Regionale Energie Strategie 1.0 West-Brabant

Achtergrondrapport

Achtergrondrapport bij de RES 1.0
21 januari 2021

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 ... 11
   3.3. Omliggende regio's ... 11
4. Uitgangssituatie ... 13
   4.1. De regio West-Brabant ... 13
   4.2. Elektriciteitsvraag ... 13
   4.3. Opwek van elektriciteit ... 13
   4.4. Elektriciteitsnetwerk ... 17
   4.5. Warmtebesparing ... 21
   4.6. Aanbod van warmte ... 21
   4.7. Warmte-infrastructuur ... 22
5. Denklijnen en koppelkansen ... 23
   5.1. De vier denklijnen ... 24
   5.2. Koppelkansen ... 24
   5.3. Inzichten per denklijn ... 32
   5.4. Keuzes: van denklijnen naar bouwstenen ... 33
6. Elektriciteit ... 36
   6.1. Inleiding ... 36
   6.2. De ambitie voor grootschalige wind- en zonne-energie ... 36
   6.3. Invulling van de opgave voor grootschalige opwek ... 37
   6.4. Innovatieve technieken ... 44
   6.5. Kleinschalig zon op dak ... 44
   6.6. Het elektriciteitsnetwerk: netimpactanalyse ... 45
7. Warmte ... 47
   7.1. Inleiding ... 47
   7.2. De opgave in de gebouwde omgeving ... 47
   7.3. Onze strategie ... 47
   7.4. Besparing van warmte ... 47
   7.5. Warmtebronnen ... 48
   7.6. Warmte-infrastructuur en warmteoplossingen ... 54
   7.7. De regionale warmtestructuur ... 55
8. Sociale en financiële participatie ... 59
   8.1. Participatie ... 59
   8.2. Rol van de overheid ... 61
9. Uitvoeringskosten ... 63
   9.1. Inleiding ... 63
   9.2. Projectkosten: investering en subsidie ... 63
   9.3. Uitvoeringkosten overheden ... 64
   9.4. Verdeling van de totale kosten ... 64
   9.5. Vermindering CO2-uitstoot ... 64

Bijlagen ... 65

1. Inleiding

1.1. Over dit Achtergrondrapport

Voor u ligt het Achtergrondrapport behorende bij de Regionale Energiestrategie (RES) 1.0 West-Brabant. Dit rapport bevat de context, argumentatie en onderbouwing bij de keuzes die in de RES 1.0 zijn gemaakt. Het is niet geschreven als zelfstandig leesbaar stuk: de RES bevat het gehele verhaal, dit Achtergrondrapport vult de RES aan waar dat nodig is om de gemaakte keuzes verder te onderbouwen en toe te lichten.

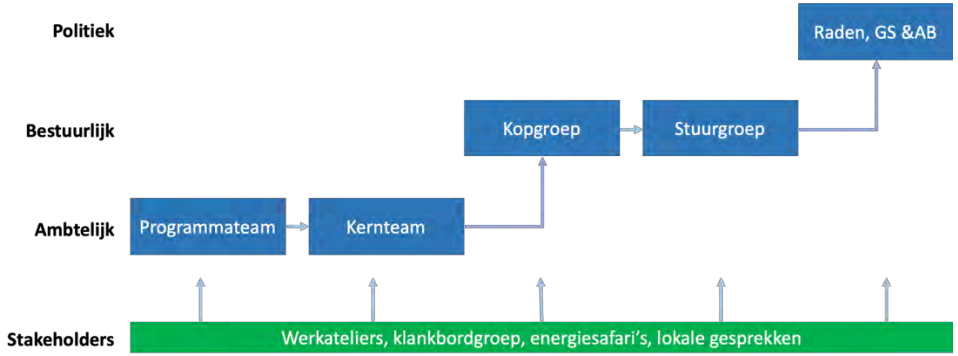
1.2. Processtappen

Het proces om te komen tot de RES West-Brabant is ingedeeld in vier fasen. Fase 1 ('de Startnotitie'), fase 2 ('het Plan van Aanpak') en fase 3 ('het Eerste bod') zijn inmiddels afgerond. 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. Deze Concept RES is ter goedkeuring voorgelegd aan de gemeenteraden, Provinciale Staten en de Algemeen Besturen van de waterschappen. Bij deze besprekingen zijn wensen en bedenkingen geuit. Deze zijn verwerkt in de RES 1.0, waar dit Achtergrondrapport bij hoort. Ook is een Uitvoeringsprogramma gemaakt. Al deze stukken zijn onderdeel van fase 4 ('het Definitieve bod en Uitvoeringsprogramma'). Na vaststelling van de RES 1.0 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 1.1: 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 1.2: Overzicht van gremia

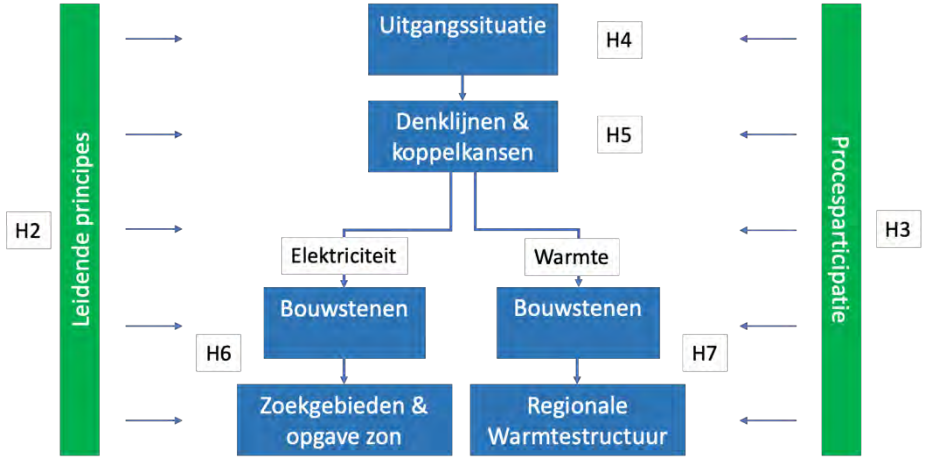
- *Gemeenteraden, Gedeputeerde Staten en Algemeen Bestuur:* De Gemeenteraden, Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie en Algemeen Bestuur (AB) van de waterschappen hebben het laatste woord over de RES. Zowel de Concept RES als de RES 1.0 zijn/ ter goedkeuring voorgelegd aan de raden, GS en AB's. Daarnaast 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 en 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, onderwijs 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:* Er is een internetconsultatie gehouden waar 2.350 inwoners hun mening hebben gegeven over de RES. Verder organiseren vooral de gemeenten zelf het contact met inwoners over de RES. Verschillende gemeenten hebben hier projecten en activiteiten voor opgezet. 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 RES 1.0. 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 een Regionale Warmtestructuur. Tot slot is in hoofdstuk 8 de sociale en financiële participatie uitgewerkt en in hoofdstuk 9 is een eerste inschatting gemaakt van de kosten die gepaard gaan met uitvoering van de RES.



Figuur 1.3: 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 2.1: 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:

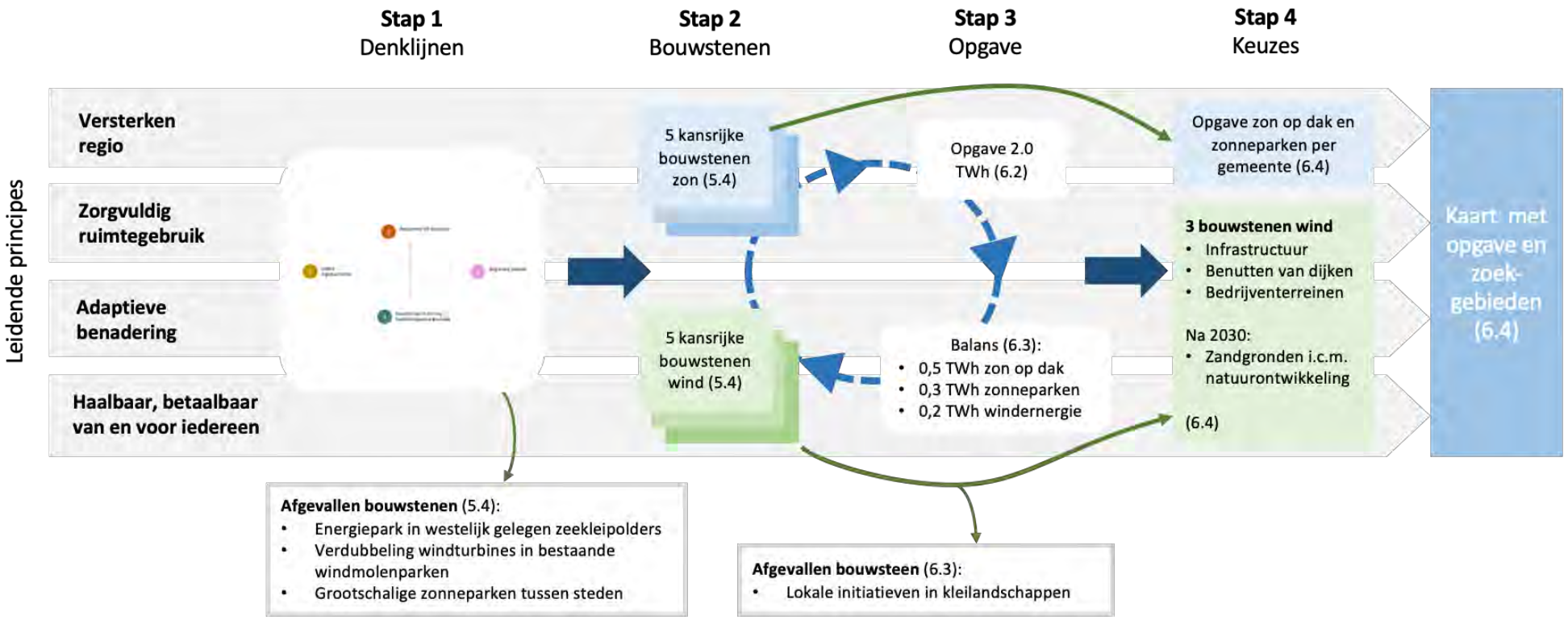
We willen de energietransitie benutten om de regio te versterken.
Ook in de toekomst willen we dat het goed toeven is in West-Brabant. Goed om te werken, te wonen, te komen en te verblijven. Daarom werken we aan een economisch veerkrachtige, schone en aantrekkelijke regio. Verduurzaming van onze energievoorziening is daarbij noodzakelijk én een kans om als regio sterker te worden.

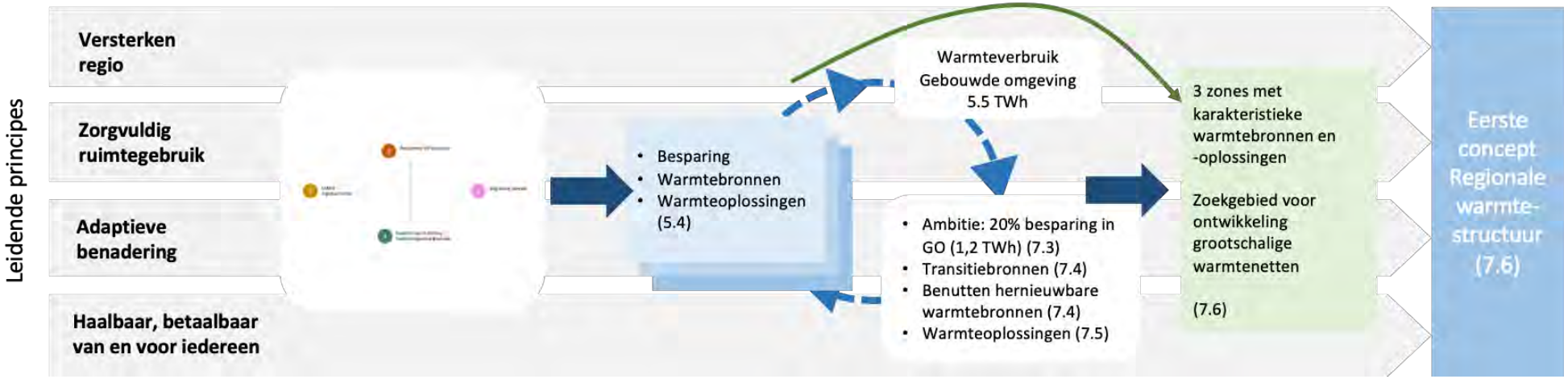
We willen dat de energietransitie **meerwaarde** biedt voor West-Brabant, niet alleen voor het **milieu** maar ook voor onze inwoners. Dit doen we door de energietransitie te koppelen aan andere opgaven zoals **leefbaarheid** en natuurontwikkeling. En door ervoor te zorgen dat een significant deel van de opbrengsten van energieopwekking in West-Brabant wordt besteed.

We 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**.

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 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.


Stap 1
Denklijnen
Stap 2
Bouwstenen
Stap 3
Opgave
Stap 4
Keuzes
Leidende principes
Versterken regio
Zorgvuldig ruimtegebruik
Adaptieve benadering
Haalbaar, betaalbaar van en voor iedereen
5 kansrijke bouwstenen zon (5.4)
5 kansrijke bouwstenen wind (5.4)
Opgave 2.0 TWh (6.2)
Balans (6.3):
• 0,5 TWh zon op dak
• 0,3 TWh zonneparken
• 0,2 TWh windenergie
Opgave zon op dak en zonneparken per gemeente (6.4)
3 bouwstenen wind
• Infrastructuur
• Benutten van dijken
• Bedrijventerreinen
Na 2030:
• Zandgronden i.c.m. natuurontwikkeling
(6.4)
Kaart met opgave en zoek-gebieden (6.4)
Afgevallen bouwstenen (5.4):
• Energiepark in westelijk gelegen zeekleipolders
• Verdubbeling windturbines in bestaande windmolenparken
• Grootschalige zonneparken tussen steden
Afgevallen bouwsteen (6.3):
• Lokale initiatieven in kleilandschappen


Leidende principes
Versterken regio
Zorgvuldig ruimtegebruik
Adaptieve benadering
Haalbaar, betaalbaar van en voor iedereen
• Besparing
• Warmtebronnen
• Warmteoplossingen (5.4)
Warmteverbruik Gebouwde omgeving 5.5 TWh
• Ambitie: 20% besparing in GO (1,2 TWh) (7.3)
• Transitiebronnen (7.4)
• Benutten hernieuwbare warmtebronnen (7.4)
• Warmteoplossingen (7.5)
3 zones met karakteristieke warmtebronnen en -oplossingen
Zoekgebied voor ontwikkeling grootschalige warmtenetten
(7.6)
Eerste concept Regionale warmte-structuur (7.6)

3. Procesparticipatie

Bij het proces zijn – naast de ambtenaren, bestuurders en volksvertegenwoordigers van de verschillende overheden – ook bedrijven, maatschappelijke organisaties en inwoners betrokken. De inbreng die door hen is geleverd is belangrijk voor de keuzes die in de RES 1.0 en het Uitvoeringsprogramma 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 CO_2-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 netwerkcapaciteit 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.
- Behoud de strategie met focus voor zon op dak en wees voorzichtig met het schuiven naar zon op veld.
- Houd ook bij de warmtetransitie oog voor participatie en lokaal eigenaarschap.

Daarnaast is aan de Klankbordgroep gevraagd wat de belangrijkste aandachtspunten waren voor de RES 1.0 en het Uitvoeringsprogramma:

Over de RES 1.0

1. Maak een concreter langetermijnperspectief voor de warmtevoorziening, met een concretere en preciezere ruimtelijke duiding.
2. Geef meer aandacht aan regionale optimalisatie. Durf afzonderlijke opgaven per gemeente los te laten en zie de regio meer als één geheel c.q. één gemeente.
3. Wees ambitieuzer als het gaat om warmtebesparing. Er is een grote winst te behalen met een aanpak gericht op slecht geïsoleerde woningen.
4. Geef meer inzicht in de kans van slagen van de verschillende energieprojecten.
5. Betrek meer scholieren en studenten uit de regio bij de energietransitie en de RES.
6. Benut de postcoderoos-systematiek ook voor kleinschalige zon op daken.

Over het Uitvoeringsprogramma

1. Maak duidelijker wat inwoners zelf kunnen ondernemen.
2. Wijs ze op de mogelijkheden van besparen en isoleren en richt een loket in om mensen daarbij te ondersteunen.
3. Biedt subsidiemogelijkheden voor particulieren om aan te sluiten op warmtenetten.
4. Verhelder wat ‘50% lokaal eigendom’ betekent, wat er dan ook echt mogelijk is, en wat de risico’s zijn.
5. Bezie de mogelijkheden op bedrijfsterreinen ook in relatie met de lokale omgeving en andere opgaven.
6. Zie liever af van het gebruik van houtige biomassa voor de warmtevoorziening. Gebruik alleen laagwaardige biomassa en alleen als transitiebrandstof.

Werkateliers
In vijf werkateliers hebben overheden en andere stakeholders samengewerkt aan de inhoud van de RES 1.0 en het Uitvoeringsprogramma. In de werkateliers is gesproken over uitgangspunten voor de RES, de denklijnen (zie ook hoofdstuk 5), de contouren van de Concept RES en verdiepende onderzoeken.

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. Investeer 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.

In het vierde (online) werkatelier stonden de lopende onderzoeken centraal: Landschapsanalyse en de MKBA Warmte. Daarnaast is ook gesproken over financiële participatie:

- Landschapsanalyse: Benut bedrijventerreinen voor zon op dak en pas op met zon op veld in de pure gebieden.
- Financiële participatie: Sterke ondersteuning van lokale initiatieven, waaronder ook energiecoöperaties is nodig.
- Regionale samenwerking: Versterk lokale samenwerkingsverbanden, neem deze niet over.

Het vijfde (online) werkatelier stond in het teken van reflectie op de resultaten van de MKBA en financiële participatie:

- MKBA Warmte: Rond de warmtetransitie is nog veel onduidelijk. Heb aandacht voor voorlichting en kosteninzichten.
- MKBA Warmte: Houd aandacht voor open netten en keuzevrijheid, vanwege het draagvlak.
- Financiële participatie: zorgen zijn er over wie wil en kan investeren in duurzame opwek en bij wie de risico's liggen.
- Ondersteuning uit een fonds kan helpen, o.a. voor kleinere projecten van burgerinitiatieven en energiecoöperaties.

Inwoners

Met betrekking tot inwonersparticipatie is afgesproken dat de regio enkele parapluactiviteiten organiseert en dat de gemeenten lokaal het gesprek met inwoners voeren over de inhoudelijke thema's van de RES. Op hun eigen manier, passend bij de lokale gewoonten en participatiestijl. We zien dat in veel gemeenten het gesprek

over energie en energietransitie gevoerd is in een bredere context, en niet alleen over de RES. Ook zien we dat er voor veel verschillende vormen is gekozen. Van visie-café 's en de inzet van buurtbussen tot workshops over zonne-energie (zie bijlage 2). Allemaal met als doel om het gesprek met inwoners te voeren over energietransitie. Wat opvalt in de regio is dat de gesprekken vaak informerend en activerend van aard zijn, bedoeld om mensen een handelingsperspectief te geven om zelf aan de slag te gaan met energietransitie. In gemeenten waar concreet projecten lopen rond windenergie en zonne-energie is er ook het nodige aan projectcommunicatie- en participatie gedaan. De conclusies zijn:

- *Houding*: De bewustwording met betrekking tot de energietransitie en klimaatverandering 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. Behoud van de leefbaarheid en kwaliteit van het landschap wordt belangrijk gevonden.
- *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. Lokaal eigendom wordt als een interessante optie gezien, zeker als het gaat via een lokale energiecoöperatie.
- *Procedurele rechtvaardigheid:* Veel inwoners geven aan dat openheid, transparantie en betrokkenheid vanaf het begin en keuzevrijheid belangrijke randvoorwaarden zijn. Betrokkenheid bij het proces helpt om verrassingen te voorkomen.

Inwonersconsultatie

In de zomer en de herfst van 2020 is in de regio West-Brabant onderzoek gedaan naar wat inwoners belangrijk vinden bij het verduurzamen van elektriciteit en warmte. Dit onderzoek hebben we uitgevoerd samen met de provincie Noord-Brabant. We hebben onderzocht wat mensen belangrijk vinden, hoe ze in de toekomst betrokken willen worden bij plannen over duurzame elektriciteit en warmte en bij welke groepen inwoners er meer en minder draagvlak is voor duurzame energie.

2.345 inwoners uit West-Brabant hebben een lijst met 25 vragen online ingevuld. Ze zijn op leeftijd, opleidingsniveau en woongemeente representatief voor West-Brabant. Daarna is met ruim 60 mensen verder gepraat in een online research community.

Zoveel mensen, zoveel opvattingen

Van de respondenten is 20% bekend met de RES, zo'n 15% heeft ervan gehoord en zo'n 65% kent de RES nog niet en heeft nog geen hele duidelijke opvatting. Ondanks de verschillen in opvattingen, zien we toch een aantal duidelijke uitkomsten.

Pleidooi voor een haalbare en betaalbare energietransitie

Haalbaarheid en betaalbaarheid lopen als een rode draad door alle uitkomsten heen en worden ook expliciet genoemd als belangrijke criteria. Ook verwachten mensen een stevige rol van de overheid. Als initiatiefnemer voor projecten, in het geven van betrouwbare informatie, en in het zorgen voor financiële arrangementen. Het liefst in de vorm van subsidies en soms ook bij het verstrekken van duurzaamheidsleningen.

Meer aandacht voor innovatie

Lang niet iedereen is op de hoogte van of het eens met de focus van de RES. Dat de RES zich richt op het grootschalig opwekken van duurzame energie uit wind- en zonne-energie (ook vanwege de focus op 2030), ervaart een deel van de mensen als te beperkt. Zij zien graag meer ruimte voor innovatie. En ook kernenergie wordt regelmatig als oplossing genoemd.

Zorgen over kwaliteit van leefomgeving

Zorgen zijn er over de kwaliteit van de leefomgeving. Mensen willen dat er zorgvuldig met het landschap wordt omgegaan. Dat betekent concreet liever geen windmolens als een soort hagelslag door het landschap. Mensen snappen de keuze in de RES om windmolens in clusters neer te zetten. En er lijkt meer begrip te zijn voor het uitbreiden van bestaande windparken, dan voor het bouwen van nieuwe parken. Met als kanttekening dat in West-Brabant net als in de rest van Nederland het onderwerp windenergie stevige reacties oproept. Sommigen zijn een groot voorstander van windenergie, anderen spreken zich hier fel tegen uit en maken bezwaar tegen het veranderende landschap.

Ook voor zonne-energie geldt dat mensen het open landschap graag behouden. Mensen zijn positief over zon op dak. Daarna zien ze graag dat restruimte wordt benut. Zonneparken komen dan in knooppunten tussen snelwegen en langs landingsbanen of ze worden geplaatst aan de randen van bedrijventerreinen. Oftewel, ruimte

die niet geschikt is om op een andere manier te benutten. Voor de combinatie met natuurontwikkeling, natte natuur, maar ook voor de combinatie met landbouwgewassen is veel minder steun. Ook zien we dat een derde van de respondenten zonneparken liever niet combineert met windturbines.

Invloed op warmte van de toekomst
Van het aardgas af is voor veel mensen een abstract onderwerp en baart zorgen. Zorgen over de kosten voor het aanpassen van de eigen woning, over de monopoliepositie van de grote energiebedrijven en de gevolgen voor je eigen energierekening en over keuzevrijheid. Voor bronnen van warmte heeft driekwart voorkeur voor restwarmte uit de industrie. Ook warmte uit afval, water, en bodem krijgen ruime steun.

Financiële participatie
Mensen zijn positief over het idee dat de helft van de opbrengsten van een zonne- of windpark worden benut voor inwoners om zo de energietransitie te versnellen. Ook wil de helft zelf investeren in een windproject of een zonne-project. Een ander deel kan nu niet goed inschatten of ze zouden willen investeren.

Invloed en regie
Mee kunnen praten en op de hoogte zijn van de plannen vinden mensen erg belangrijk. Een nieuwsbrief wordt vaak genoemd als middel op de hoogte te blijven. Mensen ervaren nu zowel bij de veranderingen in het landschap als bij de maatregelen die ze in en om hun eigen huis moeten nemen weinig regie en invloed. Een groot deel zou graag meepraten. Betrokken worden in een vroeg stadium geeft gevoel van controle. En daar liggen wellicht ook kansen om het vertrouwen in de overheid.

Gemeenteraden, Gedeputeerde Staten en Algemeen Besturen
Gemeenteraden, Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie en de Algemeen Besturen (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 gemeenteraden, GS en de besturen van de waterschappen in het proces ook meermaals geïnformeerd over de voortgang van de RES, onder andere middels raadsinformatiebrieven. Ook zijn diverse lokale bijeenkomsten en vier regionale interactieve informatiebijeenkomsten georganiseerd voor raadsleden en leden van het algemeen bestuur van de waterschappen: hier hebben volksvertegenwoordigers inbreng 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). Geluidsschermen 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.

Tijdens de vierde (hybride) regionale raadsbijeenkomst is er van gedachten gewisseld over de resultaten van verschillende onderzoeken. Deelnemende raadsleden hebben de volgende aandachtspunten meegegeven:

- Hoe krijgen we inwoners meer betrokken bij de warmtetransitie?
- Wat zijn financieringsmodellen voor inwoners m.b.t. de warmtetransitie?
- Hoe zorgen we ervoor dat inwoners genoeg keuzevrijheid behouden in de warmtetransitie?
- Stop niet met de wijkaanpak: de uitvoering van de transitievisie warmte begint in de wijk.
- Internationale samenwerking / benutten bronnen over grenzen.
- Het belang van gemeentelijke samenwerking in de regio wordt benadrukt.

Ook is de Contourennotitie (de voorloper van de Concept RES die in juli 2020 is vastgesteld) 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 staan de belangrijkste uitkomsten van de consultatie en de reactie hierop.

Reactie van het NP RES en PBL op de concept RES

De Concept RES West-Brabant is op 9 juli 2020 met een aanbiedingsbrief toegestuurd naar het Rijk. Nationaal Programma RES (NP RES) heeft in een gesprek reactie gegeven op de RES. De uitkomsten zijn overwegend positief en met complimenten voor het opgestelde proces. Ook is vanuit het NPRES per brief een eerste reactie gegeven op de voorwaarden die in de Concept RES zijn geformuleerd.

Daarnaast heeft het PBL een kwantitatieve berekening gemaakt van de verwachte energieopbrengst van de bestaande en pijplijnprojecten in de regio. Dit is gedaan op basis van de input van de regio, de brondata van het CBS, PBL en RVO. De eerste inzichten van het PBL zijn bemoedigend. De inschatting van PBL van de realisatie van de bestaande en pijplijnprojecten valt zelfs iets hoger uit dan in onze RES. Beide brieven zijn terug te vinden op www.energieregiowb.nl.

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
- Het vertalen van verdiepende onderzoeken naar keuzes

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. In twee Reactiebrieven, onderdeel van de aanbieding van de concept RES (voorjaar 2019) en van de RES 1.0 (januari 2020) aan de besturen, is aangegeven wat de belangrijkste reacties en opbrengsten uit de participatie zijn en hoe ze zijn verwerkt in de (concept) RES.

3.3. Omliggende regio's

West-Brabant heeft veel buren: de regio grenst aan maar liefst zes andere RES-regio's, en aan Vlaanderen. Gaandeweg het proces is er op verschillende momenten contact geweest met de omliggende regio's.

- 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 warmte-alternatieven is samen met Hart van Brabant uitgevoerd.
- Er is contact gezocht met de andere RES-regio's over de stand van zaken van de RES. Voor aangrenzende ontwikkelingen is contact tussen gemeenten:
  - De gemeente Woensdrecht heeft contact met de RES-regio Zeeland over het grensoverschrijdende zoekgebied Woensdrecht-Zeeland.
  - Steenbergen en Bergen op Zoom hebben contact met gemeente Tholen over de plannen op de randen van de regio.
- Ook tussen de netbeheerders (Enduris, Enexis en TenneT) is contact over de mogelijkheden voor uitbreiding van het elektriciteitsnet.
- Regio Drechtsteden noteert als bovenregionale restwarmtebron naast de haven van Rotterdam ook de industrie in Moerdijk.

Figuur 3.1 De RES West-brabant met de omliggende RES-regio's. Bron: PBL

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.

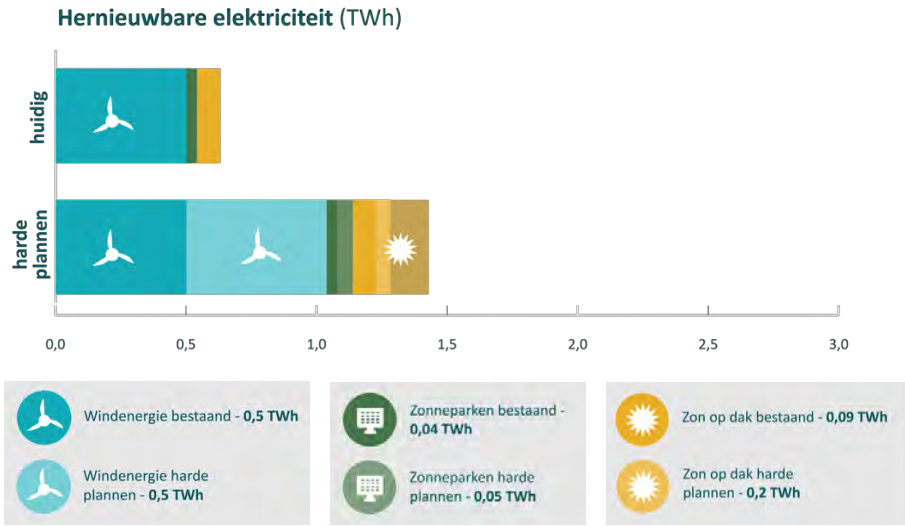
De volgende stijging (rekening gehouden met energiebesparing) wordt per saldo verwacht tot 2050 in de gebouwde omgeving en het elektrisch vervoer:

- 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)

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 ruim 130 windturbines staan[2], zal er ongeveer 150 hectare aan zonneveld gerealiseerd zijn, en ongeveer 250 hectare aan grootschalig zon op dak. In totaal telt dit op tot een kleine 1,4 TWh aan hernieuwbare elektriciteitsopwekking.



Figuur 4.1: Overzicht hernieuwbare elektriciteitsbronnen (exclusief kleinschalige opwek)

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

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

Windenergie

Er staan in de regio eind 2020 al zo'n 100 windturbines met een vermogen van 196 MW, die in totaal jaarlijks voor zo'n 476 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 404 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 998 GWh wordt opgewekt door 136 windturbines[3], 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	7	29 MW	94 GWh
Drimmelen	Zonzeel	Bestaand	2	<1 MW	<1 GWh
	A16 Drimmelen deel	Harde pijplijn	8	36 MW	118 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
Moerdijk	Oud Dintel, Heijningen	Bestaand	5	16 MW	38 GWh
	Dintelmond, RWE Innogy	Bestaand	1	1 MW	2 GWh
	Sabinapolder, Heiningen	Bestaand	3	9 MW	21 GWh
	Sabinadijk, Heiningen	Bestaand	7	6 MW	14 GWh
	Keteldiep 2	Bestaand (wordt gesloopt)	1	1 MW	2 GWh
	Nuon, Moerdijk, Nuon	Harde pijplijn	7	27 MW	82 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	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 pijpl. (nog niet onherroepelijk)	4	14 MW	42 GWh
	Franseweg	Bestaand	1	< 1 MW	< 1 GWh
	Zoekweg	Bestaand	1	1 MW	2 GWh
Woensdrecht	Grindweg 1a	Bestaand (wordt gesloopt)	1	1 MW	2 GWh
	Kabeljauwbeek, Nieuwe Dijk	Bestaand	5	15 MW	44 GWh
Zundert	A16 Zundert deel	Harde pijplijn	6	27 MW	89 GWh
Totaal	**Bestaand**		**100**	**196 MW**	**476 GWh**
	Harde Pijplijn		**36**	**161 MW**	**522 GWh**
	Bestaand + harde pijplijn		**136**	**357 MW**	**998 GWh**

Toelichting en verantwoording:
Bronnen: SDE+-register (peildatum: juli 2020), Windstats.nl, RVO monitor Wind op Land 2018, DOL-lijst Enexis (peildatum: medio 2020), 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

[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 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.

Zonneparken (zon op land)
In West-Brabant zijn eind 2020 zeven zonneparken gerealiseerd. Met afstand het grootste park ligt bij Shell Moerdijk, in Breda ligt zonnepark Steenakker, en in Bergen op Zoom, Etten-Leur, Altena en in de gemeente Drimmelen zijn nog vier kleinere zonneparken. De ontwikkeling van zonneparken versnelt de laatste jaren sterk: er zijn op dit moment 13 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 20 zonneparken in de planning met een totale jaarlijkse energieopbrengst van 145 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 35 GWh aan bestaande parken voor zo'n 109 GWh aan projecten in de pijplijn zit, maar dat we deze voor 55 GWh 'meetellen'. We houden er over het geheel genomen dus rekening mee dat er over enkele jaren zo'n (35 plus 55 is) 90 GWh aan zonneparken gerealiseerd zal zijn.

Gemeente	Project	Status	Vermogen	Productie
Alphen-Chaam				
Altena	Wijk en Aalburg (WS Rivierenland)	Bestaand	1 MW	1 GWh
	Hank (WS Rivierenland)	Harde pijplijn	1 MW	1 GWh
	Drongelen (WS Rivierenland)	Harde pijplijn	2 MW	2 GWh
	Sleeuwijk (WS Rivierenland)	Harde pijplijn	3 MW	3 GWh
Baarle-Nassau				
Bergen op Z.		Bestaand	1 MW	1 GWh
Breda	Steenakker	Bestaand	2 MW	2 GWh
	Bavelse Berg	Harde pijplijn	34 MW	32 GWh
	Nieuw Veer (rioolzuivering)	Harde pijplijn	1 MW	1 GWh
Drimmelen	Drimmelen	Bestaand	1 MW	1 GWh
	TEC Terheijden	Harde pijplijn	11 MW	11 GWh
Etten-Leur	Bollendonkseweg	Harde pijplijn	11 MW	11 GWh
	A58	Bestaand	3 MW	3 GWh
Geertruidenbb.	Amerweg	Harde pijplijn	2 MW	2 GWh
Halderberge	Zie voetnoot 5			[5]
Moerdijk	Shell	Bestaand	27 MW	25 GWh
	Zuidelijke Randweg HiM (HbM)	Harde pijplijn	2 MW	2 GWh
	Westelijke Randweg HiM (HbM)	Harde pijplijn	6 MW	6 GWh
	Middenweg	Harde pijplijn	2 MW	2 GWh
Oosterhout				
Roosendaal	Evertkreekweg	Harde pijplijn	35 MW	33 GWh
	Weihoek	Harde pijplijn	6 MW	6 GWh
Rucphen				
Steenbergen				
Woensdrecht				
Zundert				
Totaal	Bestaand		37 MW	35 GWh
	Harde pijplijn		115 MW	109 GWh
	Bestaand + Harde pijplijn (harde pijplijn gecorrigeerd met 50% cf. NPRES)		95 MW	90 GWh

Toelichting en verantwoording:
Bronnen: SDE+-register (peildatum: juli 2020, de SDE+-beschikkingen uit najaarsronde 2020 zijn hierin nog niet meegenomen), DOL-lijst Enexis (peildatum: medio 2020), 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 2020. 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 95 GWh. Wel is hier een sterke versnelling gaande: alleen al in de gemeente Moerdijk is er voor 82 GWh aan SDE+-subsidies toegekend. In de hele regio is dit ongeveer 352 GWh.

[5] Indien de gemeente Halderberge vergunning verleent aan een bestaand initiatief in Oudenbosch voor een zonnepark van (maximaal) 5 ha zal deze worden toegevoegd aan de harde plannen.

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 95 GWh aan bestaande PV-systemen voor 352 GWh aan projecten in de pijplijn zit, maar dat we deze voor 176 GWh 'meetellen'. We houden er dus rekening mee dat er binnen enkele jaren 271 GWh aan grootschalig zon op dak gerealiseerd zal zijn.

Gemeente	Status	Vermogen	Productie
Alphen-Chaam	Bestaand	2 MW	2 GWh
	Harde pijplijn	1 MW	1 GWh
Altena	Bestaand	9 MW	8 GWh
	Harde pijplijn	12 MW	11 GWh
Baarle-Nassau	Bestaand	3 MW	3 GWh
	Harde pijplijn	6 MW	6 GWh
Bergen op Zoom	Bestaand	2 MW	2 GWh
	Harde pijplijn	19 MW	18 GWh
Breda	Bestaand	16 MW	15 GWh
	Harde pijplijn	43 MW	40 GWh
Drimmelen	Bestaand	3 MW	3 GWh
	Harde pijplijn	11 MW	10 GWh
Etten-Leur	Bestaand	5 MW	5 GWh
	Harde pijplijn	23 MW	22 GWh
Geertruidenberg	Bestaand	6 MW	6 GWh
	Harde pijplijn	19 MW	18 GWh
Halderberge	Bestaand	5 MW	5 GWh
	Harde pijplijn	37 MW	35 GWh
Moerdijk	Bestaand	15 MW	14 GWh
	Harde pijplijn	86 MW	82 GWh
Oosterhout	Bestaand	9 MW	9 GWh
	Harde pijplijn	44 MW	42 GWh
Roosendaal	Bestaand	8 MW	7 GWh
	Harde pijplijn	21 MW	20 GWh
Rucphen	Bestaand	1 MW	1 GWh
	Harde pijplijn	2 MW	2 GWh
Steenbergen	Bestaand	5 MW	5 GWh
	Harde pijplijn	12 MW	11 GWh
Woensdrecht	Bestaand	5 MW	5 GWh
	Harde pijplijn	19 MW	18 GWh
Zundert	Bestaand	4 MW	4 GWh
	Harde pijplijn	15 MW	15 GWh
Totaal	Bestaand	98 MW	95 GWh
	Harde pijplijn	371 MW	352 GWh
	Bestaand + Harde pijplijn (harde pijplijn gecorrigeerd cf. NPRES)	283 MW	271 GWh

Toelichting en verantwoording
Bronnen: SDE+-register (peildatum: juli 2020, de SDE+-beschikkingen uit najaarsronde 2020 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 vollasturen 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. Enexis meldt voor 2020 een opwek door geregistreerde zonnepanelen van 144 GWh, maar het totaal ligt waarschijnlijk hoger.

Gemeente	Kleinschalige opwek (GWh)
Alphen-Chaam	3
Altena	13
Baarle-Nassau	2
Bergen op Zoom	13
Breda	22
Drimmelen	6
Etten-Leur	8
Geertruidenberg	4
Halderberge	8
Moerdijk	9
Oosterhout	11
Roosendaal	20
Rucphen	6

Steenbergen	7
Woensdrecht	5
Zundert	7
Totaal	144
Verantwoording: Bron: Opwekdata, Enexis (peildatum 1 januari 2020	

Tabel 4.4: Huidige kleinschalige opwek

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 2020)		

Tabel 4.5: Overzicht van de belangrijkste overige productie van elektriciteit

4.4. Elektriciteitsnetwerk

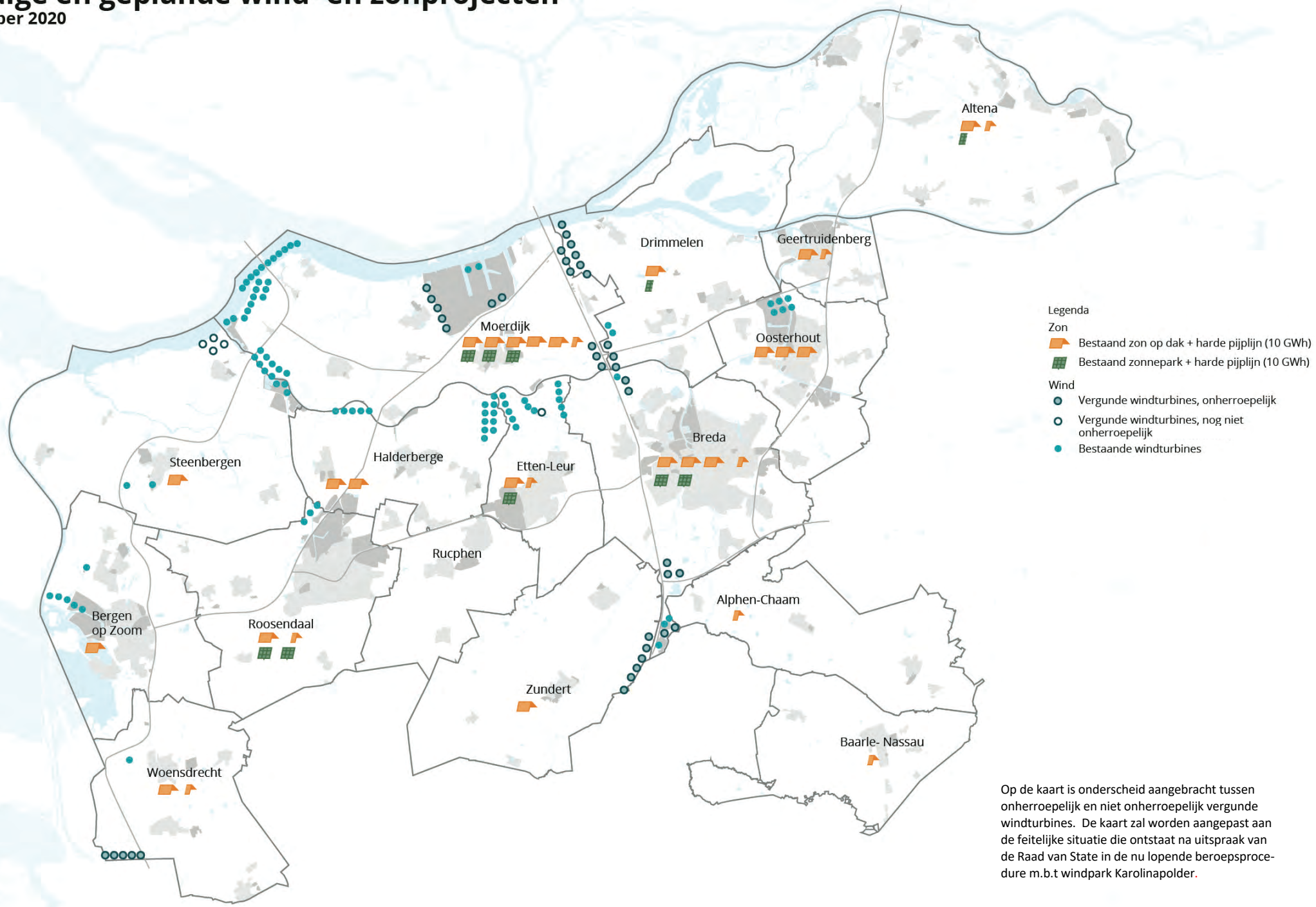
De infrastructuur in West-Brabant wordt gevoed vanuit het TenneT-netwerk. TenneT heeft twee transportnetten. Het 380kV-net, ook wel het koppelnet genoemd, verbindt de energiecentrales en de internationale koppelingen (zie daarvoor de Netwerkkaart (West-Brabant) Daarnaast is er het 150kV-net dat de voedingen 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).

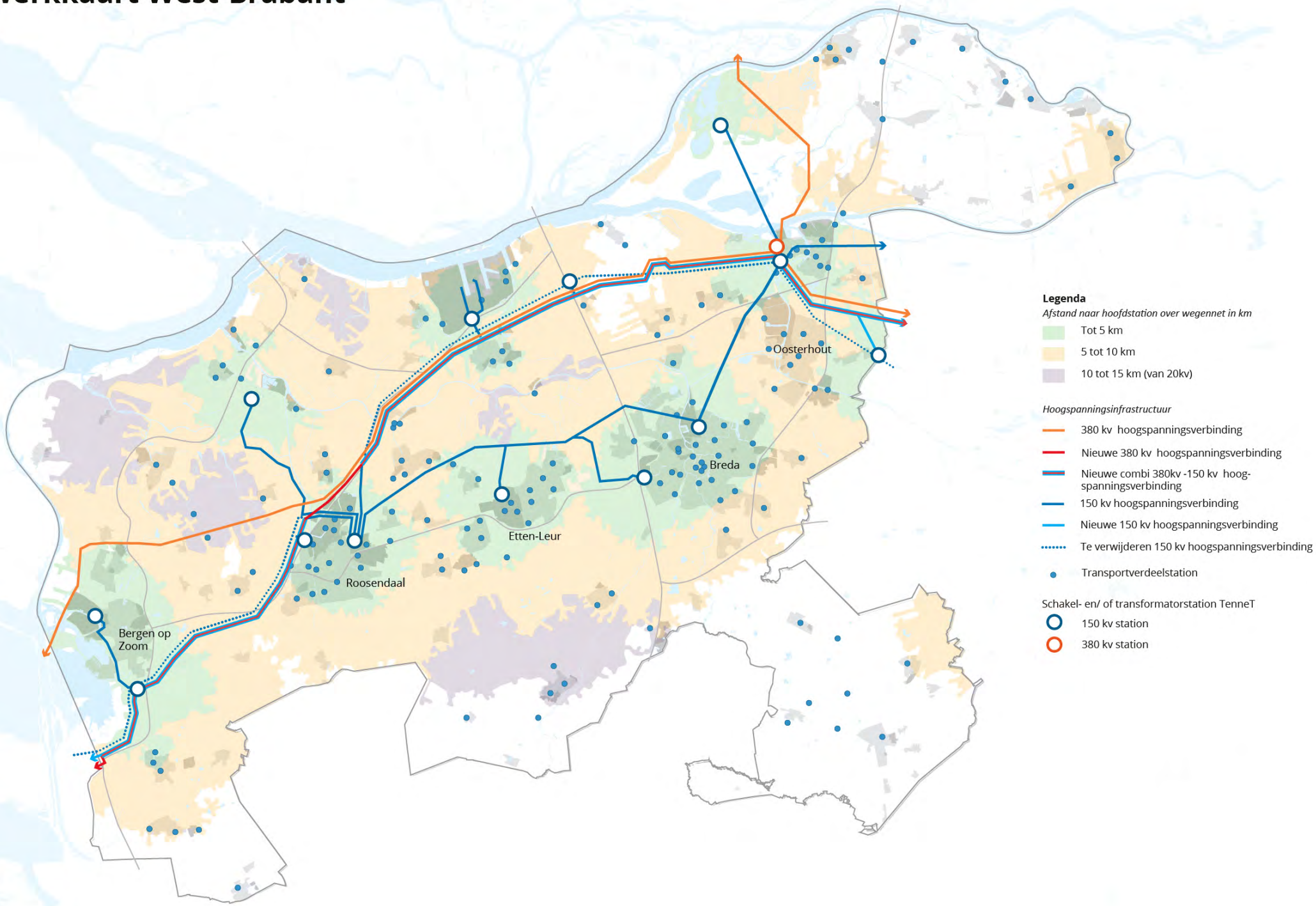
Huidige en geplande wind- en zonprojecten

December 2020



Op de kaart is onderscheid aangebracht tussen onherroepelijk en niet onherroepelijk vergunde windturbines. De kaart zal worden aangepast aan de feitelijke situatie die ontstaat na uitspraak van de Raad van State in de nu lopende beroepsprocedure m.b.t windpark Karolinapolder.

Netwerkkaart West-Brabant



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 4.4: 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 vertrouwelijk. 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 4.6: 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	Mm³
Verbruik aardgas woningen	3,5 TWh	400,3 Mm³
Verbruik aardgas publieke dienstverlening	0,5 TWh	63,4 Mm³
Verbruik aardgas zakelijke dienstverlening	0,8 TWh	97,5 Mm³
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 Mm^3 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 4.7: 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 4.8: Woningen aangesloten op stadsverwarming.

