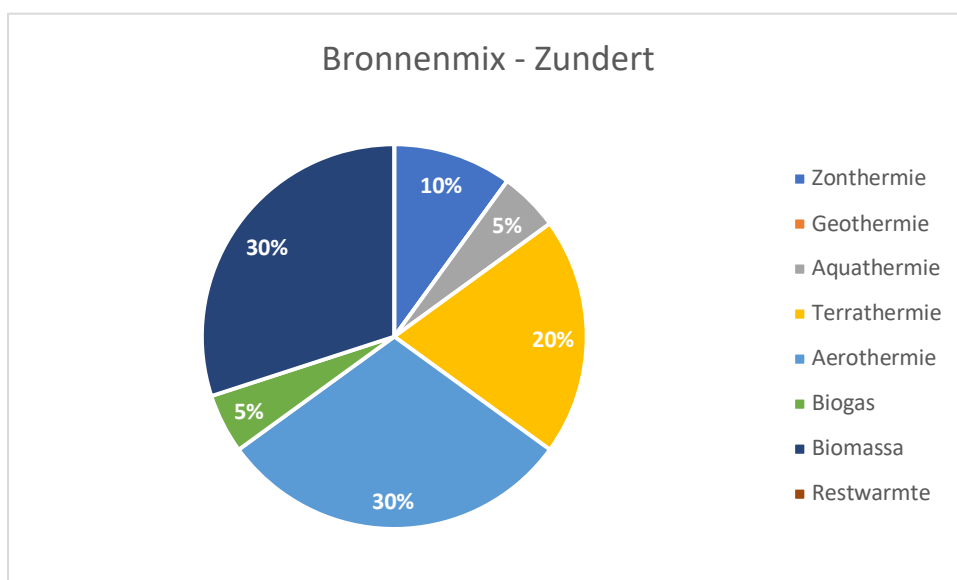
Ook Zundert is een kleinere gemeente met een aardgasvraag van 995 TJ. Hiervan zit 39% in woonkernen. In totaal heeft Zundert ca 9.200 woningen.

Grootschalig, lokaal of individueel

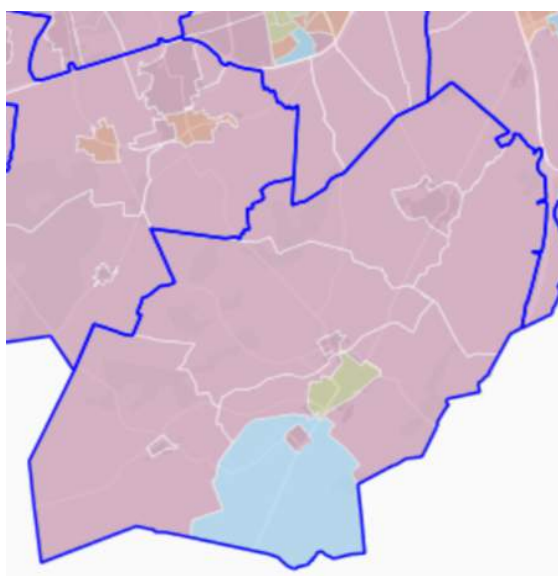
Gezien het kleine formaat van de gemeente en de verspreiding van de vraag zijn grote warmtenetten waarschijnlijk niet rendabel te ontwikkelen. Het gros van de warmte (60%) zal individueel moeten worden opgewekt. De overige warmte (40%) kan in de woonkernen via lokale warmtenetten worden geleverd.

Bronnen

Geothermie en restwarmte zijn naar verwachting niet rendabel te ontwikkelen. De overige bronnen wel. In Figuur 32 is te zien dat er een relatief groot aandeel uit aerothermie en terrathermie zal komen voor de warmtevoorziening in Zundert. Dit gezien de grote mate van individuele oplossingen die nodig gaan zijn. Ook biomassa heeft een relatief groot aandeel. Dit aangezien niet alle woningen geschikt zullen zijn voor lagere temperatuur oplossingen zoals aero- en terrathermie.



Figuur 32: Bronnenmix Zundert



Figuur 33: Zundert

Vesta Mais

Vesta berekent voor het gebied rond Werhout een LT warmteet, dit lijkt niet haalbaar wegens de lage warmtedichtheid in het gebied. Aan de overige gebieden worden voornamelijk individuele oplossingen toegekend. De RHDHV analyse berekent potentie voor meer lokale warmtenetten, dit komt mogelijk omdat Vesta er vanuit gaat dat alle woningen schillabel b hebben. Figuur 33 laat de vestamais kaartanalyse zien van Zundert.

3. Over het geheel

Warmtevraag nu

In de hele regio is de aardgasvraag 28,7 PJ. Hiervan bevindt zich regionaal gezien 48% in woonkernen. In totaal moeten er 305.800 woningen overstappen op een alternatieve warmtevoorziening.

