

# BOUWSTENEN EN BIJLAGEN

REGIONALE ENERGIESTRATEGIE GRONINGEN



# INHOUDSOPGAVE

BIJLAGE 1: PROJECTORGANISATIE RES GRONINGEN .....	4
INLEIDING.....	5
STUURGROEP .....	5
BREDE STUURGROEP.....	5
DIRECTIEOVERLEG .....	5
ADVIESGROEP RES.....	6
PROJECTBUREAU.....	6
WERKGROEPEN .....	7
BIJLAGE 2: BETROKKENHEID INWONERS EN BEDRIJVEN BIJ BELEIDSONTWIKKELING ENERGIE/ DUURZAAMHEID .....	8
INLEIDING.....	9
BIJLAGE 3: RUIMTE .....	13
KAARTMATERIAAL .....	14
BIJLAGE 4: ELEKTRICITEIT .....	19
INLEIDING.....	20
CENTRALE VRAAG .....	21
PROCES EN WERKWIJZE .....	21
BASIS WIND .....	22
BOUWSTENEN WIND .....	22
BASIS ZON .....	22
BOUWSTENEN ZON .....	23
RESULTATEN.....	24
RELATIE MET ELEKTRICITEITSVERBRUIK.....	26
CONCLUSIE .....	27
BIJLAGE BASIS ZON.....	28
BIJLAGE BASIS WIND .....	33
BIJLAGE BOUWSTENEN ZON .....	42
BIJLAGE BOUWSTENEN WIND.....	54
BIJLAGE 5: REGIONALE STRUCTUUR WARMTE .....	60
INLEIDING.....	61
WARMTE GEBOUWDE OMGEVING .....	62
DE HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE WARMTEVRAAG.....	62
RUIMTELIJKE SPREIDING VAN DE VRAAG.....	66
EISEN AAN DE GEBOUWDE OMGEVING.....	67
MODELBEREKENING: VRAAG EN AANBOD WARMTE IN 2030 .....	68
HET PROCES .....	69
DE SCENARIO'S.....	69

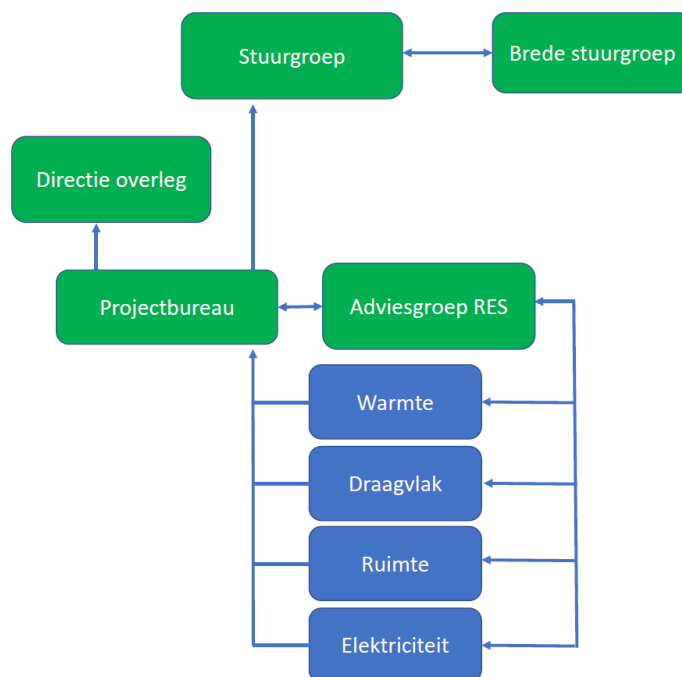
SCENARIO HYBRIDE (HERNIEUWBAAR GAS EN WARMTEPOMP) .....	70
SCENARIO WARMTENETTEN .....	71
SCENARIO ALL-ELECTRIC .....	75
REGIONALE VRAAGSTUKKEN .....	77
ACHTERGROND GRONINGSE BRON .....	79
OVERZICHT BRONNEN .....	79
GEOTHERMIE .....	80
ONDIEPE BODEMWARMTE EN WKO .....	81
OMGEVINGSWARMTE WATER (AQUATHERMIE) .....	82
ZONNEWARMTE .....	84
HERNIEUWBARE GASSEN .....	86
RESTWARMTE BIJ INDUSTRIE .....	90
BESCHRIJVING ONTWIKKELING BRONNEN (DE POTENTIE NAAR 2030) .....	91
BIJLAGE 6: VERKENNING LOKAAL EIGENAARSCHAP ENERGIE GRONINGEN: .....	94
INLEIDING .....	95
MOGELIJKE KEUZES WARMTEVOORZIENING .....	96
AANNAMES VOOR ELEKTRICITEITSPRODUCTIE IN HET SCENARIO .....	97
ONBALANS OP DAG - EN JAARBASIS .....	98
AANBEVELINGEN .....	100
BIJLAGE 7: COMMUNICATIE EN PARTICIPATIE .....	102
INLEIDING .....	103
MAATSCHAPPELIJKE BETROKKENHEID .....	106
LOKAAL EIGENDOM .....	106
ONTWIKKELING IN GEMEENTELIJK OF PROVINCIAAL BEHEER .....	107
MINIMAAL 50% LOKAAL EIGENDOM .....	107
LOKAAL EIGENDOM IN COMBINATIE MET GEBIEDSFONDS .....	107
FINANCIELE EN JURIDISCHE BELEMMERINGEN .....	108