4.5. Warmtebesparing

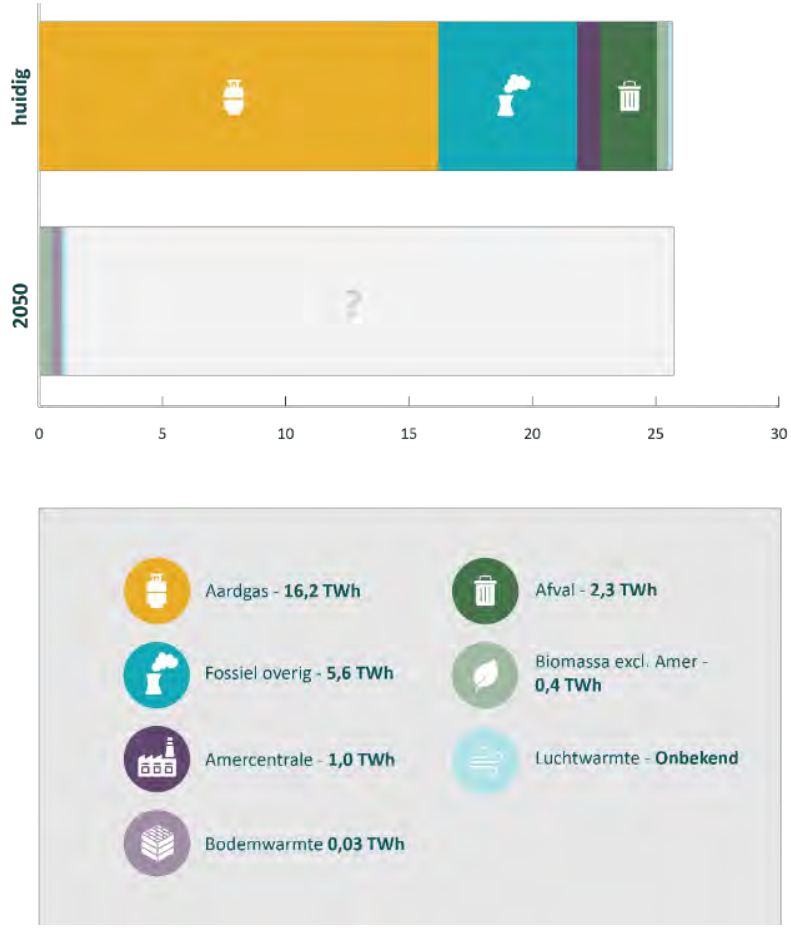
De afgelopen jaren is in West-Brabantse woningen al een stevige besparing in de warmtevraag gerealiseerd. In de periode 2004 tot en met 2018 is op de totale hoeveelheid m^3 gas 18,2% bespaard, gemiddeld zo'n 1,3% per jaar. En dat terwijl er wel nieuwe woningen bij gebouwd zijn, die overigens wel relatief 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 4.9: Ontwikkeling verbruik aardgas woningen West-Brabant. Bron: Klimaatmonitor.

4.6. 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 4.5: Warmteaanbod (TWh)

Huidige warmteproductie	Techniek	Warmte
Hernieuwbare warmte		
Bestaand		
Cosun Beet Company 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
Pijplijn		
Greenbrothers Zevenbergen	Geothermie	0,05 TWh
Uitbreiding Van Eick Groen gas	Groen gas (vergisting)	0,008 TWh
RWZI Sleeuwijk 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		
Bestaand		
Attero AEC Moerdijk	Afvalverbranding	2,3 TWh
SNB warmte voor droging slib	Slibverbranding	0,13 TWh
Sita ReEnergy Roosendaal	Afvalverbranding	0,03 TWh
Amercentrale		
Bestaand		
Amercentrale, 80% meestoken	Biomassa (pellets)	0,76 TWh
Pijplijn		
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 4.10: Overzicht van de grotere duurzame warmteprojecten in West-Brabant.

4.7. 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 4.1: Initiatieven in de regio ter verduurzaming van het Amernet

Lokale warmtenetten
Naast het Amernet 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 Moerdijk en/of het Amernet 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 4.12: 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. 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.

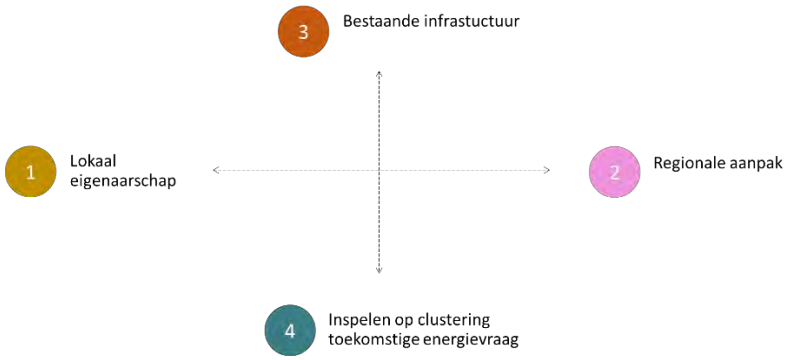
5.1. De vier denklijnen

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 'energieparken' 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 5.1: 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 3. 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 uit-

puttend: 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 zonnevelden 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 kleigronden bijdragen aan **beek- en kreekherstel**.

Op de zuidelijke zandgronden is **verdroging** een belangrijk onderwerp en is er behoefte aan meer (productie)bossen voor CO_2-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 **natuurontwikkeling**, bijvoorbeeld nieuwe (loof)bossen of voedselbossen, waarbij de provinciale ambitie om zo'n 13.000 hectare nieuw bos te realiseren[6] relevant is. Of intensief gebruikte akkers veranderen in zonneparken met extensief beheer en de juiste inrichting. Zonnevelden 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, CO_2-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.

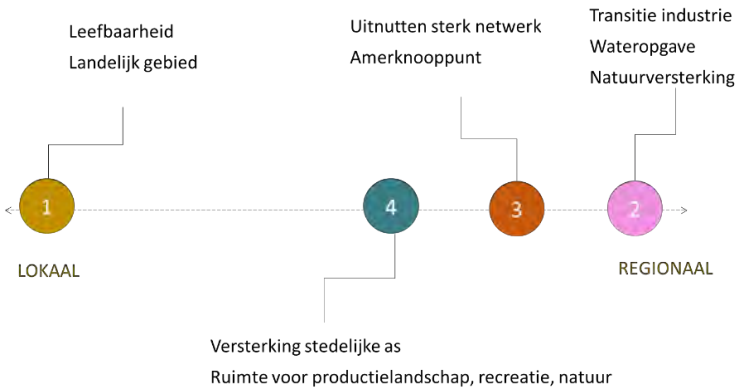
Een aansprekende koppelkans is ook de wens om de **waterlinie** beter zichtbaar te maken. Deze historische linie raakt de stadranden van veel grote kernen in de regio. Met behulp van zorgvuldige inpassing van zonnevelden kunnen inundatievelden of randen rondom schootsvelden bijvoorbeeld subtiel geaccentueerd 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.

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

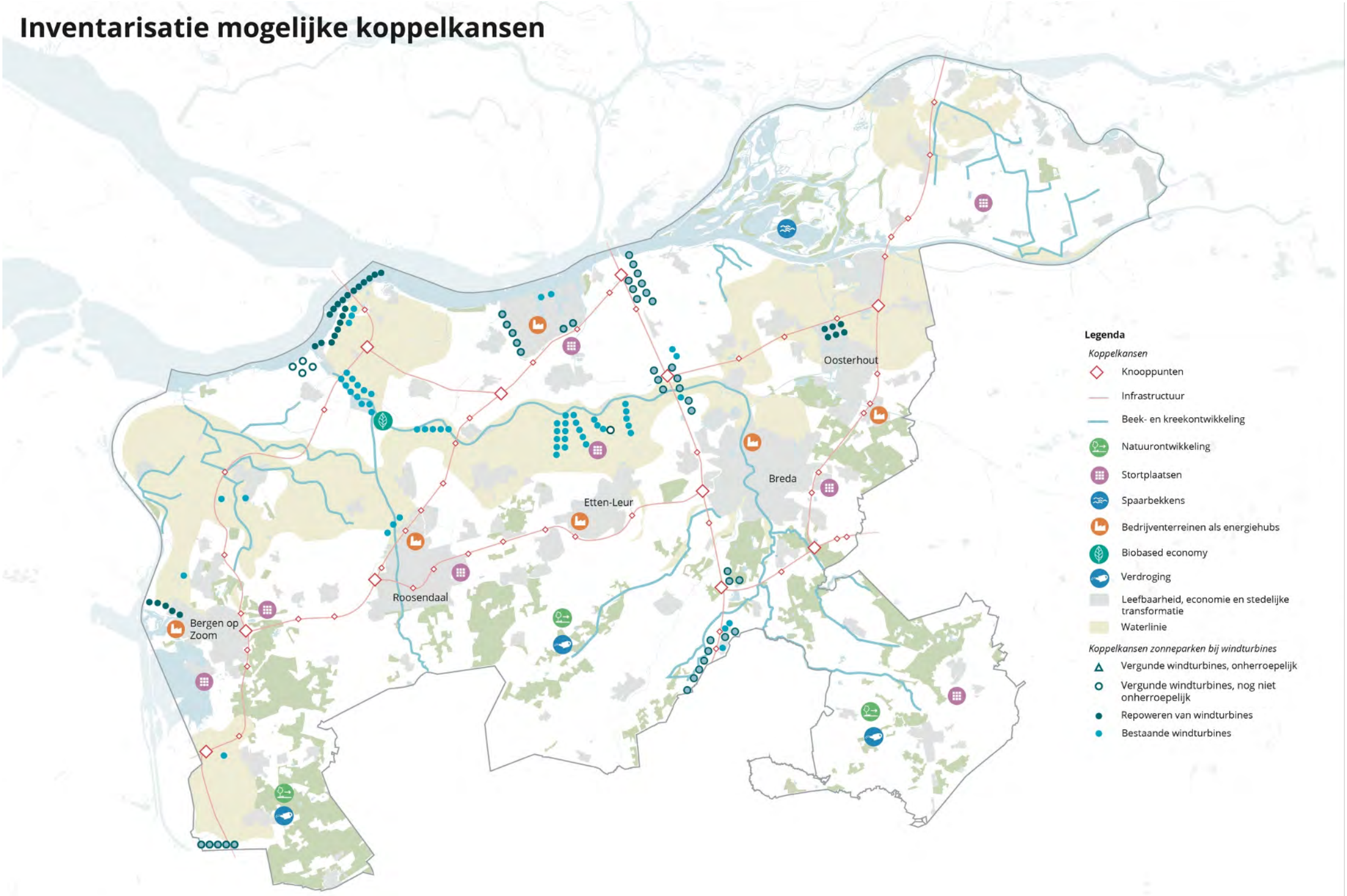
Ook de productie van drinkwater in de Biesbosch is mogelijk te combineren met (drijvende) zonnepanelen op de taluds van de dijken rondom of in de spaarbekkens. Zorgvuldig ruimtegebruik betekent ook het optimaal benutten van bestaande netinfrastructuur, bijvoorbeeld door de **zonneparken te combineren met windturbines**.

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



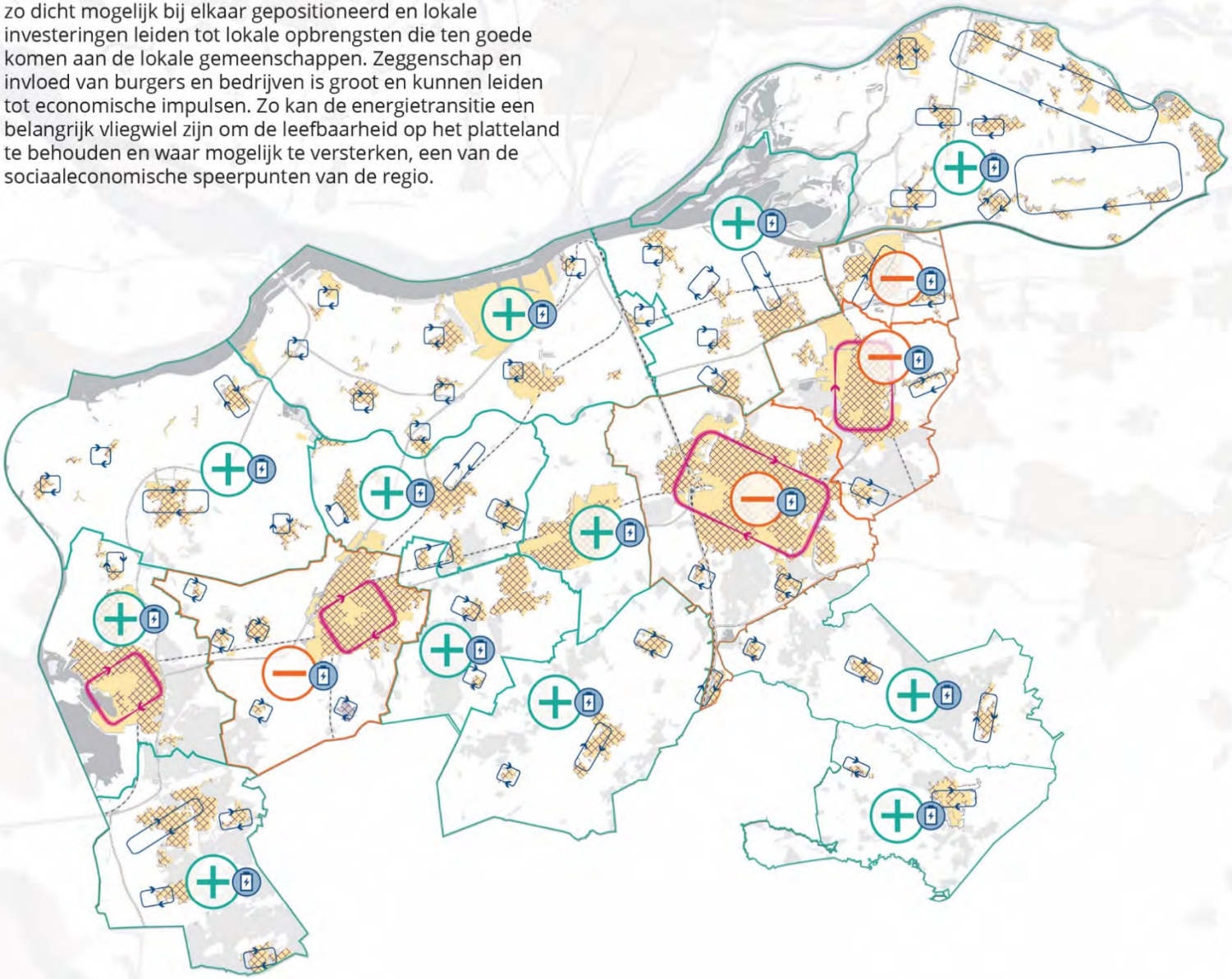
Figuur 5.2: Denklijnen gekoppeld aan lokale en regionale opgaven

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.



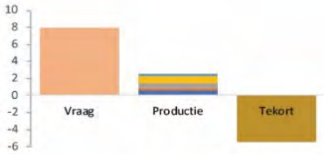
Legenda

- 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 zonneveld (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 zonneveld (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 warmte-pomp
- Lokaal elektriciteitsnet
- Lokaal warmtenet

* Alle opbrengsten komen ten diensten aan de lokale leefbaarheid

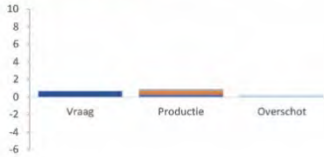
Productie

Warmte



- Zonthermie op woningen [0,3 TWh]
- TEO [0,8 TWh]
- Zakelijke WKO koudevraag [0,6 TWh]
- All- electric nieuwbouw [0,3 TWh]
- Biomassa lokaal benut [0,6 TWh]

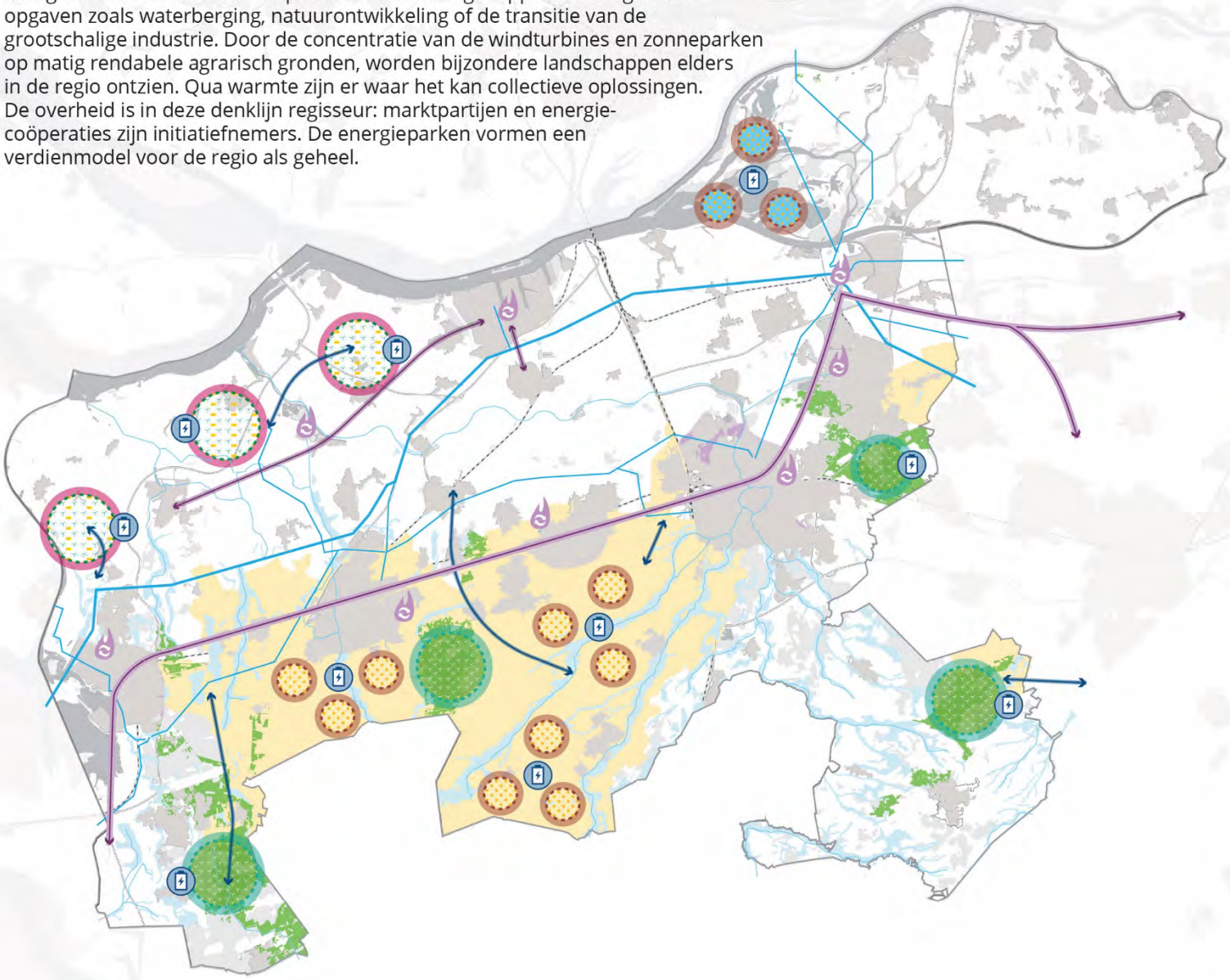
Elektriciteit



- Klein zonneveld (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 energieparken vormen een verdienmodel voor de regio als geheel.



Legenda

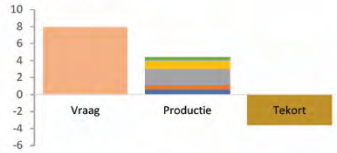
- Energiepark met zonneveld en windturbines
- Energiepark met zonneveld
- Energiepark met windturbines
- Opslag nabij opwek
- Nieuw grootschalig warmtenet
- Bestaand Amernet
- Restwarmte benutten
- Nieuw hoogspanningstracé
- Voorgenomen 380 kv tracé
- Bestaand hoogspanningstracé
- Beken
- Beekdalen

Koppelkansen

- Drinkwaterbekkens
- Verdroging
- Productiebossen

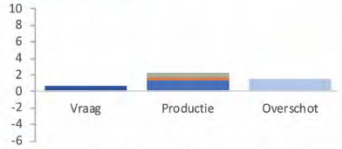
Productie

Warmte



- Groengas [0,3 TWh]
- Geothermie [1,9 TWh]
- Zonthermievelden [0,1 TWh]
- Restwarmte AVI's [0,6 TWh]
- Biowarmte [1,0 TWh]
- Restwarmte industrie [0,6 TWh]

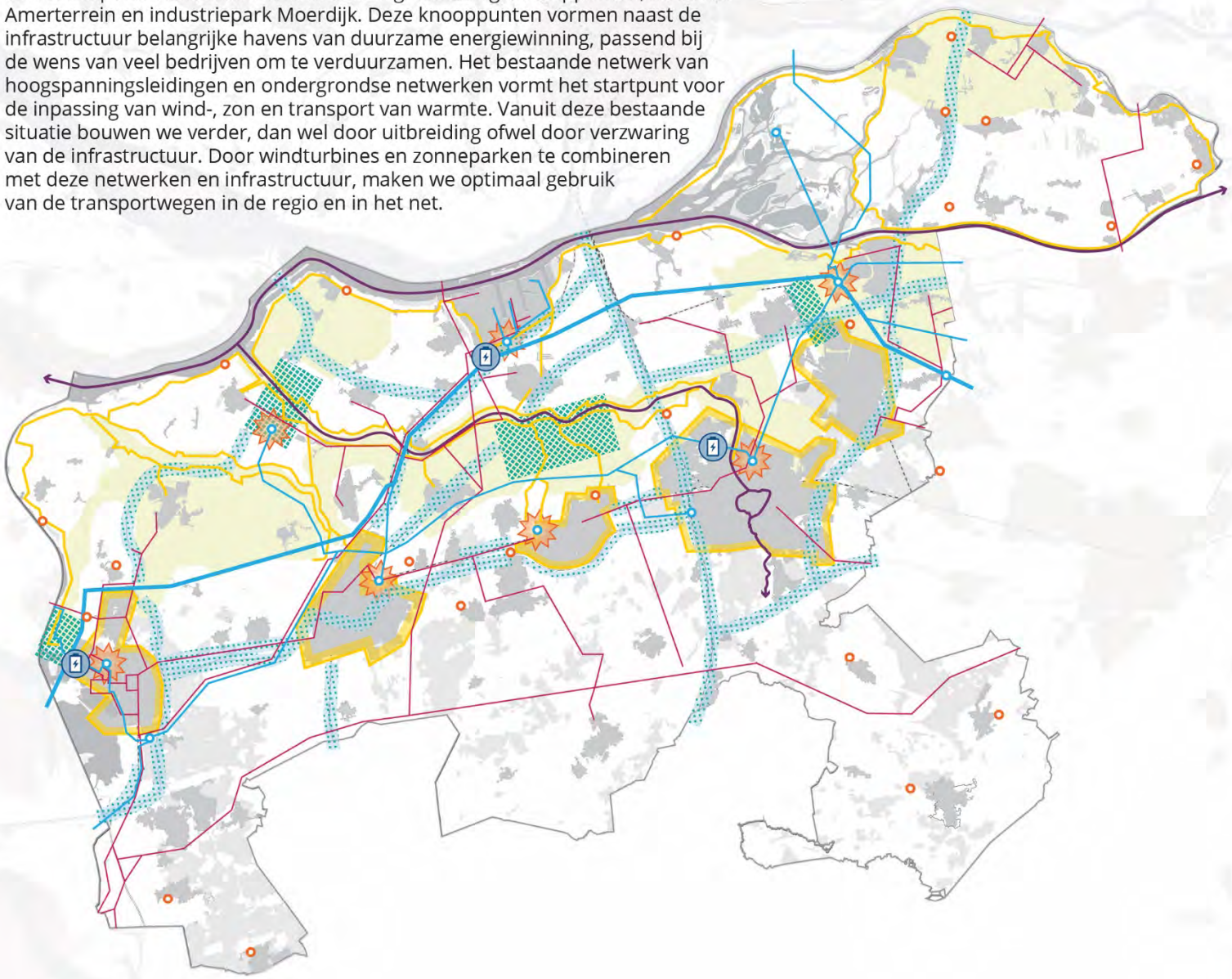
Elektriciteit



- Zonnepanelen op 10% van de verdroogde zandgronden [0,1 TWh]
- Zonnepanelen op 15% van de waterbekkens [0,1 TWh]
- Windturbines in 5% van de productiebossen [0,2 TWh]
- Windturbines op 20% van verzilte gronden [0,3 TWh]
- Zonnevelden op 20% van verzilte gronden [1,4 TWh]

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 verzwaring 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.

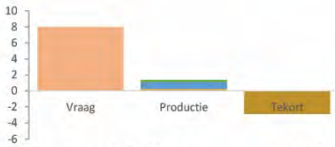


Legenda

- 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

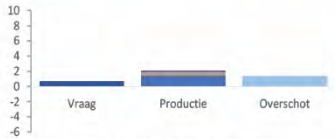
Productie

Warmte



- Groengas [0,3 TWh]
- Waterwegen [0,3 TWh]
- Biogas amercentrale [0,8 TWh]
- Zonnewegen [0,6 TWh]
- Zonnestroken [0,1 TWh]
- Riothermie [0,1 TWh]

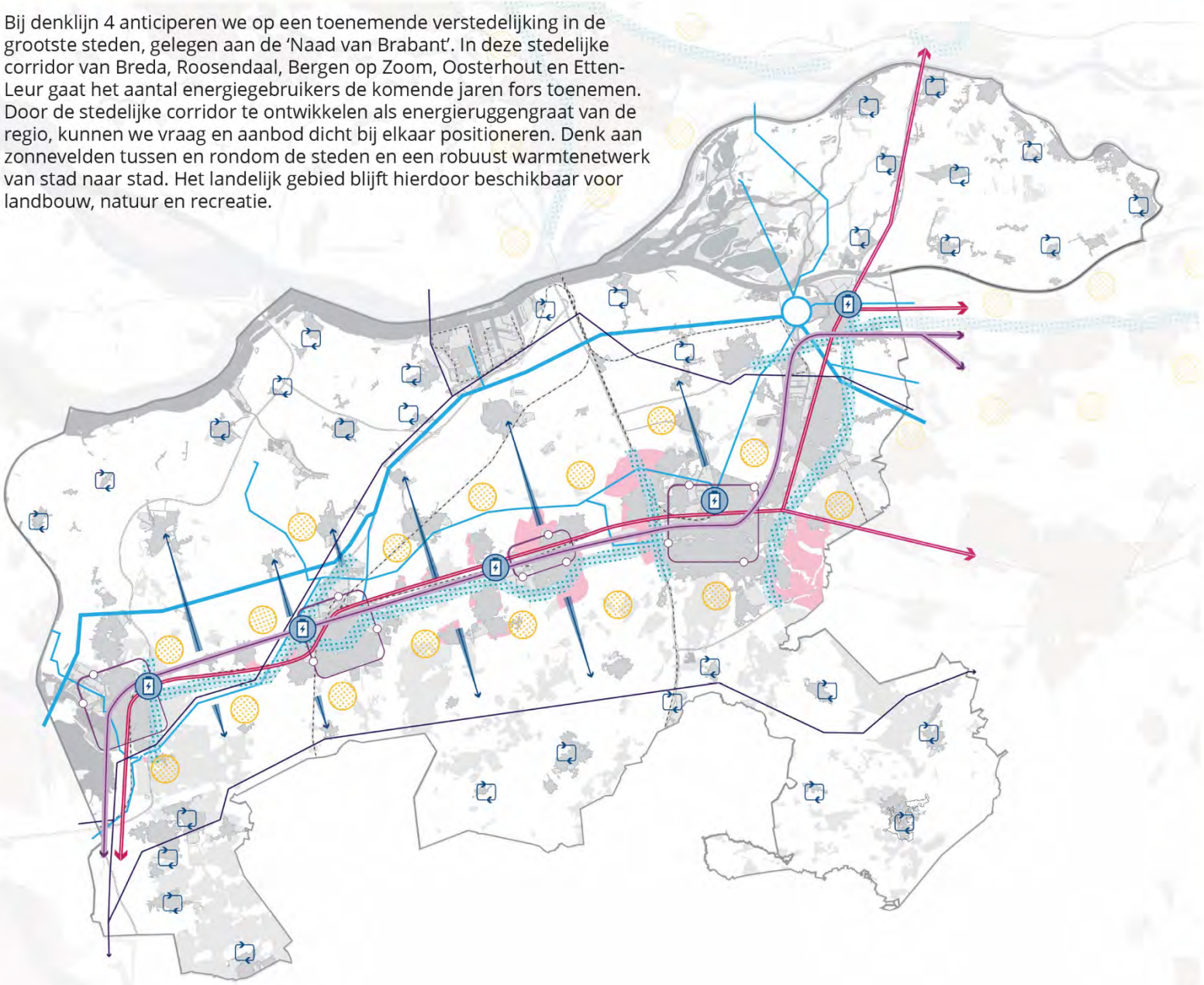
Elektriciteit



- Zonneveld op dijken [0,06 TWh]
- Windturbines nabij bedrijventerrein [0,14 TWh]
- Zonneveld op parkeerplaatsen [0,03 TWh]
- Zonnelveld op RWZI [0,1 TWh]
- Zonnelveld op stortplaatsen [0,1 TWh]
- Windturbines naast infrastructuur RWZI [0,1 TWh]
- Verdubbelen van de drie grootste bestaande parken[0,2 TWh]
- Zonneveld op locatie huidige windparken [1,4 TWh]

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.

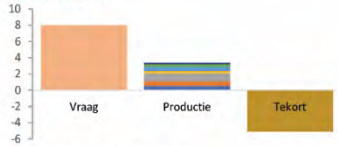


Legenda

- 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 energieknooppunt
- Ruggengraat van warmtenetwerk
- Warmtenet
- Warmtebronnen
- Buisleidingenstraat
- Verbetering openbaar vervoer tussen steden

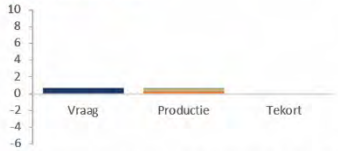
Productie

Warmte



- Zonthermie op woningen [0,2 TWh]
- All- electric nieuwbouw [0,3 TWh]
- Groengas [0,3 TWh]
- Geothermie[0,6 TWh]
- Zakelijke WKO koudevraag [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 zonnevelden. 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 zonnevelden. 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 afgevallen.
- 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 zonneveld (5 ha)	√
Extra inzet voor zonnepanelen op daken (40%)	√

Denklijn 2 Regionale energieparken

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

Denklijn 3 Infrastructuur centraal

Bouwstenen	Kansrijk ja / nee
Kleinschalige zonnevelden rondom steden	√
Bedrijventerrein als energieknooppunten	√
Verdubbeling van windturbines in bestaande windmolenparken	X
Energieopwek naast infrastructuur / dijken	√
Ontwikkeling zonnevelden 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 5.8: Overzicht van (afgevallen) 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 gebruik van aardgas naar groen gas, waterstof of biowarmte.

Koppelkansen
Er blijken diverse koppelkansen op het gebied van elektriciteit aanwezig te zijn. Zowel wind als zon-PV kunnenkunnen 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 CO_2-uitstoot en warmte. Een voorbeeld is een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI), die doorgaans een hoge CO_2-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 CO_2-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

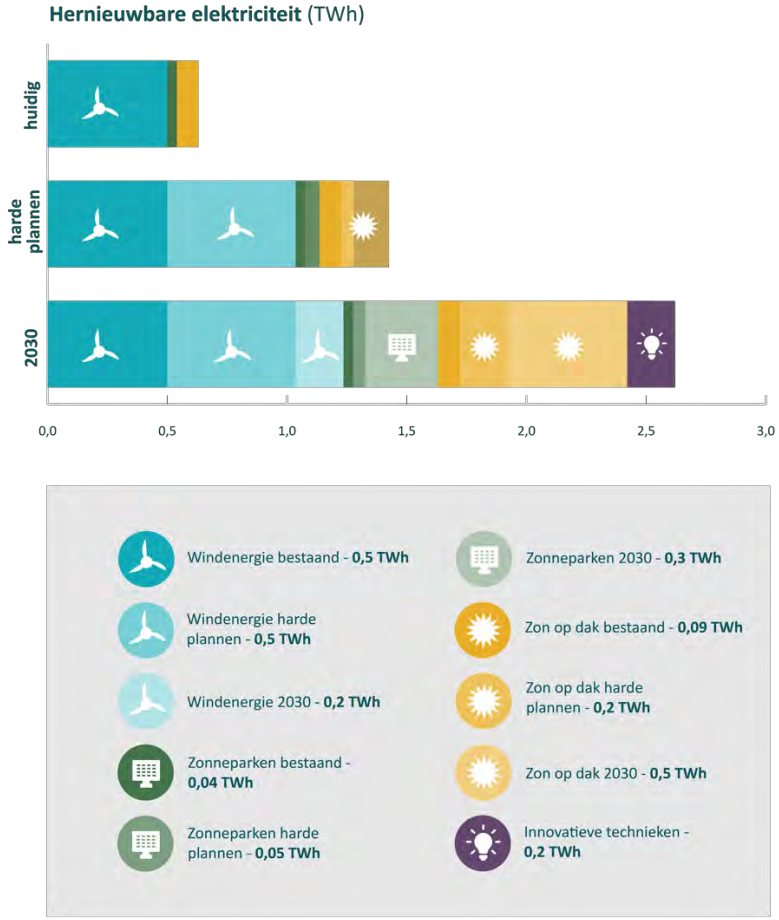
In dit hoofdstuk onderbouwen we de ambitie die we hebben voor elektriciteitsopwekking en de keuzes die we maken bij de invulling van deze ambitie. Het proces om deze keuzes te maken is een cyclisch proces geweest waarin zowel de opgave als de invulling ervan tussentijds zijn herzien, op basis van voortschrijdend 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 moeten gezamenlijk 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]



Figuur 6.1: 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 windturbines[8] en ongeveer 140 hectare zonnevelden. Hiermee zal binnen een paar jaar zo'n 1,4 TWh (998 GWh windenergie, 90 GWh zonneparken en 271 GWh 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

[7] Quintel (2019), https://quintel.com/res

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

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 pijplijn zal daarom voor minimaal 0,6 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 onze doelstelling van 2,0 TWh te halen. Alle plannen en projecten in de RES tellen nu op tot 2,4 TWh. De overprogrammering is dus 0,4 TWh.

6.3. Invulling van de opgave voor grootschalige opwek

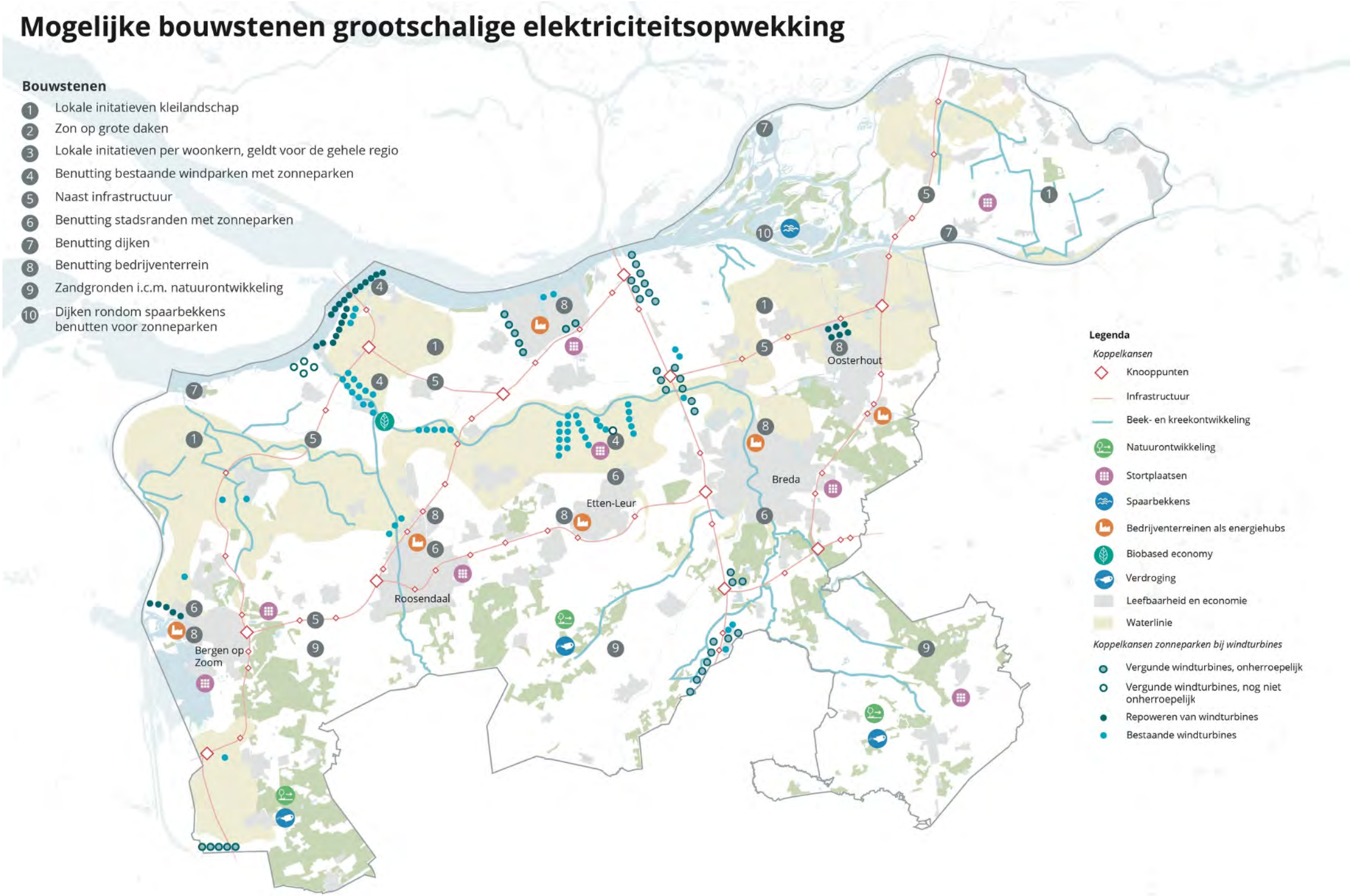
De bouwstenen
De opgave voor grootschalige elektriciteitsopwekking wordt ingevuld met de tien bouwstenen voor zon en wind. Die bouwstenen volgen uit de eerder besproken principes en denklijnen (zie hoofdstuk 5). Voor de energiestrategie gaat het om de juiste mix van aansprekende bouwstenen en aanvaardbare 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 (0,6 TWh) om onze doelstelling van 2,0 TWh te halen. 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. Berekeningen door Generation.Energy op basis van NP RES-basisdatasets.

Mogelijke bouwstenen grootschalige elektriciteitsopwekking



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 CO_2, 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 CO_2-terugverdientijd van een windturbine korter: een turbine heeft na 5 maanden draaien evenveel CO_2 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 relevant 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 CO_2-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

Bestaande daken

De opgave voor zonne-energie op bestaande 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 m^2 (en daarmee volgens de standaarden van het NPRES groot genoeg is voor grootschalige zon-PVPV >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-PVPV is afkomstig van de standaarden van het NPRES. • De getoonde hectares zijn netto 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).

Nieuwe daken

Op nieuwe daken komen ook zonnepanelen, onder andere op nieuwe bedrijfsgebouwen. Een eerste inschatting van de omvang komt op 0,1 TWh. In de Werkafspraken Regionale bedrijventerreinen West-Brabant 2019-2023 staat dat gebouwen en constructies geschikt moeten zijn voor energievoorziening op het dak en ook zo benut dienen te worden – eventueel door derden. De provinciale bedrijventerreinenprognose spreekt van 309 hectare nieuw bedrijventerrein tussen 2018 en 2019, waarvan in 2018-2019 reeds een kleine 60 hectare was uitgegeven.[9] Daarmee resteert ongeveer 250 hectare voor de periode 2020-2030. Uitgaande van 50% bebouwd oppervlak van deze bedrijventerreinen (dit is het landelijke gemiddelde), 80% van de gebouwen geschikt voor zonnepanelen (industriële installaties zijn bijvoorbeeld veelal niet geschikt) en een opbrengst van ongeveer 1 GWh per hectare dak, maakt dit ongeveer 0,1 TWh aan zon op nieuw dak. Het grootste deel komt waarschijnlijk van het Logistiek Park Moerdijk. Het bedrijventerrein Everdenberg Oost in Oosterhout maakt geen deel uit van deze inschatting. 15 GWh aan nieuw zon op dak bij Everdenberg Oost is opgeteld bij de zon op dak-opgave voor Oosterhout. Dit ter compensatie van de wijziging van het aantal (extra) turbines in de Oranjepolder van 3 (Concept RES) naar 2 (RES 1.0).

In de BENG-normen (Bijna Energieneutrale Gebouwen, de energie-eisen aan bijvoorbeeld woningen en kantoren) worden al eisen gesteld aan hernieuwbare opwek bij

[9] Werken aan toekomstbestendige bedrijventerreinen, Regio West-Brabant, 2020

nieuwbouw. In een Kamerbrief[10] uit 2019 kondigde de Minister EZK aan dat gemeenten ook de mogelijkheid krijgen om zon op nieuwe daken te verplichten voor gebouwen die niet aan de BENG-normen moeten voldoen. Het wordt daarmee mogelijk voor gemeenten om zon op dak te verplichten op bijvoorbeeld loodsen en hallen.

Zonneparken

We kiezen voor een beperkte hoeveelheid zonneparken (totaal 0,3 TWh), die grotendeels 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.[11]

Als gemeenschappelijke basis voor de verdere uitwerking van lokaal zonnebeleid is een landschappelijke verdieping uitgevoerd (zie bijlage 3 van de RES 1.0). De landschappelijke verdieping bestaat uit vier elementen:

- Een landschappelijke analyse, die verschillende landschapstypen, ontwikkelingen en sferen weergeeft in de regio.
- Bouwstenen voor goede ruimtelijke inpassing van zonnevelden die passen bij bepaalde landschapstypen.
- Principes voor de inpassing van zon- en windenergie in verschillende landschapstypen, die aansluiten bij de principes voor de inpassing van zonne-energie uit de Concept RES.
- Inclusief een voorkeursvolgorde/ladder voor zonne-energie (aansluitend bij de interim omgevingsverordening van de provincie) en uitsluitingsgebieden voor wind en zon, bezien vanuit landschappelijk oogpunt.
- Een handreiking voor gemeenten over het toepassen van deze verdieping in de gemeentelijke zonvisies.

Gemeenten benutten de inhoud van de landschappelijke verdieping als gemeenschappelijke basis voor nieuw gemeentelijk zonne-beleid, en voor wijzigingen van bestaand beleid. Bij het opstellen van de landschappelijke verdieping is zo veel mogelijk aangesloten bij al bestaand zonne-beleid in de regio. Bestaand beleid hoeft dus niet te worden aangepast op de landschappelijke verdieping. Voor de inhoud van de landschappelijke verdieping zie bijlage 3 van de RES 1.0.

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 zijn 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 ruimtelijke inpassing en netinfrastructuur is er vaak geschikt. Ze kunnen zich ontwikkelen tot 'energieknooppunt' door een rol bij energieopslag en warmteproductie.

Eén bouwsteen is afgevallen:

- Lokale initiatieven in de kleilandschappen (bouwsteen 1 is vooral afgevallen 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.

En één bouwsteen agenderen we voor na 2030:

- Windenergie op hoge zandgronden in combinatie met natuurontwikkeling (bouwsteen 9) is ook afgevallen 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.

[10] https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34682-29.html

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

Principes West-Brabant	Thema's	Lokaal kleiland-schap	Infra	Dijken / water	Bedrijven-terreinen	Op zand i.c.m. natuur
(Zorgvuldige) stappen	Energieop-brengst	+	+	+	+	+
Regio versterken	Meerwaarde	+	+	+	0	+
	Leefbaarheid	-	0	0	+	0
	Milieu					
Haalbaar en betaalbaar	Acceptatie	-	0	0	0	0
	Netinpassing	-	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). We beogen windparken in clusters te realiseren, of als uitbreiding van bestaande clusters.

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. Op dit moment is in deze gebieden de netcapaciteit niet voldoende om dergelijke windparken te realiseren. En het realiseren van voldoende netcapaciteit op deze plekken zorgt – op dit moment – voor relatief hoge maatschappelijke kosten. Planning van deze windparken voor de periode na 2030 geeft ruimte om te werken aan een innovatieve en kostenreducerende invulling van de opgave in deze zoekgebieden.

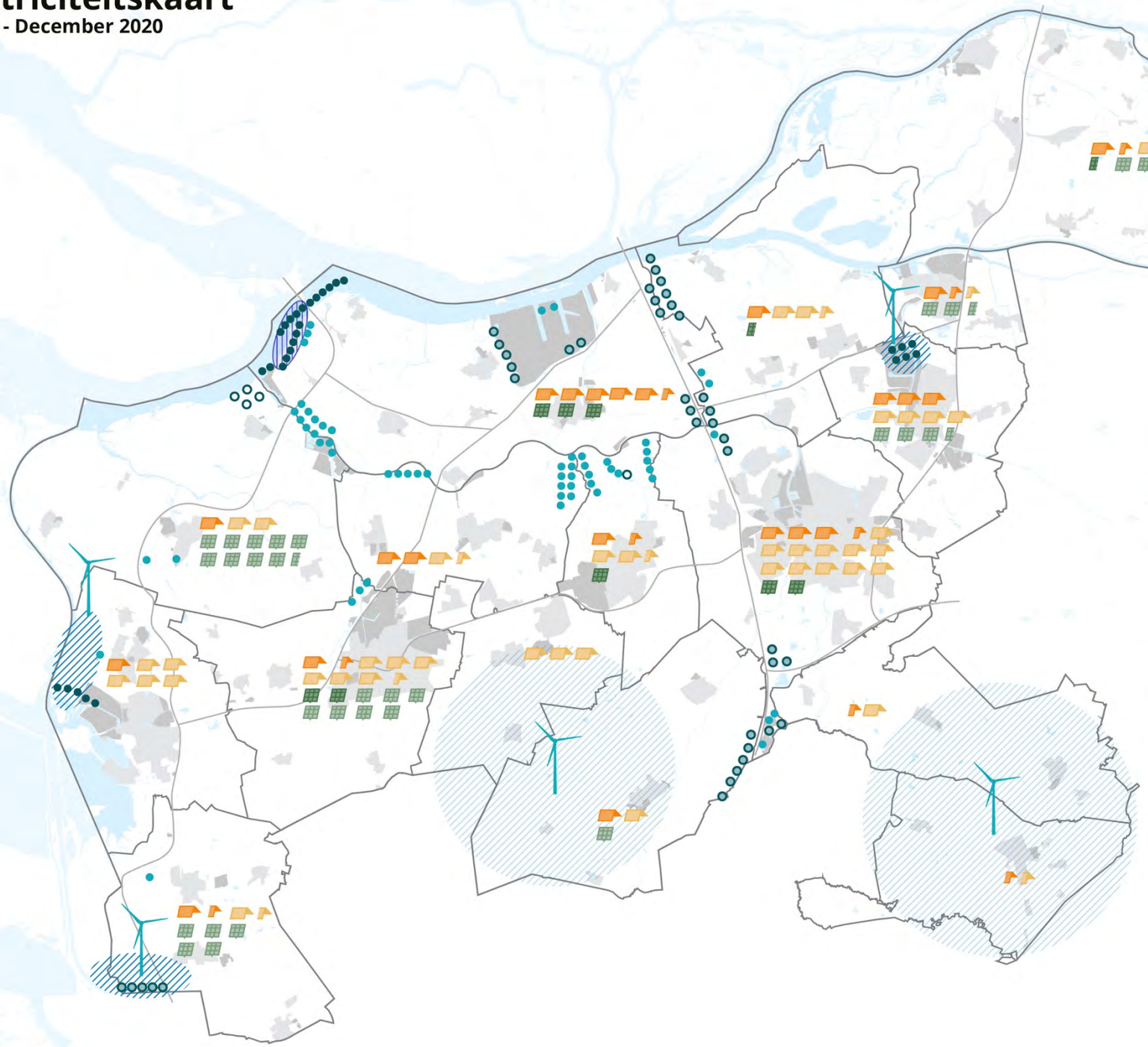
Nieuwe windprojecten (excl. bestaand en harde plannen)	Bouwsteen	Jaar-Productie	Aantal turbines
Voor 2030			
Auvergnepolder, Bergen op Zoom	Dijken/water	24 GWh	Repowering
Auvergnepolder, Bergen op Zoom	Dijken/water	48 GWh	3 à 4 windturbines
Zoekgebied Woensdrecht (i.c.m. Zeeland)	Dijken/water	36 GWh	3 à 5 windturbines
Weststad, Oosterhout	Bedrijventerreinen	24 GWh	Repowering
Oranjepolder, Oosterhout	Infrastructuur	30 GWh	2 extra windturbines
Windpark Volkerak / Sabinadijk, Moerdijk	Dijken/water	60 GWh	Repowering
Groene Dijk Etten-Leur	Dijken/water	18 GWh	1 extra windturbine
Doorkijk na 2030			
Zoekgebied Alphen-Chaam / Baarle-Nassau	Zand i.c.m. natuur	96 GWh	6 à 8 windturbines
Roosendaalse Vliet, Roosendaal	Infrastructuur	15 GWh	Repowering
Zoekgebied Rucphen / Zundert	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

RES 1.0 - December 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)
- Inschatting zon op nieuwe daken voor de gehele regio (100 GWh)

Wind

- Vergunde windturbines, onherroepelijk
- Vergunde windturbines, nog niet onherroepelijk
- Repoweren van windturbines
- Bestaande windturbines
- Zoekgebieden wind voor 2030
- Zoekgebieden wind na 2030
- Zoekgebied repowering windparken Volkeraksluizen en Sabinadijk

Op de kaart is onderscheid aangebracht tussen onherroepelijk en niet onherroepelijk vergunde windturbines. De kaart zal worden aangepast aan de feitelijke situatie die ontstaat na uitspraak van de Raad van State in de nu lopende beroepsprocedure m.b.t windpark Karolinapolder.