Grootschalig, lokaal of individueel

Naar de huidige inschatting voor de schaalgrootte van de warmteoplossingen kan ca 29% via grootschalige warmtenetten worden geleverd, 26% via lokale warmtenetten, en 45% zal individueel moeten worden opgelost. Huidig wordt er al voor ruim 19.800 aansluitingen warmte voorzien via stadsverwarmingsnetwerken (woningen en andere type afnemers). Dat maakt de warmte nog niet 100% duurzaam. In tegendeel. Het grootste gedeelte van de warmte is afkomstig van de Amercentrale. De mate van duurzaamheid van de warmte is dus sterk afhankelijk van de mate van duurzaamheid van de Amercentrale. Er wordt aan gewerkt om de centrale te verduurzamen in de komende 5-10 jaar.

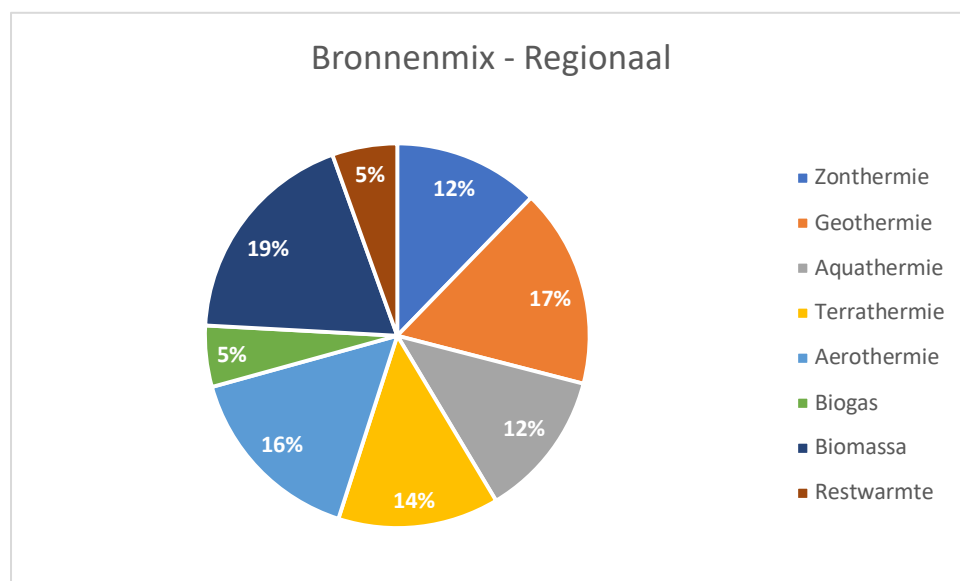
Bronnen

In Figuur 34 is het overzicht te zien van een inschatting van de bronnenmix voor de hele regio. Hierin is duidelijk te zien dat alle bronnen in enige mate een rol zullen moeten spelen om de transitie adequaat door te zetten. Geen enkel bron heeft een significant groter aandeel dan andere bronnen. Wel is te zien dat er ongeveer even grote aandelen warmte uit geothermie, aerothermie en biomassa zullen komen. Dit zijn de grootste drie bronnen. Hierbij wordt er dus uitgegaan van de beschikbaarheid van geothermische warmte (geschiktheid van de bodem) en de aanwezigheid of import van biomassa.

Extra elektriciteitsvraag

De totale warmtevraag die volgens de inschatting opgewekt wordt met een warmtepomp gecentreerde oplossing (aqua-, terra- of aerothermie) is ca 12.000 TJ. Voor een warmtepomp is elektriciteit nodig voor het opwekken van warmte. Dat wil zeggen dat er deels een verschuiving van de warmtevraag van aardgas naar elektriciteit plaatsvindt.

Een belangrijke factor in het bepalen van de hoeveelheid elektrische energie die nodig is voor het opwekken van warmte is de COP. De COP verschilt per type warmtepomp en temperatuur van de warmtebron (lucht of water). Als wordt uitgegaan van een inschatting van de COP van 3 dan is er ca 4.000 TJ extra elektriciteit nodig dan huidig het geval is (ruim 25% meer), voor de opwekking van ca 12.000 TJ aan warmte (ca 42% van de hele warmtevraag in de regio). Dit vergt extra aandacht vanwege de inpassing in het elektriciteitsnetwerk.



Figuur 34: Bronnenmix Regionaal

Vesta Mais

Op hoofdlijnen laat de RHDHV analyse dezelfde schaalgrote opties zijn als Vesta mais berekend. De analyse van RHDHV berekent voor enkele gemeentes wel een hogere potentie voor lokale warmtenetten. Dit kan komen doordat Vesta uitgaat van een schillabel B (isolatie) voor elke woning. Hiermee neemt de warmtevraagdichtheid af waardoor warmtenetten minder aantrekkelijk worden.