# BIJLAGE 1: PROJECTORGANISATIE RES GRONINGEN



## INLEIDING

Voor het opstellen van de RES Groningen en het uitvoeren van de bijbehorende onderzoeken en analyses is een projectorganisatie ingericht. De structuur beoogd optimaal eigenaarschap bij de RES partijen, slagkracht en gezamenlijkheid. De projectorganisatie wordt daarom zoveel mogelijk ingevuld vanuit de ambtelijke organisaties. Het organisatiemodel is analoog aan het gangbare model in overheidsorganisaties; de driehoeks-verhouding tussen bestuur (de Stuurgroep), management (directieoverleg), beleidsadviseurs (de Adviesgroep RES in samenwerking met het Projectbureau).



Figuur 1: Organogram RES

## STUURGROEP

De Stuurgroep is de bestuurlijk opdrachtgever voor de RES Groningen en vertegenwoordigt de besturen van alle Groningse overheden. Zij geeft sturing aan het RES-proces en neemt hier de besluiten over. De stuurgroep stelt de kaders, beoordeelt de belangrijkste RES-producten en geeft deze vrij voor verdere vaststelling.

## BREDE STUURGROEP

In de Brede Stuurgroep leveren de stakeholders hun inbreng. Hierin komen overheden en stakeholders bij elkaar voor uitwisseling van visie, wensen, opvattingen, informatie, zorgpunten en aandachtspunten en worden afspraken gemaakt.

## DIRECTIEOVERLEG

Het directieoverleg bestaat uit twee gemeentesecretarissen, een directielid van de provincie en een directielid van een waterschap. Het directieoverleg bewaakt de voortgang van de RES op hoofdlijnen.

Zij stuurt het Projectbureau aan en geeft ambtelijke opdrachten. De leden realiseren de voorwaarden voor uitvoering: beschikbaar stellen van mensen, middelen en kennis. De leden van het directieoverleg escaleren indien nodig naar de kring van gemeentesecretarissen. Het directieoverleg komt eens per 6 weken bij elkaar en vaker indien dit nodig is. De procesbegeleider is aanwezig bij dit overleg om te rapporteren over de voortgang.

Het directieoverleg gaat over de beschikbaarheid van de benodigde capaciteit en middelen. Het directieoverleg is de eerste escalatielijn mochten er onderwerpen zijn waar ambtelijk in de werkgroepen of de Adviesgroep RES geen overeenstemming over kan worden bereikt. Daarnaast bewaakt het directieoverleg de voortgang.