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 zonnefolies 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 m^2. 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-PVPV is afkomstig van de standaarden van het NPRES.
- De hectares zijn bruto 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 2020 0,14 TWh (Opwekdata Enexis, 2020). Omdat niet alle zonnepanelen geregistreerd worden is de werkelijke kleinschalige productie waarschijnlijk wat hoger.

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.[12]

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 zover 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 kiezen 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.

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

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, Netbeheer Nederland en Tennet hebben 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 vier aspecten:

- Investeringen (maatschappelijke kosten).
- Extra ruimte voor nieuwe infrastructuur.
- Planning van de aanpassingen.
- Mogelijkheden om de netimpact verder te beperken.

In de netimpactanalyse zijn de beschikbare gegevens uit de RES 1.0 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 TW h aan innovatieve opgave is nog niet meegerekend omdat nog niet bekend is op welke locaties deze gerealiseerd zal worden.
- Er is rekening gehouden met een toegenomen elektriciteitsvraag in de toekomst (door elektrificatie van onder andere de gebouwde omgeving, industrie en mobiliteit), aan de hand van back-updata van NP RES.

Benodigde uitbreidingen van hoog- en middenspanningsstations
Op basis van de plannen uit de RES 1.0 is berekend dat bij meerdere hoogspanning/middenspanningstations (HS/MS-stations) die de regio West-Brabant van elektriciteit voorzien uitbreiding nodig is, ergens tussen nu en 2030. Bij 5 van deze stations is voldoende ruimte om deze uit te breiden op (of bij) het bestaande perceel. Daarnaast zijn er ook locaties waar uitbreiding van een station niet mogelijk is. In Bergen op Zoom moet een nieuw station worden gerealiseerd. De gesprekken hierover worden al gevoerd. Mogelijk moet er in de regio nog ergens een nieuw station worden gerealiseerd. De gesprekken hierover worden opgestart in het kader van het Uitvoeringsprogramma.

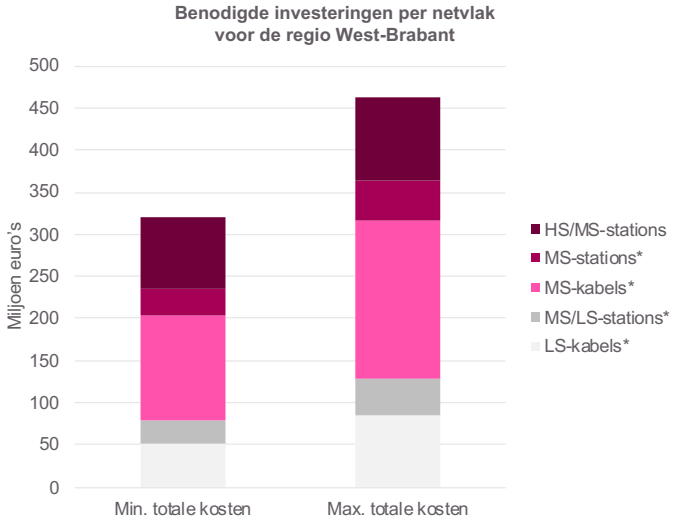
Naast voldoende regionale netcapaciteit is ook voldoende capaciteit op het hoogspanningsnetwerk een essentiële voorwaarde om de RES 1.0 te realiseren. Uit de netimpactanalyse komt naar voren dat de capaciteit om de opgewekte elektriciteit te kunnen invoeden op het hoogspanningsnet (de 'teruglevercapaciteit') bij 7 stations niet voldoende is. Dit vraagt om aanpassingen op het hoogspanningsnetwerk. In de Netvisie die TenneT en Enexis in 2021 opstellen komt dit verder aan de orde.

◇	Geen uitbreiding nodig	3 stations
◇	Uitbreiding nodig na 2025	5 stations
◆	Uitbreiding nodig in 2025 of eerder	5 stations
◆	Uitbreiding nu nodig	0 stations

Figuur 6.4. Benodigde uitbreidingen op stations. Netimpactanalyse RES West-Brabant, Enexis, Tennet & NetbeheerNL, 2020.

Kosten

De kosten voor de aanpassingen worden voorlopig geschat op 320 tot 460 miljoen euro tussen nu en 2030. Dit zijn de kosten voor Enexis, de kosten voor TenneT zijn op dit moment nog niet in te schatten.



Figuur 6.5. Inschatting en verdeling kosten Enexis. Netimpactanalyse RES West-Brabant, Enexis, Tennet & NetbeheerNL, 2020.

Systeemefficientie-verbeteringen

De netimpactanalyse laat ook mogelijkheden zien om de impact op het net verder te beperken. Dit gaat bijvoorbeeld om toepassing van cable pooling (zon en wind op dezelfde aansluiting), het optimaliseren van de zon-wind-verhouding, en het slim aansluiten van projecten op stations, zowel qua locatie als qua planning. Een deel van de aanbevelingen uit de netimpactanalyse is al verwerkt in de RES 1.0. Een deel van de mogelijkheden werken we in het kader van de acties uit het Uitvoeringsprogramma verder uit.

7. Warmte

7.1. Inleiding

In dit hoofdstuk onderbouwen en verantwoorden we de keuzes die we maken in de RES 1.0 op het gebied van warmte. We focussen ons hierbij op de gebouwde omgeving, behalve bij de warmtebronnen (paragraaf 7.5). 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 2018 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 of bodem 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 2019 (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 warmteproductieneer 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
Opgave warmtebesparing 2019 tot 2030, 15%	0,9 TWh
Opgave duurzame warmteproductie (incl. besparing na 2030)	4,6 TWh

7.3. Onze strategie

Onze strategie voor de verduurzaming van de regionale warmtevoorziening in West-Brabant baseren we op vier pijlers. Die strategie en pijlers hangen nauw samen met de inzichten uit de maatschappelijke kosten- en batenanalyse (MKBA) die we hebben laten uitvoeren (SEO, 2020; zie energieregiowb.nl)

- We zetten in op een forse 15% warmtebesparing. Besparen is vaak kosteneffectief, en ook nodig omdat er (nog) weinig betaalbare en duurzame warmtebronnen zijn.
- We verkennen de uitbreiding van het regionale warmtenet naar stedelijke en/of andere gebieden met een hoge warmtedichtheid en -vraag. Een warmtenet is hier een oplossing met relatief beperkte maatschappelijke kosten. Een belangrijke voorwaarde is dat er zicht is op voldoende grote warmtebronnen voor de lange termijn.
- We zetten in op individuele warmtesystemen in gebieden met een lage dichtheid van de warmtevraag en gebieden met onvoldoende ruimte in de grond voor leidingen van warmtenetten.
    - Het gebruik van groen gas heeft de laagste maatschappelijke kosten. *Groen gas is echter beperkt beschikbaar (slechts 10 - 20% van de woningen zal er gebruik van kunnen maken, afhankelijk van de mate van energiebesparing, het gebruik van hybride ketels en zonthermie). Daarom moeten we groen gas slim toepassen. All-electric is een (duurder) alternatief.*
- Lokale bronnen en netten leiden tot relatief hogere maatschappelijke kosten (SEO, 2020). We gaan daarom eerst experimenten uitvoeren en kennisnemen van lokale en landelijke ervaringen, om beter zicht te krijgen op de juiste voorwaarden voor de inzet van deze bronnen.

7.4. 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.[13] Dit is een conservatieve inschatting: in deze cijfers zitten nog niet de maatregelen verwerkt die in het kader van het Klimaatakkoord zijn voorgesteld. In het licht van de voorspelling voor 2030 van PBL (15% warmtebesparing) achten we een hogere besparing in 2050 dan 20% haalbaar. We hanteren voor de periode 2030-2050 een besparingspercentage van 1% per jaar, gebaseerd op het gemiddelde besparingspercentage in de afgelopen jaren. Dit brengt de totale voorspelling voor de warmtebesparing in 2050 op 35%. Dit percentage is ook gebruikt voor de inschatting van de warmtemix in 2040-2050 (zie paragraaf 7.7 en bijlage 5).

Voor de periode tot 2030 hebben we wel een concretere ambitie voor warmtebesparing opgenomen. Hier biedt de Klimaat- en Energieverkenning 2020 een actueel aanknopingspunt: de KEV verwacht tussen 2019 en 2030 een besparing in het gebruik van energie voor warmte in de gebouwde omgeving van ongeveer 15%.[14] Dit is inclusief de maatregelen uit het Klimaatakkoord. In West-Brabant sluiten we ons hierbij aan: we stellen onszelf een ambitie van 15% warmtebesparing in 2030 ten opzichte van 2019. Het realiseren hiervan betekent een stevige opgave. Hiervoor zullen extra stimulansen nodig zijn. De instrumenten die we hiervoor inzetten staan beschreven in het Uitvoeringsprogramma.

7.5. Warmtebronnen

Keuzes in de RES West-Brabant
Grootschalige verwerking van buitenlandse biomassa, warmte uit restafval en aardgas zien we als transitieoplossingen.
We benutten de hernieuwbare warmtebronnen (o.a. warmte uit water, bodem en lucht) in onze regio zo goed mogelijk.
We beogen in 2030 1 miljoen ton regionale biomassa in te zetten voor grondstoffen, warmte of elektriciteit.
We maken een regionale bronnenstrategie om vraag en aanbod optimaal op elkaar af te stemmen.

Transitiebronnen
Op de lange termijn (2050) zullen we ook in West-Brabant geen aardgas meer verbruiken. Het gebruik neemt ook de komende jaren al 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 restafval 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 betekent 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. En we willen biomassa zo hoogwaardig mogelijk gebruiken.

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
	Bodemenergie	0,2 TWh	Warmte uit WKO en bodemwarmtepompen. WKO potentieel West Brabant, Warmte Atlas, 2020
	Aerothermie	Zeer groot	Warmte uit de lucht. Lage temperatuur warmte, in combinatie met elektriciteit.
	Zonthermie	1,7 TWh	Warmte uit zonnecollectoren. O.b.v. realistische warmtevraag.
	Droge biomassa	0,1 TWh	Biomassa uit droge stof (bijv. resthout). RHDHV, Verkenning potentieel bio-energie RES-en Brabant, 2019
	Natte biomassa	0,7 TWh	Biomassa uit natte stromen (bijv. RWZI's). Groengaspotentie voor de gebouwde omgeving, CE Delft, 2020
	Restwarmte	5,0 TWh	Restwarmte uit industrie, bedrijven, datacenters, etc. Warmtebronnenregister, 2020
	Aquathermie	1,7 TWh	Warmte uit oppervlakte-, afval- en drinkwater. Aquathermie potentieel West Brabant, Warmtebronnenregister, 2020
	Geothermie	3,3 TWh	Ondiepe geothermie: lage temperatuur aardwarmte (3,3 TWh). Diepe geothermie: aardwarmte van meer dan 500 meter diep (potentie nog grotendeels onbekend), Warmtebronnenregister, 2020

Tabel 7.1: Technische potentie hernieuwbare warmtebronnen

[13] PBL, 2012. https://www.pbl.nl/publicaties/naar-een-duurzamere-warmtevoorziening-van-de-gebouwde-omgeving-in-2050

[14] https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2019 https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2020

Toelichting bij de hernieuwbare warmtebronnen:

- *Bodemenergie*. Bodemenergie is een verzameling van het potentieel aan WKO en het potentieel van bodemwarmtepompen (Bron: Warmteatlas). Eventuele effecten van aangepast toekomstig bodembeleid van de provincie zijn hierin nog niet meegenomen.
- *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 realistische warmtevraag. De warmtevraag van de gebouwde omgeving waarin zonthermie zou kunnen voorzien bedraagt 0,6 TWh. Bij toepassing van zonthermie in de glastuinbouw gaat het om het zogenaamde gesloten kas-concept. In het gesloten kas-concept fungeert de kas als de zonnecollector in de zomer. De warmte wordt opgeslagen in een WKO en in de winter ingezet voor het verwarmen van de kassen. Het huidige warmteverbruik van de kassen in West Brabant is 8,0 PJ (2,2 TWh). Uitgaande van een marktpenetratie van 50% in 2050 van de gesloten kas heeft zonthermie in de glastuinbouw een omvang van 1,1 TWh. De totale mogelijke omvang van zonthermie in 2050 is daarmee 1,7 TWh (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 energiedoeleinden besteed kan worden (Bron: studie RHDHV in opdracht van Provincie Noord-Brabant, 2019[15]).
- *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 energiedoeleinden besteed kan worden (Bron: Groengaspotentie voor de gebouwde omgeving in West- Brabant, CE Delft, 2020).
- *Restwarmte*. In de zomer van 2020 heeft de provincie Noord-Brabant een restwarmte-enquête uitgevoerd onder 236 bedrijven met een respons van 110 bedrijven. De bedrijven die gereageerd hebben, willen overwegend meewerken aan de uitkoppeling van restwarmte. Aanvullend is gekeken naar de grootverbruikers van warmte. Dit telt op tot een restwarmte potentieel van 5,0 TWh verdeeld over bedrijven (1,5 TWh), bio-energie en energie uit afval (1,1 TWh) en elektriciteitscentrales (2,4 TWh). (Bronnen: Restwarmte enquête, NEA EU ETS, Werkgroep Afvalregistratie, 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, 2020).
- Geothermie. Het Warmtebronnenregister geeft inzicht in de potentie van geothermie op een diepte tussen de 250 en 1.250 m. Potenties vanaf 2 TJ/ha worden als kansrijk gezien voor verdere ontwikkeling. Het betreft 8,1 TWh in de gemeenten Oosterhout (0,9 TWh), Geertruidenberg (1,1 TWh) en Altena (6,2 TWh). Vanwege het thermisch herstel van geothermiebronnen iedere 30 tot 40 jaar kan het hele potentieel niet gelijktijdig benut worden. Dit maakt het netto potentieel 4,1 TWh, wanneer optimale bovengrondse plaatsing van de geothermie doubletten mogelijk is en ondergronds geen sprake is van verstorende breuken. Houden we hierdoor rekening met 20% verlies, dan is het daadwerkelijk beschikbare potentieel 3,3 TWh. (Bron: Warmtebronnenregister Noord-Brabant, 2020). Eventuele effecten van aangepast toekomstig bodembeleid van de provincie zijn hierin nog niet meegenomen.
- *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.

Economische potentie groen gas

Uit de Maatschappelijke Kosten- en Batenanalyse voor warmteoplossingen in West- en Hart van Brabant (SEO, 2020) blijkt de optie met nadruk op groen gas, het meest gunstig beoordeeld te worden. Aandachtspunt is de beschikbaarheid van het groen gas voor de gebouwde omgeving. Om daar meer helderheid in te krijgen heeft CE Delft de groengaspotentie berekend die in 2030 en 2050 in West-Brabant gebruikt kan worden voor de gebouwde omgeving. Het aantal gebouwen dat in West-Brabant gebruik kan maken van groen gas is dan afhankelijk van de mate van energiebesparing en aanvullende maatregelen (naast groen gas) zoals een hybride ketel en individuele zonthermie.

[15] http://rhk.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=98782fc28d2a4b0a8bc0f5d9a3dbe407

Overigens is groen gas op dit moment nog niet beschikbaar op de particuliere markt. Verwacht wordt dat dat op termijn wel gaat gebeuren, indien de beoogde toename in productie van groen gas daadwerkelijk gerealiseerd wordt. Het resultaat van deze berekeningen is weergegeven in onderstaande tabel. Gelet op de onzekerheden in de ontwikkeling van de beschikbaarheid van groen gas voor de gebouwde omgeving is er met drie scenario's gerekend:

	Laag	Midden	Hoog
Groen gas voor gebouwde omgeving in 2050 (CE Delft)	30.000.000	45.500.000	60.900.000
% woningen zonder maatregelen (CE Delft)	5,4%	8,2%	11%
% woningen met 35% besparing zonthermie en hybride ketels (SEO)	17%	25%	33%

Tabel 7.2 Potentie groen gas

In de RES 1.0 is voorzichtigheidshalve uitgegaan van het lage scenario. Dit komt overeen met het aandeel wat geproduceerd kan worden met de biomassastromen vanuit de gebouwde omgeving zelf (met name GFT en rioolslib).

In de berekeningen zijn de volgende ontwikkelingen meegenomen:

- Er is rekening gehouden met concurrentie in de vraag naar verschillende biomassareststromen voor diverse toepassingen.
- Er is rekening mee gehouden dat er meerdere sectoren zijn die groen gas willen inzetten. Hiertoe is gebruik gemaakt van de data van de 2050-scenario's 'Regionaal' en 'Nationaal' uit de integrale infrastructuurverkenning 2030-2050 (Berenschot en Kalavasta, 2020). Uit deze scenario's komt een bandbreedte van het aandeel groen gas voor de gebouwde omgeving naar voren van 41% tot 83%.
- Er is rekening gehouden met ontwikkelingen op beschikbaarheid van biomassa: een vermindering van vaste biomassastromen in verband met toepassing in de biobased industrie, maar een toename van natte biomassastromen zoals mest en slib. Daarnaast is de mestproductie gereduceerd met 5% in 2030 en 15% in 2050, aansluitend bij de huidige beleidsinzet op verlaging van ammoniakuitstoot van de veeteelt.
- De berekende economisch beschikbare groengashoeveelheden voor heel Nederland zijn geschaald naar de regio West-Brabant op basis van het aandeel van deze regio in de huidige aardgasvraag in de gebouwde omgeving in Nederland.
- Een forse toename van superkritische vergassing. Dit is een innovatieve techniek die nu nog niet op grote schaal wordt toegepast. CE Delft acht een toename naar 40% in 2030 en 60% in 2050 haalbaar. Met deze techniek verdubbelt de groen gasproductie met dezelfde hoeveelheid biomassa.

Bronnenstrategie

In aanloop naar de RES 2.0 gaan we als regio gezamenlijk onze bronnenstrategie verder uitwerken. We richten ons in de regionale samenwerking op bronnen waar we op regionale schaal afspraken over moeten maken. Dit zijn de grote, regionale bronnen (bronnen die vanwege hun aard en omvang als vanzelf regionaal zijn) en bronnen met een regionaal verdelingsvraagstuk (bronnen die weliswaar lokaal aanwezig zijn maar vanwege hun transporteerbaarheid of hun effect op buurgemeenten een verdelingsvraagstuk kennen). Lokale bronnen (kleinere bronnen die niet transporteerbaar zijn en dus geen verdelingsvraagstuk kennen) vallen onder de lokale bronnenstrategie. Ze zijn vooral van belang voor de lokale Transitievisies Warmte.

Regionale bronnenstrategie		Lokale bronnenstrategie
Grote regionale bronnen	Bronnen met regionaal verdelingsvraagstuk	Lokale bronnen zonder regionaal verdelingsvraagstuk
Geothermie	Biomassa	Bodemwarmte
Industriële restwarmte	Groen gas	Luchtwarmte
	Aquathermie (groot)	Aquathermie (klein)
		WKO
		Andere kleine bronnen

Tabel 7.3: Overzicht bronnen in relatie tot bronnenstrategieën

Onze warmtestrategie (paragraaf 7.3) geeft ook de hoofdlijnen van de bronnenstrategie. De bronnenstrategie schetst de samenhang in de beschikbaarheid van bronnen naar omvang, plaats en tijd. We zetten primair in op het besparen van energie, op grote bronnen voor regionale warmtenetten, op warmte uit groen gas (in combinatie met zonthermie) op specifieke plekken, en secundair op lokale bronnen en all-electric.

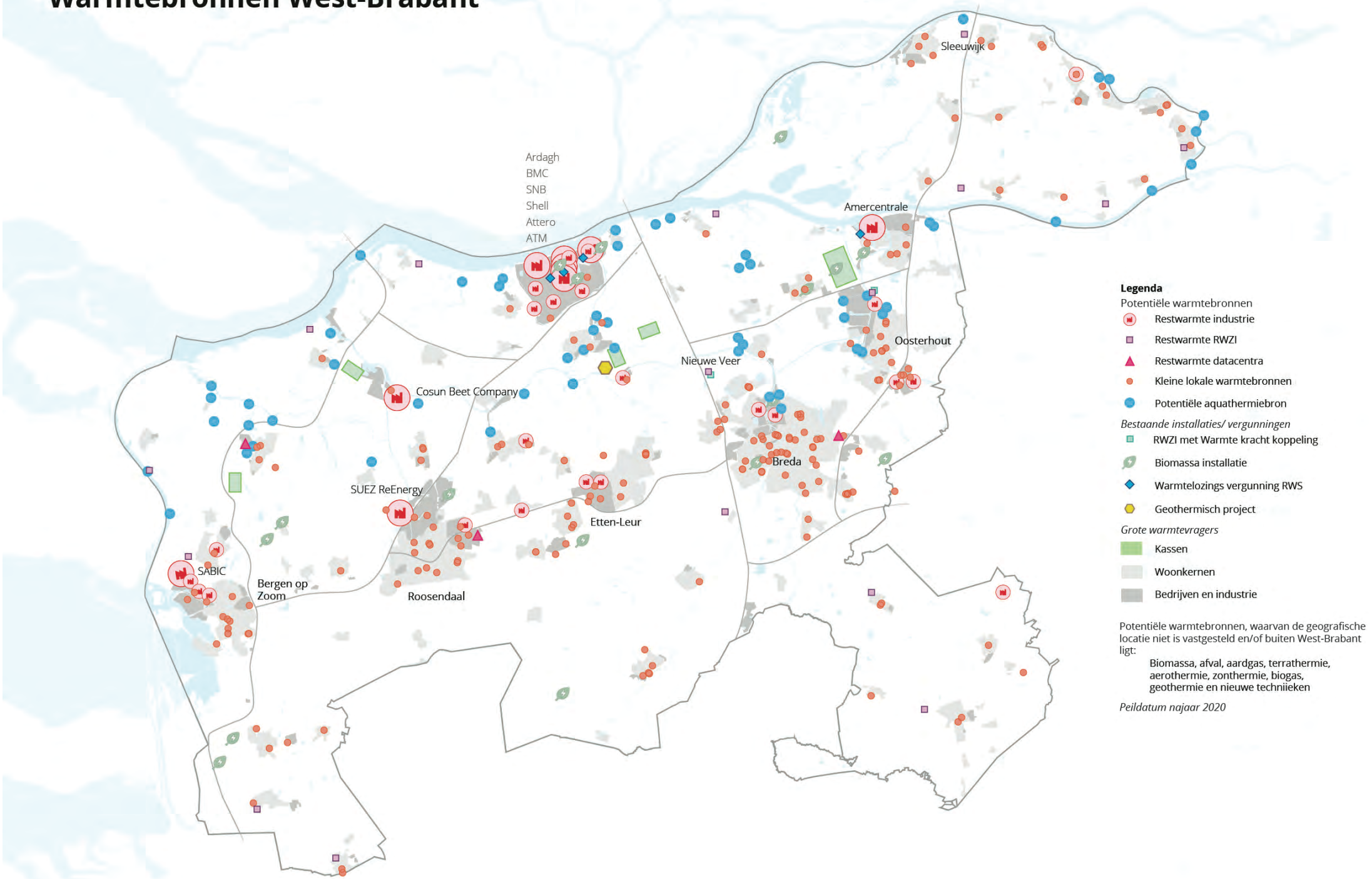
De warmtestrategie spreekt zich nog niet uit over de balans van vraag en aanbod van fossiele en duurzame warmte in de tijd. Er is nog veel onzeker. Een eerste technische inschatting voor de verdere verduurzaming van onze bronnen in de tijd, gebaseerd op de kennis van nu[16], is als volgt:

- Op korte termijn kunnen zonthermie en lucht- en bodemwarmte duurzame warmte leveren. Lucht- en bodemwarmte, als in all-electric oplossingen met een warmtepomp, zijn er technisch wel, maar vergen kostbare ingrepen aan gebouwen.
- Over een jaar of vijf, vanaf 2025, zullen aquathermie, lokale biomassa en restwarmte naar verwachting breder worden toegepast. De hoogte van de ontwikkelkosten en de onzekere wettelijke regels voor warmtenetten zijn belangrijke aandachtspunten. Aquathermie moet voor bestaande bouw nog kostenefficiënter worden, het aanbod van lokale biomassa groter.
- Op lange termijn, vanaf zo 2030, zijn geothermie, waterstof en synthetische gassen naar verwachting klaar voor grootschaliger gebruik. Voor geothermie hangt dat eerst nog af van de technische potentie van de ondergrond van West-Brabant. De mogelijkheden van het gebruik van waterstof voor de verwarming van de gebouwde omgeving zijn nog onzeker en hangen samen met de industriële behoefte en claim.

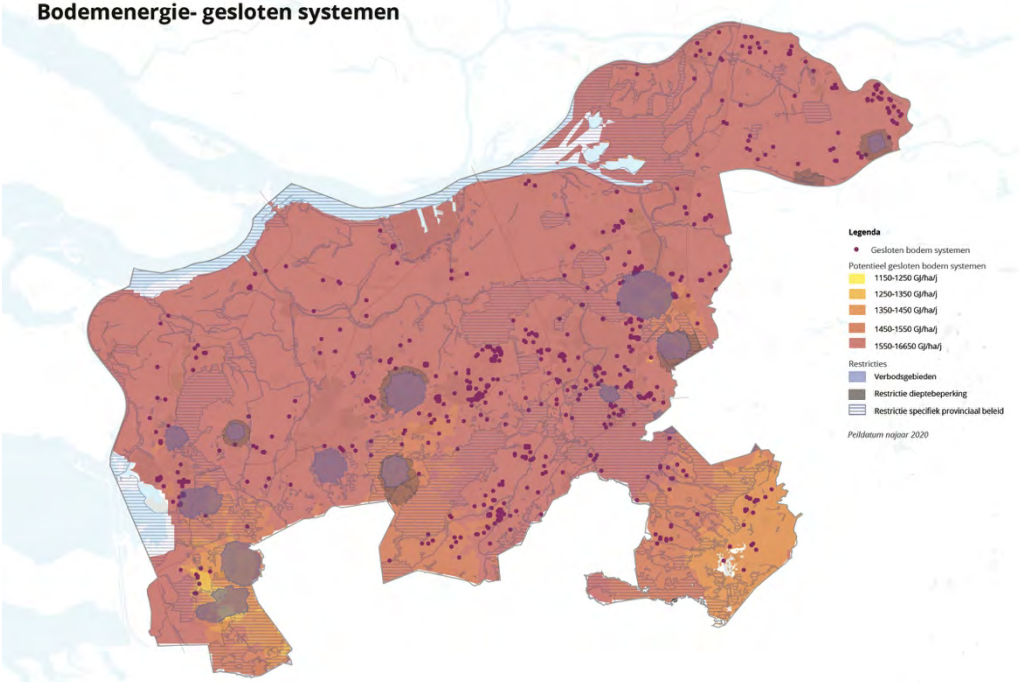
Op weg naar de RES 2.0, parallel met de ontwikkeling van de lokale Transitievisies Warmte, werken we onze regionale bronnenstrategie verder uit. We bekijken dan onder andere welke combinaties van vraag en aanbod van warmte het beste passen: waar gebruiken we lokale biomassa voor, wat kunnen we met industriële restwarmte uit Moerdijk? We werken dan ook de routekaart verder uit: wanneer komt welke bron beschikbaar, en hoe verhoudt zich dit tot de vraagontwikkeling in de tijd? Dan wordt duidelijker of er voldoende bronnen zijn om in de regionale warmtebehoefte te voorzien en welke eisen worden gesteld aan regionale energienetten.

[16] MKBA Warmtetransitie West-Brabant en Hart van Brabant, SEO, 2020; Groengaspotentie voor de gebouwde omgeving in West-Brabant, CE Delft, 2020.

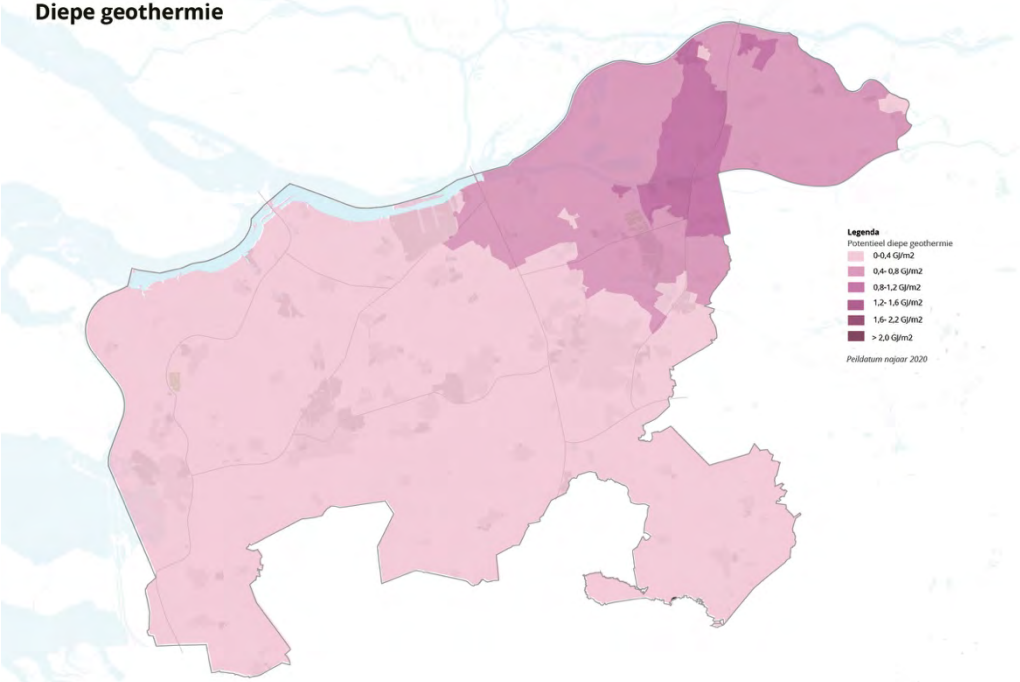
Warmtebronnen West-Brabant



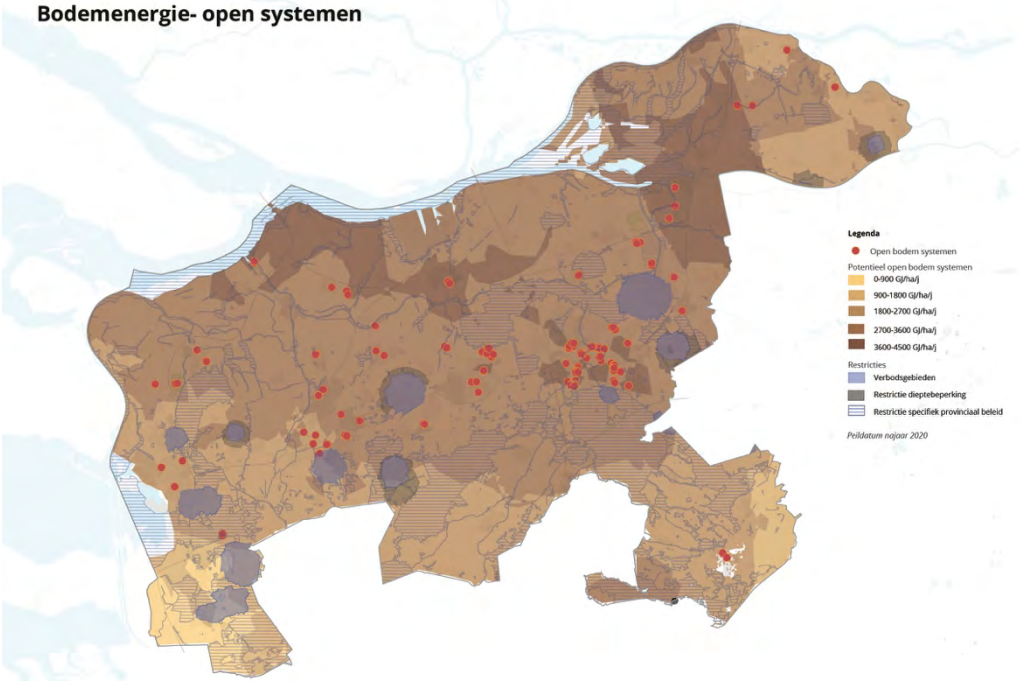
Bodemenergie- gesloten systemen



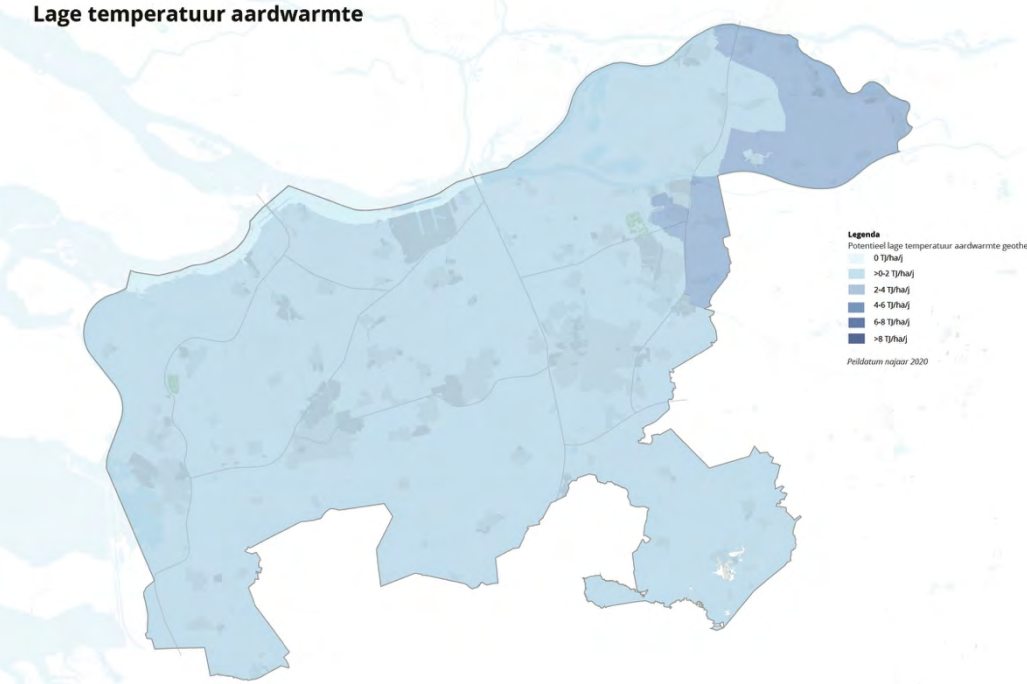
Diepe geothermie



Bodemenergie- open systemen



Lage temperatuur aardwarmte



7.6. Warmte-infrastructuur en warmteoplossingen

Keuzes in de RES West-Brabant
We verkennen de uitbreiding van het regionale warmtenet naar stedelijke en/of andere gebieden met een hoge warmtedichtheid en -vraag.
We zetten in op individuele warmtesystemen in gebieden met een lage dichtheid van de warmtevraag en gebieden met onvoldoende ruimte in de grond voor leidingen van warmtenetten.
We gaan experimenten uitvoeren en kennis nemen van lokale en landelijke ervaringen over de inzet van lokale bronnen in lokale netten, om beter zicht te krijgen op de juiste voorwaarden voor de inzet van deze bronnen en netten.

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 (op groen gas of biomassa of *all-electric*[17]). 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 (SEO, 2020). In West-Brabant komen vooral Breda-Oosterhout (Amernet) en de omgeving van Moerdijk hiervoor in aanmerking (in totaal ongeveer 30% van alle woningen, zie ook paragraaf 7.7). 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. Ook het draagvlak voor warmtenetten (stadsverwarming) is een aandachtspunt. 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. Daarom ondernemen we in het Uitvoeringsprogramma verschillende activiteiten ten aanzien van deze grootschalige bronnen.

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). Lokale netten op basis van kleinschalige bronnen zijn in het algemene echter wel duurder dan regionale netten op grootschalige bronnen (SEO, 2020), met grotere maatschappelijke kosten tot gevolg. Daarom gaan we de komende periode experimenten uitvoeren en kennis nemen van lokale en landelijke ervaringen over de inzet van lokale bronnen in lokale netten, zodat we beter zicht krijgen op de voorwaarden waaronder lokale netten zo goed (en kosteneffectief) mogelijk kunnen worden ingezet. Ook onderzoeken we de mogelijkheden voor het koppelen van lokale netten aan grotere regionale netten.

All-electric oplossingen combineren een lage temperatuur warmtebron (bodemwarmte, luchtwarmte, 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 daarmee een relatief dure optie (SEO, 2020). All-electric oplossingen zijn wel 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. Op basis van een regionale inschatting is de verwachting dat voor zo'n 45% 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):

- Bodemwarmte 10% bodemwarmtepompen tot circa 100 m diep
- Luchtwarmte 60% luchtwarmtepompen
- Zonthermie 25% 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

[17] 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.

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 2.0 (Zie het uitvoeringsprogramma).

Verwarming op (groen) gas of biomassa (droge biomassa (m.n. hout en houtpellets), groen gas, waterstof, of, in de transitiefase: aardgas) vraagt doorgaans relatief beperkte 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 (in de huidige staat van de woningen kan naar verwachting ongeveer 10% er gebruik van maken), 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 (ordegrootte 10%) een warmteoplossing op groen gas voor de hand liggende optie is (CE Delft, 2020). Dit percentage kan verder oplopen (tot ongeveer 20%), indien groen gas gecombineerd wordt met isolatie, zonnecollectoren en hybride warmtepompen. De beschikbaarheid en verdeling van biomassa en biogas werken we verder uit in de regionale bronnenstrategie.

7.7. De regionale warmtestructuur

In de RES 1.0 is de Regionale Warmtestructuurkaart opgenomen (p. 30). 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	Warmteverbruik gebouwde omgeving [GWh]	Verbruik in kern [GWh]	Aandeel in kern [%]	Woningen
1	Alphen-Chaam	52	20	39%	4.214
2	Altena	205	119	58%	21.482
3	Baarle-Nassau	46	15	35%	2.746
4	Bergen op Zoom	365	175	48%	29.738
5	Breda	646	477	74%	81.649
6	Drimmelen	179	54	31%	11.501
7	Etten-Leur	303	96	32%	18.408
8	Geertruidenberg	93	49	52%	9.553
9	Halderberge	138	80	58%	13.027
10	Moerdijk	288	80	28%	16.116
11	Oosterhout	253	137	54%	24.248
12	Roosendaal	353	203	58%	34.718
13	Rucphen	94	55	58%	9.534
14	Steenbergen	344	48	14%	10.006
15	Woensdrecht	104	59	57%	9.642
16	Zundert	124	48	39%	9.197
	Totaal	3.586	1.718	48%	305.779

Tabel 7.4: De indicatieve verduurzamingsopgave (na 35% 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, 2018).

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. Ook 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, die wellicht op den duur ook verbonden kunnen worden, zowel onderling als met het Amernet (in zone 2). Zone 1 kenmerkt zich door een evenredige mix van collectieve en individuele verwarming.

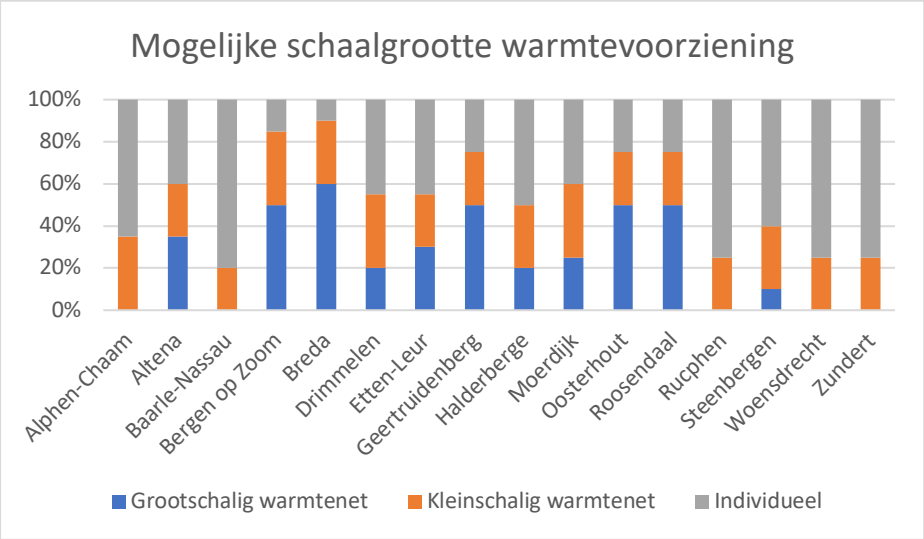
Zone 2. Moerdijk, Breda, Amernet e.o.
In zone 2 geldt dat grootschalige warmtenetten met de daarbij behorende bronnen waarschijnlijk leidend zullen zijn in de ontwikkeling van de warmtestructuur. Primaire bron is nu de Amercentrale, primair netwerk is het Amernet. Het Amernet kan mogelijk worden uitgebreid, en er kan mogelijk een verbinding met Moerdijk worden gelegd. Geothermie zou voor dit gebied en het bestaande net een belangrijke grootschalige bron kunnen zijn in de toekomst.

Zone 3. De zuidelijke zandgronden
In zone 3 hebben individuele warmtevoorziening en (onder de juiste voorwaarden) 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.

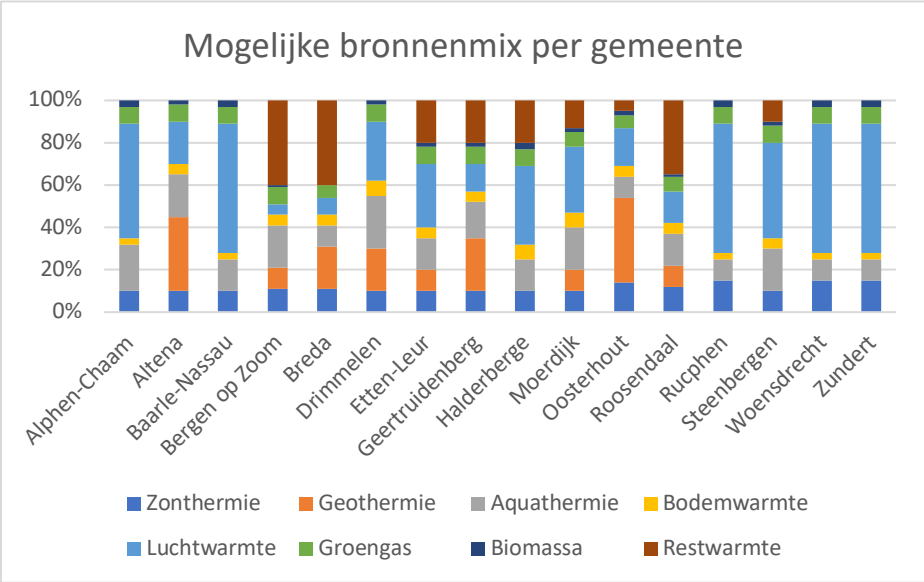
Deze inschatting is gemaakt op basis van een analyse van de mogelijke warmtebronnen, de mogelijke schaalgrootte voor warmte-oplossingen, de aard en concentratie van de vraag, en expert opinions ten aanzien van de uiteindelijke mix. Deze inschatting geeft een indicatie van de orde grootes van de bronnen 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 regionale warmtenetten, lokale warmtenetten en individuele oplossingen (biogas/biomassa/all-electric). In bijlage 5 worden per gemeente de overwegingen beschreven hoe tot deze inschatting gekomen is.



Figuur 7.6. Inschatting schaalgrootte warmteoplossingen per gemeente

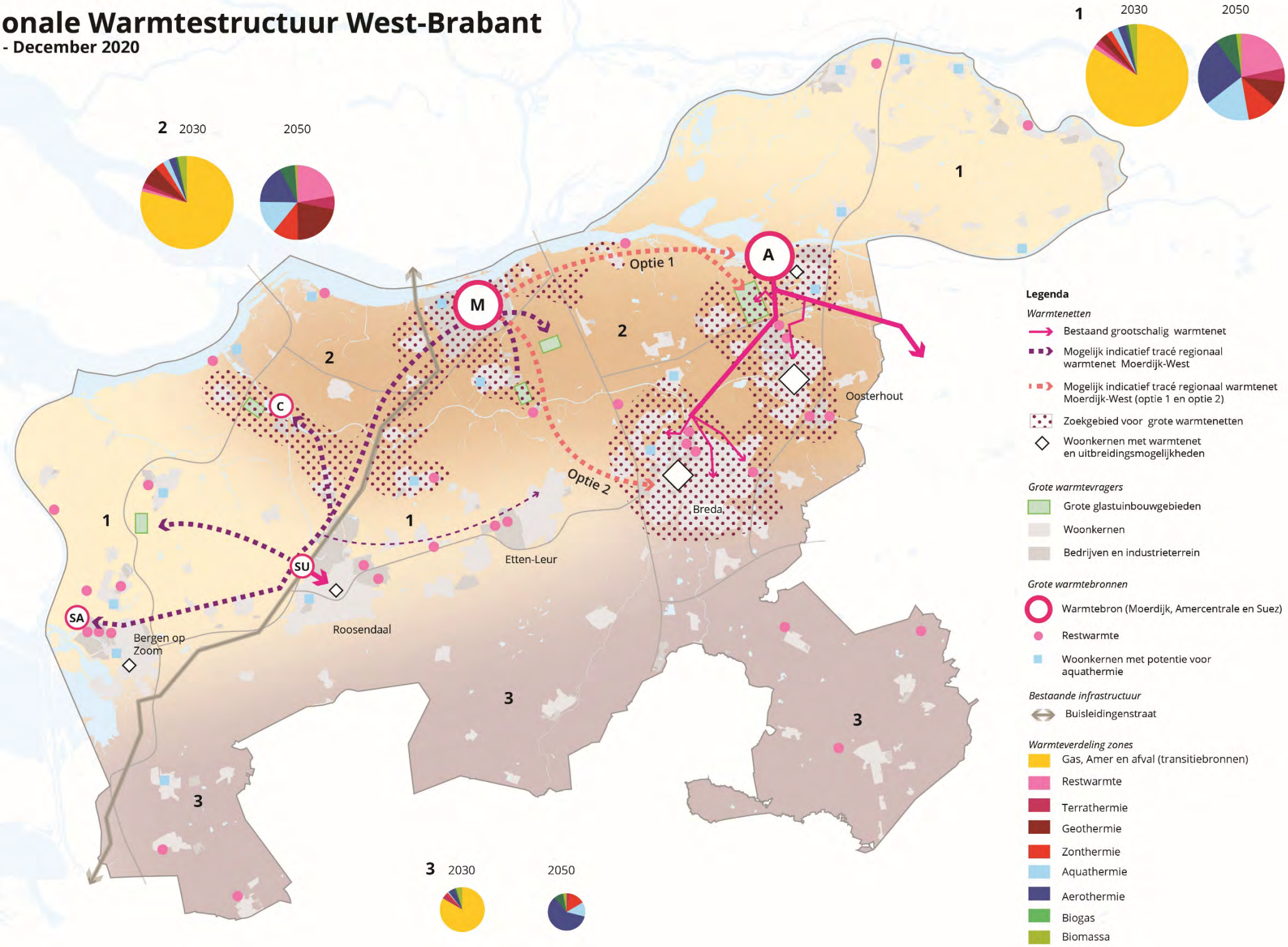
Inschatting warmtebronnen per gemeente
De warmtemix 2040-2050 geeft ook een eerste inschatting van de mogelijke benutting van warmtebronnen per gemeente. Om te komen tot deze inschatting is een aantal aannames gedaan, onder andere dat geothermie richting 2040-2050 een significante rol kan spelen in de warmtevoorziening, en dat een deel van het aardgasnet zal blijven liggen om groen gas te transporteren. Voor de precieze toelichting, zie bijlage 5.