## ADVIESGROEP RES

De Adviesgroep RES borgt dat de RES draagvlak heeft binnen de afzonderlijke organisaties, zowel ambtelijk als bestuurlijk. Alle 15 overheden zijn vertegenwoordigd in de Adviesgroep RES. De leden zijn de adviseurs van hun portefeuillehouder. Zij adviseren hun portefeuillehouders, het projectbureau en de werkgroepen over inhoudelijke stukken, strategische keuzes en de procesaanpak. De Adviesgroep RES geeft het Projectbureau en de werkgroepen input voor en feedback op adviezen of inhoudelijke documenten, het proces en de voortgang. In de Adviesgroep RES worden ook de stukken voor de stuurgroep besproken.

De Adviesgroep RES komt 1 keer per 2 weken bij elkaar. De coördinator van het projectbureau verzorgt de agenda en zit het overleg voor. In het overleg vindt ook de afstemming tussen de Adviesgroep RES en de werkgroepen plaats. De leden van de Adviesgroep RES borgen ook dat hun organisaties benodigde data aanleveren aan de werkgroepen en zijn aanspreekpunt namens hun organisatie voor de projectleiders van de werkgroepen.

## PROJECTBUREAU

Het projectbureau voert de regie op het RES traject tot aan de indiening van de RES1.0. In het Projectbureau zit een vijftal vertegenwoordigers namens de 15 overheden. Zij sturen de dagelijkse gang van zaken aan en bewaken het budget. Het projectbureau geeft verder leiding aan het RES-proces op ambtelijk niveau en in praktische zin. Het projectbureau bereidt in samenwerking met de Adviesgroep RES de adviezen voor aan de Stuurgroep. Het projectbureau stelt samen met de werkgroepen de producten op (waaronder de hoofdproducten: concept RES en de RES 1.0).

Het Projectbureau bewaakt de voortgang van de producten (bouwstenen) uit de Werkgroepen en verzamelt, bundelt en bewerkt informatie en bouwstenen tot de uiteindelijke eindproducten. Het projectbureau draagt zorg voor ondersteuning (waaronder ook secretariaat) in het RES-proces en voor de afstemming binnen de projectorganisatie.

Mogelijk komen er lopende het proces vragen naar voren die niet door één van werkgroepen kunnen worden opgepakt. Dit kan bijvoorbeeld gaan om knelpunten rond eigendomsrecht of financiering van de warmte-infrastructuur. Deze onderwerpen worden besproken met de beleidsadviesgroep en in het directieoverleg. Deze onderwerpen kan het projectbureau zelf oppakken, agenderen bij het Nationaal Programma RES of als specifieke vraag uitzetten bij één van de betrokken organisaties of extern. Daarnaast volgt het projectbureau de

ontwikkelingen binnen het Nationaal Programma RES, zodat de projectorganisatie gebruik maakt van de kennis en producten die landelijk worden ontwikkeld.

Het projectbureau bestaat uit:

- 5 vertegenwoordigers namens de 15 RES partijen. Zij nemen besluiten over praktische zaken en bewaken van budget.
- Een procesbegeleider met de volgende taken:
  - Inhoudelijk begeleiden stuurgroepoverleg;
  - Consulteren bestuurders;
  - Consulteren stakeholders;
  - Faciliteren inhoudelijke bestuurlijke discussie;
  - Input ophalen voor de werkgroepen;
  - Afstemming bestuurlijk en ambtelijk.

## WERKGROEPEN

Om tot de concept RES te komen, worden vier werkgroepen geformeerd, te weten: 1) warmte, 2) draagvlak, 3) ruimte en 4) elektriciteit.

## BIJLAGE 2: BETROKKENHEID INWONERS EN BEDRIJVEN BIJ BELEIDSONTWIKKELING ENERGIE/ DUURZAAMHEID

## INLEIDING

Op één gemeente na, hebben alle Groninger gemeente de afgelopen twee jaar hun ambitie ten aanzien van duurzame opwekking vastgesteld of gaan dit binnenkort doen. Deze ambities vormen de basis voor het bod in de RES Groningen. Om tot deze ambities te komen, vaak vertaald naar een energievisie, zijn participatietrajecten doorlopen met inwoners en andere stakeholders. Onderstaand is een overzicht opgenomen van de participatietrajecten per gemeente.

### Stadskanaal

Op 29 juni 2017 is een eerste inloopbijeenkomst georganiseerd in Theater Geert Teis. In drie workshops konden bezoekers meedenken over de thema's locatiekeuze, participatie en landschappelijke inpassing. De opbrengst van de avond is verwerkt in een ontwerpvisie. Deze is tijdens een tweede informatieavond op 7 december 2017 gepresenteerd. Daarnaast is een formeel inspraaktraject doorlopen, de ontwerpvisie heeft van 29 november 2017 tot en met 9 januari 2018 ter inzage gelegen. De ontwerpvisie is op 15 januari opiniërend besproken in de raadscommissie. Naar aanleiding van inspraakreacties en behandeling in de raadscommissie is op 26 maart 2018 de visie Stadskanaal op Zon gewijzigd vastgesteld.

### Pekela

Voor de zonnevisie Pekela is bij de totstandkoming op 11 december 2018 een avond georganiseerd in de Kiepe. Meer informatie is te vinden op de website van de gemeente Pekela onder de noemer 'visie op zonneparken in Pekela'. De website kan via deze [aparte pagina](#) worden benaderd. Naar aanleiding van opmerkingen van Pekela Duurzaam en GL (met steun van NMF) is in de visie onder andere opgenomen dat moet worden gestreefd naar lokaal eigenaarschap. De visie is als concept gepubliceerd en daar zijn enkele reacties op gekomen.

### Midden-Groningen

Voor de duurzaamheidsvisie van de gemeente Midden-Groningen zijn inwonersbijeenkomsten georganiseerd en is een klankbordgroep maandelijks geraadpleegd over de inhoud en het proces van de duurzaamheidsvisie. Ook zijn scholieren bij de duurzaamheidsvisie betrokken middels een bijeenkomst voor bovenbouwklassen van het Aletta Jacobs College in Hoogezand. Verder zijn gesprekken gevoerd met stakeholders, waaronder woningbouwcorporaties, E.A.Z. wind, Eska B.V. en Holthausen.

Voor het opstellen van het beleid van de gemeente Midden-Groningen op het gebied van zonne-energie heeft overleg plaatsgevonden met stakeholders, waaronder de provincie Groningen, LTO Noord en buurgemeenten. Op 16 en 30 januari zijn er bewonersbijeenkomsten georganiseerd (in Slochteren en Zuidbroek) waarbij inwoners, ondernemers en andere belangstellenden konden meedenken over het beleid. Verder is tijdens de ter inzagelegging van het ontwerpbeleid een tweetal inloopbijeenkomsten georganiseerd.

### Het Hogeland

Participatie heeft plaatsgevonden op de volgende manieren:

- Energieberaad (structureel overleg met een delegatie van de lokale energiecoöperaties en GrEK).
- Met betrekking tot kleinschalige zonnevisie zijn al diverse concrete projecten waarbij we samenwerken met lokale energie coöperaties.
- Samen met IVN: Project met middelbare scholieren die zich buigen over de energietransitie

### Westerkwartier

Eind maart 2020 heeft de gemeenteraad - vooruit lopend op een nieuw duurzaamheidsbeleid voor de komende jaren - een Visie Hernieuwbare Elektriciteit voor de gemeente Westerkwartier vastgesteld. Deze visie gaat over de mogelijkheden voor zonne- (kleinschalig en grootschalig) en windenergie (kleinschalig en grootschalig) in de gemeente Westerkwartier.

Om de visie op te stellen heeft de gemeente een uitgebreid proces doorlopen met inwoners gedurende de periode augustus 2019 tot en met februari 2020. Zo zijn er tijdens het beleidsproces een drietal bijeenkomsten georganiseerd met een opkomst van gemiddeld 100 inwoners per bijeenkomst.