Figuur 7.7. Inschatting mogelijke bronnenmix per gemeente

Regionale Warmtestructuur West-Brabant

RES 1.0 - December 2020



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).

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 50% of meer lokaal eigenaarschap na van nieuwe zon- en windprojecten

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 eigenaarschap[19] 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 eigenaarschap 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 eigenaarschap (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 (ofwel '100% lokaal eigenaarschap'). Directe financiële participatie in warmteprojecten is voor inwoners of bedrijven vaak nog niet aantrekkelijk vanwege de hogere risico's en de lagere opbrengsten.

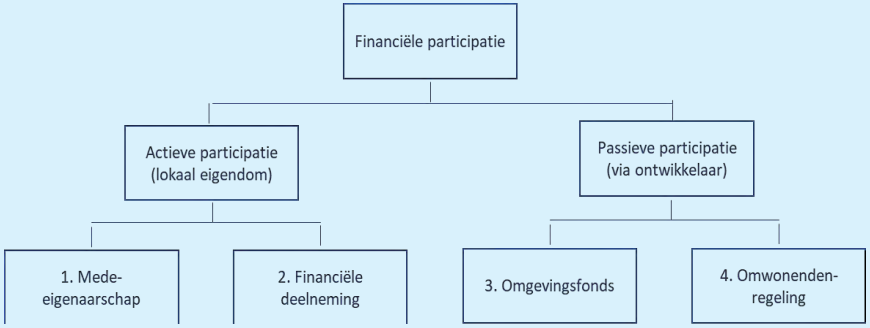
Participatie volgens het klimaatakkoord
"Om de projecten voor de bouw en exploitatie van hernieuwbaar op land te laten slagen, gaan in gebieden met mogelijkheden en ambities voor hernieuwbare opwekking, de omgeving en marktpartijen gelijkwaardig samenwerken in de ontwikkeling, bouw en exploitatie. Dit 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 vanwege lokale project-gerelateerde redenen 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 eigen bedrijfsprocessen."

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

[19] Lokaal eigenaarschap is het streven naar 50% financiële participatie van de lokale omgeving bij duurzame opwek, zowel via lokaal eigendom (mee-investeren en risiconemen) als via financiële afdracht (zoals omgevingsfondsen of omgevingsregelingen).

Vormen van financiële participatie

Als onderdeel van de uitvoering van het Klimaatakkoord is door brancheorganisaties een participatiewaaier[20] 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 rendement 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, meeprofiteren.

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-planologie). 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.

[20] Zie http://www.nvde.nl voor de participatiewaaier van de NVDE.

8.2. Rol van de overheid

Keuzes in de RES West-Brabant
We maken afspraken over (het streven naar) 50% lokaal eigenaarschap in een participatieproces met omwonenden en stakeholders. Lokaal eigenaarschap bij wind- en zonprojecten kan op verschillende manieren, zoals direct (mee) investeren of via een omgevingsfonds. Gemeenten zorgen voor een keuzeproces samen met inwoners en bedrijven in de omgeving van het project. Er kan gebruik worden gemaakt van het aanbod van het Energiefonds Brabant om het lokaal eigendom voor te financieren en de uitwerking van het lokaal eigenaarschap van de omgeving te organiseren.

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 sturen op een zorgvuldige procesparticipatie. 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 financiele 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 ontwikkelfase 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, is het mogelijk 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 ervoor het streven naar lokaal eigenaarschap (sociale en financiële participatie) bij grote wind- en zonneveldprojecten lokaal uit te werken onder regie van de betreffende gemeente. We willen graag lokaal eigenaarschap van de gemeenschap stimuleren: dit leidt tot een actieve deelname en grotere betrokkenheid van omwonenden, bedrijven of verenigingen. Het helpt ook om opbrengsten van duurzame opwek ten goede te laten komen aan de lokale omgeving.

Het is van belang keuzes over de vorm van het lokaal eigenaarschap (aandelen, fondsen, etc.) samen te maken met inwoners en bedrijven in de omgeving van het project. Dit draagt bij aan betrokkenheid en acceptatie. Dit vraagt om lokaal maatwerk, dat het beste door gemeenten per project kan worden geregeld.

Gemeenten kunnen daarbij gebruik maken van een tussenorganisatie – zoals het Energiefonds Brabant – om de plankosten voor te financieren en (risicovol) te investeren in het project. Door als overheden of via een tussenorganisatie) een deel voor te financieren, kunnen we het geld dat in de lokale fondsen terug stroomt gebruiken voor bijvoorbeeld de ondersteuning van individuele duurzaamheidsmaatregelen zoals groene stroom met korting, financiering van isolatie of zonnepanelen. Zo kunnen ook mensen met een 'kleine portemonnee' meedoen. 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). Het Energiefonds Brabant heeft een concreet voorstel gedaan om deze rol in te vullen.

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.

9. Uitvoeringskosten

9.1. Inleiding

Keuzes in de RES West-Brabant
Een van onze leidende principes is dat we hechten aan een haalbare en betaalbare energietransitie van en voor iedereen.

In de RES is een indicatie gegeven van de uitvoeringskosten voor het realiseren van de opgaven in RES 1.0. Met daarbij de verdeling van die kosten over de verschillende betrokkenen (overheid, projectontwikkelaars, burgers), uitgaande van de huidige regels en afspraken. Het vormt het vertrekpunt voor het gesprek over betaalbaarheid, kostenverdeling en wijze van financiering van de RES. In dit hoofdstuk worden de achtergronden toegelicht. Ook is de kosteneffectiviteit van verschillende projecten en maatregelen in beeld gebracht. In de RES hebben we kosteneffectiviteit op hoofdlijnen afgewogen tegen andere belangen, zoals leefbaarheid.

We hebben de kosten in beeld gebracht voor duurzame elektriciteitsopwekking en energiebesparing. Dat is dus zonder de kosten van regionale samenwerking en de warmtetransitie, met name warmteproductie en infrastructuur. Deze kosten zijn afhankelijk van nog te maken keuzes t.a.v. warmtebronnen, aanleg warmtenetten, etc.

De genoemde bedragen zijn eerste ramingen. Voor de berekening van de kosten is zoveel mogelijk aangesloten bij de bestaande systematiek voor het in kaart brengen van kosten en baten van hernieuwbare energie. De SDE++ subsidie (Systematiek jaar 2020, bron: PBL/ECN) is een belangrijke bouwsteen. Een tweede bouwsteen is de rapportage van het onderzoek naar de 'Uitvoeringskosten Klimaatakkoord decentrale overheden 2022 – 2030 (Andersson Elffers Felix, 22 september 2020, GR142). Voor de uitgangspunten en aannames, zie bijlage 1.

Dit hoofdstuk gaat tenslotte over de *extra* kosten, die voortvloeien uit plannen in de RES (zie de tabel 9.1 'opgave RES 1.0').

9.2. Projectkosten: investering en subsidie

Projectontwikkelaars, financiers, energiecoöperaties, inwoners, verhuurders en andere bedrijven investeren in wind- en zonprojecten of in besparingsmaatregelen. Om projecten rendabel te maken, verstrekt de overheid daarnaast subsidies (SDE++, postcoderoosregeling, andere subsidies of btw-teruggave). Deze subsidies komen van de Rijksoverheid (en uiteindelijk de maatschappij). Een indicatie van de private investeringskosten en subsidiekosten voor de opgave in RES 1.0 voor duurzame elektriciteitsopwek en voor warmtebesparing staat in figuur 9.1. De kosten zijn geraamd op basis van de huidige regels (SDE++ 2020) en marktprijzen en zullen naar verwachting de komende jaren gaan wijzigen.

Projectontwikkelaars, financiers etc. krijgen ook inkomsten uit de projecten via verkoop van energie aan derden. Deze inkomsten zijn hier niet in beeld gebracht.

Categorie	Opgave RES 1.0	Investering* (private kosten)	Subsidie (maatschappelijke kosten)	CO_2-reductie	CO_2-kosten-effectiviteit (excl. netverzwaring)
	TWh/jaar	M€	M€/jaar	kton/jaar	€/ton
Kleinschalige opwek	0,4	606	22,5	74,8	301
ZonPV groot dak	0,5	336	10,5	93,5	112
ZonPV zonneparken	0,3	186	5,8	57,0	102
Windturbines	0,2	95	2,1	46,3	45
Totaal E-opwek	**1,4**	**1.223**	**40,9**	**271,6**	**124**
Warmtebesparing	**0,9**	**696**	**17,4**	**188,4**	**92**

Tabel 9.1 Investerings- en subsidiekosten voor duurzame elektriciteitsopwekking en besparen
**Betreft investering inclusief netaansluitingskosten producent, exclusief netverzwaring*

De verwachte *kosten voor netverzwaring en uitbreiding van stations* door Enexis bedragen naar schatting 320 tot 460 miljoen euro (Netimpactrapportage RES 1.0 West-Brabant, 2020). Deze kosten omvatten alle stations (HS-MS-stations, MS-stations, en MS-LS-stations[21]) die door Enexis aangelegd en uitgebreid moeten worden, en alle kabels van Enexis (middenspanning en laagspanning). De kosten voor Tennet zijn nog niet bekend. De netkosten zijn in eerste instantie voor rekening van de netbeheerder en worden deels direct doorbelast (grootschalige productie elektriciteit, kosten netaansluiting) en voor het overgrote deel verrekend via het vastrecht.

Verwacht wordt dat deze kosten gezien de benodigde netuitbreidingen zullen stijgen. De omvang hiervan is op dit moment nog niet duidelijk. In het uitvoeringsprogramma van de RES worden afspraken gemaakt die er op zijn gericht de kosten te

[21] HS=hoogspanning, MS=middenspanning, LS=laagspanning

beperken. Dat betekent bijvoorbeeld dat we gaan onderzoeken of en hoe we het elektriciteitsnet en -stations efficiënter kunnen gebruiken om de kosten van uitbreiding zoveel mogelijk te voorkomen. Deze en andere aanpassingen zijn nog niet meegenomen in de kostenberekeningen.

9.3. Uitvoeringkosten overheden

We maken onderscheid tussen plan- en proceskosten voor uitvoering RES en specifieke kosten om een duurzaam energieproject financieel te ondersteunen (directe uitvoeringskosten).

De plan- en proceskosten gaan over de inzet van medewerkers (fte) voor het aanpassen van het gemeentelijk beleid, projectbegeleiding, vergunningverlening en handhaving, e.d.. Om zo de realisatie van zonneweides en windparken te stimuleren. Deze algemene kosten bedragen naar verwachting 3,5 miljoen euro per jaar voor gemeenten en provincie gezamenlijk. Dit is voor West-Brabant afgeleid uit het nationale onderzoek 'Uitvoeringskosten Klimaatakkoord decentrale overheden 2022 – 2030'.

De *projectspecifieke kosten* gaan over de organisatiekosten om leningen en subsidies op te zetten en te verstrekken. Gemeenten verrekenen een deel van deze kosten via leges bij grootschalige opwek. De projectspecifieke kosten voor de elektriciteitsprojecten in de RES zijn geschat op:

Overheid	Kostenpost	Maatregel	M€/jaar
Gemeente	Duurzaamheidslening	Besparen	0,14
		Kleinschalig zon op dak	0,12
		Grootschalig zon op dak	0,07
Rijk	Subsidieregeling	Besparen	0,87
	BTW teruggave	Kleinschalig zon op dak	0,59
	SDE-regeling (Rijk / RVO)	Grootschalig zon op dak	0,21
		Zonneparken	0,12
		Windenergie	0,04

Tabel 9.2: Projectspecifieke kosten voor het verstrekken van subsidies en leningen

9.4. Samenvatting: totale kosten

De totale kosten voor de uitvoering van de opgave in de RES zijn grofweg verdeeld over de regionale overheden, de Rijksoverheid, de netbeheerders en de private partijen (particulieren, bedrijven, woningbouwcorporaties, investeerders).

De totale *uitvoeringskosten voor de overheid* (paragraaf 9.3) in de periode 2020 – 2030 worden in geschat op 57 miljoen euro:

- 35 miljoen euro plan- en proces kosten voor elektriciteitsopwek (gemeenten en provincie)
- 11,5 miljoen euro specifieke projectkosten voor elektriciteitsopwek (tabel 9.2):
  - 1,9 miljoen voor gemeente
  - 9,6 miljoen voor het Rijk
- 10,1 miljoen euro specifieke projectkosten voor energiebesparing (tabel 9.2):
  - 1,4 miljoen voor gemeente / provincie
  - 8,7 miljoen voor het Rijk

De *subsidiekosten* voor het rendabel maken van projecten (via de Rijksoverheid) voor een periode van 15 jaar (looptijd van subsidies) worden op basis van de huidige regelingen ingeschat op 0,8 miljard euro (o.b.v. tabel 9.1):

- 337 miljoen euro voor kleinschalige opwek
- 158 miljoen euro voor grootschalige zon op dak
- 87 miljoen euro voor zon op veld
- 31 miljoen euro voor windprojecten
- 174 miljoen euro voor energiebesparing (over een periode van 10 jaar)

De verwachte kosten voor netverzwaring door Enexis bedragen naar verwachting zo'n 320 tot 460 miljoen euro.

De totale *investeringskosten* door projectontwikkelaars, financiërs etc. voor windprojecten, zonneparken en grootschalig zon op dak worden ingeschat op 0,6 miljard euro. En 1,3 miljard euro investerngskosten voor energiebesparing en (kleinschalig) zonPV op daken door woningeigenaren, verhuurders en bedrijven. (o.b.v. tabel 9.1)

9.5. Vermindering CO_2-uitstoot

De regio zal met de verduurzaming van de elektriciteitsproductie elk jaar 0,2 Mton minder CO_2 uitstoten. De CO_2-kosteneffectiviteit geeft de kosten voor de overheid per ton bespaarde CO_2 (zie tabel 9.1). Hiermee kan de kosteneffectiviteit van de verschillende maatregelen worden vergeleken. Dit is een gemiddeld beeld, want er is er ook sprake van regionale verschillen. Kleinschalige opwek vraagt relatief veel subsidie. Met windturbines kan naar verhouding met minder subsidie meer duurzame energie worden opgewekt.

Bijlagen en Begrippen

Bijlagen
1. Uitgangspunten en aannames kostenberekeningen
2. Gemeentelijke communicatie-activiteiten
3. Posters Denklijnen
4. Inventarisatiekaarten
5. Factsheet grootschalige elektriciteitsopwekking per gemeente
6. Warmtemix 2040-2050

Begrippen

Bijlage 1. Uitgangspunten en aannames kostenberekening

Projectkosten: investerings- en subsidiekosten

Kleinschalige opwek zon op dak

- 0,4 TWh opwek door 10 panelen van 300 Wpiek per dak, dit op 154.000 woningen (totale jaarproductie 2.600 kWh bij 870 vollasturen per dak)
- Investeringskosten per woning €4700, na aftrek BTW €3940 (prijspeil maart 2019, Milieucentraal). Voor 154.000 woningen is dit in totaal 606 M€.
- Subsidiekosten aanschaf: BTW teruggave gem. €760 per woning, is totaal 117M€
- 'Subsidie'kosten teruglevering, betreft effect saldering:
  - Teruglevering 2/3 van de productie
  - Gemiddeld 16,5 €cts/kWh teruggeleverd uitgaande van 6 €cts/kWh teruglevertprijs, markt en inkoopprijs 22,5 €cts/kWh
  - Op jaarbasis is dit 44,0 M€. Vanwege afbouw saldering vanaf 1 janauri 2023 naar 0 in 2031, is de verwachting gemiddeld 20 M€ per jaar.Over een periode van 15 jaar is dit 220 M€
- Totale subsidie over 15 jaar (de afschrijftermijn van zonPV) is 337 M€, gemiddeld 22,5 M€/jaar.
- Vermeden $C0_2$ emissie bij netto emissiefactor 187 gr/kWh (bron SDE++ advies 2020) bedraagt 74,8 kton per jaar.

Grootschalige zon op dak

- 0,5 TWh opwek door een opgesteld vermogen van 525 MWpiek
- Investeringskosten 640 €/kWpiek (SDE++, 2020), totaal 336 M€
- Gemiddelde SDE++ subsidie 2,1 €cts/kWh (SDE ++ 2020) op basis van aannames:
  - 50% daken met vermogen boven 1 MWpiek en 50% daken met vermogen tot 1 MWpiek) (SDE ++ 2020)
  - 60% levering aan het net en 40% direct eigen verbruik
- Subsidie per jaar komt dan uit op 10,50 M€, totaal over 15 jaar 158 M€
- Vermeden CO_2 emissie bij netto emissiefactor 187 gr/kWh (bron SDE++ advies 2020) bedraagt 93,5 kton per jaar.
- Niet meegenomen: netverzwaring per aansluiting

Zonneparken

- 0,3 TWh extra zon PV door een opgesteld vermogen van 320 MWpiek
- Investeringskosten 580 €/kWpiek (SDE++, 2020), dit is in totaal 186 M€
- Subsidie gemiddeld 1,9 €cts/kWh, op basis van aannames:
  - Projecten zijn groter dan 1 Mwpiek
  - 85% levering aan het net en 15% direct eigen verbruik
- Subsidie per jaar komt dan uit op 5,8 M€, totaal over 15 jaar 87M€
- Vermeden CO_2 emissie bij netto emissiefactor 187 gr/kWh (bron: SDE++ advies 2020) bedraagt 57 kton per jaar.
- Betreft investering inclusief netaansluitingskosten producent, exclusief netverzwaring

Windenergie

- 0,2 TWh windenergie: voor de berekening is uitgegaan van circa 14 windturbines met een vermogen van circa 4,1 MW per stuk (zonder hoogtebeperking) en circa 8 windturbines met een vermogen van circa 3,3 MW per stuk (met hoogtebeperking). (N.B. De RES-opgave wordt in de praktijk voor een deel ingevuld door repowering van 25 windturbines, naast 9 a 12 nieuwe windturbines))
- De investeringskosten bedragen 1.140 €/kW (SDE++, 2020), dit is in totaal 95 M€. Er is nagenoeg geen verschil in investeringskosten met en zonder hoogtebeperking.
- SDE++ subsidie van 0,7 €cts/kWh voor windturbines zonder beperkingen, dit is totaal 1,23 M€ per jaar.
- SDE++ subsidie van 1,2 €cts/kWh voor windturbines met beperkingen, dit is totaal 0,86 M€ per jaar.
- Totale SDE++ subidie is 2,1 M€ per jaar (1,23 + 0,86 M€ per jaar)
- Vermeden CO_2 emissie bij netto emissiefactor 187 gr/KWh bedraagt 32,8 kton voor de windturbines zonder beperkingen.
- Vermeden CO_2 emissie bij netto emissiefactor 187 gr/KWh bedraagt 13,5 kton voor de windturbines zonder beperkingen.

Besparen

- 0,9 TWh energiebesparing door isoleren van 70.000 slecht geïsoleerde woningen (label E, F of G)
- Gemiddelde besparing van 1.500 m^3 per woning(equivalent) door spouwmuurisolatie, dakisolatie, vloerisolatie en HR++ glas (47 GJ per woning)
- Gemiddelde investeringskosten op basis van Milieucentraal, uitgaande van 25% vrijstaande woningen, 25% hoek- of 2 onder 1 kapwoningen en 50% tussenwoningen.
- 20% investeringssubsidie bij realiseren van twee of meer maatregelen

- Investeringskosten per woning €12.425, na subsidie €9940. Voor 70.000 woningen is dit in totaal 696M€ netto investering.
- Totale subsidie 174 M€, gemiddeld 17,4 M€ / jaar over een periode van 10 jaar
- Vermeden CO_2 emissie bij emissiefactor 56,7 kg/GJ bedraagt 188 kton per jaar

Uitvoeringskosten overheden

Algemene kosten

- De uitvoeringskosten voor vergunningverlening, projectbegeleiding en inpassing van ruimtelijke plannen zijn gemiddeld (AEF, p49)
  - 97 k€ tot 146 k€ per gemeente voor zonneparken
  - 57 k€ tot 107 k€ per gemeente voor windparken
- Dit is gemiddeld per gemeente 203,5 k€, totaal voor 16 gemeenten in West Brabant 3,2 M€.
- Dezelfde type kosten bedragen voor de provincie gemiddeld (AEF, p68):
  - 202 k€ tot 273 k€ per provincie voor zonneparken
  - 132 k€ tot 179 k€ per provincie voor windparken
- Verdeeld over 4 regio's in Noord-Brabant komt dit uit op 98 k€ ofwel 0,1 M€
- Voor kosten handhaving is een stelpost opgenomen van 0,2 M€ / jaar

Projectspecifiek kosten

De projectspecifieke kosten zijn bepaald op basis van een percentage van de investering of subisidie uit tabel 9.1.

- Duurzaamheidsleningen door gemeenten voor besparing en zon op dak:
  - Aanname dat 10% van de investering wordt geleend
  - Uitvoeringskosten 2% van het geleende bedrag
- Uitvoeringskosten Rijkssubsidieregeling energiebesparing: 5% van de subisidie
- Uitvoeringskosten BTW teruggave kleinschalige opwek: 5% van 'BTW-subsidie'
- Uitvoeringskosten SDE zonneparken en windenergie: 2% van de SDE subsidie

Bijlage 2. Communicatie activiteiten

Deze bijlage geeft een globaal overzicht van de belangrijkste activiteiten die zijn uitgevoerd, om hun inwoners en bedrijven te betrekken bij klimaat- en energievraagstukken. Zaken die de regionale energiestrategie betreffen zijn soms expliciet en soms impliciet onderdeel geweest van de gesprekken.

De regionale activiteiten in 2020 zijn reeds beschreven in hoofdstuk 3. Deze bijlage gaat in op de gemeentelijke activiteiten in 2020, de regionale activiteiten in 2019 en de gemeentelijke activiteiten in 2019.

A. Gemeentelijke activiteiten in 2020

Gemeente	Activiteiten	Betrokkenen	Scope / Onderdelen RES
Etten-Leur	Sinds vorige rapportage geen extra specifieke activiteiten.	-	-
	Concrete ontwikkelingen: Zonnepark A58 Bollendonk Windmolen Groene Dijk Energie besparen	Inwoners, EC, lokale stakeholders (boeren)	Projecten
Halderberge	Geen activiteiten georganiseerd.	-	-
Geer truidenberg	Viertal 'visiecafés' waar de RES en energietransitie zijn besproken aan speciale energietafels	Inwoners, EC, dorpsraden, wijkraden, bedrijven en maatschappelijke organisaties	Energiebesparen Zonenergie Windenergie Lokaal eigenaanschap
Altena	Januari – maart: klimaattafels, RES is hier een onderdeel van geweest	Inwoners, EC, dorpsraden, Bedrijven, maatschappelijke organisaties	Besparen Zonenergie Windenergie Warmte Lokaal eigenaanschap
Rucphen	Kiezen voor communicatie over concrete projecten. RES en klimaatakkoord worden wel genoemd	Algemeen	Projecten
	Workshop Visie zonne- en windenergie	Raadsleden, commissieleden, ZLTO, Industriële kring Rucphen, Enexis	Zonenergie Windenergie
	RRE-regeling communicatie collectieve acties	Particuliere wooneigenaren	Besparen: Collectieve aankoop zonnepanelen, Buurtactie Energiezuinig wonen, Collectieve inkoop isolatie
Zundert	Communicatiekalender	Algemeen	Algemeen
	Energieloket	Inwoners	Bewustwordingsproces besparen
	Zonnevisie	Alle belanghebbenden	Zonenergie
	Integraal duurzaamheid communicatie	Algemeen: Communiceren in samenhang met andere beleidsvelden	klimaatadaptatie, besparen met LED-verlichting, Pilots.
	Wind A16	Inwoners: Communicatietraject cultuur en duurzaam i.r.t. windenergie	Project
Oosterhout	Aangeleverde tools vanuit de RES zijn gebruikt.	N.v.t.	N.v.t.
	Enquête onder inwoners en bedrijven energietransitie	Inwoners en bedrijven	Urgentie energietransitie Besparen, Rol overheid Betrokkenheid
	Algemene campagne: Wij doen het natuurlijk www.duurzaamoosterhout.nl	Inwoners, bedrijven Ook het portaal voor EC	Bewustwording rondom besparen en opwekken.
	Duurzaam Oosterhout Week afgelast door Covid-19	-	-
	Energiepark A59: Stakeholdergesprekken, energiecafé, veldexcursie, bijeenkomst georganiseerd door Eneco en Shell	Alle informatie samenbracht voor belanghebbenden	Project: EnergieparkA59.nl

Gemeente	Activiteiten	Betrokkenen	Scope / Onderdelen RES
Steen bergen	Beeldvormende gemeente-raadsvergadering Visie Energie en Ruimte	Inwoners en gemeenteraadsleden	Keuzes energieopwekking
	Postcoderoosproject energiecoöperatie Duurzaam Steenbergen (zonneveld Nieuw- Vossemeer)	Inwoners	Financiële participatie: Promotie project (informatief)
	Verduurzamen woningen particulieren	Particuliere wooneigenaren	Besparen: Informeren gemeentelijke stimuleringsregeling
	RES West-Brabant	Alle betrokkenen	Informeren over de concept RES via social media
	Subsidies verduurzamen woning i.s.m. regionaal energieloket	Inwoners	Besparen
Breda	Lef en liefde: 26 oktober webinar stadsbrede klimaatbijeenkomst	Inwoners, ondernemers en partners	Klimaat: Plannen en maatregelen realiseren
	Aandacht energietransitie via regionale media	Algemeen	Energietransitie
	Greenhopper (mobiel informatieloket)	Inwoners	Informeren besparen
	Woonwijs: regionaal energieloket digitaal	Inwoners	Informeren besparen
	Gasloze woningen door wooncorporaties	Acties van woningcorporaties	Warmte, Energieopwek Praktische ervaringen
	Pilot energie voor iedereen 'zet de knop om'	Inwoners (zonder investeringsmogelijkheden)	Mogelijkheden om huishoudens met weinig investeringsruimte bij energietransitie te betrekken.
	Dashboard transitievisie warmte	Overheden	Warmte
Woensdrecht	Oktober 2019 een duurzaamheidsavond	Inwoners, maatschappelijke organisaties en bedrijven (lokaal)	Besparen Zonenergie Windenergie

Gemeente	Activiteiten	Betrokkenen	Scope / Onderdelen RES
	Informatieavond rondom uitnodigingskader voor zonne-energie	Inwoners, maatschappelijke organisaties en bedrijven (lokaal)	Besparen Zonenergie Windenergie
	Online en traditionele media	Algemeen	Informerend en activerend waren, en niet raadplegend
Roosendaal	Klimaatreis	Stakeholders	Klimaatadaptatie in de gemeente Roosendaal
	Duurzaamheidsinterviews	Ondernemers en agrariërs	Inzicht in bedrijfsfootprint
	Winst uit je woning	Inwoners: particuliere wooneigenaren	Besparing: grootschalig advies- en inkoopactie voor maatregelen
	Waardebonnen voor energiebesparende maatregelen en LED verlichting	Inwoners: particuliere wooneigenaren	Besparing
	Nispens Energie Collectief	Initiatief inwoners voor inwoners	Warmte: bedenken, ontwerpen en organiseren van een warmtenet.
Moerdijk	Inkoopactie huiseigenaren	Particuliere wooneigenaren	Besparen: alle huiseigenaren zijn per brief geïnformeerd + inzet social media
	Interview en persbericht wethouder klimaatweken	Inwoners & lokale stakeholders	Zonenergie Besparen Windenergie Lokaal samenwerken
	Lancering landingspagina Duurzaam Moerdijk	Inwoners & lokale stakeholders	Zonenergie Besparen Windenergie Lokaal samenwerken RES genoemd

B. Gemeentelijke en regionale activiteiten in 2019

1. Werkateliers

De regio West-Brabant heeft in totaal drie werkateliers georganiseerd in 2019. Op deze bijeenkomsten is met circa 80 stakeholders gewerkt aan de Contourennotitie die er nu ligt. Hier waren onder andere ook bewonersvertegenwoordigers van Energiecoöperaties en belangenverenigingen aanwezig.

- Kansen & uitdagingen Regionale Energiestrategie West-Brabant, 8 mei 2019
  Op deze dag werd met behulp van energiepotentie-kaarten van de regio gewerkt aan kansen en uitdagen van de RES. Een korte sfeerimpressie is te zien via de volgende link: https://youtu.be/o6uXlMFQTzM
- Keuzes & richting voor de Regionale Energiestrategie West-Brabant, 27 juni 2019
  Tijdens het tweede werkatelier gingen aanwezigen aan de slag om de denklijnen verder te verkennen: Wat zijn de voor- en nadelen van deze energiestrategie? Wat betekent dit voor het landschap, de mate van duurzaamheid, kosten, maatschappelijke meerwaarde of flexibiliteit? En welke ruimtelijke inpassing is waar wel of niet passend voor West-Brabant?
- Werkbijeenkomst Regionale Energiestrategie, 1 oktober 2019
  De laatste bijeenkomst stond in het teken van de eerste contouren van de concept RES. Aanwezigen uit de regio hebben met elkaar gesproken over de zoekgebieden voor zon en wind in de regio. Een korte sfeerimpressie is te zien via de volgende link: https://youtu.be/YLkCLeebroA.

2. Energiesafari

Vanuit de regio zijn er twee energiesafari's georganiseerd voor inwoners op 16 en 17 november 2019. Tijdens deze safari's hebben inwoners locaties bezocht van ReEnergy van SUEZ, Stichting Energietransitie Bergen op Zoom en windpark Oud-Dintel door Pure Energy. Het format kunnen gemeenten ook weer inzetten voor de lokale inwoners. Een korte sfeerimpressie is te vinden via onderstaande links:

- http://www.zuidwestfm.nl/news/7080/116/Gemeenten-delen-duurzame-ideeen-op-energiesafari
- RES West-Brabant: https://youtu.be/QF0YGxVo268

3. Ondersteuning van de regio

In juni 2019 zijn maatwerkgesprekken afgerond die per gemeente een beeld geven van de kansen en uitdagingen voor inwonersparticipatie in het proces van de energietransitie. Uit deze gesprekken is ook duidelijk geworden hoe de regio de gemeenten kan ondersteunen rondom inwonersparticipatie. Zo kunnen gemeenten nu gebruik maken van een format voor het opzetten van lokale energiecafés en is er een communicatie-toolbox ontwikkeld. Gemeenten kunnen hierdoor gebruik maken van beeldmateriaal, contentkalender en een key messagehouse.

4. Keukentafelgesprekken

Vanuit het programma Sociale Innovatie in Energie (SIE) zijn er 24 interviews gehouden met 30+ personen om te achterhalen hoe verschillende partijen – waaronder ook brancheverenigingen en energiecoöperaties – denken over het streven naar 50% eigendom van de productie van de lokale omgeving (burgers en bedrijven). Resultaten zijn te vinden via de volgende link: https://www.energiewerkplaatsbrabant.nl/werkgroepen/werkgroepen+sociale+innovatie+energietransitie2/50+participatie/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=1479362

5. Lokale media & social media

Verschillende gemeenten benutten sociale media en lokale kranten om te publiceren over de RES. Hieronder een aantal voorbeelden van Moerdijk, Drimmelen en Etten-Leur:

- Moerdijk: https://www.moerdijk.nl/Nieuws-Algemeen/Nieuws-2020/Nieuws-februari-2020/Regio-West-Brabant-raadpleegt-gemeenteraden-over-Regionale-Energiestrategie.html
- Drimmelen: https://drimmelen.nl/regionale-energiestrategie-2030
- Etten-Leur: https://etten-leur.nieuws.nl/gemeente/29364/16-gemeenten-west-brabant-gaan-regionale-energiestrategie-res-opstellen/

Gemeente Roosendaal is aan de slag gegaan met Bakkerij de Eenvoud om het gesprek aan te gaan met inwoners rondom duurzame energieopwekking. In onderstaand artikel ook aandacht voor een koppeling met de RES:

- Bakkerij de Eenvoud: https://roosendaal.nieuws.nl/nieuws/60402/brood-bakken-en-praten-over-energietransitie-in-westrand-tolbergcentrum-en-wouw/

Ook wethouder Greetje Bos van gemeente Breda geeft een interview aan BN de Stem over de Regionale Energiestrategie West-Brabant: https://www.bndestem.nl/breda/west-brabant-in-voorhoede-met-groene-stroom-we-zijn-goed-op-weg~aec0d485/

In onderstaande tabel zijn de gemeentelijke communicatie activiteiten rondom energie in 2019 benoemd.

Gemeente	Communicatie activiteiten 2019
Geertruidenberg	- Energie-enquête - Visie Café met een RES tafel
Alphen-Chaam	- Enquête energietransitie Duurzaamheidsvisie - Informatieavonden Aardgasvrij
Baarle-Nassau	- Enquête energietransitie Duurzaamheidsvisie - Informatieavonden Aardgasvrij
Bergen op Zoom	- Lancering website/platform Duurzaambergenopzoom.nl - Start postcoderoos-regeling en bijeenkomsten - Warmtetafel met bedrijven
Breda	- Doorlopend: Greenhopper door de gemeente - Kids Klimaattop - Voorbereiden Pilot 2 wijken van het gas af - Pilot Energie voor iedereen - Wijkdeals en PlanBreda
Drimmelen	- 'Gele hesjes en energiecoöperatie' (gesprekken met protestgroepen) - Sessies Drimmelse Energieagenda (i.h.k.v. Fonds Energie A16) - Gesprekken Toekomstvisie
Etten-Leur	- Enquête Regionale Energiestrategie
Halderberge	- Enquête Regionale Energiestrategie
Moerdijk	- Enquête Energietransitie - Lokale Energieagenda's A16 - Week van de duurzaamheid - Energiecafé met de raad met energy game - (Social) Media/ pers: energietransitie algemeen
Oosterhout	- Persgesprek / persbericht o.a. rondom duurzaamheidsbeleid - Enquête energietransitie - Campagne sociale media en huis aan huis blad
Roosendaal	- Gesprekken met inwoners met inzet van Bakkerij de Eenvoud - Klimaattop voor Jongeren - Lokale & regionale pers (gesprekken wethouder)
Rucphen	- Bijeenkomsten met Raad & inwoners over duurzaamheidsagenda - In november 2019 aangesloten bij Regionaal energieloket
Zundert	- Enquête Regionale Energiestrategie - Berichten op social media, website over besparen, opwekken energie - Regionaal Energieloket - Dag van burgerparticipatie: met als onderwerp klimaat/energietransitie

Begrippen 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	

CO_2 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	1×10^3
M	Mega	1 miljoen	1×10^6
G	Giga	1 miljard	1×10^9
T	Tera	1 biljoen	1×10^{12}
P	Peta	1 biljard	1×10^{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 m^3 aardgas en 3.100 kWh elektriciteit.

Afkortingen

- AVI: Afvalverbrandingsinstallatie
- CV: Centrale verwarming
- EC: Energiecoöperatie
- DOL: Duurzaam op land, overzicht van initiatieven wind en zon in 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*
- *WKK: Warmtekrachtkoppeling*
- *WKO: Warmte koudeopslag*

WP: Warmtepomp

Regionale Energie Strategie 1.0 West-Brabant

Bijlage 3 – Posters denklijnen

Onze nieuwe energie in 2030

Bijlage bij Achtergrondrapport behorende bij RES 1.0

Januari 2021

KERNWOORDEN: EIGENAARSCHAP, LOKALE BRONNEN & INITIATIEVEN, ZELFVOORZIENEND, STIMULANS LEEFBAARHEID LANDELIJKE GEBIED, STERKE KOPPELING VRAAG EN AANBOD

DENKLIJN 1:**LOKALE GRIDS & IMPULS LEEFBAARHEID**

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.

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 landschapstype, op basis van de cultuurhistrorische ontwkkeling 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 rivierkleilandschap: In het oostelijk gelegen rivierkleilandschap 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 buurtniveau, 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 zonneveld (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 temperatuurtoepassing in nieuwbouw, randvoorwaarde voldoende oppervlaktewater in direct nabijheid en acquifer
- WKO voor gebouwen met substantiële koudevraag, randvoorwaarde is beschikbaar zijn van geschikte acquifer
- 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.

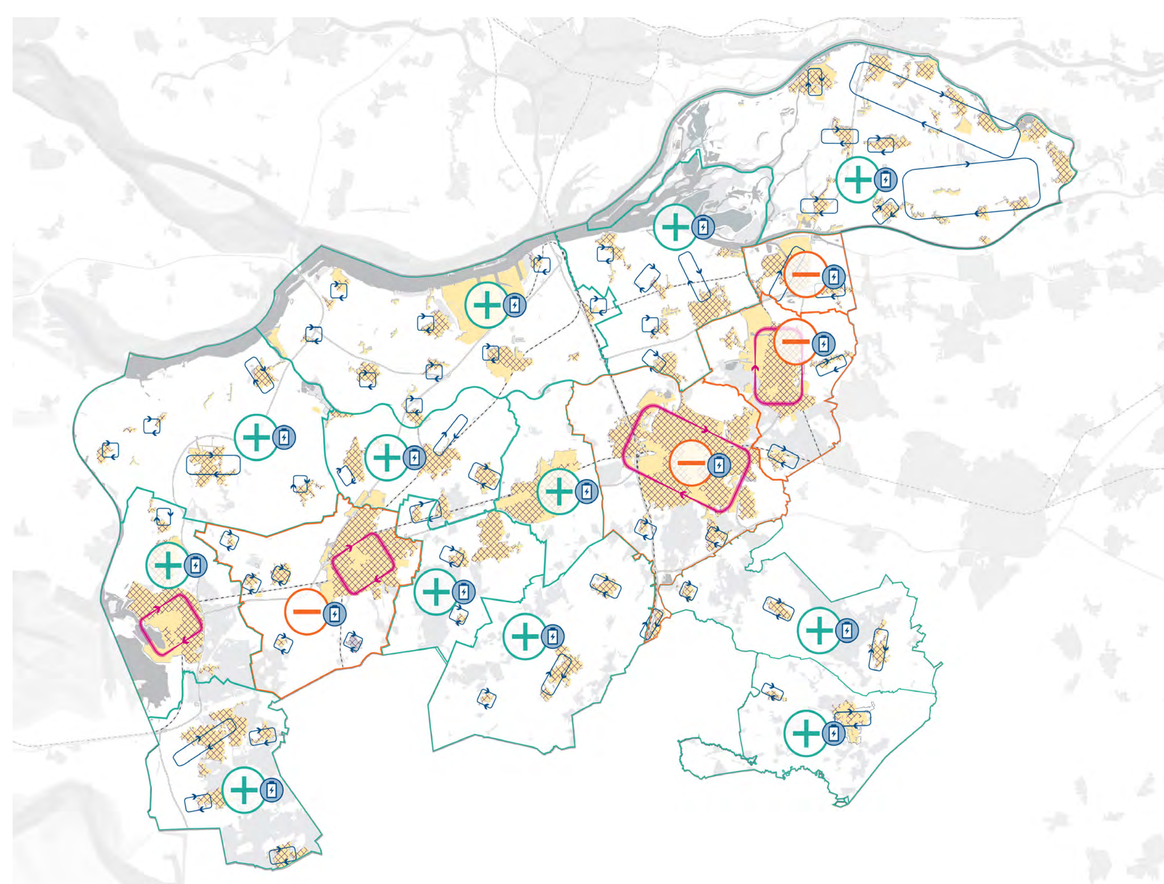
IMPACT INFRASTUCTUUR
Voortbouwen op bestaande elektriciteitsnetwerk. De lokale oplossingen vragen wel om lokale verzwaring van het netwerk. Zeker als er veel PV-panelen worden ingezet. De noorzaak om lokaal elektriciteit op te slaan, neemt hierdoor toe.

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.

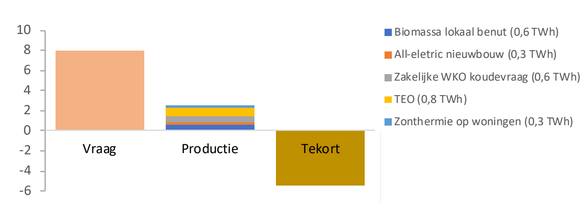
MATE VAN DUURZAAMHEID
Weinig energieverlies door transport, omdat aanbod dichtbij de vraag wordt gerealiseerd. maar de bron naast de deur is niet perse de meest energieefficiente oplossing. Er blijft energietoevoer nodig van elders om aan de vraag te voldoen. Denk aan een stad als Breda waar te weinig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



WARMTE

PRODUCTIE

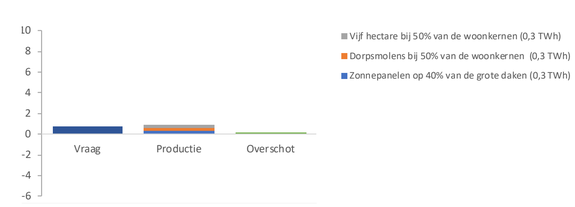


KOSTEN

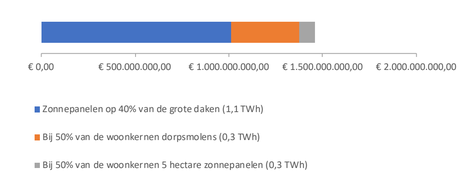
WARMTE	TWh	Cent per kWh	
		Min	Max
Biomassa lokaal benut	0,6	5,1	6,1
All-eletric nieuwbouw	0,3	4,9	5,9
Wko koudevraag zakelijk	0,6	-	-
TEO + warmtepomp	0,8	7,8	9,4
Zonthermie op woningen	0,3	8,3	-

ELEKTRICITEIT

PRODUCTIE



KOSTEN



Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

GENERATION .ENERGY

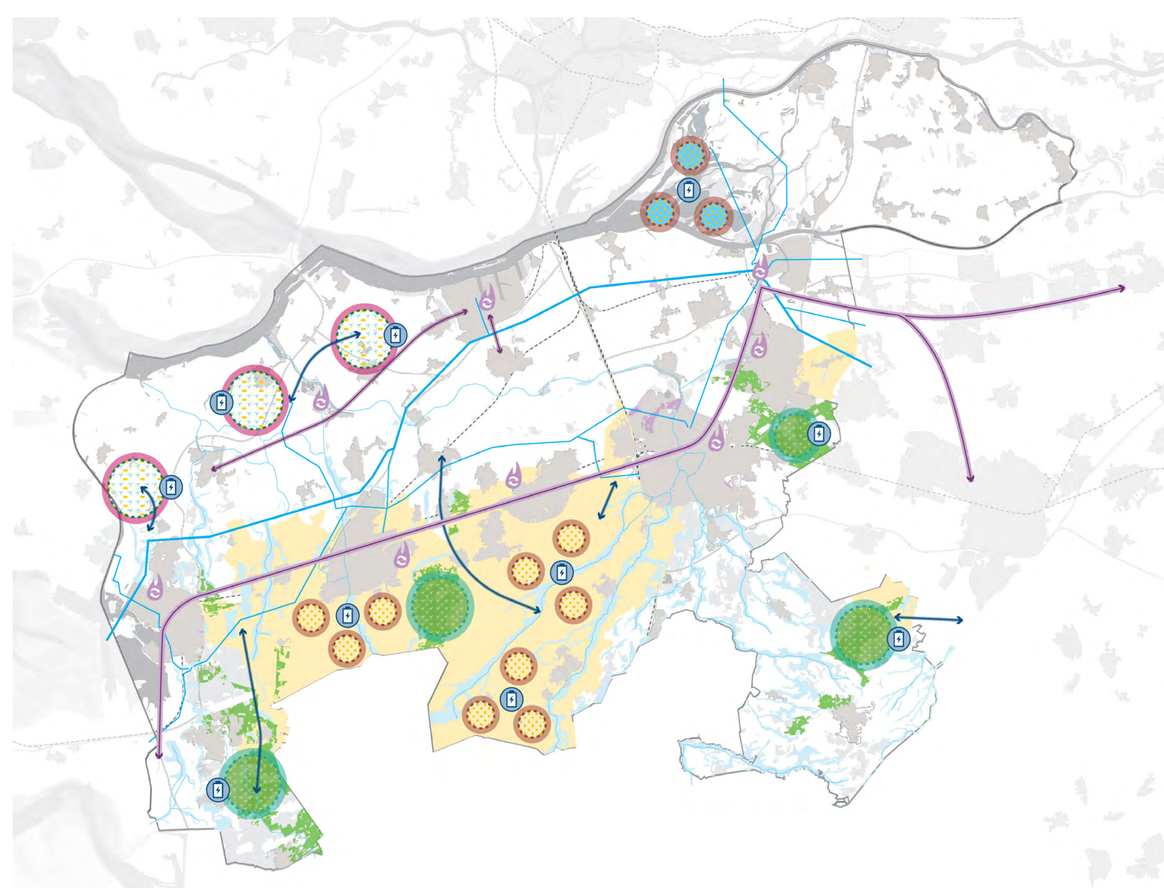
KERNWOORDEN: CLUSTERS WIND- EN ZONNEPARKEN, COLLECTIEVE WARMTENETTEN, REGIONALE KOPPELKANSEN, WATEROPGAVE, NATUURVERSTERKING, CIRCULAIRE LANDBOUWOPGAVE

DENKLIJN 2: **REGIONALE ENERGIEPARKEN**

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

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 zeekleipolders 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
- Industriele 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 biowarmte-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 transport-mogelijkheden 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 temperatuuroplossingen veelal de enige oplossing is. Uitgangspunt is aanpassing aan de gebouwde omge-ving richting tenminste label C daar waar het kan.

IMPACT (MAATSCHAPPELIJKE) KOSTEN
In algemene zin geldt dat energietuinen vanwege concentratie van de opwek meer kostenefficient zijn dan lokale grids. Op plekken waar nieuwe infrastuctuur nodig is, vraagt het wel om forse voorinvesteringen. Denk aan zonneparken op de zandgronden, waar nu geringe infrastuctuur voorhanden is.
Door regionale aanpak is de energietransitie niet afhankelijk van lokale initaitieven. 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.

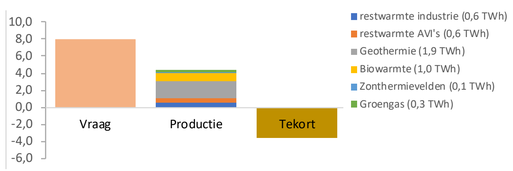
IMPACT INFRASTUCTUUR
Het aanbod van energie ligt op sommige plekken ver af van de vraag; dit betekent dat de infrastructuur hoe dan ook dient te worden aangepast. De plek van de energietuinen voor elektriciteit hangt onder andere af van de geplande opgaven voor water en natuur. Bij voorkeur worden er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

WARMTE

PRODUCTIE

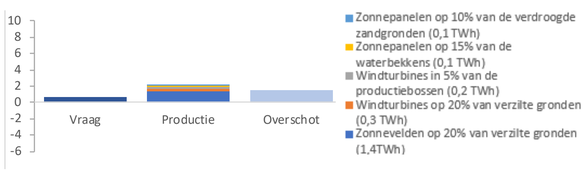


KOSTEN

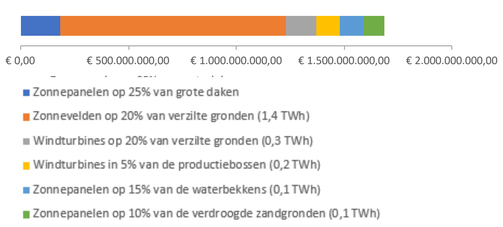
WARMTE	TWh	Cent per kWh	
		Min	Max
Restwarmte industrie	0,6	3,9	4,7
Restwarmte AVI's	0,6	-	-
Geothermie	1,9	10,6	
Biowarmte	1,0	6,1	6,9
Zonthermievelden	0,1	8,3	-
Groengas	0,3	-	-

ELEKTRICITEIT

PRODUCTIE



KOSTEN



Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

GENERATION .ENERGY

KERNWOORDEN: BESTAANDE INFRASTRUCTUUR, TRANSPORT, ENERGIEKNOOPPUNTEN, AMERCENTRALE, BUIZENTRACE, GROOTSCHALIGE BRONNEN.