Ook is er een stakeholder engagement platform is ingezet met veel achtergrondinformatie over het vraagstuk. Dit platform is te raadplegen via [www.overwesterkwartier.nl](http://www.overwesterkwartier.nl). Het platform helpt om informatie/gegevens van inwoners en projecten om te zetten in ruimtelijke beelden en 3D-visualisaties. Verder is er een enquête afgenomen onder inwoners en het burgerpanel van de gemeente met ca. 450 reacties. Inwoners konden zelf aangeven hoe ze aankijken tegen zonne- en windenergie. Daarnaast konden ze ook alvast aangeven welke voorkeur ze hebben voor locaties in het Westerkwartier.

### Westerwolde

In 2018 zijn 3 inwonerbijeenkomsten (noord, midden en zuid) gehouden voor het ontwikkelen van onze visie Duurzaamheid met uitvoeringsprogramma. Daarnaast is een verdiepingssessie gehouden met inwoners voor de vorming van de beleidsnotitie zonneparken en kleine windmolens.

Ook is in 2019 een sessie gehouden voor ontwikkelaars en coöperaties, met als doel informatie verstrekken, delen en netwerken. Via de volgende links is een video-impressie te vinden van de Daarnaast is in beleid vastgelegd dat er per zonnepark initiatief een uitgebreid participatietraject doorlopen moet worden met bijeenkomsten. Via de volgende links is meer informatie te vinden over duurzaamheid in de gemeente Westerwolde.

<https://www.youtube.com/watch?v=N5veE9sVlts>

[https://www.youtube.com/watch?v=xZ\\_IQOuz4hs](https://www.youtube.com/watch?v=xZ_IQOuz4hs)

### Eemsdelta

Voor de visie van de gemeente Eemsdelta op Ruimte en Energie zijn tijdens het proces richting een visie diverse inloopbijeenkomsten voor inwoners en belanghebbenden geweest en heeft de een ontwerpvisie ter inzage

gelegen. Inwoners en andere belanghebbenden konden een zienswijze op de visie indienen. Verder zijn er 11 inwonersbijeenkomsten in de gemeenten Appingedam, Delfzijl en Loppersum geweest, is er een werksessie met NMF, GREK, LTO-Noord en waterschappen geweest en is er een werksessie met industrie en ondernemers (GSP/SBE) en Enexis.

Voor het milieubeleidsplan van Loppersum 2017 – 2020 zijn er bijeenkomsten georganiseerd om het voorgaand beleidsplan te evalueren. Verder is er een online publieksenquête verstuurd en is er een meedenkbijeenkomst voor verschillende stakeholders (dorpsbelangen, energievoöperaties, milieuorganisaties) in de gemeente Loppersum.

#### **Veendam**

Geen duurzaamheids- of energievizie.

#### **Oldambt**

In 2017 zijn er onder anderen drie bewonersavonden gehouden in het kader van het op te stellen gemeentelijke omgevingsvisie. Duurzaamheid was ook een thema. Tevens is een enquête gehouden waarin ook vragen over opwek duurzame energie zijn opgenomen. De gemeentelijke omgevingsvisie heeft ter inzage gelegen. Tegelijkertijd is er een conceptprogramma inpassing zonneparken en kleine windmolens ter inzage gelegd. Inwoners en andere belanghebbenden konden een zienswijze op het programma (beleidvisie) indienen. Naar aanleiding van de reacties is besloten een nieuw programma op te stellen. Met alle verenigingen Dorpsbelangen en wijken en buurten hebben gesprekken plaatsgevonden over de inzet van gemeentelijke gronden en daken voor de opwekking van duurzame energie (zon en klein wind) in samenwerking met een energievoöperatie. Momenteel wordt gewerkt aan het opstellen van programma inpassing zonneparken en kleine windmolens. Hierin is ook een uitgebreid participatieproces met inwoners en andere betrokken partij voorzien.

#### **Groningen**

Voor het in kaart brengen van de huidige situatie in Groningen is het Energietransitiemodel (ETM) gebruikt. Dit is een open-source model en dus openbaar beschikbaar (zie <https://pro.energytransitionmodel.com/>). Met het ETM kunnen eindbeelden worden gemaakt door middel van het doorrekenen van energiescenario's. Het ETM bevat alleen bewezen technologieën. Het is onwenselijk dat een eindbeeld afhangt van het eventuele succes van innovatieve technieken. Daarom rekenen we niet op deze technieken. De Routekaart is het resultaat van een proces waarin de partners van 'Groningen Energieneutraal' met elkaar in verschillende *ateliers* hebben gewerkt aan de ideale energiemix voor 2035 en de weg daar naartoe. Input voor deze ateliers was een scenario op basis van de huidige situatie en potentie. Tijdens de ateliers is op deelonderwerpen met meer dan zestig vertegenwoordigers van betrokken partijen gediscussieerd over wat wenselijk, haalbaar en nodig is in de komende zeventien jaar. Deze input vanuit de partners was zeer waardevol en leidde tot aanpassingen en nuances in het voorgestelde basisscenario. Niet alleen is hiermee een energiemix voor 2035 gebouwd die gebaseerd is op de expertise van vele Groningse deskundigen; het is daarmee tevens een perspectief dat bijna

veertig partijen gezamenlijk hebben opgesteld. De ateliers vonden plaats in het eerste kwartaal van 2018, en het eindbeeld is opgesteld met de destijds beschikbare kennis.

## **Provincie**

### *Omgevingsvisie 2016-2020, beleid voor zonne- en windenergie:*

De totstandkoming van de huidige Omgevingsvisie -en verordening is een zeer intensief traject geweest waarbij de belangrijkste belanghebbenden (gemeenten, waterschappen, belangenorganisaties) intensief zijn betrokken. Dit heeft onder meer geleid tot het nieuwe decentrale beleid t.a.v. zonne-energie. Ook inwoners zijn op enkele momenten in dit traject betrokken geweest.

### *Nieuw beleid voor zonne-energie:*

Voor de actualisatie van de Handreiking vinden momenteel gesprekken plaats met de Groninger gemeenten.

### *Nieuw beleid voor windenergie op land:*

In 2017 hebben wij met honderden inwoners en experts een energiedialoog gevoerd. Centraal in de dialoog stond de vraag onder welke voorwaarden in Groningen ruimte kan worden gegeven aan de ontwikkeling en het opwekken van duurzame energie op land. De opbrengst van dit proces is een nieuwe aanpak voor windenergie op land: de Maatschappelijke Tender. Deze aanpak hebben we de afgelopen periode samen met gemeenten verder uitgewerkt.