DENKLIJN 3:
INFRASTRUCTUUR CENTRAAL

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 buizentracé 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.

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 huidig netwerk verzwaard 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 zeekleigebieden doorkruist. Hier bouwen we op voort. We grijpen de grootste opstellingen van wind aan om op door te bouwen en uitbreidingen met cominaties 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-panelen 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 Prinsenland, 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, zeekleigebieden 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.
- Zonnewegen 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 aanvaarbare 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.

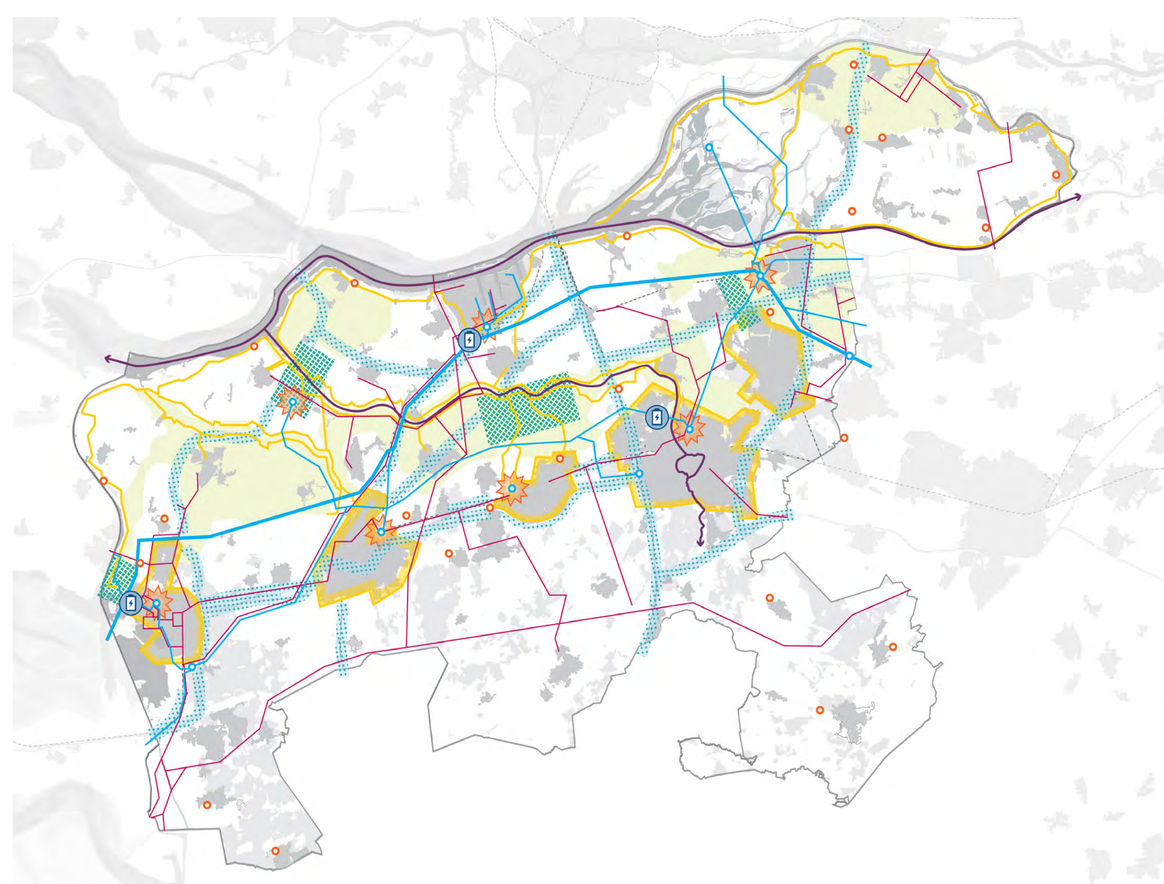
IMPACT (MAATSCHAPPELIJKE) KOSTEN
De kosten van netinpassing blijven relatief beperkt: de ligging van het netwerk is bepalend voor de ontwikkeling van het aanbod. En zoals hierboven beschreven, zal het netwerk op punten wel verzwaard of uitgebreid moeten worden.

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 INFRASTUCTUUR
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 verzwaard 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.

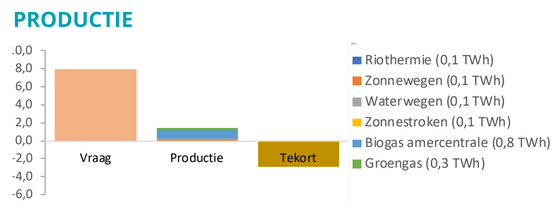
De warmtevoorziening is gebaseerd op warmte met lage temperatuur. Voor huishoudelijk gebruik is bij deze warmtevoorziening nog altijd elektrische ondersteuning nodig van een tapbooster of warmtepomp. Hierdoor neemt de elektriciteitsvraag toe.



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
- 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

WARMTE

PRODUCTIE

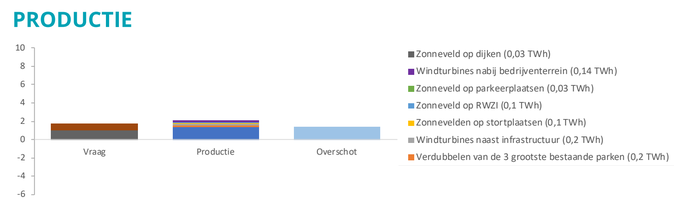


KOSTEN

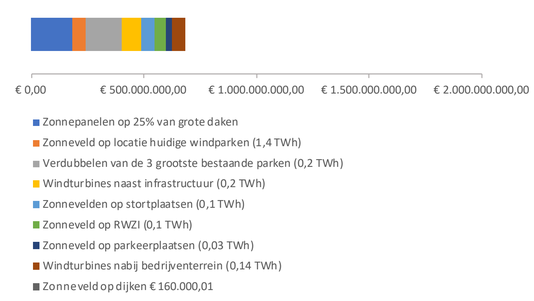
	TWh	Cent per kWh	
		Min	Max
Riothermie	0,1	-	-
Zonnewegen	0,1	-	-
Waterwegen	0,1	-	-
Zonnethermie	0,1	8,3	-
Biogas amercentrale	0,8	-	-
Groengas	0,3	-	-

ELEKTRICITEIT

PRODUCTIE



KOSTEN



Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

GENERATION .ENERGY

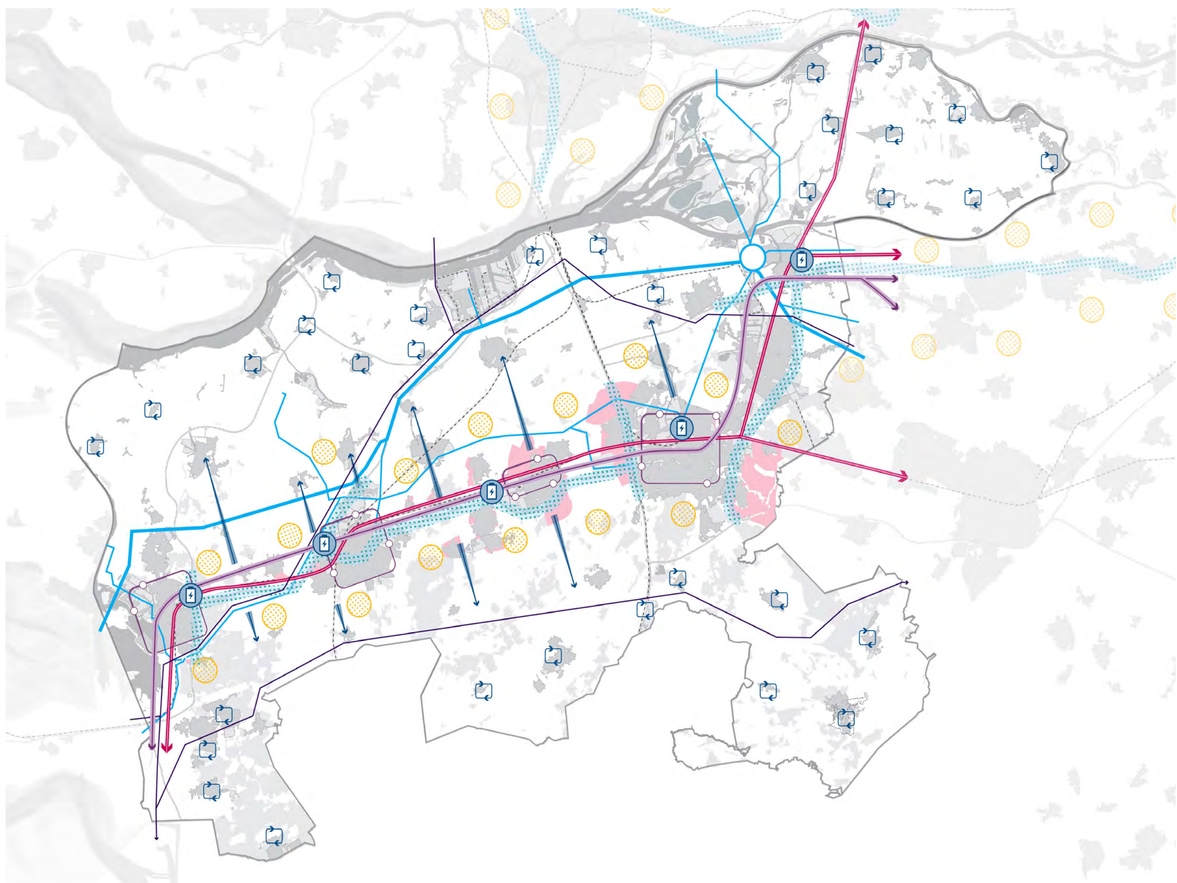
KERNWOORDEN: NAAD VAN BRABANT, STEDELIJKE CORRIDOR, ENERGIERUGGERAAT, WARMTENETWERK, INDUSTRIETERREINEN, GROOT-VERBRUIKERS, AANBOD DICHTBIJ VRAAG

DENKLIJN 4: **STEDELIJKE ENERGIERUGGENGRAAT**

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 zeekleigronden.

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 regi**o. 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.



Legenda

- Stedelijke uitbreidingslocaties (ook gebruiken voor elektriciteitsopw
- 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 energieknooppunt
- Ruggengraat van warmtenetwerk
- Warmtenet
- Warmtebronnen
- Buisleidingenstraat
- Verbetering openbaar vervoer tussen steden

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 industriekernen 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 Amerknooppunt speelt hierin een centrale rol. Op de grote industriekernen 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 industriekernen 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 openbaarvervoerssysteem. 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 laagtemperatuuroplossingen voorhanden 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 voldoene 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.

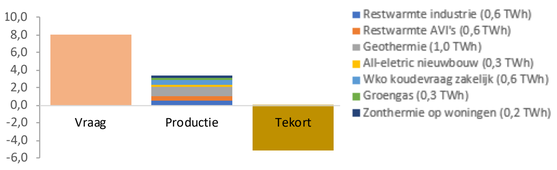
Door de regionale aanpak is de energietransitie niet afhankelijk van lokale initiatieven. Door de kosten en baten collectief te organiseren, kan iedereen meedoen naar eigen draagkracht.

(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.

WARMTE

PRODUCTIE

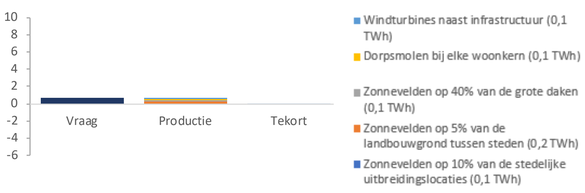


KOSTEN

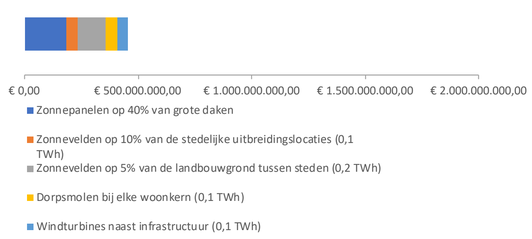
	TWh	Cent per kWh	
		Min	Max
Restwarmte industrie	0,6	3,9	4,7
Restwarmte AVI's	0,6	-	-
Geothermie	1,0	10,6	
All-eletric nieuwbouw	0,3	4,9	5,9
WKO koudevraag zakelijk	0,6	-	-
Groengas	0,3	-	-
Zonthermie op woningen	0,2	8,3	-

ELEKTRICITEIT

PRODUCTIE



KOSTEN



Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

GENERATION .ENERGY

Regionale Energie Strategie 1.0 West-Brabant

Bijlage 4 - Inventarisatiekaarten

Onze nieuwe energie in 2030

Bijlage bij Achtergrondrapport behorende bij RES 1.0

Januari 2021

WEST-BRABANT IN BEELD

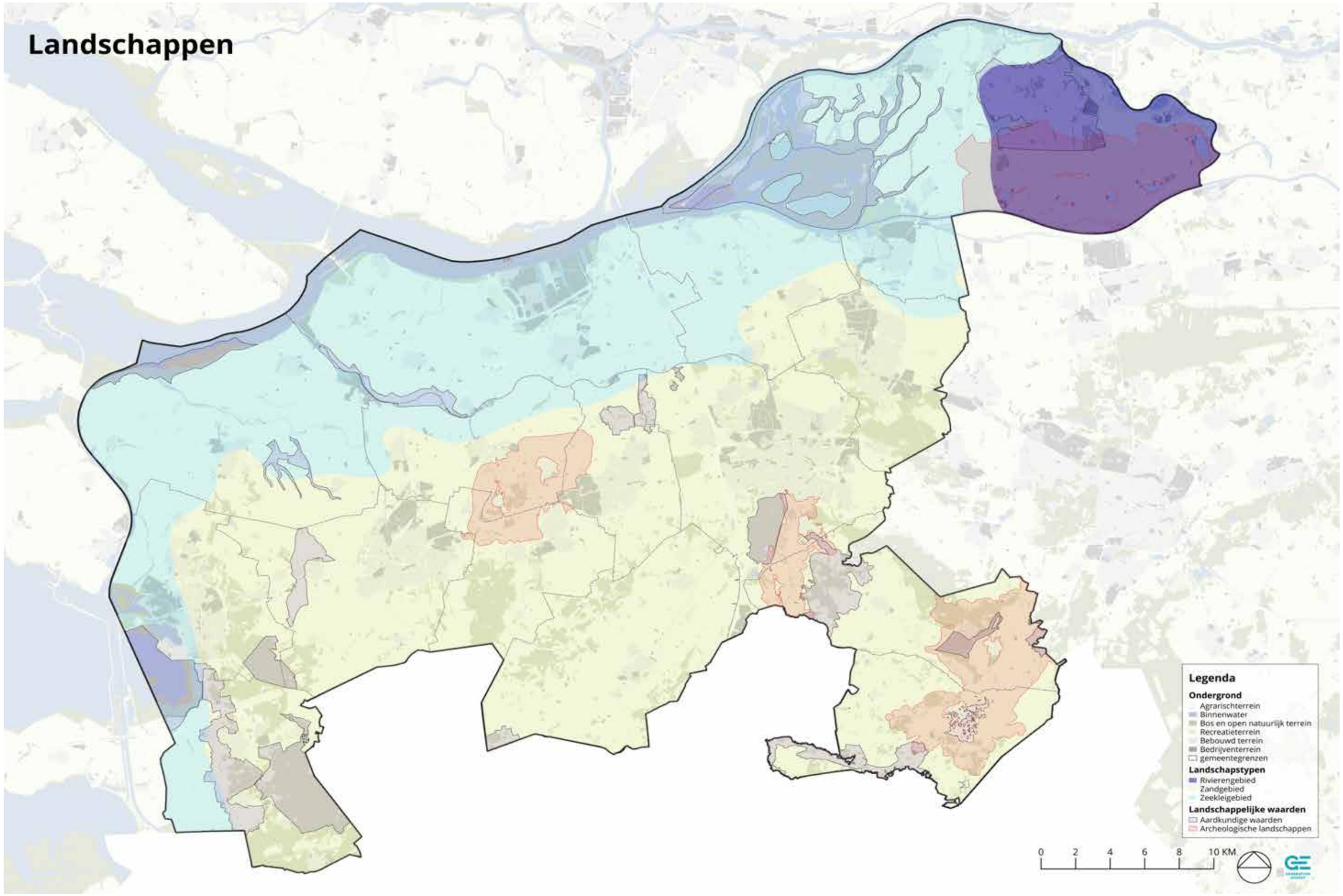
INHOUDSOPGAVE

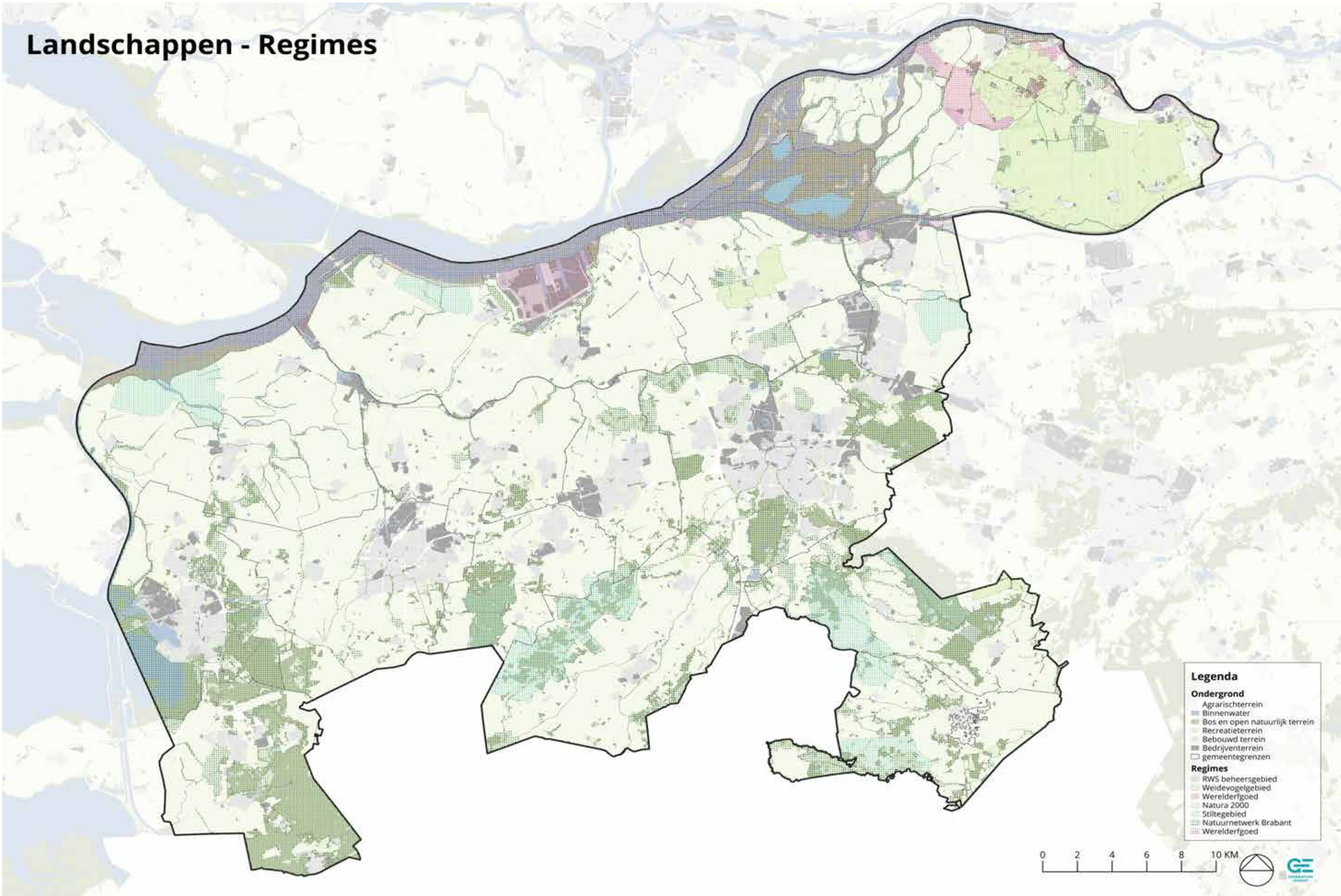
Landschap in beeld
Landschappen
Landschappen - Regimes
Landschappen – Cultuurhistorisch
Gemiddelde bouwjaren per buurt
Waterschaarste
Demografische groei/ krimp

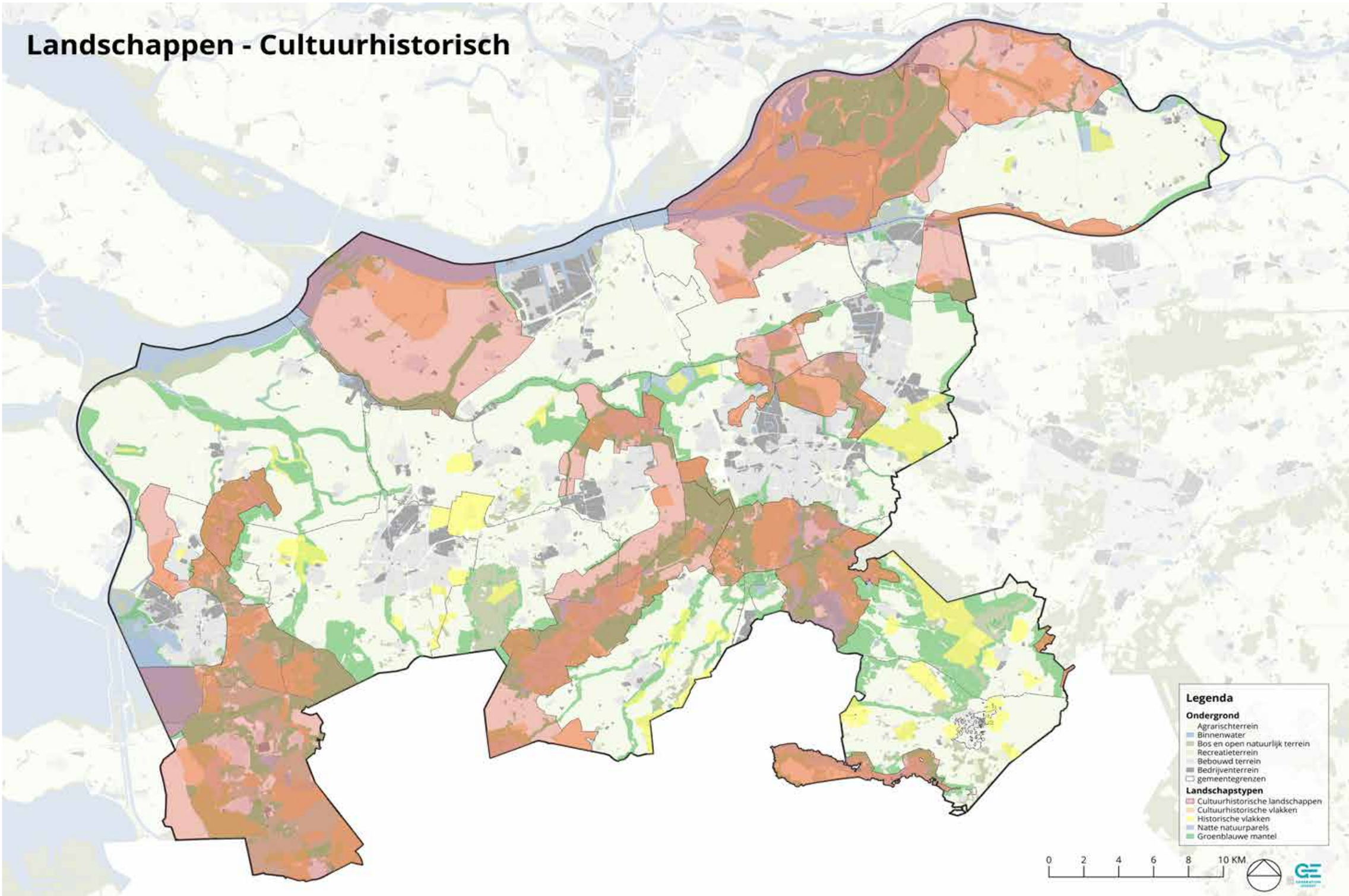
Elektriciteit: vraag en aanbod in beeld
Elektriciteitsvraag 2017
Beperkingen windenergie: veiligheid en geluid
Beperkingen windenergie: provinciaal beleid
Beperkingen zonne-energie: provinciaal beleid
Netwerkkaart West-Brabant

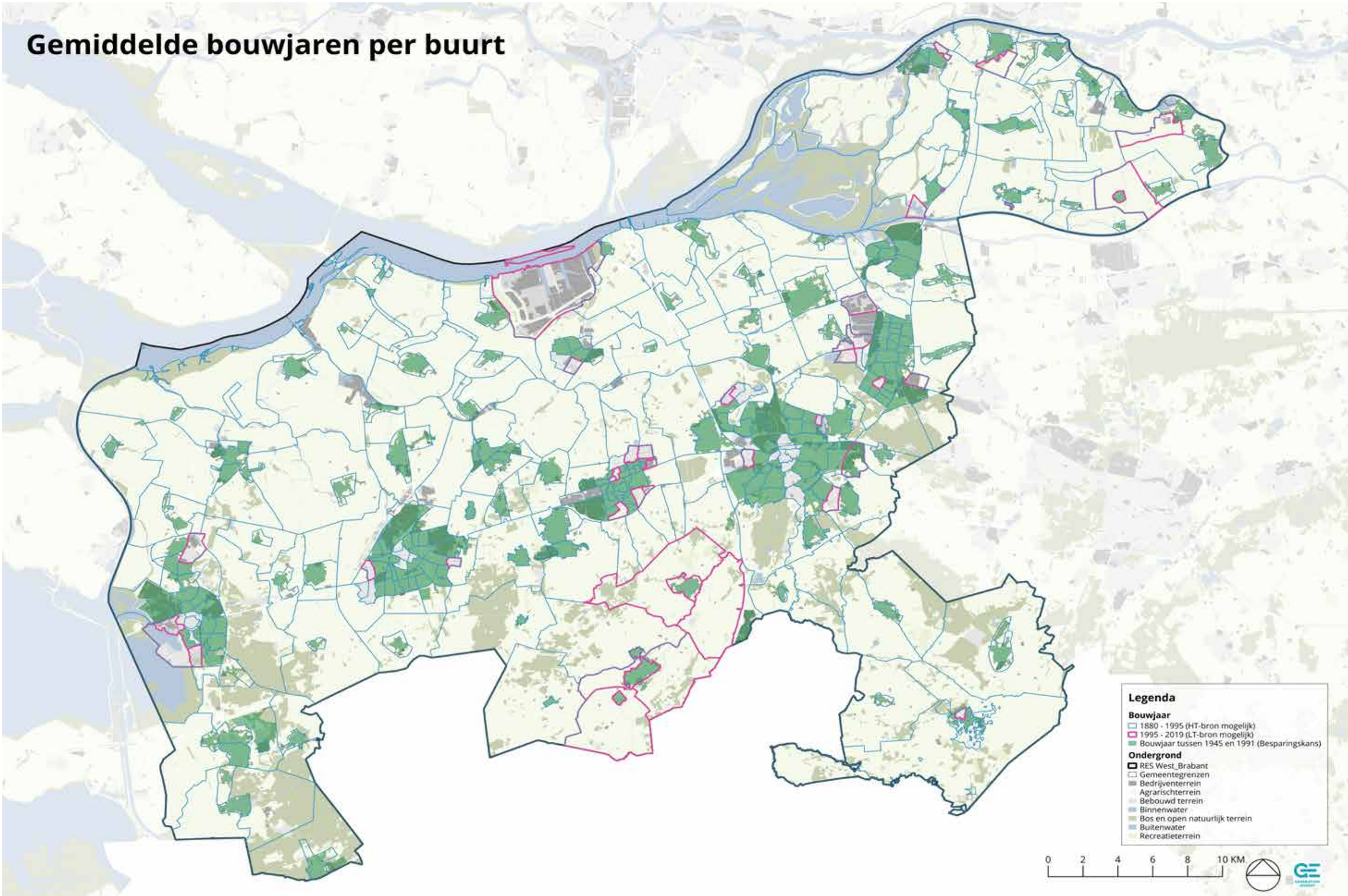
Warmte: vraag en aanbod in beeld
Gasvraag 2017
Netwerk warmte
Warmtebronnen West-Brabant
Lage temperatuur aardwarmte
Diepe geothermie
Bodemenergie – open systemen
Bodemenergie – gesloten systemen
Aquathermie

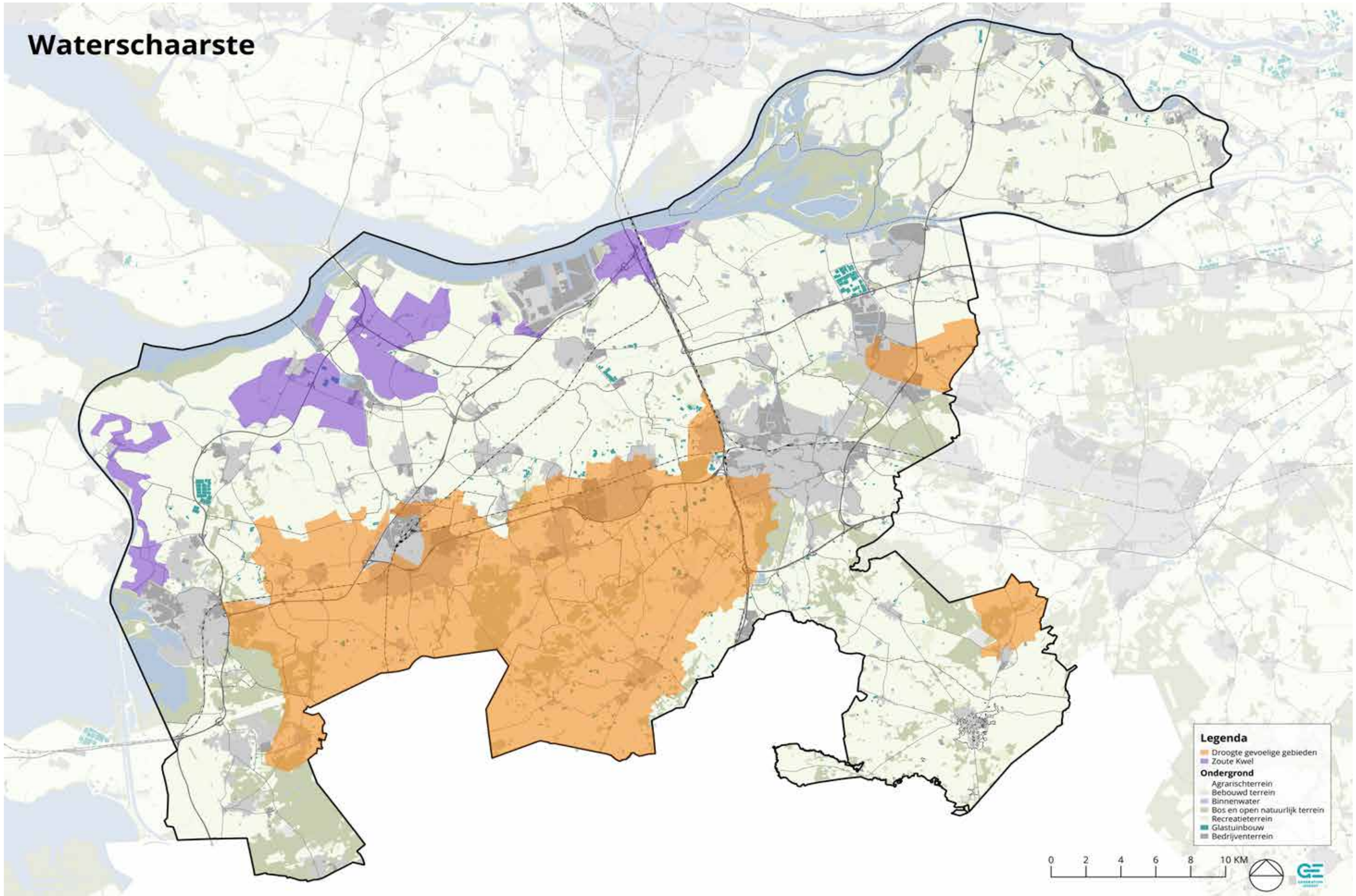
LANDSCHAP IN BEELD


Landschappen
Legenda
Ondergrond
Agrarischterrein
Binnenwater
Bos en open natuurlijk terrein
Recreatieterrein
Bebouwd terrein
Bedrijventerrein
gemeentegrenzen
Landschapstypen
Rivierengebied
Zandgebied
Zeekleigebied
Landschappelijke waarden
Aardkundige waarden
Archeologische landschappen
0 2 4 6 8 10 KM


Landschappen - Regimes
Legenda
Ondergrond
Agrarischterrein
Binnenwater
Bos en open natuurlijk terrein
Recreatieterrein
Bebouwd terrein
Bedrijventerrein
gemeentegrenzen
Regimes
RWS beheersgebied
Weidevogelgebied
Werelderfgoed
Natura 2000
Stiltegebied
Natuurnetwerk Brabant
Werelderfgoed
0 2 4 6 8 10 KM


Landschappen - Cultuurhistorisch
Legenda
Ondergrond
Agrarischterrein
Binnenwater
Bos en open natuurlijk terrein
Recreatieterrein
Bebouwd terrein
Bedrijventerrein
gemeentegrenzen
Landschapstypen
Cultuurhistorische landschappen
Cultuurhistorische vlakken
Historische vlakken
Natte natuurparels
Groenblauwe mantel
0 2 4 6 8 10 KM

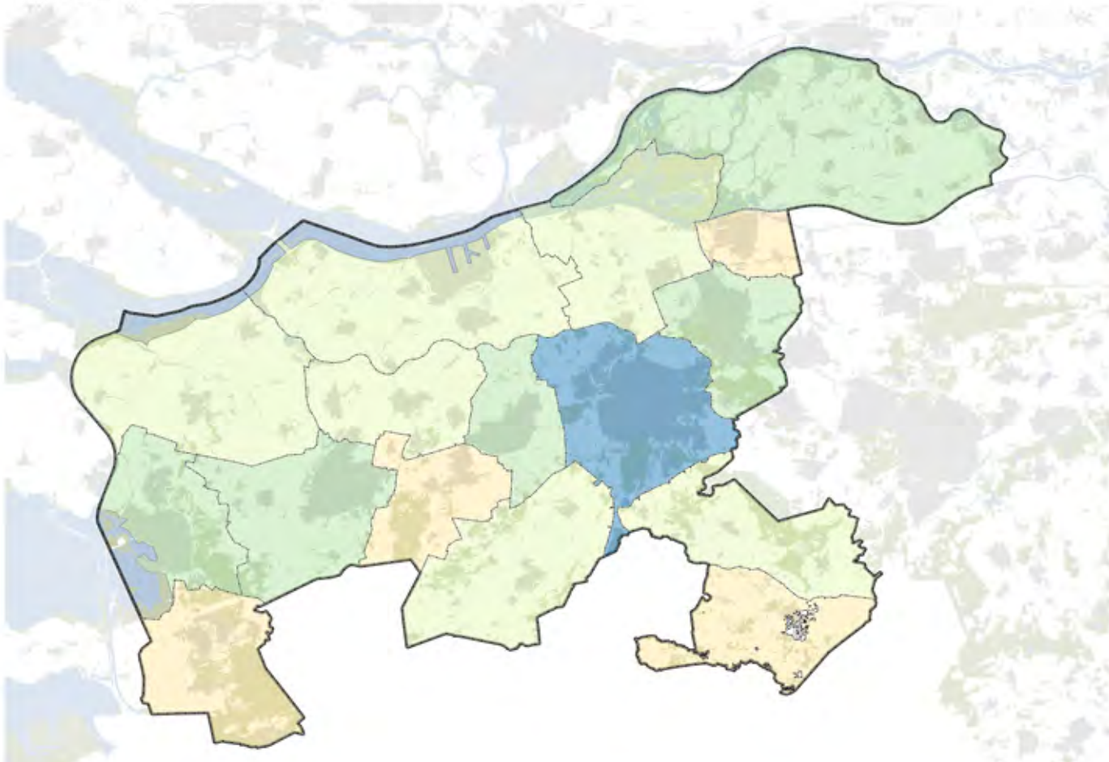

Gemiddelde bouwjaren per buurt
Legenda
Bouwjaar
1880 - 1995 (HT-bron mogelijk)
1995 - 2019 (LT-bron mogelijk)
Bouwjaar tussen 1945 en 1991 (Besparingskans)
Ondergrond
RES West_Brabant
Gemeentegrenzen
Bedrijventerrein
Agrarischterrein
Bebouwd terrein
Binnenwater
Bos en open natuurlijk terrein
Buitenwater
Recreatieterrein
0 2 4 6 8 10 KM


Waterschaarste
Legenda
Droogte gevoelige gebieden
Zoute Kwel
Ondergrond
Agrarischterrein
Bebouwd terrein
Binnenwater
Bos en open natuurlijk terrein
Recreatieterrein
Glastuinbouw
Bedrijventerrein
0 2 4 6 8 10 KM

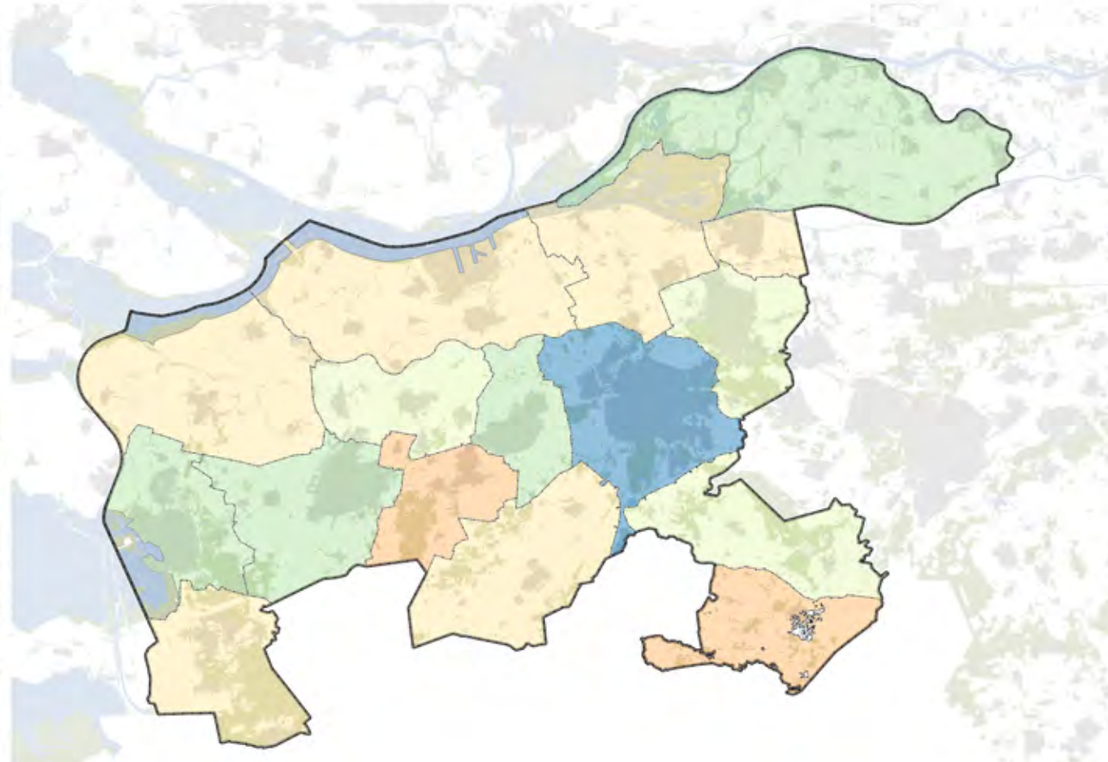
Demografische groei/ krimp

Per Gemeente

Demografische groei/ krimp tussen 2017 en 2030



Demografische groei/ krimp tussen 2017 en 2040



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

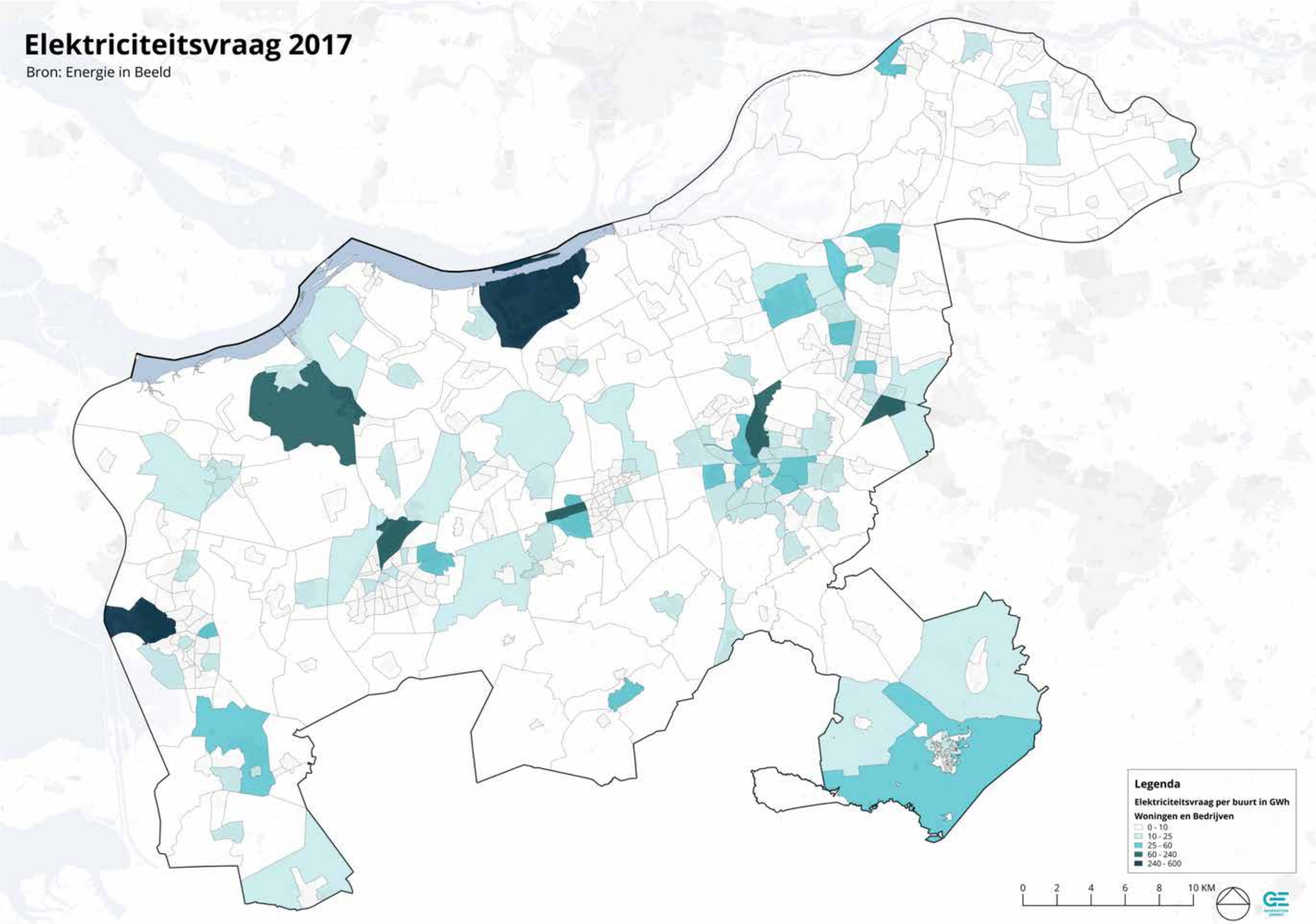
Legenda

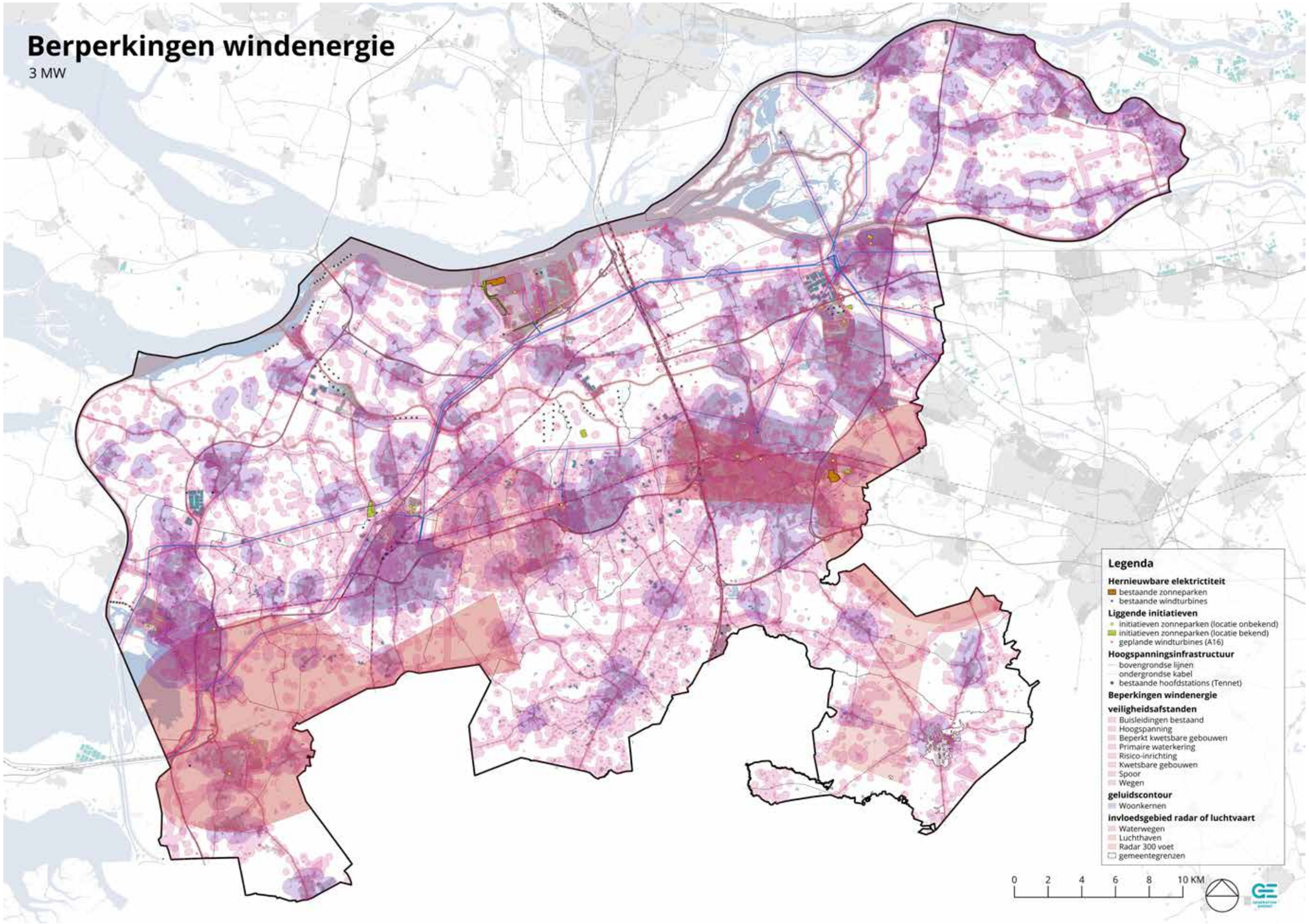
Verschil inwonersaantallen met 2017

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

0 2 4 6 8 10 KM

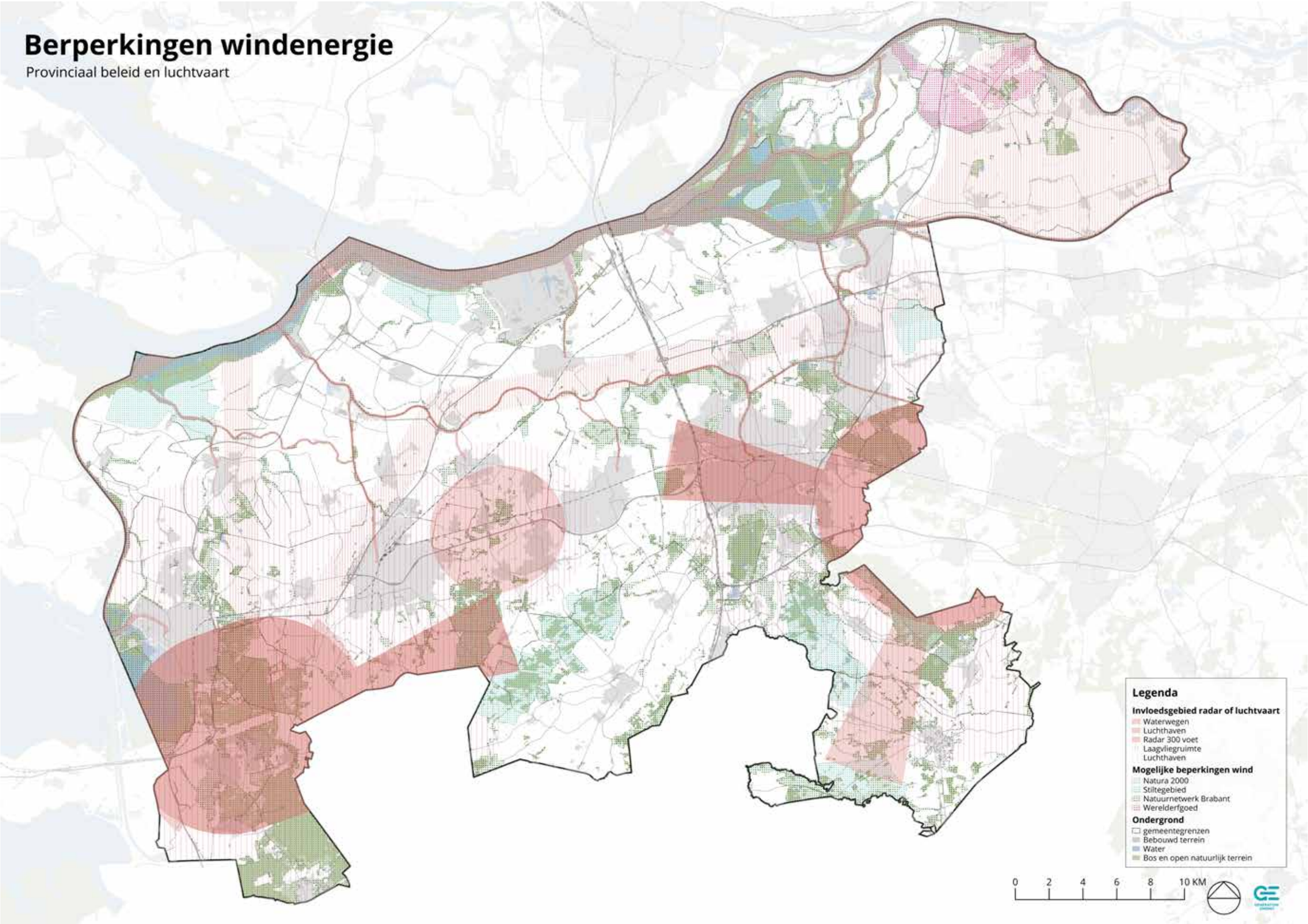
ELEKTRICITEIT: VRAAG EN AANBOD IN BEELD


Elektriciteitsvraag 2017
Bron: Energie in Beeld
Legenda
Elektriciteitsvraag per buurt in GWh
Woningen en Bedrijven
0 - 10
10 - 25
25 - 60
60 - 240
240 - 600
0
2
4
6
8
10 KM