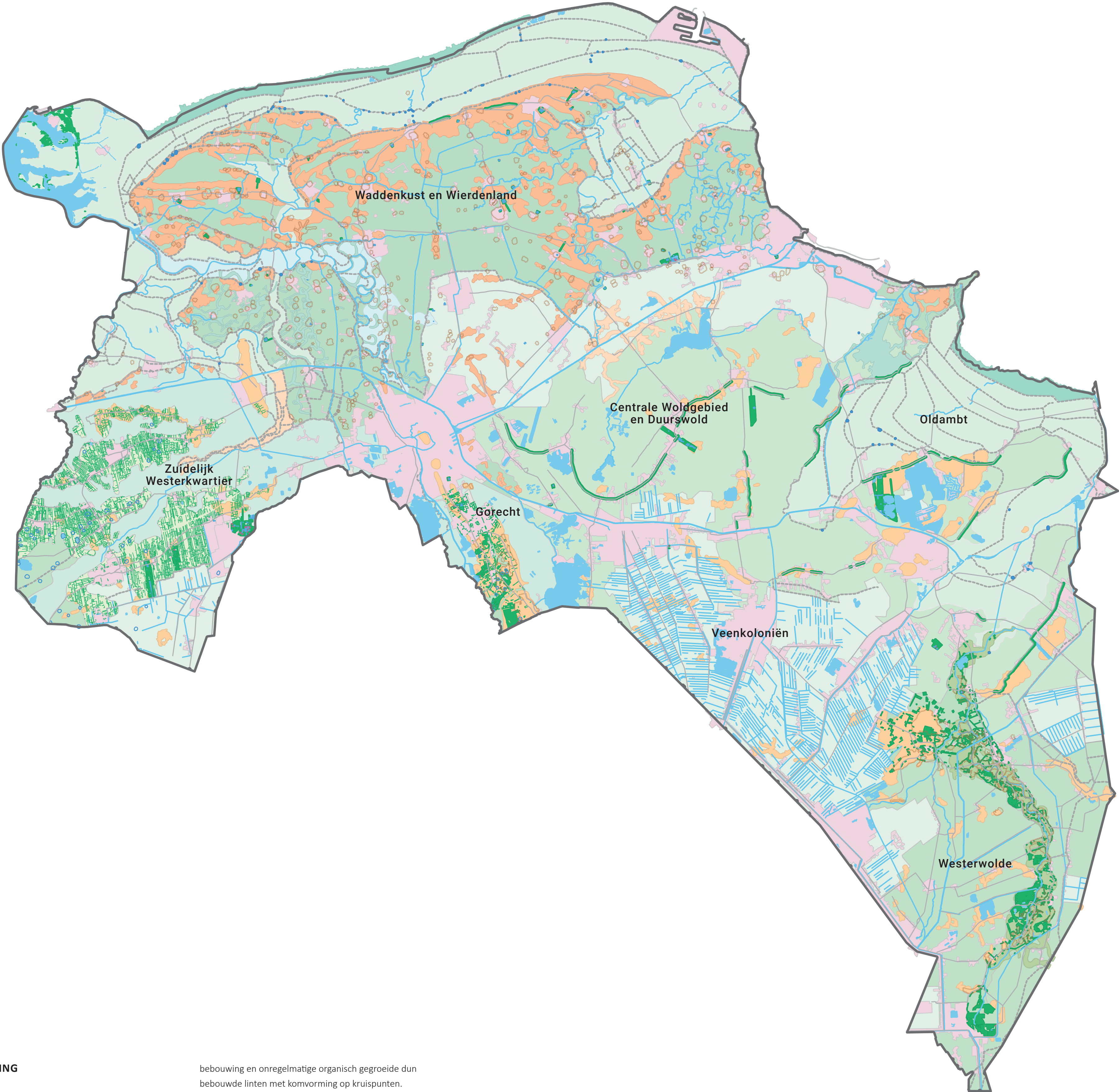
## BIJLAGE 3: RUIMTE



# LANDSCHAP ALS DRAGER VOOR DE ENERGIETRANSITIE

Deze kaart toont de zeven landschappelijke deelgebieden van de provincie Groningen.

Elk deelgebied heeft zijn eigen ruimtelijke karakteristiek en dragende structuren, die aanleiding kunnen zijn voor de inrichting en vormgeving van de opstellingen voor wind- en zonne-energie.



## TOELICHTING

### OLDAMBT – GROOTS LANDSCHAP

Het Oldambt wordt gekenmerkt door een groot contrast tussen de groene langgerekte wegdorpen en de grootschalige open Dollardpolders. De wegdorpen met grootschalige bebouwingselementen en de dijkdorpen en liggen op de hoger gelegen zandruggen aan de rand van het ‘schiereiland van Winschoten’ en de westelijke rand van de voormalige Dollardboezem. De Dollard polders liggen tussen reeksen van parallelle dijken, waarbij kolken en kleine hoogteverschillen de tracés van oude verloren gegane dijken markeren. De schaarse bebouwing in de weidse polders ligt veelal verspreid langs de ontsluitingswegen.

Het grootschalige open polderlandschap verdraagt een éénmalige grotere ruimtelijke ingreep beter dan meerdere verspreide kleinere ingrepen. De polder als helder begrensde landschappelijke eenheid biedt daarbij houvast voor een alternatieve gebiedsinrichting met zonnepanelen in combinatie met alternatieve gewassen/ biomassateelt en/of (kwelder)natuurontwikkeling. Zonnepanelen dienen daarbij laag te worden gehouden zodat er overheen kan worden gekeken en de randen van de polder kunnen worden ervaren. De dorpen langs de randen van het schiereiland en de Dollardboezem bieden aanleidingen voor kleinschalige vormen van energieopwekking, bijvoorbeeld een dorpsmolen in een dorpsbos.