Berperkingen windenergie
3 MW
Legenda
Hernieuwbare elektrictiteit
bestaande zonneparken
bestaande windturbines
Liggende initiatieven
initiatieven zonneparken (locatie onbekend)
initiatieven zonneparken (locatie bekend)
geplande windturbines (A16)
Hoogspanningsinfrastructuur
bovengrondse lijnen
ondergrondse kabel
bestaande hoofdstations (Tennet)
Beperkingen windenergie
veiligheidsafstanden
Buisleidingen bestaand
Hoogspanning
Beperkt kwetsbare gebouwen
Primaire waterkering
Risico-inrichting
Kwetsbare gebouwen
Spoor
Wegen
geluidscontour
Woonkernen
invloedsgebied radar of luchtvaart
Waterwegen
Luchthaven
Radar 300 voet
gemeentegrenzen
0 2 4 6 8 10 KM

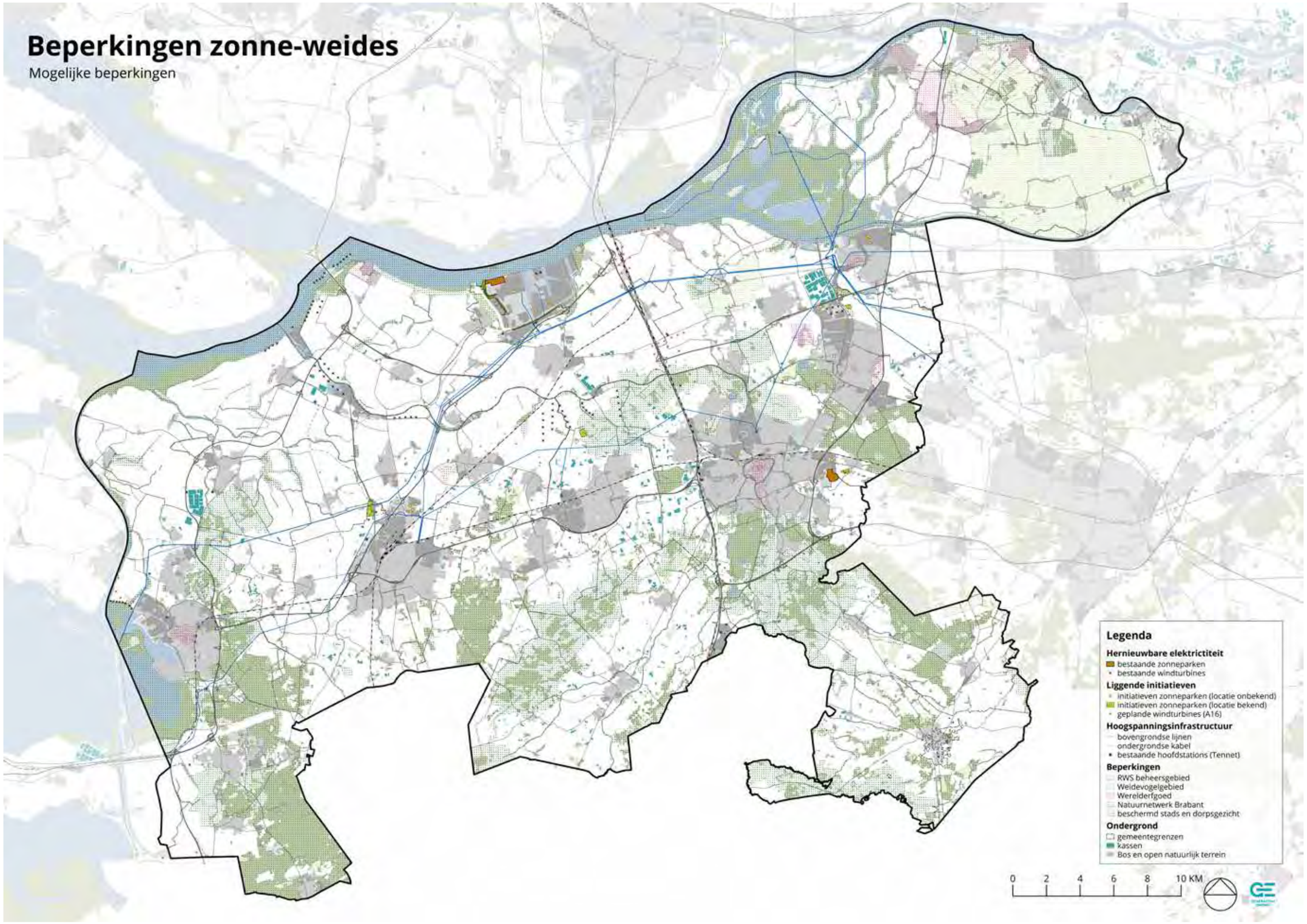
Berperkingen windenergie

Provinciaal beleid en luchtvaart

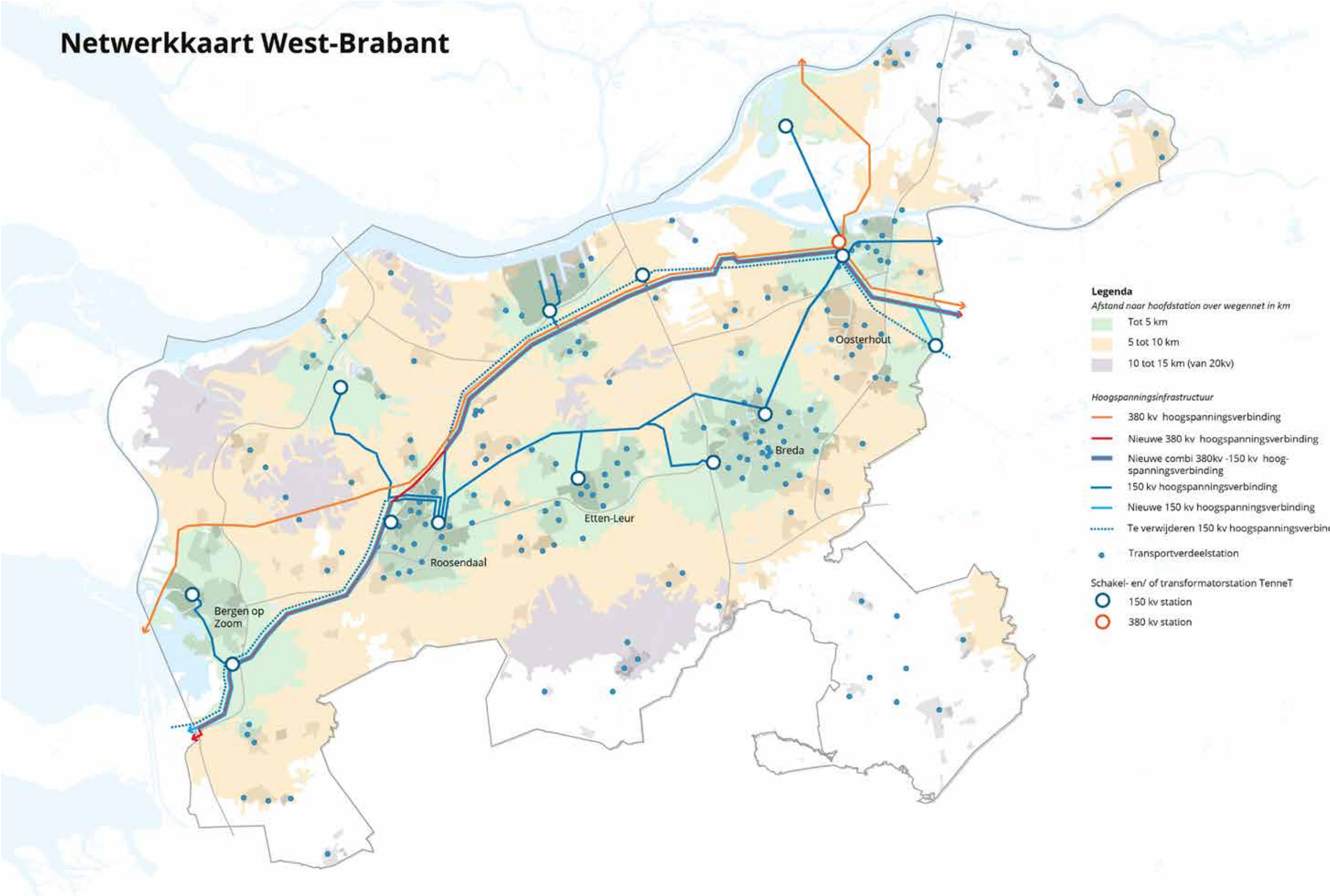


Beperkingen zonne-weides

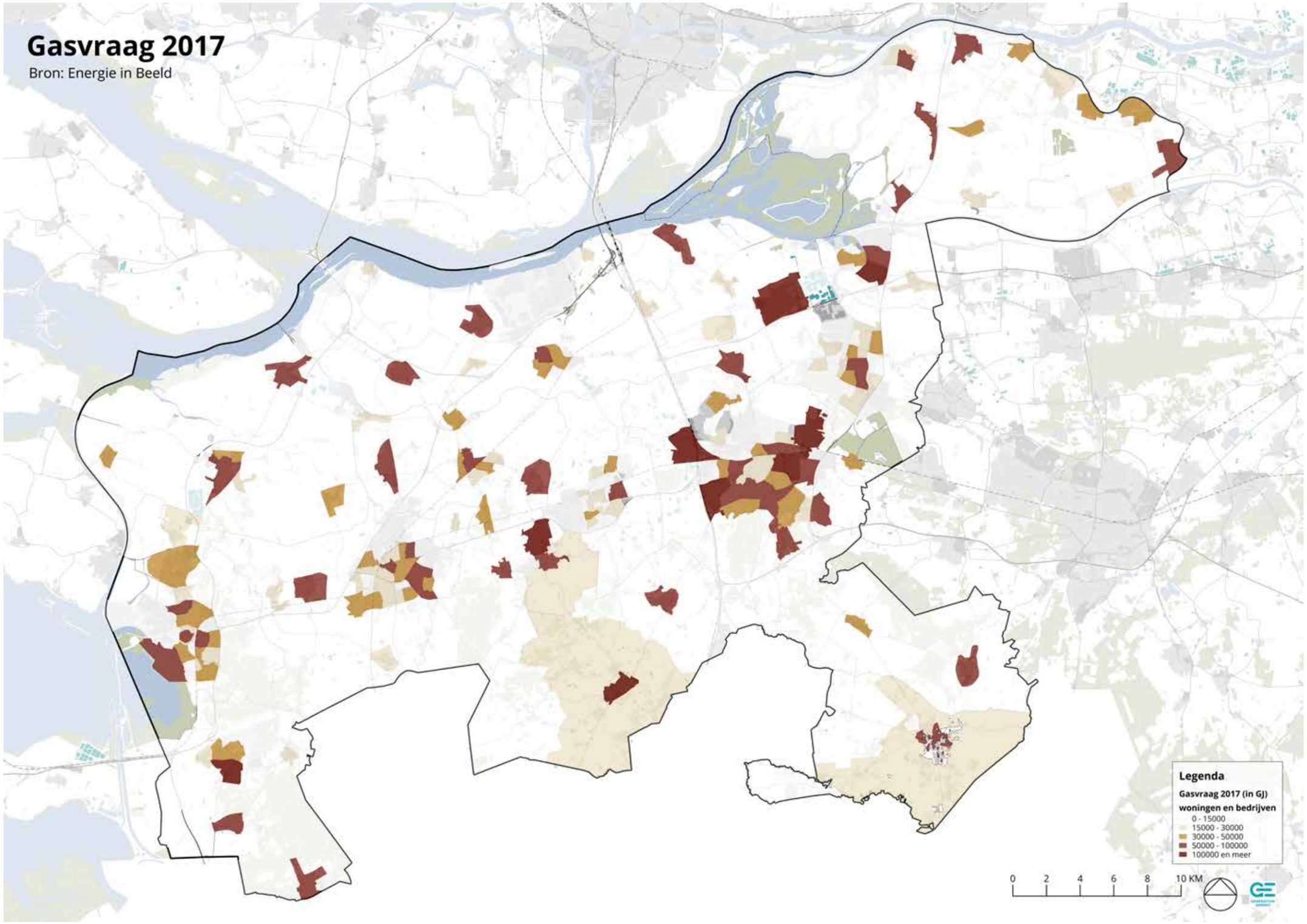
Mogelijke beperkingen



Netwerkkaart West-Brabant

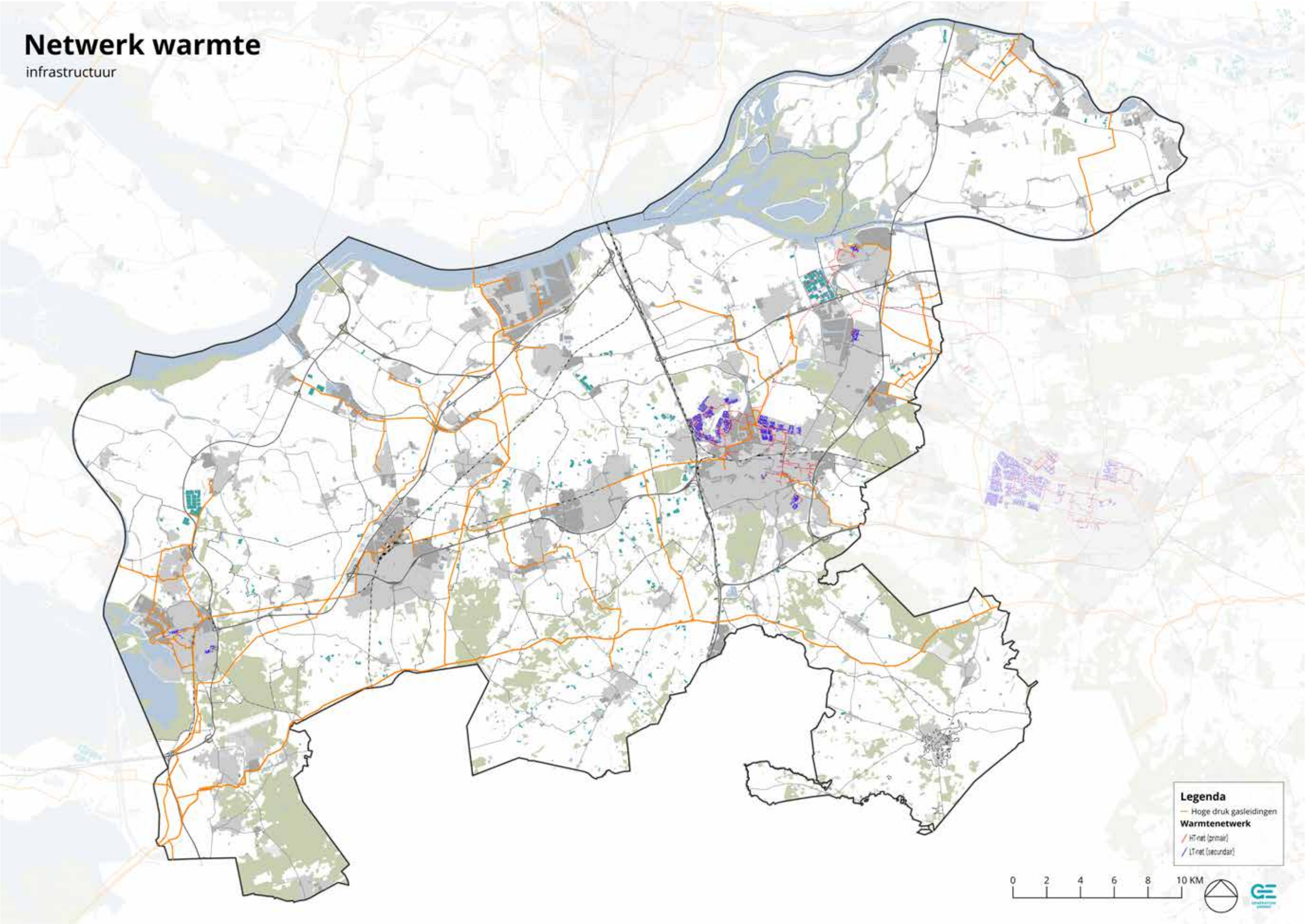


WARMTE:
VRAAG EN AANBOD IN BEELD

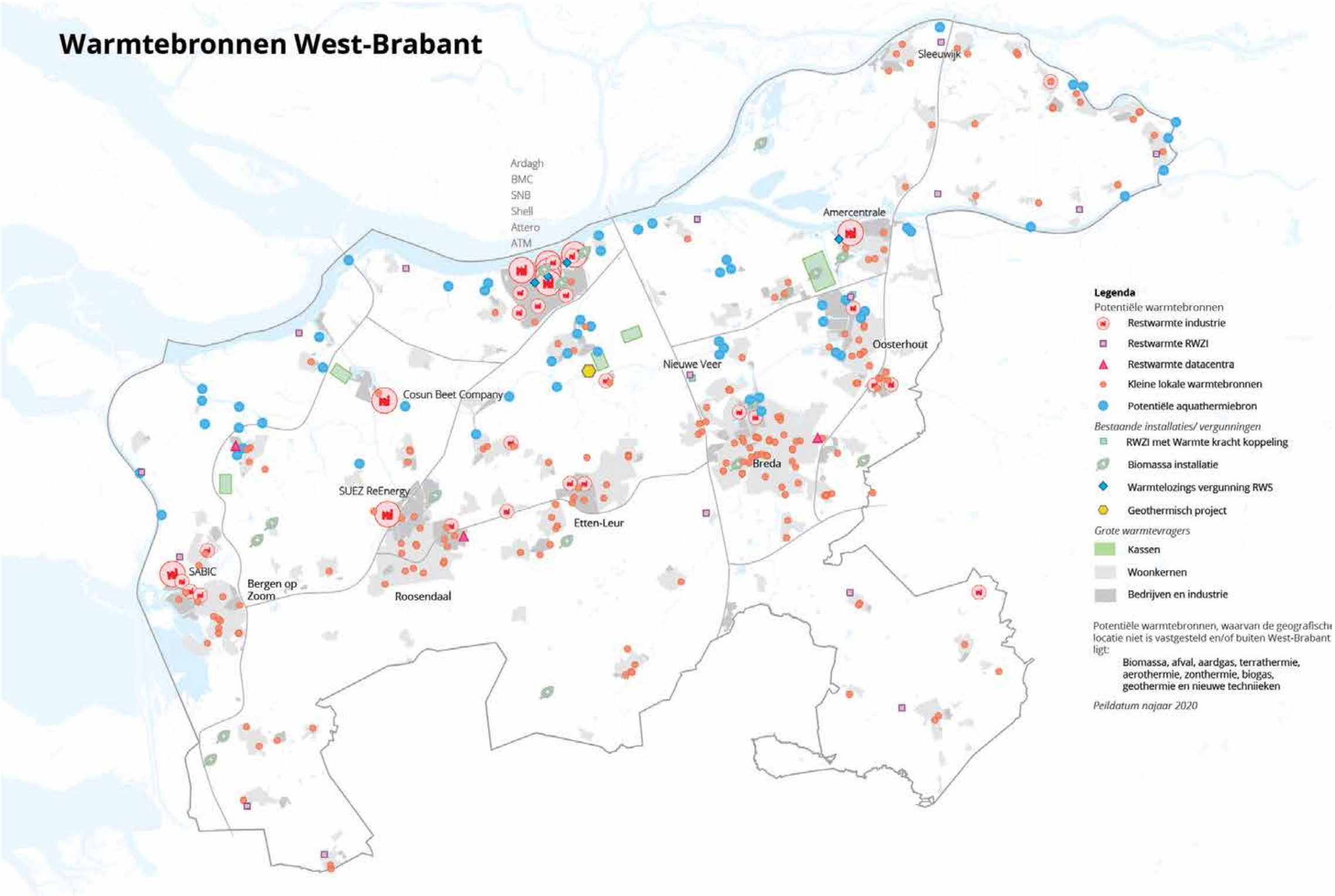

Gasvraag 2017
Bron: Energie in Beeld
Legenda
Gasvraag 2017 (in GJ)
woningen en bedrijven
0 - 15000
15000 - 30000
30000 - 50000
50000 - 100000
100000 en meer
0
2
4
6
8
10 KM

Netwerk warmte

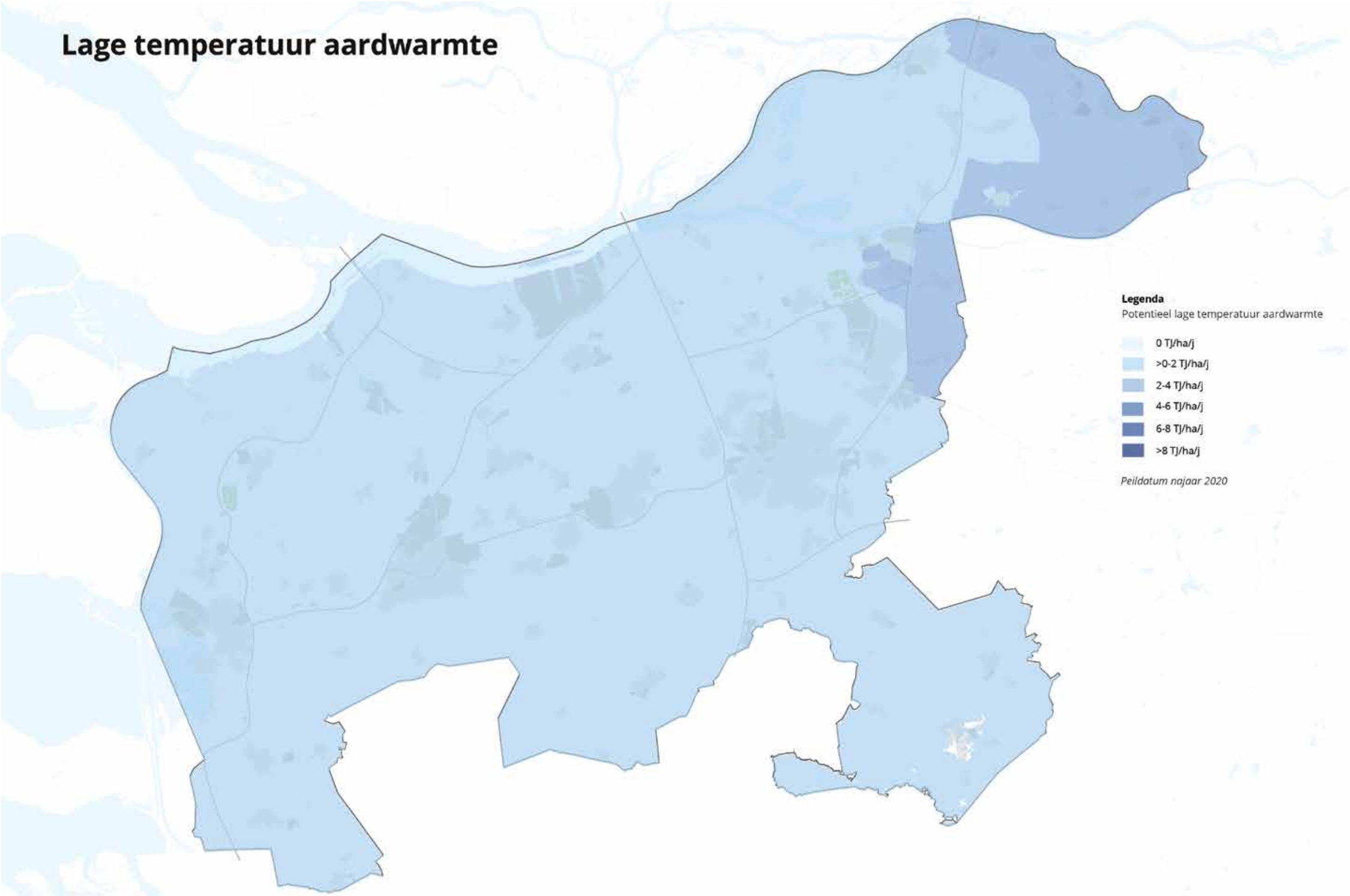
infrastructuur



Warmtebronnen West-Brabant

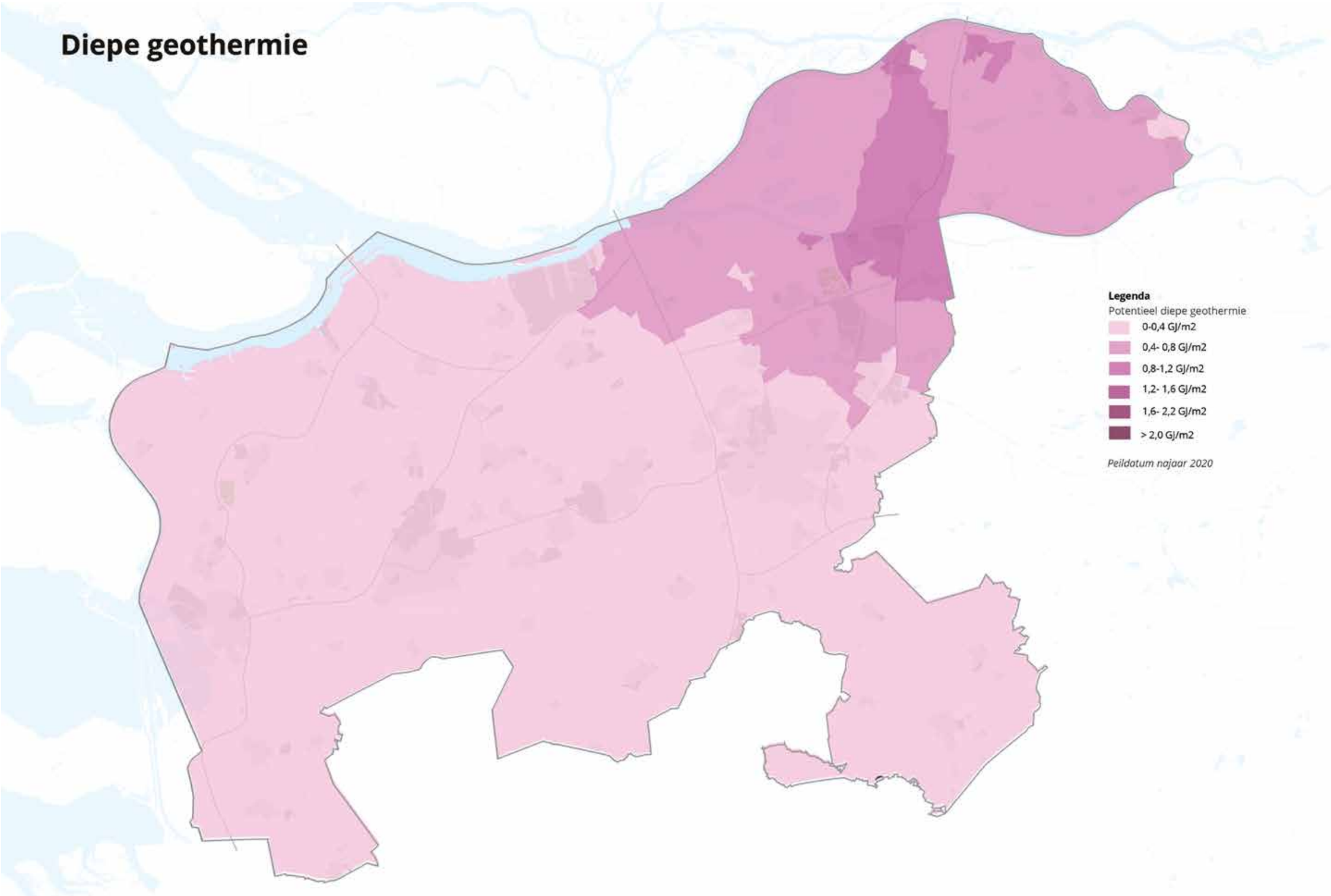


Lage temperatuur aardwarmte



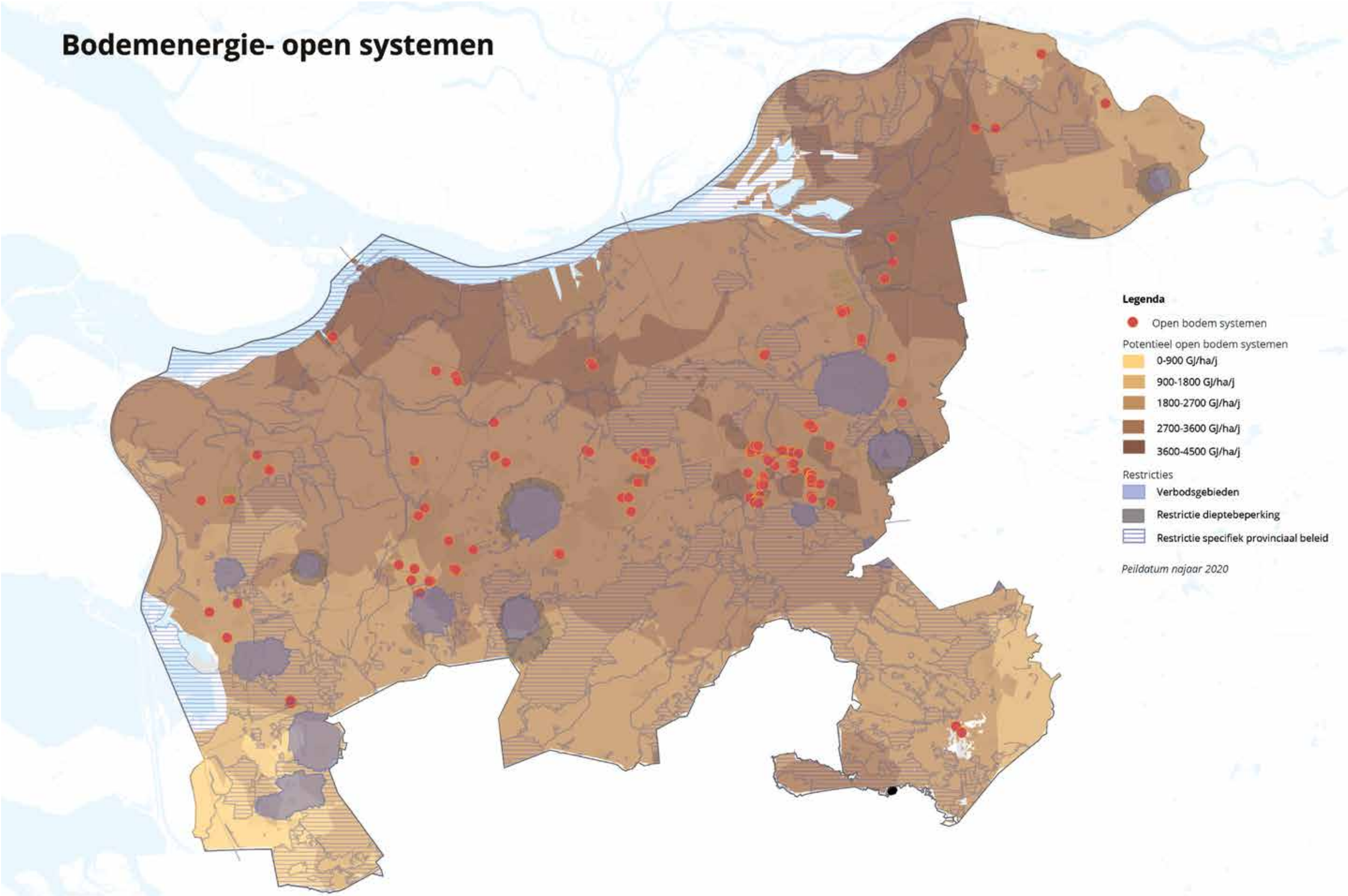
Gebaseerd op: Warmtebronnenregister Noord - Brabant; IF Technology, CE Delft

Diepe geothermie



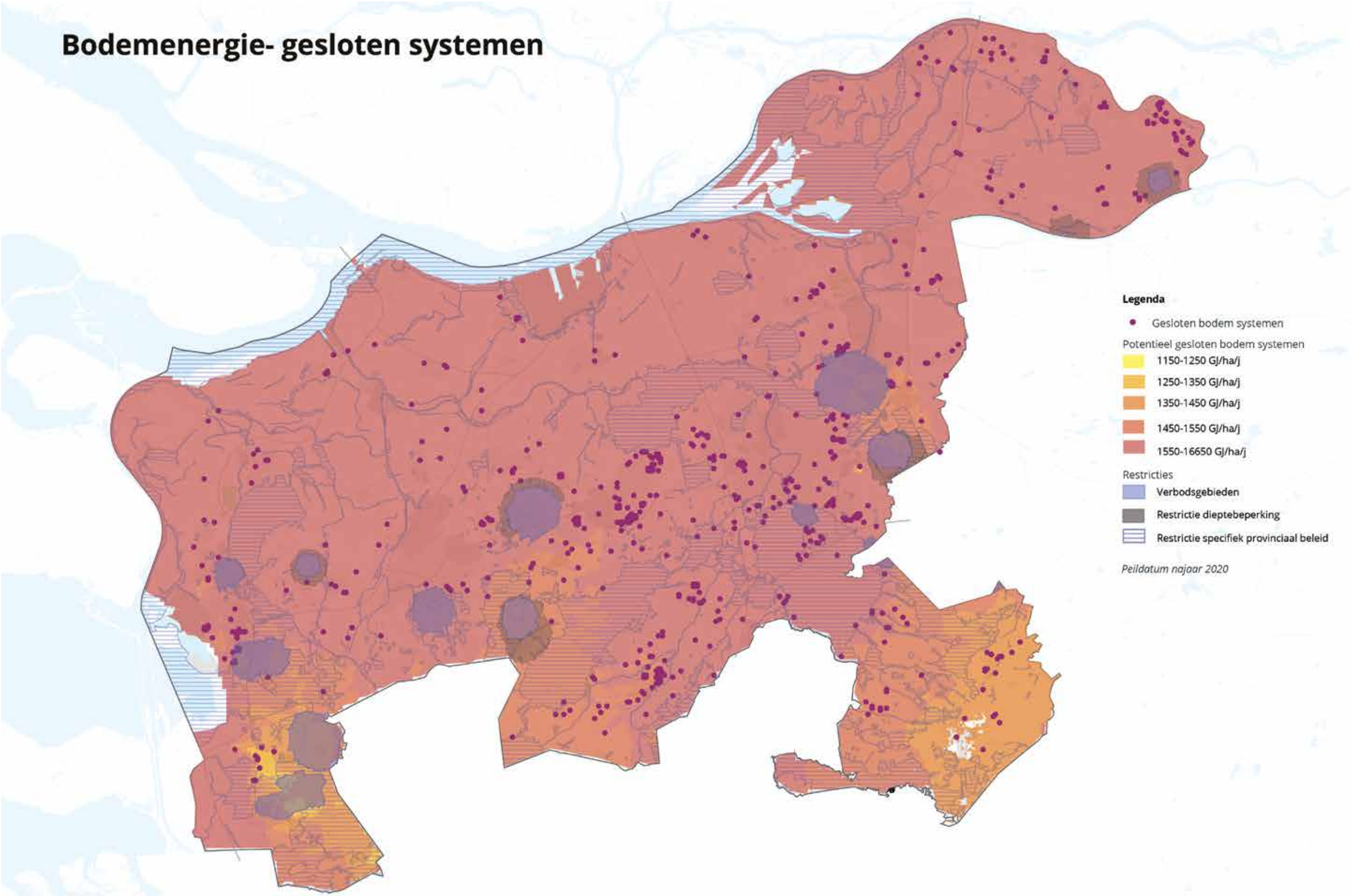
Gebaseerd op: Warmtebronnenregister Noord - Brabant; TNO Thermogis v2.0

Bodemenergie- open systemen

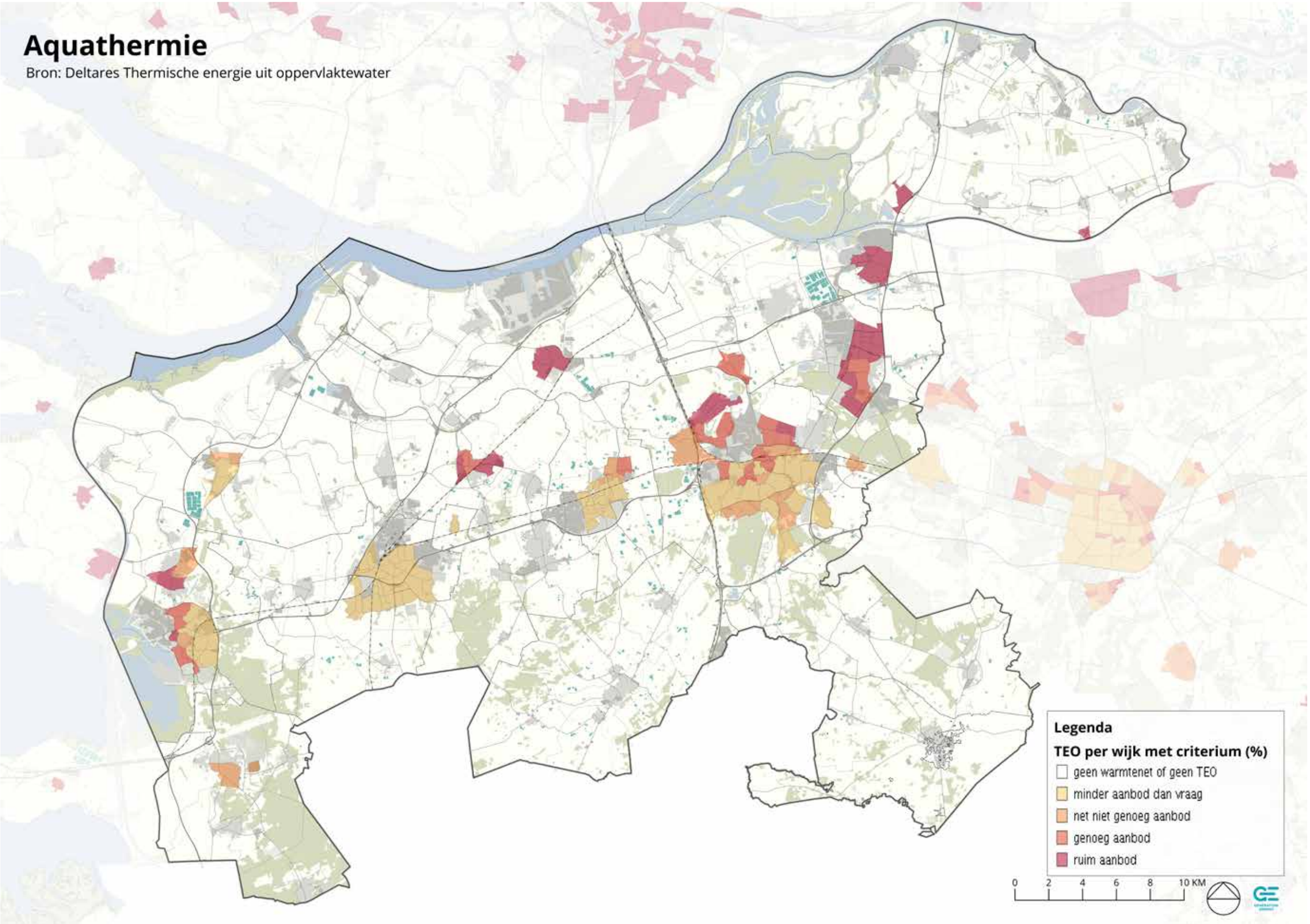


Gebaseerd op: Warmtebronnenregister Noord - Brabant; WKO- tool RVO

Bodemenergie- gesloten systemen



Gebaseerd op: Warmtebronnenregister Noord - Brabant; WKO- tool RVO


Aquathermie
Bron: Deltares Thermische energie uit oppervlaktewater
Legenda
TEO per wijk met criterium (%)
geen warmtenet of geen TEO
minder aanbod dan vraag
net niet genoeg aanbod
genoeg aanbod
ruim aanbod
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

Regionale Energie Strategie 1.0 West-Brabant

Bijlage 5 - Factsheets grootschalige hernieuwbare opwek per gemeente

Onze nieuwe energie in 2030

Bijlage bij Achtergrondrapport behorende bij RES 1.0
December 2020

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Alphen-Chaam

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	10.149	Oppervlakte	9.352 hectare
Elektriciteitsverbruik	42,8 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	12 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Bestaand windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie 2030	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie na 2030		**16,0**	**48,0**

Zonneparken

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

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	2,5	2,4
Bestaand grootschalig zon op dak	**2,5**	**2,4**
Totaal	3,3	3,1
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**1,6**	**1,6**
Aanvullende opgave zon op dak	12,4	11,0
RES-opgave grootschalig zon op dak	**12,4**	**11,0**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**16,6**	**14,9**

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

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Altena

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	55.386	Oppervlakte	22.664 hectare
Elektriciteitsverbruik	229,4 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	48 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Bestaand windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie 2030	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie na 2030		**0,0**	**0,0**

Zonneparken

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Wijk en Aalburg (Waterschap Rivierenland)	0,8	0,8
Bestaande zonneparken	**0,8**	**0,8**
Harde pijplijn		
Sleeuwijk (Waterschap Rivierenland)	3,0	2,8
Drongelen (Waterschap Rivierenland)	2,4	2,3
Hank (Waterschap Rivierenland)	0,9	0,9
Pijplijn zonneparken (50%)*	**3,1**	**3,0**
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonneparken	37,9	36,0
RES-opgave zonneparken	**37,9**	**36,0**
Totaal zonneparken 2030	**41,9**	**39,8**

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	8,9	8,4
Bestaand grootschalig zon op dak	**8,9**	**8,4**
Totaal	11,9	11,3
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**5,9**	**5,6**
Aanvullende opgave zon op dak	49,9	44,2
RES-opgave grootschalig zon op dak	**49,9**	**44,2**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**64,7**	**58,2**

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

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Baarle-Nassau

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	6.847	Oppervlakte	7.629 hectare
Elektriciteitsverbruik	74,4 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	8 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Bestaand windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie 2030	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie na 2030		**16,0**	**48,0**

Zonneparken

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

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	3,0	2,9
Bestaand grootschalig zon op dak	**3,0**	**2,9**
Totaal	6,4	6,1
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**3,2**	**3,0**
Aanvullende opgave zon op dak	4,9	4,1
RES-opgave grootschalig zon op dak	**4,9**	**4,1**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**11,1**	**10,0**

** Conform de standaardvan 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 december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	66.811	Oppervlakte	9.313 hectare
Elektriciteitsverbruik	503,9 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	49 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Auvergnepolder	8	6,8	16,2
Bestaand windenergie	**8**	**6,8**	**16,2**
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
RES-opgave			
Auvergnepolder	4	16,0	48,0
Repowering Auvergnepolder	4	8,0	24,0
RES-opgave windenergie	**8**	**24,0**	**72,0**
Totaal windenergie 2030	**8**	**30,8**	**88,2**
Totaal windenergie na 2030		**0,0**	**0,0**

Zonneparken

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
0	1,4	1,3
Bestaande zonneparken	**1,4**	**1,3**
Harde pijplijn		
Pijplijn zonneparken (50%)*	**0,0**	**0,0**
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonneparken	0,0	0,0
RES-opgave zonneparken	**0,0**	**0,0**
Totaal zonneparken 2030	**1,4**	**1,3**

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	1,7	2,4
Bestaand grootschalig zon op dak	**1,7**	**2,4**
Totaal	19,2	18,2
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**9,6**	**9,1**
Aanvullende opgave zon op dak	55,1	48,2
RES-opgave grootschalig zon op dak	**55,1**	**48,2**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**66,3**	**59,7**

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

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Breda

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	183.873	Oppervlakte	12.868 hectare
Elektriciteitsverbruik	780,3 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	120 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Hazeldonk	3	9,0	21,5
De Kroeten	1	0,9	2,0
Bestaand windenergie	**4**	**9,9**	**23,5**
Harde pijplijn			
A16 Breda deel	7	28,5	93,7
De Kroeten	-1	-0,9	-2,0
Harde pijplijn windenergie	**6**	**27,7**	**91,6**
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie 2030	**10**	**37,5**	**115,1**
Totaal windenergie na 2030		**0,0**	**0,0**

Zonneparken

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Steenakker	1,8	1,7
Bestaande zonneparken	**1,8**	**1,7**
Harde pijplijn		
Bavelse Berg	34,0	32,3
Nieuw Veer (rioolzuivering)	0,8	0,8
Pijplijn zonneparken (50%)*	**17,4**	**16,6**
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonneparken	0,0	0,0
RES-opgave zonneparken	**0,0**	**0,0**
Totaal zonneparken 2030	**19,2**	**18,2**

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	15,9	15,3
Bestaand grootschalig zon op dak	**15,9**	**15,3**
Totaal	42,5	40,4
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**21,3**	**20,2**
Aanvullende opgave zon op dak	125,4	110,9
RES-opgave grootschalig zon op dak	**125,4**	**110,9**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**162,6**	**146,3**

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

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Drimmelen

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	27.150	Oppervlakte	11.943 hectare
Elektriciteitsverbruik	113,9 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	25 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Zonzeel	2	0,2	0,4
Bestaand windenergie	**2**	**0,2**	**0,4**
Harde pijplijn			
A16 Drimmelen deel	8	36,0	118,3
Harde pijplijn windenergie	**8**	**36,0**	**118,3**
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie 2030	**10**	**36,2**	**118,7**
Totaal windenergie na 2030		**0,0**	**0,0**

Zonneparken

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
0	1,0	1,0
Bestaande zonneparken	**1,0**	**1,0**
Harde pijplijn		
TEC Terheijden	11,3	10,7
Pijplijn zonneparken (50%)*	**5,7**	**5,4**
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonneparken	0,0	0,0
RES-opgave zonneparken	**0,0**	**0,0**
Totaal zonneparken 2030	**6,7**	**6,3**

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	2,9	2,8
Bestaand grootschalig zon op dak	**2,9**	**2,8**
Totaal	10,8	10,3
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**5,4**	**5,1**
Aanvullende opgave zon op dak	26,1	23,1
RES-opgave grootschalig zon op dak	**26,1**	**23,1**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**34,4**	**31,0**

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

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Etten-Leur

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	43.774	Oppervlakte	5.592 hectare
Elektriciteitsverbruik	323,6 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	35 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Rommens/ Groene Dijk	3	12,6	30,0
Euris van Gogh	5	11,5	27,4
Zwartenberg	5	10,0	23,8
Bestaand windenergie	**13**	**34,1**	**81,3**
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
RES-opgave			
Groene Dijk	1	6,0	18,0
RES-opgave windenergie	**1**	**6,0**	**18,0**
Totaal windenergie 2030	**14**	**40,1**	**99,3**
Totaal windenergie na 2030		**0,0**	**0,0**

Zonneparken

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Zonnepark A58	2,8	2,7
Bestaande zonneparken	**2,8**	**2,7**
Harde pijplijn		
Bollendonkseweg	11,2	10,7
Pijplijn zonneparken (50%)*	**5,6**	**5,3**
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonneparken	0,0	0,0
RES-opgave zonneparken	**0,0**	**0,0**
Totaal zonneparken 2030	**8,4**	**8,0**

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	4,9	4,7
Bestaand grootschalig zon op dak	**4,9**	**4,7**
Totaal	23,2	22,1
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**11,6**	**11,0**
Aanvullende opgave zon op dak	31,2	27,2
RES-opgave grootschalig zon op dak	**31,2**	**27,2**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**47,7**	**42,9**

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

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Geertruidenberg

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	21.515	Oppervlakte	2.964 hectare
Elektriciteitsverbruik	142,8 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	17 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Bestaand windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie 2030	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie na 2030		**0,0**	**0,0**

Zonneparken

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Bestaande zonneparken	**0,0**	**0,0**
Harde pijplijn		
Amerweg	2,1	2,0
Pijplijn zonneparken (50%)*	**1,1**	**1,0**
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonneparken	25,3	24,0
RES-opgave zonneparken	**25,3**	**24,0**
Totaal zonneparken 2030	**26,3**	**25,0**

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	6,4	6,1
Bestaand grootschalig zon op dak	**6,4**	**6,1**
Totaal	18,6	17,7
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**9,3**	**8,8**
Aanvullende opgave zon op dak	7,3	5,7
RES-opgave grootschalig zon op dak	**7,3**	**5,7**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**22,9**	**20,6**

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

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Halderberge

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	30.194	Oppervlakte	7.521 hectare
Elektriciteitsverbruik	136,1 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	31 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie				Zonneparken			Grootschalig zon op dak		
Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)	**Bestaand**	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)	**Bestaand**	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Hoevensche Beemden	5	15,0	35,8				Totaal	5,3	5,0
St. Antoinedijk	5	10,0	23,8						
Laaksche Vaart	5	10,0	23,8						
Bestaand windenergie	**15**	**35,0**	**83,4**	**Bestaande zonneparken**	**0,0**	**0,0**	**Bestaand grootschalig zon op dak**	**5,3**	**5,0**
Harde pijplijn				**Harde pijplijn**					
							Totaal	36,5	34,7
Harde pijplijn windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**	**Pijplijn zonneparken (50%)***	**0,0**	**0,0**	**Pijplijn grootschalig zon dak (50%)***	**18,3**	**17,3**
RES-opgave				**RES-opgave**					
				Aanvullende opgave zonneparken	0,0	0,0	Aanvullende opgave zon op dak	18,0	15,0
RES-opgave windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**	**RES-opgave zonneparken**	**0,0**	**0,0**	**RES-opgave grootschalig zon op dak**	**18,0**	**15,0**
Totaal windenergie 2030	**15**	**35,0**	**83,4**	**Totaal zonneparken 2030**	**0,0**	**0,0**	**Totaal grootschalig zon op dak 2030**	**41,5**	**37,3**
Totaal windenergie na 2030		**0,0**	**0,0**						

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

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Moerdijk

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	36.961	Oppervlakte	18.403 hectare
Elektriciteitsverbruik	726,4 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	36 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Oud Dintel, Heijningen	5	16,0	38,1
Volkerak	11	9,4	22,3
Sabinapolder, Heiningen	3	9,0	21,5
Sabinadijk, Heiningen	7	6,0	14,2
Middenweg 49-1	1	1,8	4,2
Middenweg 49-2	1	1,8	4,2
Dintelmond (hoort bij Sabinadijk)	1	0,9	2,0
Keteldiep, Klundert	1	0,8	1,8
Bestaand windenergie	**30**	**45,4**	**108,2**
Harde pijplijn			
A16 Moerdijk deel	7	31,5	103,5
Industrieterrein Moerdijk	7	27,3	81,9
Keteldiep, Klundert	-1	-0,8	-1,8
Harde pijplijn windenergie	**13**	**58,1**	**183,6**
RES-opgave			
Repowering Sabinapolder, Heiningen	6	20,0	60,0
RES-opgave windenergie	**6**	**20,0**	**60,0**
Totaal windenergie 2030	**30**	**123,5**	**351,9**
Totaal windenergie na 2030		**0,0**	**0,0**

Zonneparken

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Chemieweg (Shell)	26,8	25,4
Middenweg (Slibverwerking)	2,4	2,2
Bestaande zonneparken	**29,1**	**27,7**
Harde pijplijn		
Westelijke Randweg HiM (Havenbedrijf)	6,2	5,9
Zuidelijke Randweg HiM (Havenbedrijf)	2,0	1,9
Pijplijn zonneparken (50%)*	**4,1**	**3,9**
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonneparken	0,0	0,0
RES-opgave zonneparken	**0,0**	**0,0**
Totaal zonneparken 2030	**33,2**	**31,6**

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	14,8	14,3
Bestaand grootschalig zon op dak	**14,8**	**14,3**
Totaal	86,0	81,7
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**43,0**	**40,9**
Aanvullende opgave zon op dak	0,0	0,0
RES-opgave grootschalig zon op dak	**0,0**	**0,0**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**57,8**	**55,1**

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

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Oosterhout

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	55.616	Oppervlakte	7.309 hectare
Elektriciteitsverbruik	367,5 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	44 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Weststad	6	15,0	35,8
Bestaand windenergie	**6**	**15,0**	**35,8**
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
RES-opgave			
Oranjepolder	2	10,0	30,0
Repowering Weststad	4	8,0	24,0
RES-opgave windenergie	**6**	**18,0**	**54,0**
Totaal windenergie 2030	**6**	**33,0**	**89,8**
Totaal windenergie na 2030		**0,0**	**0,0**

Zonneparken

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Bestaande zonneparken	**0,0**	**0,0**
Harde pijplijn		
Pijplijn zonneparken (50%)*	**0,0**	**0,0**
RES-opgave		
Oranjepolder	30,5	29,0
Dorst (bij Bavelse Berg)	5,0	4,8
Aanvullende opgave zonneparken	0,0	0,0
RES-opgave zonneparken	**35,5**	**33,8**
Totaal zonneparken 2030	**35,5**	**33,8**

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	9,2	8,8
Bestaand grootschalig zon op dak	**9,2**	**8,8**
Totaal	43,7	41,5
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**21,9**	**20,8**
Aanvullende opgave zon op dak	45,7	39,6
RES-opgave grootschalig zon op dak	**45,7**	**39,6**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**76,8**	**69,1**

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

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Roosendaal

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	77.032	Oppervlakte	10.716 hectare
Elektriciteitsverbruik	391,4 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	67 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Roosendaalsche Vliet	3	9,0	21,5
Bestaand windenergie	**3**	**9,0**	**21,5**
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie 2030	**3**	**9,0**	**21,5**
Totaal windenergie na 2030	**3**	**3,0**	**14,5**

Zonneparken

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Bestaande zonneparken	**0,0**	**0,0**
Harde pijplijn		
Evertkreekweg	34,5	32,8
Weihoek	6,4	6,1
Pijplijn zonneparken (50%)*	**20,4**	**19,4**
RES-opgave		
De Wijper	18,9	18,0
Vroenhout	10,5	10,0
Donkenweg I	6,3	6,0
Donkenweg II	6,3	6,0
Gienderwijdte	3,2	3,0
Aanvullende opgave zonneparken	26,3	25,0
RES-opgave zonneparken	**71,6**	**68,0**
Totaal zonneparken 2030	**92,0**	**87,4**

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	7,5	7,3
Bestaand grootschalig zon op dak	**7,5**	**7,3**
Totaal	21,0	20,0
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**10,5**	**10,0**
Aanvullende opgave zon op dak	72,3	64,1
RES-opgave grootschalig zon op dak	**72,3**	**64,1**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**90,4**	**81,3**

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

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Rucphen

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	22.572	Oppervlakte	6.448 hectare
Elektriciteitsverbruik	86,7 GWh/jaar	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 (MW)	Opbrengst (GWh)
Bestaand windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Harde pijplijn			
Harde pijplijn windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie 2030	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie na 2030	**3**	**12,0**	**36,0**

Zonneparken

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

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	0,9	0,9
Bestaand grootschalig zon op dak	**0,9**	**0,9**
Totaal	1,8	1,7
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**0,9**	**0,9**
Aanvullende opgave zon op dak	33,6	30,2
RES-opgave grootschalig zon op dak	**33,6**	**30,2**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**35,5**	**31,9**

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

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Steenbergen

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	25.054	Oppervlakte	15.914 hectare
Elektriciteitsverbruik	167,5 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	23 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Nieuw Prinsenland, Dinteloord	4	12,8	30,5
Dintel SurveyCom	3	9,0	21,5
Karolinadijk, Dinteloord	4	2,4	5,7
Zoekweg	1	0,8	1,8
Franseweg	1	0,1	0,2
Bestaand windenergie	**13**	**25,0**	**59,7**
Harde pijplijn			
Repowering Karolinadijk, Dinteloord	4	13,6	42,3
Harde pijplijn windenergie	**4**	**13,6**	**42,3**
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie 2030	**13**	**38,6**	**101,9**
Totaal windenergie na 2030		**0,0**	**0,0**

Zonneparken

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Bestaande zonneparken	**0,0**	**0,0**
Harde pijplijn		
Pijplijn zonneparken (50%)*	**0,0**	**0,0**
RES-opgave		
Plan de Eendracht Nieuw-Vossemeer	52,1	49,5
Zonnepark Rebeccahoeve	3,7	3,5
Sportpark Nieuw-Vossemeer	1,1	1,0
Waterzuivering Nieuw-Vossemeer	1,1	1,0
Aanvullende opgave zonneparken	40,0	38,0
RES-opgave zonneparken	**97,9**	**93,0**
Totaal zonneparken 2030	**97,9**	**93,0**

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	4,9	4,7
Bestaand grootschalig zon op dak	**4,9**	**4,7**
Totaal	11,6	11,0
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**5,8**	**5,5**
Aanvullende opgave zon op dak	21,1	18,4
RES-opgave grootschalig zon op dak	**21,1**	**18,4**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**31,8**	**28,6**

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

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Woensdrecht

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	21.866	Oppervlakte	9.197 hectare
Elektriciteitsverbruik	131,9 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	24 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Kabeljauwbeek, Nieuwe Dijk	5	14,5	43,5
Grindweg 1a	1	0,9	2,1
Bestaand windenergie	**6**	**15,4**	**45,6**
Harde pijplijn			
Grindweg 1a	-1	-0,9	-2,1
Harde pijplijn windenergie	**-1**	**-0,9**	**-2,1**
RES-opgave			
Zoekgebied icm Zeeland	3	12,0	36,0
RES-opgave windenergie	**3**	**12,0**	**36,0**
Totaal windenergie 2030	**8**	**26,5**	**79,5**
Totaal windenergie na 2030		**0,0**	**0,0**

Zonneparken

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Bestaande zonneparken	**0,0**	**0,0**
Harde pijplijn		
Pijplijn zonneparken (50%)*	**0,0**	**0,0**
RES-opgave		
Zonnepark de Agger	9,1	8,6
Aanvullende opgave zonneparken	43,7	41,5
RES-opgave zonneparken	**52,7**	**50,1**
Totaal zonneparken 2030	**52,7**	**50,1**

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	5,2	5,0
Bestaand grootschalig zon op dak	**5,2**	**5,0**
Totaal	19,2	18,2
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**9,6**	**9,1**
Aanvullende opgave zon op dak	17,4	14,8
RES-opgave grootschalig zon op dak	**17,4**	**14,8**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**32,1**	**28,9**

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

Factsheet grootschalige hernieuwbare elektriciteit gemeente Zundert

Versie december 2020, behorende bij RES West-Brabant

Feiten & cijfers

Algemene gegevens		Oppervlakten	
Aantal inwoners (2019)	21.612	Oppervlakte	12.121 hectare
Elektriciteitsverbruik	101,9 GWh/jaar	Oppervlakte grote daken *	25 hectare

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

Grootschalige hernieuwbare elektriciteit

Windenergie

Bestaand	Turbines	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Bestaand windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Harde pijplijn			
A16 Zundert deel	6	27,0	88,7
Harde pijplijn windenergie	**6**	**27,0**	**88,7**
RES-opgave			
RES-opgave windenergie	**0**	**0,0**	**0,0**
Totaal windenergie 2030	**6**	**27,0**	**88,7**
Totaal windenergie na 2030	**3**	**12,0**	**36,0**

Zonneparken

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Bestaande zonneparken	**0,0**	**0,0**
Harde pijplijn		
Pijplijn zonneparken (50%)*	**0,0**	**0,0**
RES-opgave		
Aanvullende opgave zonneparken	9,5	9,0
RES-opgave zonneparken	**9,5**	**9,0**
Totaal zonneparken 2030	**9,5**	**9,0**

Grootschalig zon op dak

Bestaand	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh)
Totaal	4,1	3,9
Bestaand grootschalig zon op dak	**4,1**	**3,9**
Totaal	15,4	14,6
Pijplijn grootschalig zon dak (50%)*	**7,7**	**7,3**
Aanvullende opgave zon op dak	12,6	10,7
RES-opgave grootschalig zon op dak	**12,6**	**10,7**
Totaal grootschalig zon op dak 2030	**24,4**	**22,0**

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

Regionale Energie Strategie 1.0 West-Brabant

Bijlage 6 – Warmtemix 2040-2050 per gemeente

Onze nieuwe energie in 2030

Bijlage bij Achtergrondrapport behorende bij RES 1.0
Januari 2021

1 Inleiding

Deze notitie beschrijft de regio West Brabant per Gemeente. Hierin wordt de energetische situatie beschreven 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. De notitie betreft een update van de eerdere notitie d.d. 5 december 2019 t.b.v. Concept RES. Aanleiding voor de update is het opstellen van RES1.0. In de update zijn de laatste inzichten verwerkt over de energiebesparing tussen nu en 2050, de beschikbaarheid van bronnen in de regio en de inzichten uit de MKBA warmte.

Deze inschatting is gemaakt op basis van een analyse van de mogelijke bronnen, de mogelijke schaalgrootte voor warmte oplossingen, de aard en concentratie van de vraag en expert opinion. Deze inschatting moet een richting geven aan de orde grootes 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. Dit beeld is getoetst aan de startanalyse Vesta MAIS versie 1.

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

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.

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 of en welk type distributienetwerk rendabel kan zijn. Er zijn zogenaamde woonkernen geïdentificeerd waarbij de vraag minimaal een omvang heeft van 1.000 woningen 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.

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 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.

De bronnen en uitgangspunten

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

Zonthermie

Zonthermie wordt idealiter gebruikt met bodemopslag in de vorm van WKO. Als aanvulling vooral ingezet voor de productie van warm tapwater. Tot slot is toepassing als onderdeel van een warmtenet mogelijk, al dan niet in combinatie met hoge temperatuur warmte opslag.

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 dat zo nader duidelijk wordt waar welke potentie aanwezig is.

Aquathermie

Met aquathermie wordt een verzameling van warmtesystemen bedoelt 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 / Groen gas

Biogas is een duurzame versie van aardgas. Voor het gebruik van biogas is wel een gasnet nodig. Wanneer biogas of een ander duurzaam gas geschikt is voor het aardgasnet dan wordt het groen gas genoemd. 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. En een van de oplossing waarvan de inschatting is dat deze nodig zal blijven in de toekomst. Op termijn zal naast biogas ook in enige mate waterstofgas beschikbaar zijn.

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
Voor toepassing restwarmte uit de industrie is vaak transport over een grotere afstand nodig. Dit transport is rendabel wanneer dit op grote schaal kan gebeuren. Afhankelijk van de temperatuur van restwarmte en de wijze van warmteafgifte is mogelijk een warmtepomp nodig.

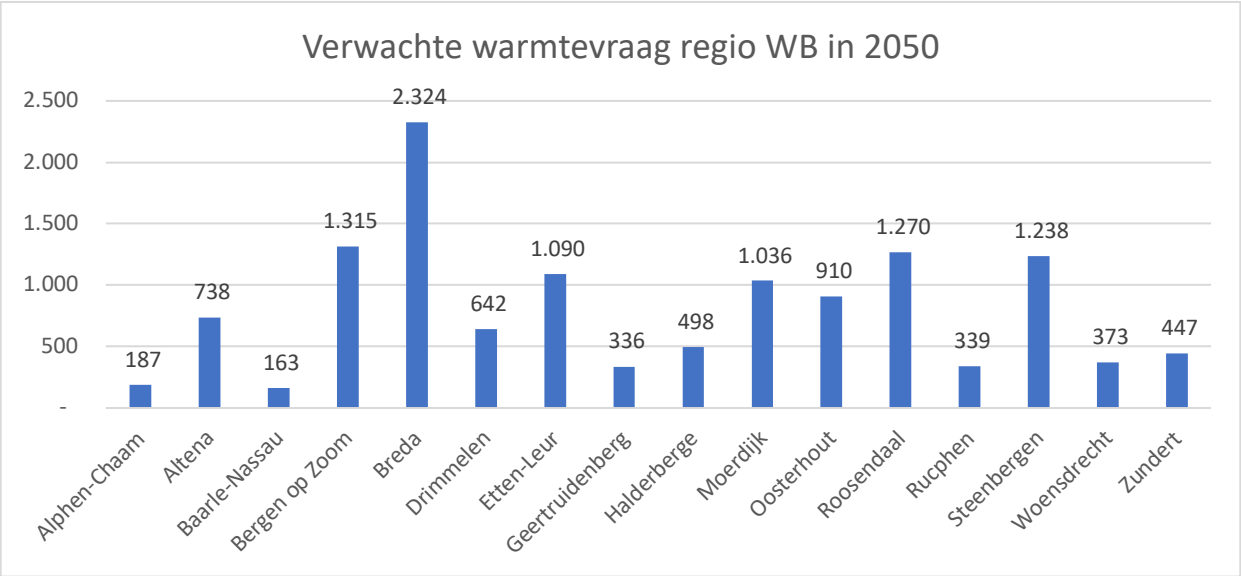
Aardgas
In de inschatting van de toekomstige bronnenmix wordt ervan uitgegaan dat ondanks een gedeelte van het aardgasnet nog wel beschikbaar is voor de transport van biogas, aardgas zelf geen rol meer zal spelen in de warmtevoorziening.

Elk van deze bronnen heeft z'n eigen voor- en nadelen en toepasbare schaalgrootte. Dit is kwalitatief meegewogen bij de bepaling van de bronnenmix.

2 Warmtemix per gemeente

2.1 De hele regio

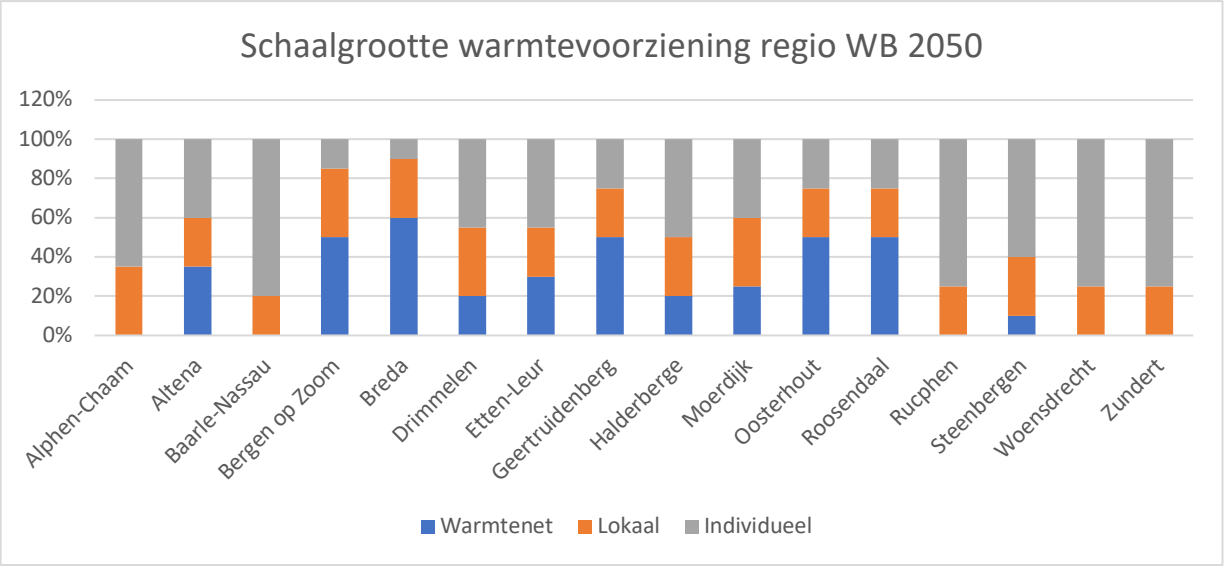
De warmtevraag
In figuur 1 is te zien wat de verdeling is van de warmte vraag van de hele regio tussen de 16 gemeenten, weergegeven in TJ. De waarden hebben betrekking op het jaar 2050 en zijn afgeleid van het aardgasverbruik in de gebouwde omgeving van 18,1 PJ in 2018 bij 35% energiebesparing. In de waarde voor 2018 is ook het fossiele brandstofverbruik van de Amercentrale verwerkt voor levering van warmte via het Amernet. Op lange termijn wordt verwacht dat de Amercentrale geen biomassa meer inzet als brandstof, ook dit effect is verdisconteerd. De verwachte warmtevraag gebouwde omgeving van de regio in 2050 komt daarmee op 12,9 PJ.



Figuur 1 Warmtevraag gebouwde omgeving in 2050, afgeleid van warmte vraag in 2018 (Klimaatmonitor) en rekening houdend met besparing warmtevraag 35% en uitfasering Amercentrale.

Schaalgrootte warmtevoorziening

In figuur 2 wordt een inschatting weergegeven van de mogelijke verdeling van de warmtevoorziening naar schaalgrootte per gemeente is. Hierin wordt onderscheid gemaakt in grootschalige warmtenetten, lokale netten en individuele oplossingen. In het vervolg van de notitie wordt beschreven wat de overweging is per gemeente met betrekking tot de keuze van de schaalgrootte van de warmtedistributie.

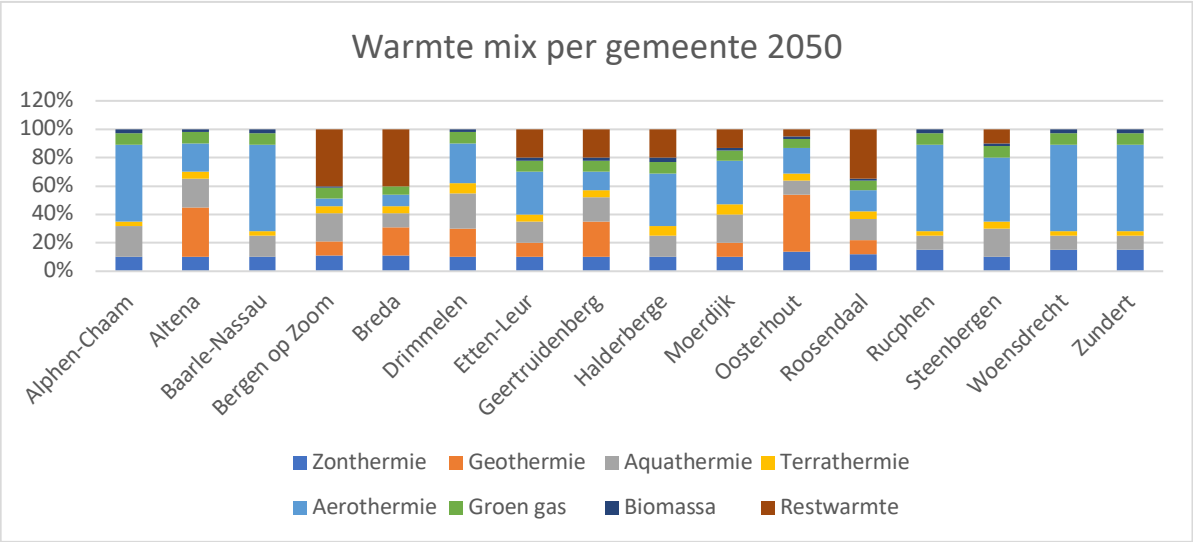


Figuur 2 Schaalgrootte warmtevoorziening naar rato van de verwachte warmtevraag gebouwde omgeving in 2050 in de regio West Brabant.

Naar de huidige inschatting voor de schaalgrootte van de warmteoplossingen kan circa 40% via grootschalige warmtenetten worden geleverd, 29% via lokale warmtenetten, en 32% zal individueel moeten worden opgelost.

Bronnenmix per gemeente

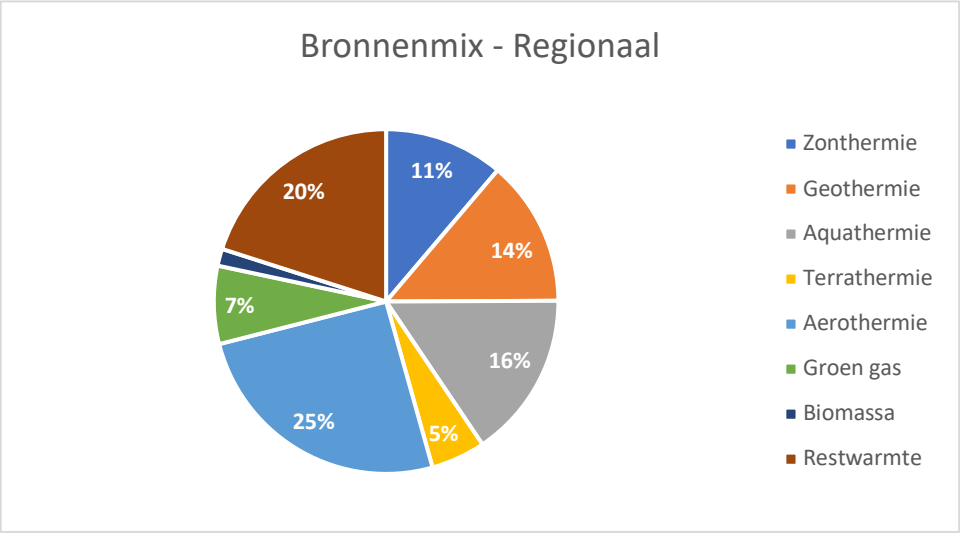
In figuur 3 is een overzicht gepresenteerd van de mogelijke warmtemix per gemeente in 2050. In het vervolg van deze notitie wordt per gemeente beschreven hoe dit overzicht tot stand is gekomen.



Figuur 3 Bronnenmix per gemeente, warmtevoorziening gebouwde omgeving in 2050 in de regio West Brabant.

Bronnenmix regionaal

In figuur 4 is een overzicht gepresenteerd van de mogelijke warmtemix in de regio West Brabant in 2050.



Figuur 4 Regionale mix warmtebronnen in 2050 West Brabant

2.2 Per gemeente

1. Alphen-Chaam

Warmtevraag

Alphen-Chaam is een van de kleinste gemeenten in de regio. Het heeft een aardgasvraag van 417 TJ (Enexis, 2017[1]) 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. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 187 TJ.

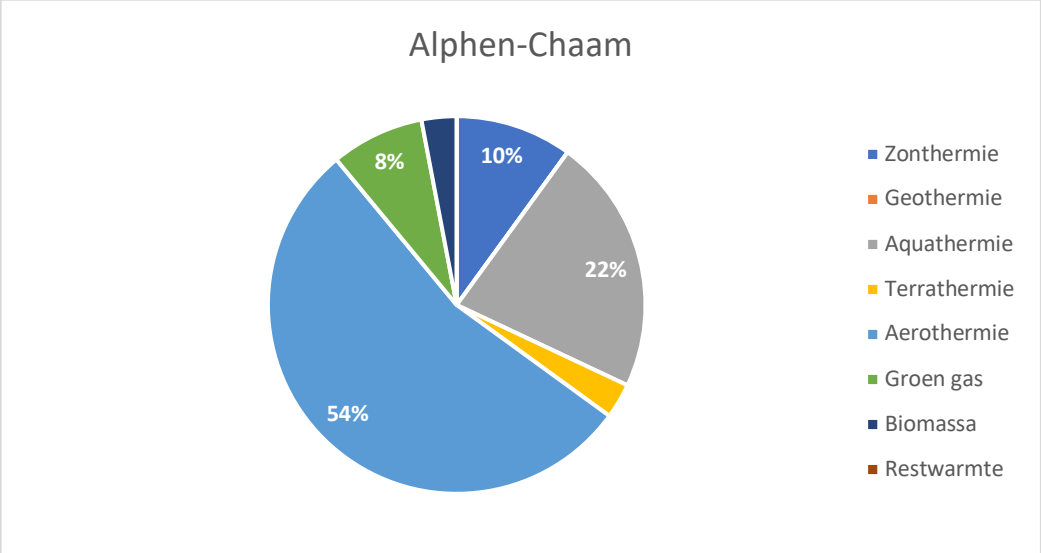
[1] Enexis Energie in Beeld, gesommeerde waarde voor het jaar 2017 van het zakelijk en particulier aardgasverbruik in een gemeente. Omvat naast aardgasverbruik gebouwde omgeving ook aardgasverbruik industrie en agrarische sector voor zover geleverd via het distributienet van Enexis.

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 35% met lokale initiatieven kan worden voorzien en 65% individueel zal moeten worden opgelost.

Bronnen

In Alphen-Chaam kunnen de volgende bronnen worden ingezet: Zonthermie, Aquathermie, Terrathermie, Aerothermie, Groen gas en Biomassa. De overige bronnen zijn naar verwachting niet of minder geschikt om de warmte in deze gemeente te voorzien. In figuur 5 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 5 Warmtemix Alphen-Chaam 2050

Vesta MAIS

Vesta MAIS berekent voor Alphen-Chaam voor het overgrote deel van de aansluitingen individuele warmtepompen. Afwijkend zijn de wijken Chaam waar Vesta MAIS Groen gas voor berekend en Alphen waar Vesta voor 4% van de aansluitingen een LT warmtenet berekend 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. Altena

Warmtevraag nu

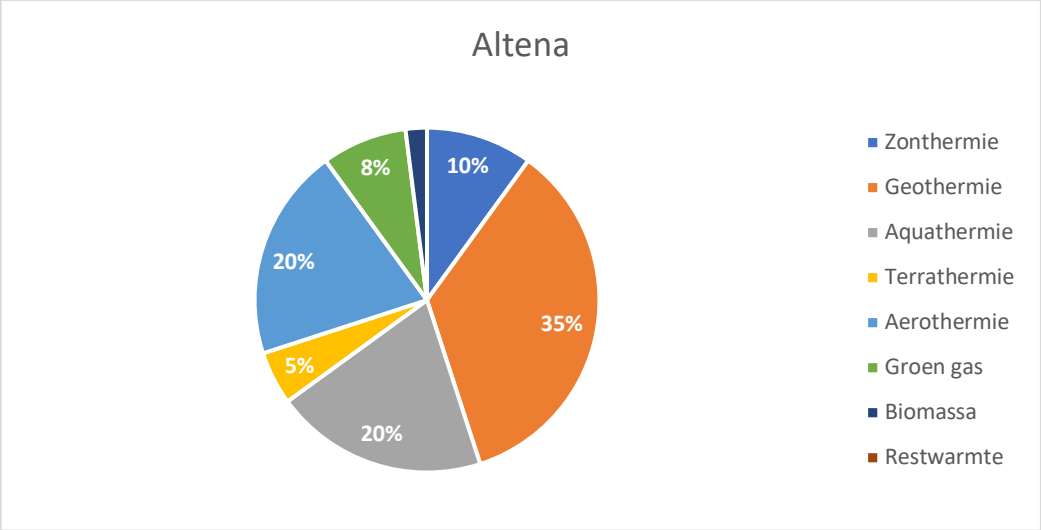
De gemeente Altena heeft een totale warmtevraag in het midden van het spectrum van de hele regio. Het heeft een totale aardgasvraag van 1.644 TJ (Enexis, 2017) waarvan ca 58% in woonkernen geconcentreerd is. In totaal zijn er circa 21.500 woningen in de gemeente. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 783 TJ.

Grootschalig, lokaal of individueel

In Altena zijn alle drie de warmtedistributie mogelijkheden toepasbaar. Zowel grootschalige warmtenetten (35%), lokale initiatieven (25%) als individuele oplossingen (40%) 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 worden toegepast. In figuur 6 is de ingeschatte verdeling te zien van deze warmtebronnen.



Figuur 6 Warmtemix Altena 2050

Vesta MAIS

De Vesta MAIS 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 berekend Vesta MAIS Groen gas. Dit lijkt meer te zijn dan de 8% uit de bronnenmix. Vesta wijst de groengas potentie van heel Nederland toe aan de gebieden waar Groen gas de goedkoopste alternatieve warmtebron is. Dit zegt nog niet of groen gas daadwerkelijk in voldoende mate aanwezig is. De analyse voor de regio West Brabant houdt wel rekening met de beschikbaarheid van groen gas op basis van het aanbod aan te vergisten biomassa in de regio.

3. Baarle-Nassau

Warmtevraag nu

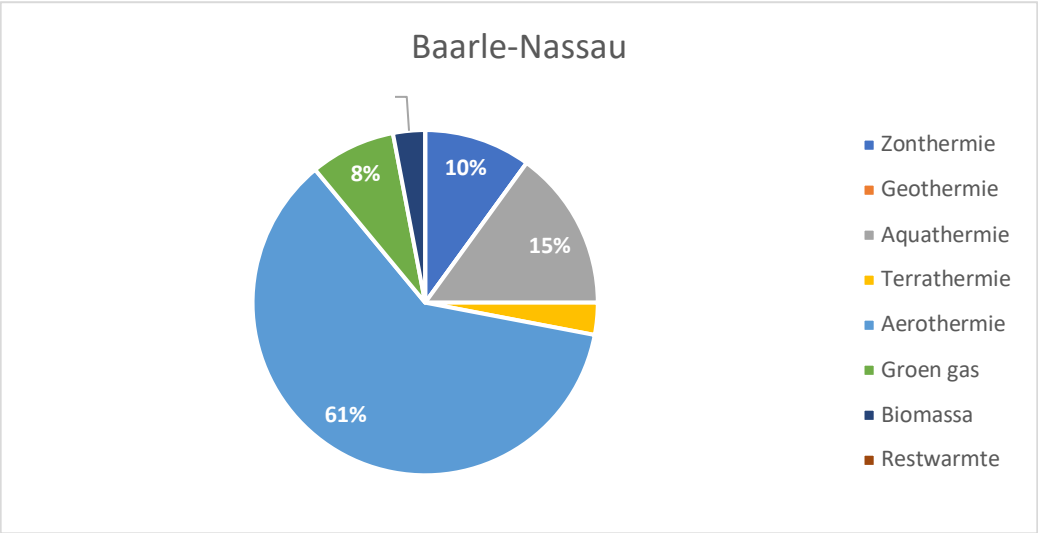
Baarle-Nassau is wat warmtevraag betreft de kleinste gemeente. Het heeft slechts een aardgasvraag van 362 TJ (Enexis, 2017) waarvan slechts 35% zich in woonkernen bevind. In totaal zijn er circa 2.700 woningen in de gemeente. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 163 TJ.

Grootschalig, lokaal of individueel

Gezien de gespreide woningbouw en de aarde van de vraag is deze gemeente niet geschikt voor grootschalige warmtenetten. Het overgrote deel zal individueel (80%) moeten worden opgelost, en daar waar mogelijk kunnen lokale netwerken (20%) de oplossing bieden.

Bronnen

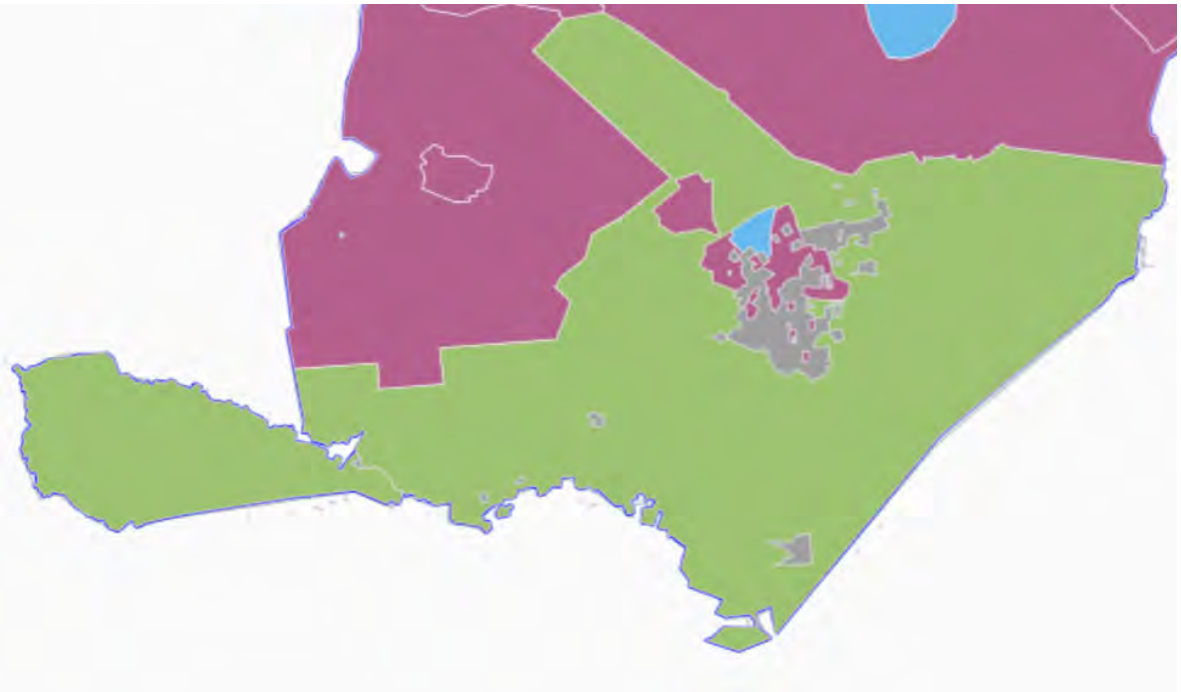
Ook hier zijn weer bijna alle bronnen mogelijk behalve bronnen die een grootschalige aanpak vergen zoals geothermie en restwarmte. Figuur 7 laat zien wat een mogelijke verdeling is.



Figuur 7 Warmtemix Baarle-Nassau 2050

Vesta MAIS

Voor de gemeente Baarle-Nassau berekent Vesta MAIS voornamelijk Groen gas en individuele warmtepompen. Dit komt overeen met individuele opties of een lokale oplossing.



Figuur 8 Ruimtelijke verdeling warmtebronnen Baarle-Nassau volgens Vesta MAIS startanalyse

Paars	Individuele elektrische warmtepomp
Rood	Warmtenet op midden- of hoge temperatuur
Blauw	Lokaal warmtenet op lage temperatuur
Groen	Groen gas in combinatie met hybride warmtepomp

4. Bergen op Zoom

Warmtevraag nu

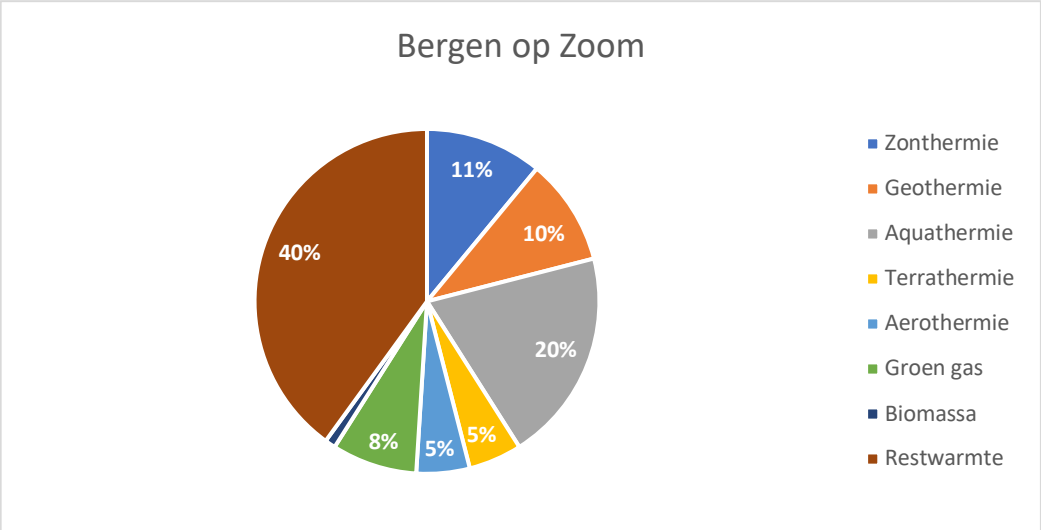
Bergen op Zoom is een gemeente met een middelgrote aardgasvraag van 2.929 TJ (Enexis, 2017) waarvan ca 48% zich in woonkernen bevind. In totaal zijn er ca 29.700 woningen. De warmte vraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 1.315 TJ.

Grootschalig, lokaal of individueel

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

Bronnen

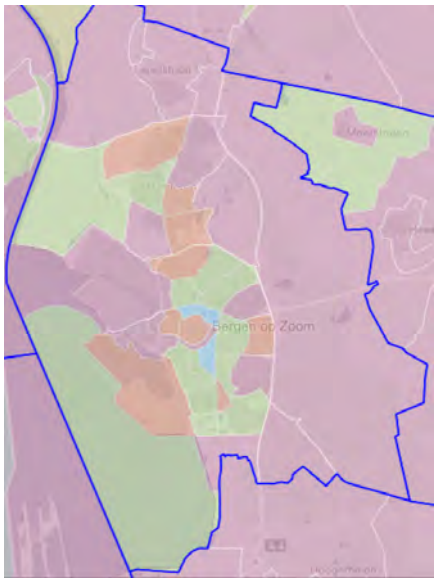
In Bergen op Zoom zijn naast alle distributieformaten ook alle warmtebronnen toe te passen. In figuur xx is te zien in welke verdeling de verschillende bronnen toe te passen zijn. Als eenmaal de minimale schaalgrootte is bereikt, dan zijn oplossingen zoals geothermie en restwarmte heel gunstig en goed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



Figuur 9 Warmtemix Bergen op Zoom 2050

Vesta MAIS

Vesta MAIS berekent ook alle distributieformaten. Buiten de dichtbebouwde gebieden voornamelijk elektrische warmtepompen en Groen gas, maar in de woonkernen ook een warmtenet.



Figuur 10 Ruimtelijke verdeling warmtebronnen Bergen op Zoom volgens Vesta MAIS startanalyse

5. Breda

Warmtevraag nu

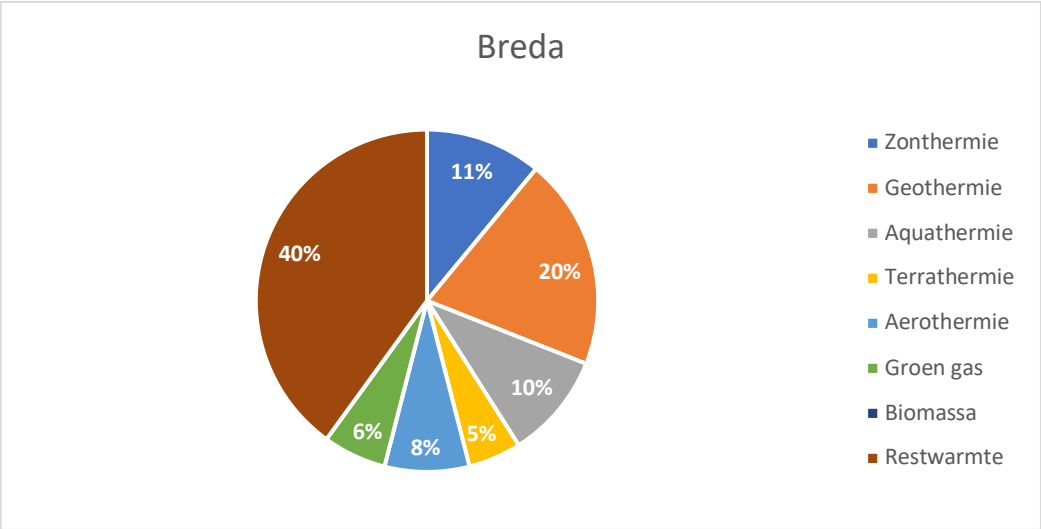
Gemeente Breda is de grootste en meest dichtbevolkte gemeente in de regio. Het heeft een aardgasvraag van 5.178 TJ (Enexis, 2017) waarvan 74% zich in woonkernen bevindt. De vraag stelt 18% van de hele vraag van de regio voor. In totaal zijn er circa 81.700 woningen in Breda. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 2.324 TJ.

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 (60%). Lokale initiatieven (30%) en individuele oplossingen (10%) 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

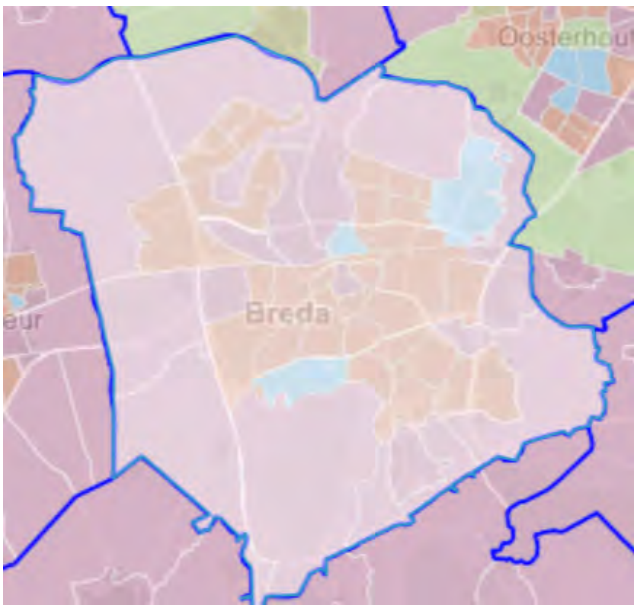
In Breda zijn alle warmteoplossing toepasbaar. In figuur 11 is te zien welke verdeling nu beoogd is. Aangezien er in Breda veel warmte nodig is en er grootschalige warmtenetten aanwezig zijn en nog verder ontwikkeld kunnen worden is geothermie aantrekkelijk. Geothermie heeft namelijk een bepaalde minimale 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 11 Warmtemix Breda 2050

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 12 Ruimtelijke verdeling warmtebronnen Breda volgens Vesta MAIS startanalyse

6. Drimmelen

Warmtevraag nu

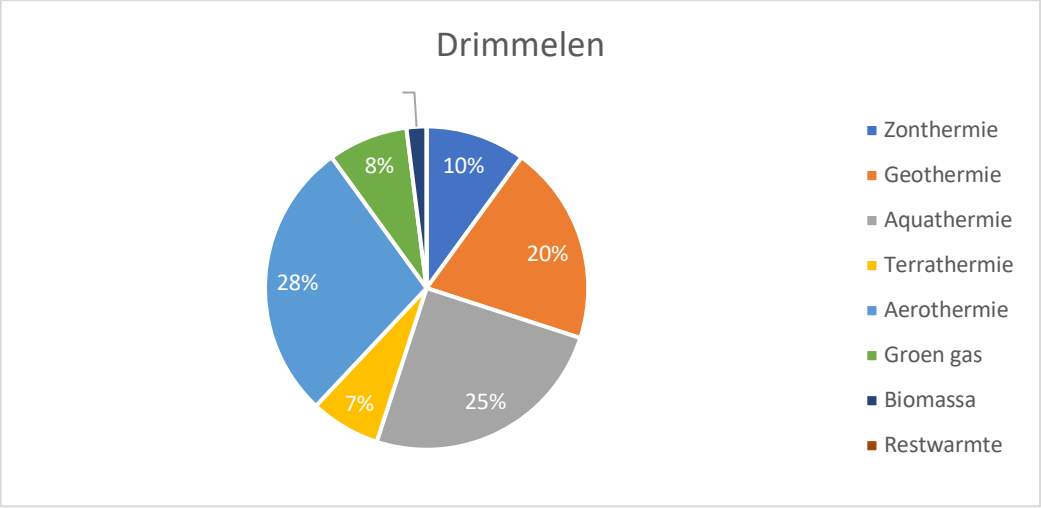
De warmtevraag in Drimmelen ligt in het midden van de gemeenten in de regio. Drimmelen heeft een aardgasvraag van 1.431 TJ (Enexis, 2017) waarvan slechts 31% in woonkernen gelokaliseerd. Er zijn 11.500 woningen in de gemeente. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 642 TJ.

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 (45%). Daarnaast wordt het aangevuld met lokale kleinschalige warmtenetten (35%). Ook een grootscghalig warmtenet biedt mogelijkheden vanwege nabijheid Amernet en glastuinbouw (20%), dit in combinatie met geothermie als bron. Er bevindt zich in de gemeente een heel klein warmtenet met 39 aansluitingen.

Bronnen

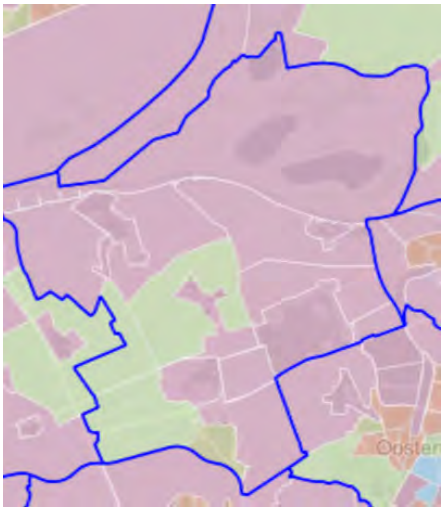
Bijna alle bronnen behalve restwarmte kunnen/moeten hier toegepast worden. In figuur XX is de verdeling te zien. Er is hier niet beoogd dat 1 bron significant dominanter is dan andere bronnen. Het betreft een gebalanceerde mix van verschillende bronnen voor verschillende type vragers.



Figuur 13 Warmtemix Drimmelen 2050

Vesta MAIS

Vesta MAIS berekent voor Drimmelen twee varianten: elektrische warmtepompen en hybride warmtepompen. Er worden geen grootschalige opties voor de Gemeente Drimmelen berekend.



Figuur 14 Ruimtelijke verdeling warmtebronnen Drimmelen volgens Vesta MAIS startanalyse

7. Etten-Leur

Warmtevraag nu

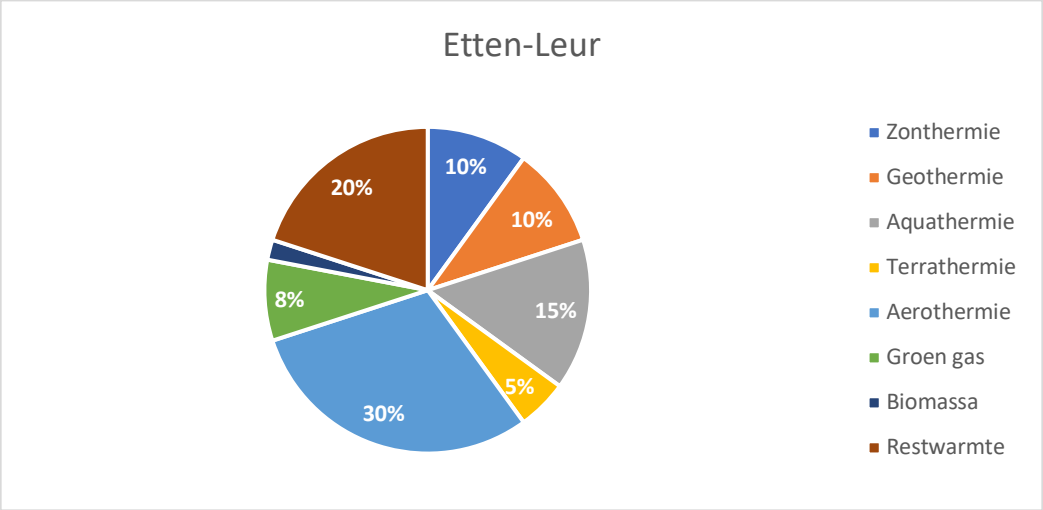
Etten-Leur behoord qua vraag tot het middelgroot bereik. Alsnog heeft het een relatief verspreidde vraag. In totaal is de aardgasvraag 2.428 TJ (Enexis, 2017) waarvan 32% in woonkernen plaatsvindt. Er zijn circa 18.400 woningen in de gemeente. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 1.090 TJ.

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 (45%). Een kleiner gedeelte kan met grootschalige warmtenetten (30%) of lokale warmtenetten (25%). In Etten-Leur is al een klein warmtenet aanwezig die voor 91 aansluitingen warmte voorziet.

Bronnen

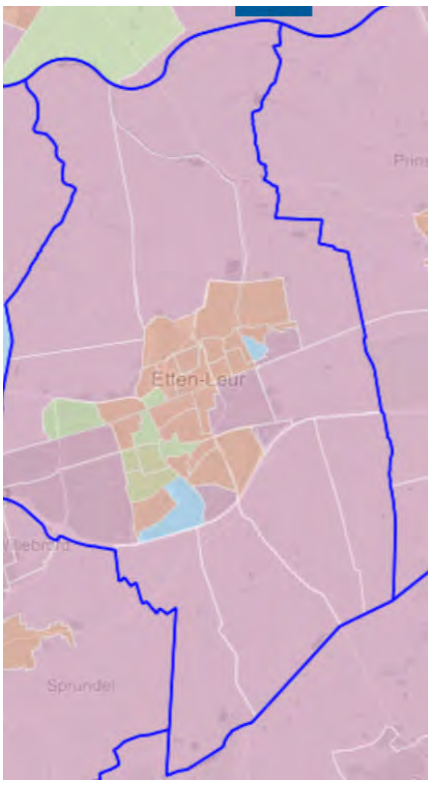
Ook kunnen alle bronnen worden toegepast. Aangezien er relatief veel individueel opgelost moet worden is het aandeel luchtwarmtepompen (aerothermie) ook relatief groot.



Figuur 13 Warmtemix Etten-Leur 2050

Vesta MAIS

Voor Etten-Leur berekent Vesta MAIS voor het grootste deel van de woonkern een warmtenet gevoed met restwarmte. Buiten woonkern wordt een individuele oplossing berekend.



Figuur 14 Ruimtelijke verdeling warmtebronnen Etten-Leur volgens Vesta MAIS startanalyse

8. Geertruidenberg

Warmtevraag nu

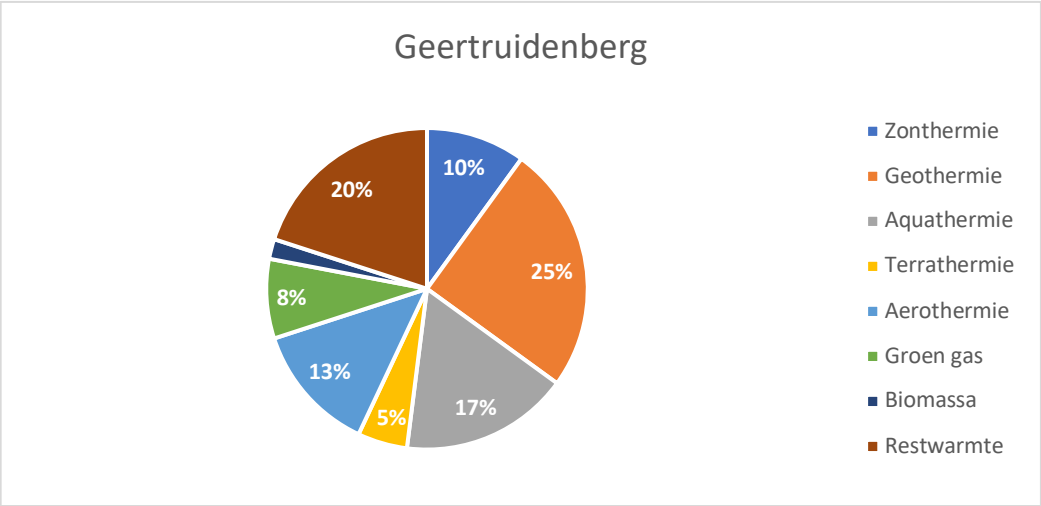
Geertruidenberg is een kleine gemeente met een aardgasvraag van 749 TJ (Enexis, 2017). Hiervan is 52% gelokaliseerd in woonkernen. Er zijn circa 9.600 woningen in Geertruidenberg. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 336 TJ.

Grootschalig, lokaal of individueel

De warmtevoorziening in de woonkernen kan plaatsvinden met grootschalige warmtenetten (50%) en kleinere lokale initiatieven (25%). Alsnog zal een groot gedeelte moeten worden voorzien van individuele warmteoplossingen (25%). Momenteel wordt voor 649 aansluitingen in warmte voorzien via een stadsverwarmingsnet (niet uitsluitend woningen).

Bronnen

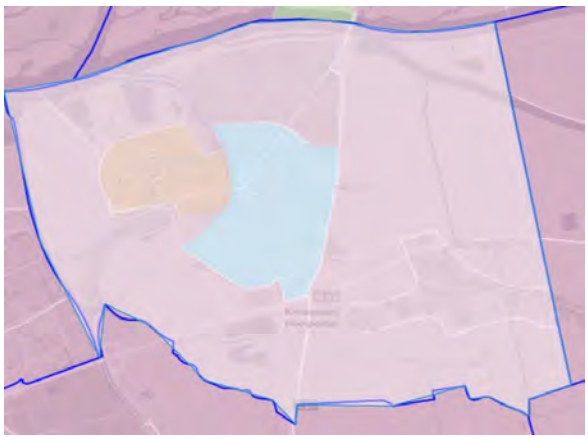
In Geertruidenberg kunnen naar verwachting alle warmtebronnen in meer of mindere mate worden toegepast.



Figuur 15 Warmtemix Geertruidenberg 2050

Vesta MAIS

Vesta MAIS berekent voor grote delen van de woonkern een warmtenet. Buiten de kern individuele warmtepompen. Aangezien biowarmte CV niet als optie worden meegenomen in Vesta MAIS kunnen de berekende warmtepompen ook gezien worden als biowarmte CV. Het gaat daarbij om toepassing in woningen en gebouwen die niet geschikt zijn voor inzet warmtepomp.



Figuur 16 Ruimtelijke verdeling warmtebronnen Geertruidenberg volgens Vesta MAIS startanalyse

9. Halderberge

Warmtevraag nu

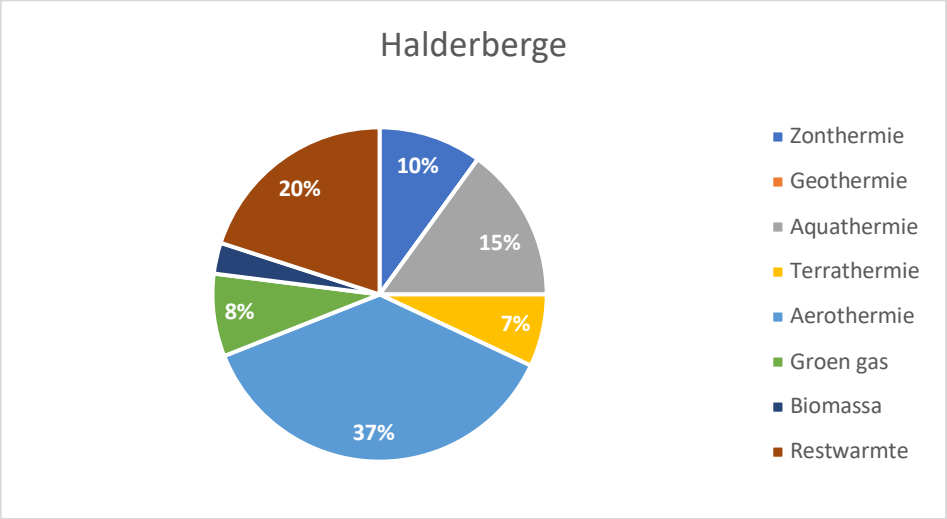
Halderberge is met een vraag van 1.109 TJ (Enexis, 2017) noch groot noch klein. Van deze vraag bevindt het merendeel met 58% zich in woonkernen. In Halderberge zijn circa 13.000 woningen aanwezig. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 498 TJ.

Grootschalig, lokaal of individueel

Een deel van de warmte (30%) kan naar inschatting voorzien worden in lokale netten. Van het resterende gedeelte zal het merendeel (50%) moeten worden opgewekt via individuele oplossingen. De rest (20%) kan worden voorzien via een grootschalig warmte net.

Bronnen

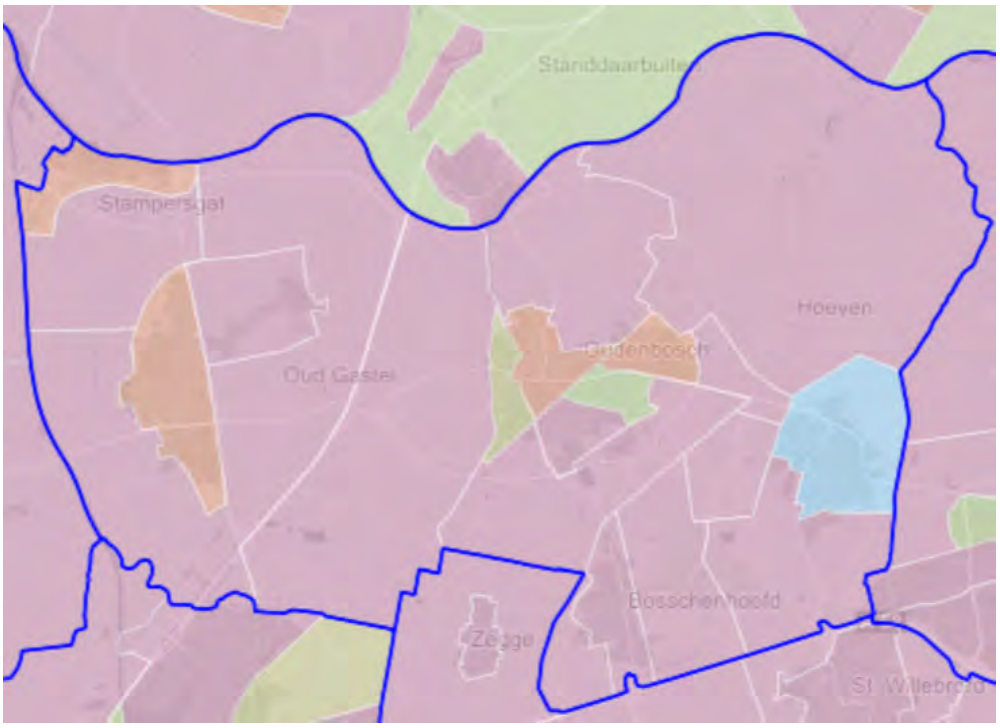
Gezien de ligging van Halderberge en de schaal van de vraag lenen warmteoplossingen zoals geothermie en restwarmte zich niet voor de warmtevoorziening. Ruim de helft van de warmte zal uit de bodem of uit de lucht moeten komen via kleine collectieve, of individuele oplossingen. In **figuur XX** is de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



Figuur 17 Warmtemix Geertruidenberg 2050

Vesta MAIS

Vesta MAIS berekent voor delen van de gemeente Halderberge warmtenetten gevoed met lokale restwarmte (waaronder Suikerunie en Verzinkerij West Brabant) of een groter net vanuit Moerdijk. Ook hier wordt voor het grootste gedeelde aan aansluitingen buiten de woonkernen een individuele (warmtepomp) berekend.



Figuur 18 Ruimtelijke verdeling warmtebronnen Halderberge volgens Vesta MAIS startanalyse

10. Moerdijk

Warmtevraag nu

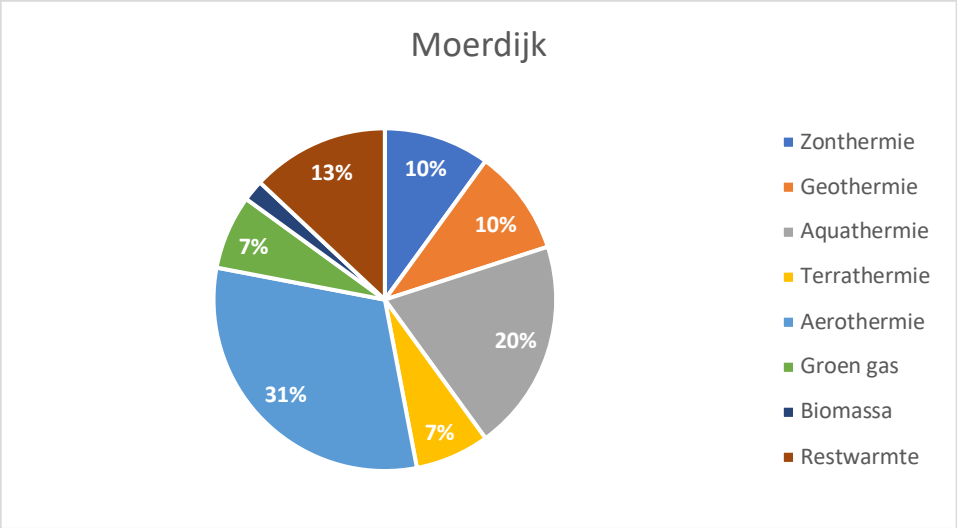
Moerdijk behoort tot de grotere warmtevragers van de regio. Het heeft een vraag van 2.308 TJ (Enexis, 2017) waarbij de vraag relatief verspreid is en slechts 28% zich in woonkernen bevind. Er zijn in totaal 16.100 woningen in de gemeente aanwezig. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 1.036 TJ.

Grootschalig, lokaal of individueel

Door de verspreiding van de warmtevraag zal het grootste gedeelte individueel moeten worden opgelost (40%). De resterende warmte wordt voorzien via een grootschaliger net (25%) en lokale initiatieven (35%).

Bronnen

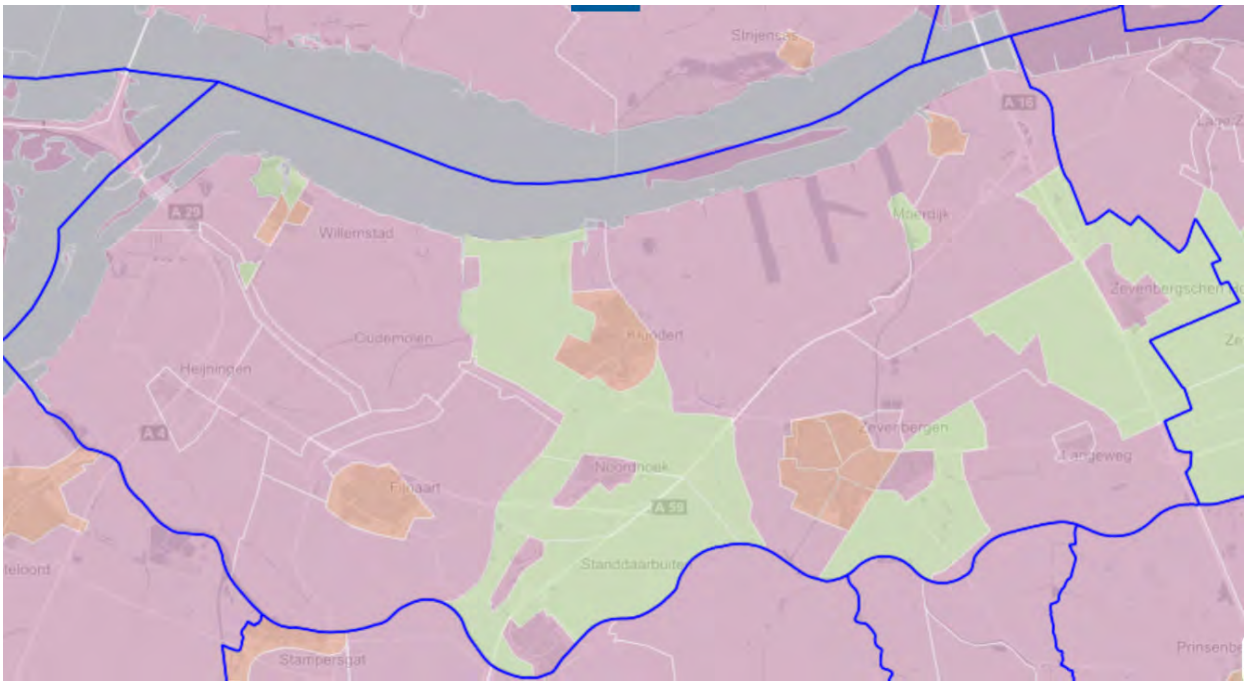
Alle potentiele warmtebronnen kunnen in meer of in mindere mate worden toegepast in Moerdijk. Hierbij moet wel vermeld worden dat ondanks er zich relatief veel industrie bevind in Moerdijk, de restwarmte daarvan niet het grootste gedeelte van de warmte kan voorzien. Restwarmte zal naar schatting in 13% van de vraag voorzien. Het grootste gedeelte van de warmtevoorziening zal uit de lucht, water en bodem moeten komen via warmtepompen. In figuur 19 is een mogelijke verdeling van de bronnen te zien.



Figuur 19 Warmtemix Moerdijk 2050

Vesta MAIS

Vesta MAIS berekent voor de woonkernen Fijnaart, Klundert en Zevenbergen een warmtenet. Groen gas 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 (75%) individueel of lokaal moet worden opgelost.



Figuur 20 Ruimtelijke verdeling warmtebronnen Moerdijk volgens Vesta MAIS startanalyse

11. Oosterhout

Warmtevraag nu

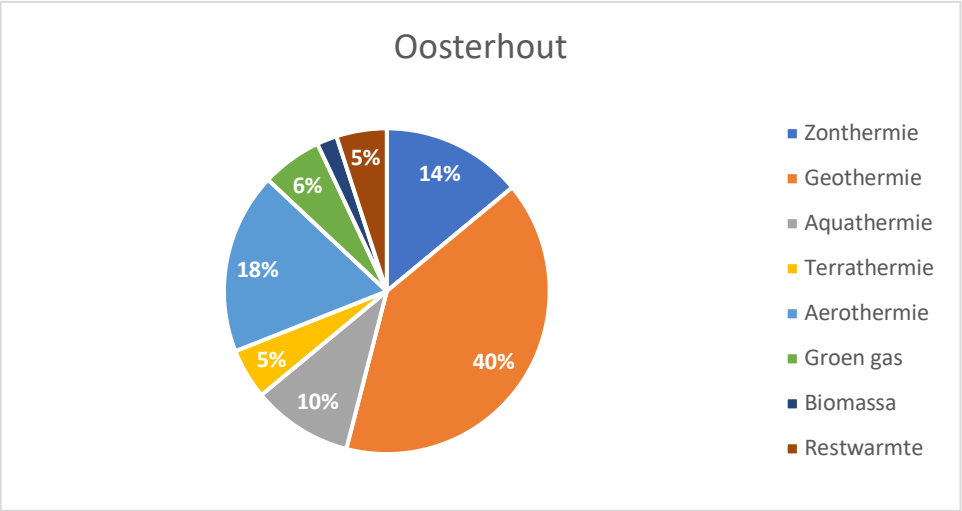
Oosterhout is een van de grotere gemeenten in de regio. Het heeft een vraag van 2.027 TJ (Enexis, 2017) waarvan 54% in de woonkernen zit. Dit is relatief veel. Er zijn ruim 24.200 woningen aanwezig in de gemeente Oosterhout. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 910 TJ.

Grootschalig, lokaal of individueel

Een adequaat gedeelte kan dus via grootschalige warmtenetten (50%) worden voorzien. Alsnog zal een groot gedeelte individueel moeten worden opgelost (25%). Het laatste gedeelte kan via lokale initiatieven (25%). In Oosterhout wordt voor 870 aansluitingen warmte geleverd via een warmtenet.

Bronnen

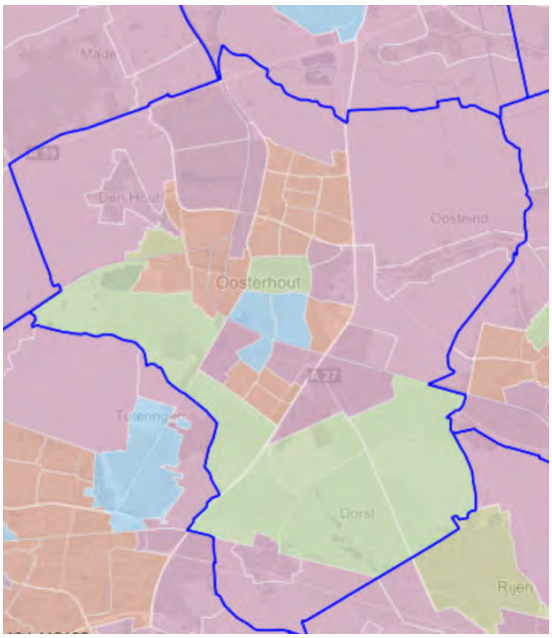
Ook in Oosterhout kunnen alle bronnen in enige mate worden toegepast. In figuur 21 is een inschatting van een mogelijke verdeling te zien. Omdat in Oosterhout relatief veel opgelost kan worden met grootschalige warmtenetten, heeft geothermie een groot aandeel in de warmtevoorziening. Voor de andere bronnen is een inschatting gemaakt van hun inzetbaarheid op basis van beschikbaarheid, flexibiliteit en de aard van de vraag



Figuur 21 Warmtemix Oosterhout 2050

Vesta MAIS

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



Figuur 22 Ruimtelijke verdeling warmtebronnen Oosterhout volgens Vesta MAIS startanalyse

12. Roosendaal

Warmtevraag nu

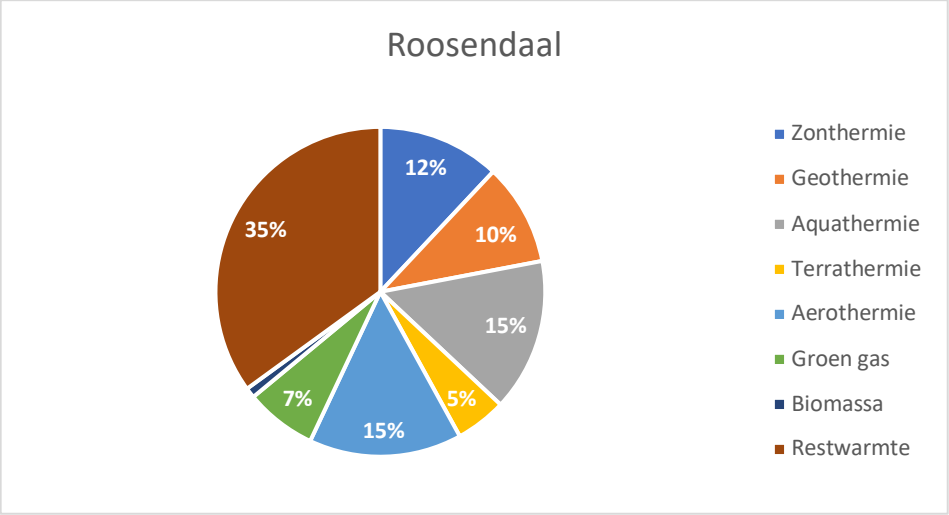
Roosendaal behoort tot een van de grotere gemeenten. Het heeft een aardgasvraag van 2.829 TJ (Enexis, 2017) waarvan 58% zich in de woonkernen bevindt. Dit heeft een relatief hoge energievraagdichtheid. Er zijn in totaal 34.700 woningen in de gemeente Roosendaal. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 1.270 TJ.

Grootschalig, lokaal of individueel

In Roosendaal kan een relatief groot gedeelte via grootschalige warmtenetten worden opgelost (50%). Als er inderdaad zoveel via grootschalige warmtenetten gebeurt, dan zijn er minder lokale warmtenetten nodig (25%). De resterende vraag zal via individuele oplossingen moeten worden voorzien (25%).

Bronnen

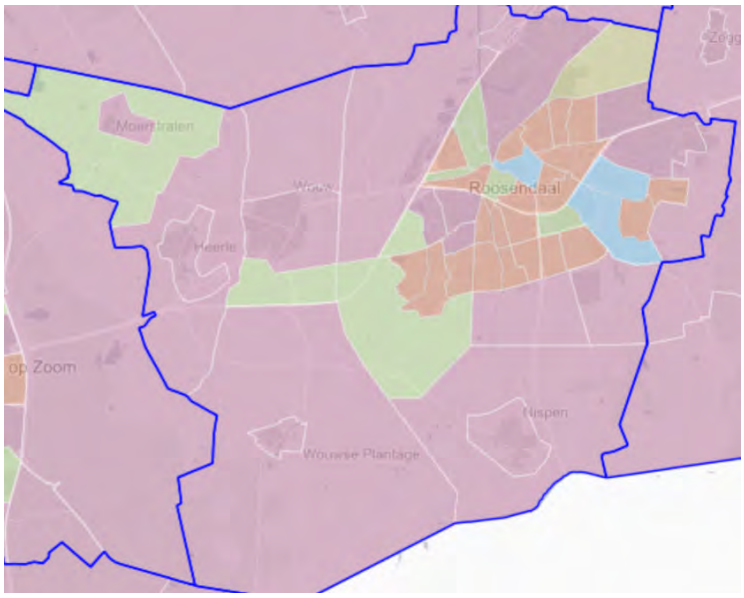
In figuur xx is een inschatting van de verdeling van de bronnen te zien om in alle warmte te voorzien. Omdat ook in Roosendaal relatief veel opgelost kan worden met grootschalige warmtenetten, heeft geothermie een groot aandeel in de warmtevoorziening (mits voldoende potentie). Voor de andere bronnen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



Figuur 23 Warmtemix Roosendaal 2050

Vesta MAIS

Vesta MAIS geeft hetzelfde beeld de RHDHV analyse. Voor de woonkern een warmtenet en de omliggende gebieden Groen gas of individuele oplossingen.



Figuur 24 Ruimtelijke verdeling warmtebronnen Roosendaal volgens Vesta MAIS startanalyse

13. Rucphen

Warmtevraag nu

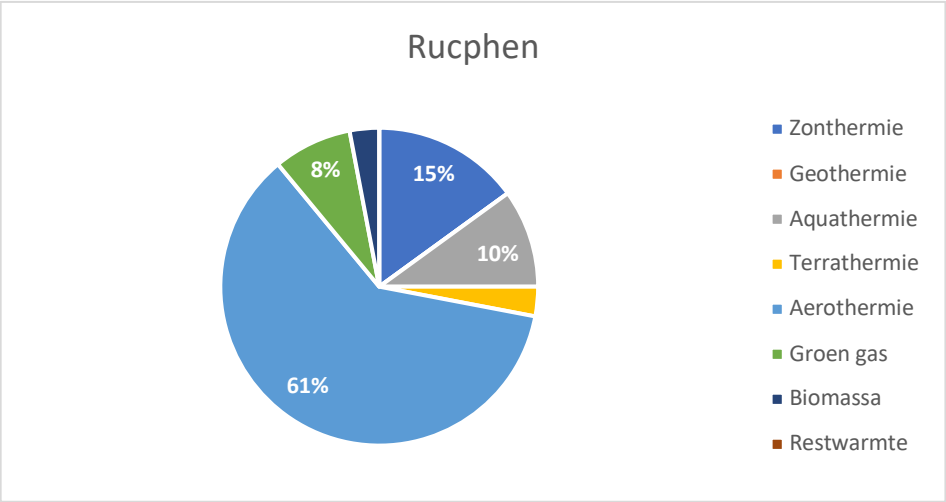
Rucphen is een kleine gemeente. Het heeft een vraag van 756 TJ (Enexis, 2017) waarvan 58% zich in woonkernen bevindt. Rucphen heeft ongeveer 9.500 woningen. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 339 TJ.

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 (25%). De rest (75%) zal individueel moeten worden opgelost.

Bronnen

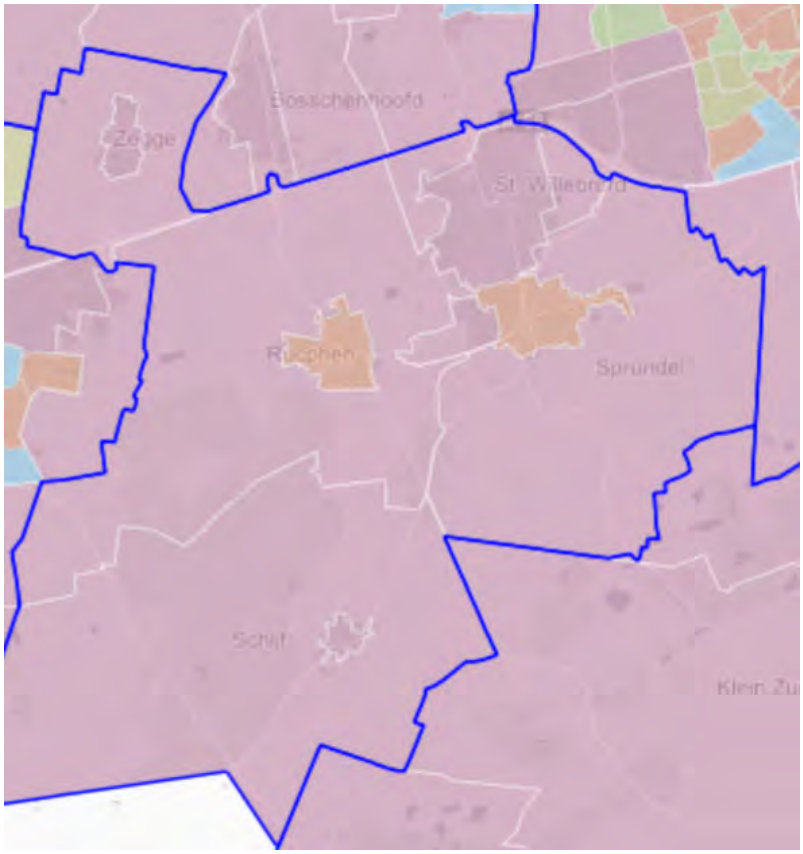
Geothermie is geen passende oplossing aangezien de vraag niet groot genoeg en geconcentreerd genoeg is. De overige warmtebronnen kunnen wel in enige capaciteit worden toegepast. Figuur 25 laat zien wat een mogelijke verdeling is. Gezien de relatief hoge graad van individuele of lokale oplossingen is het aandeel aerothermie en terrathermie/aquathermie (lees: verschillende soorten warmtepompen) groot.



Figuur 25 Warmtemix Rucphen 2050

Vesta MAIS

Vesta MAIS berekent in Rucphen en een deel van St. Wiliebrord een (mogelijk lokaal) warmtenet. De RHDHV analyse laat zien dat het hier om lokale warmtenetten gaat met lokale bronnen, warmte uit bodem, water en lucht.



Figuur 26 Ruimtelijke verdeling warmtebronnen Rucphen volgens Vesta MAIS startanalyse

14. Steenbergen

Warmtevraag nu

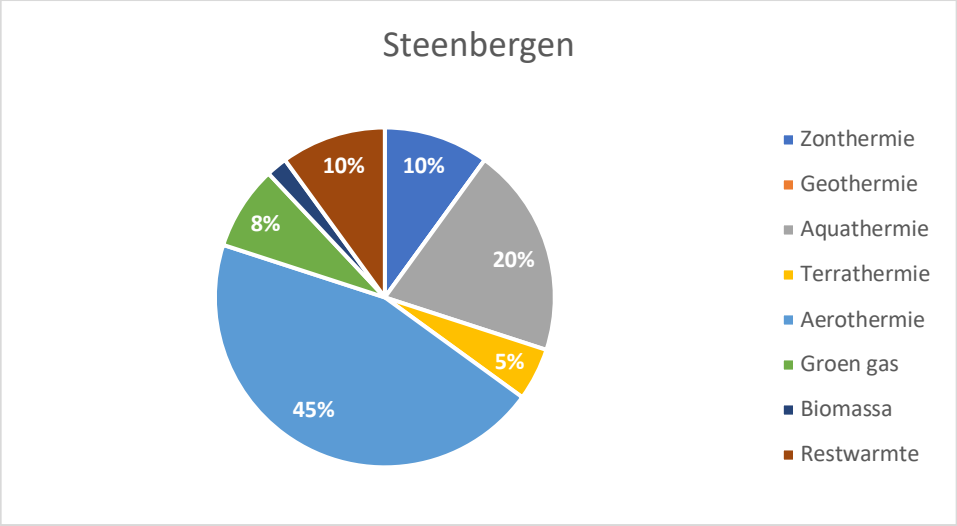
Steenbergen is met een aardgasvraag van 2.759 TJ (Enexis, 2017) een van de grotere gemeenten. Wel is het ook een van de meest uitgespreide gemeenten met slechts 14% van de vraag gelokaliseerd in woonkernen. In totaal zijn er ruim 10.000 woningen aanwezig in de gemeente. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 1.238 TJ.

Grootschalig, lokaal of individueel

De hoge mate van uitspreiding maakt dat in Steenbergen bijna alle warmte individueel zal moeten worden opgewekt (60%). Slechts 30% kan naar verwachten via lokale initiatieven worden opgewekt. De resterende 10% kan mogelijk worden opgewekt via een grootschaligere warmtenet.

Bronnen

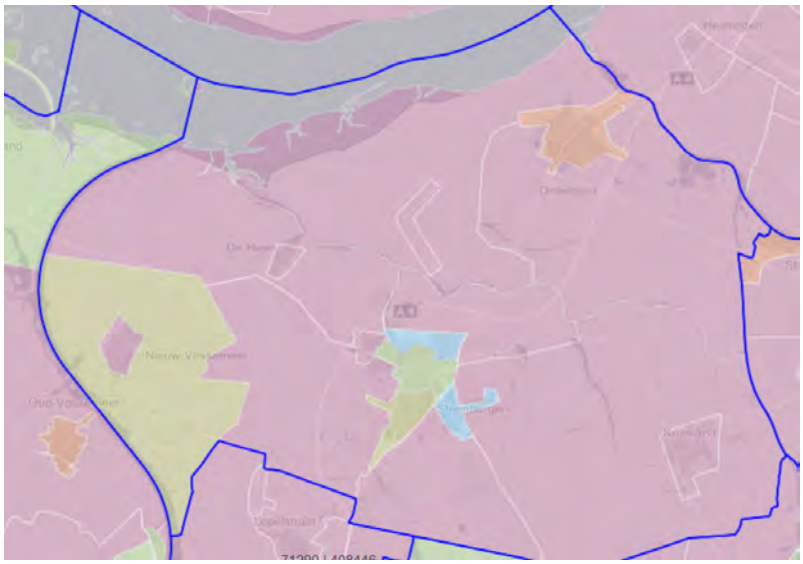
In Steenbergen zijn vrijwel alle bronnen toepasbaar. Voor geothermie worden geen mogelijkheden gezien in de gebouwde omgeving, tenzij in aansluiting op de ontwikkeling van geothermie in de glastuinbouw. Figuur 27 laat een inschatting van een mogelijke verdeling zien.



Figuur 27 Warmtemix Steenbergen 2050

Vesta MAIS

Vesta MAIS berekent voor de woonkern Dinteloord een warmtenet. De berekende warmtenetten voor Steenbergen betreft slechts een heel klein deel van de woningen in de betreffende buurten (circa 4% van de woningen). Hiermee lijkt een warmtenet minder aantrekkelijk en zal voor een groot deel van Steenbergen individuele oplossingen het meest geschikt zijn.



Figuur 28 Ruimtelijke verdeling warmtebronnen Steenbergen volgens Vesta MAIS startanalyse

15. Woensdrecht

Warmtevraag nu

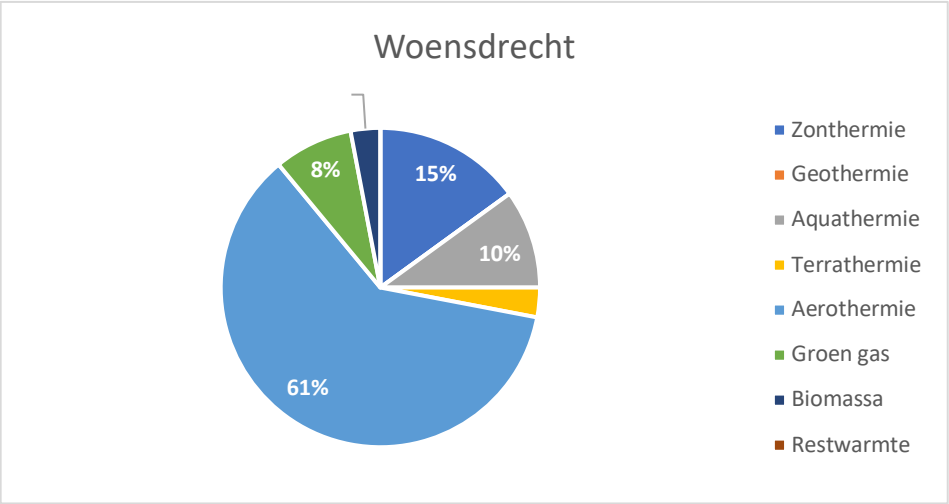
Woensdrecht heeft een aardgasvraag van 831 TJ (Enexis, 2017) en behoort daarmee ook tot de kleinere gemeenten. Van de gehele vraag zit 57% in woonkernen. Woensdrecht heeft circa 9.600 woningen. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 373 TJ.

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 (25%). De rest zal individueel moeten worden opgelost (75%).

Bronnen

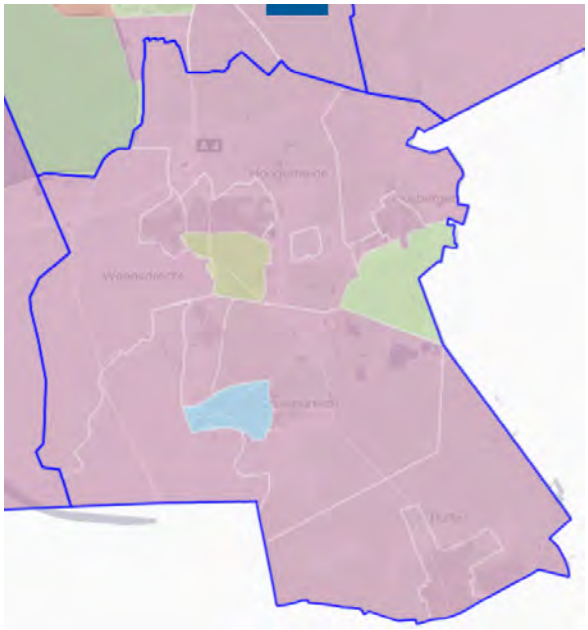
Aangezien er beperkte schaalgrootte mogelijk is wat betreft het warmtenetwerk, is geothermie geen realistische optie. Ook is er geen significante restwarmte aanwezig in de gemeente. De overige bronnen moeten dus worden toegepast om de warmte te voorzien. In **figuur xx** is een mogelijke bronnenmix te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



Figuur 29 Warmtemix Woensdrecht 2050

Vesta MAIS

Vesta MAIS berekent voor Woensdrecht overwegend individuele warmteoplossingen (het lokale warmtenet is berekend voor slechts 4% van de wijken).



Figuur 30 Ruimtelijke verdeling warmtebronnen Woensdrecht volgens Vesta MAIS startanalyse

16. Zundert

Warmtevraag nu

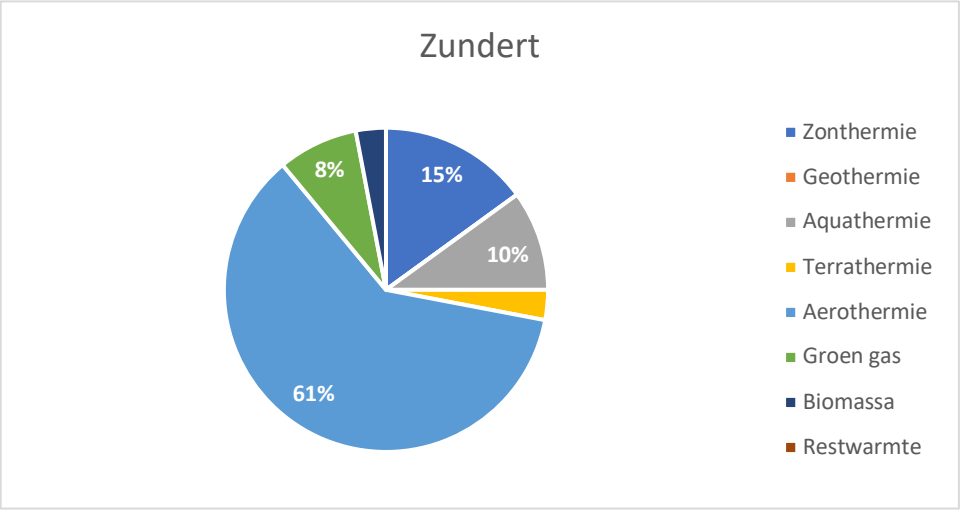
Zundert is een kleinere gemeente met een aardgasvraag van 995 TJ (Enexis, 2017). Hiervan zit 39% in woonkernen. In totaal heeft Zundert circa 9.200 woningen. De warmtevraag van de gebouwde omgeving in 2050 is naar verwachting 447 TJ.

Grootschalig, lokaal of individueel

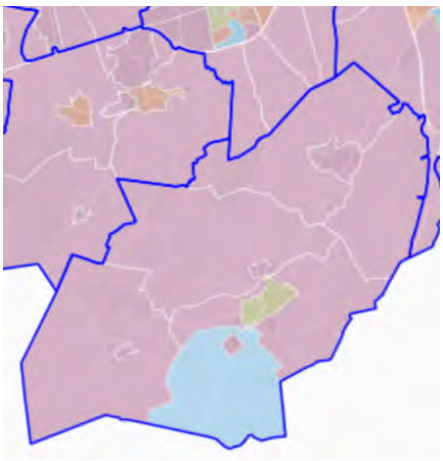
Gezien de beperkte omvang van de gemeente en de verspreiding van de vraag zijn grote warmtenetten waarschijnlijk niet rendabel te ontwikkelen. Het gros van de warmte (75%) zal individueel moeten worden opgewekt. De overige warmte (25%) kan in de woonkernen via lokale warmtenetten worden geleverd.

Bronnen

Geothermie en restwarmte zijn naar verwachting niet rendabel te ontwikkelen. De overige bronnen bieden meer perspectief. Te zien dat voor de warmtevoorziening in Zundert er een relatief groot aandeel uit aerothermie en andere warmtepomp toepassingen zal komen. 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 31 Warmtemix Zundert in 2050



Figuur 32 Ruimtelijke verdeling warmtebronnen Zundert volgens Vesta MAIS startanalyse

Vesta MAIS

Vesta MAIS berekent voor het gebied rond Wernhout een lage temperatuur warmtenet, dit lijkt niet haalbaar wegens de lage warmtedichtheid in het gebied. Aan de overige gebieden worden voornamelijk individuele oplossingen toegekend.