### WESTERWOLDE – PARKACHTIG LANDSCHAP

Ook Westerwolde kent een groot contrast tussen enerzijds het centraal gelegen kleinschalig besloten parkachtige esdorpenlandschap en het aan weerszijden gelegen rationele open heideontginningslandschap. Het esdorpenlandschap wordt gevormd door afwisselend esgehuchten en esdorpen aan de randen van het beekdal, essen met akkercomplexen op dekzandkoppen, hooilanden in de beekdalen, kleine bosjes en houtwallen. Het heideontginningslandschap is open, rationeel van opzet met verspreid liggende agrarische

bebouwing en onregelmatige organisch gegroeide dun bebouwde linten met komvorming op kruispunten. De langgerekte parkachtige structuur van het esdorpenlandschap van Westerwolde kan een aanleiding bieden voor verspreide kleinschalige zonneparken wanneer gekoppeld aan de esdorpen en hiermee de structuur van het gebied door de aanleg van bosjes en houtwallen kan worden versterkt. Dit speelt met name op de flanken van het esdorpenlandschap die de overgangen naar het heideontginningslandschap vormen. Aan de westkant liggen kansen om verbindingen met de Veenkoloniën te versterken.

### VEENKOLONIËN – RATIONEEL ONTGINNINGSLANDSCHAP

De veenkoloniën zijn grootschalig open en rationeel van opzet. Vanuit langgerekte kanaaldorpen met een kleinschalige opzet is het veen stelselmatig ontgonnen. Het agrarische landschap wordt gekenmerkt door een patroon van wijken, diepen en kanalen. De afstanden tot het eerstvolgende ontginningslint zijn groot. Op een aantal plaatsen grenzend aan de linten is bos aanwezig. De schaal van het landschap biedt de mogelijkheid om op ruime afstand van de linten grootschalige ingrepen in het landschap te doen die het rationele karakter van het landschap kunnen helpen versterken. Wanneer met herstel van het wijkenpatroon afwisselend met zonneterreinen, bos- en natuurontwikkeling en recreatieve verbindingen tussen linten langgerekte stroken worden ingevuld kunnen deze de structuur van het landschap en verbindingen met de omgeving versterken.

### GORECHT – GLAS IN LOOD LANDSCHAP

Het esdorpenlandschap van het Gorecht kenmerkt zich door een besloten parkachtig landschap op de relatief smalle kop van de Hondsrug en de open brede beekdalen van de Drentse Aa en Hunze op de flanken aan weerszijden. De esdorpen liggen aan de rand van een beekdal en volgen het meanderende beloop van wegen en paden. Langs deze wegen is bebouwing

ontstaan. De bebouwing is niet planmatig, maar is verspreid, organisch gegroeid en heeft een zeer groen karakter. Het parkachtig landschap bestaat verder uit een soort lappendeken van open essen, bossen en graslanden.

Het open karakter van de beekdalen biedt geen aanleiding voor de energieopgave anders dan biomassateelt. De ‘glas in lood’ structuur van het kleinschalig besloten parkachtige landschap kan worden versterkt door de aanleg van houtwallen en singels. Hierbinnen kunnen incidenteel zeer kleinschalige zonneterreinen in de directe omgeving van de esdorpen landen. Naast enkele grote meren zijn er aan de westflank van de Hondsrug zijn relatief grote oppervlakte open water aanwezig die mogelijk potentie bieden voor het terugwinnen van warmte uit oppervlaktewater.

### WESTERKWARTIER – HOOTSINGEL- EN MOZAÏEK LANDSCHAP

In het Westerkwartier bestaat een groot contrast tussen de hogere besloten zandruggen met daarop de langgerekte wegdorpen en lagere gelegen open onbebouwde laagveengebieden. In het besloten landschap liggen houtsingels haaks op de lengterichting van de zandruggen, waardoor de dorpen verweven zijn met het landschap. Er zijn weinig zichtlijnen en dorpsilhouetten kunnen nauwelijks worden ervaren. Richting het beekdal aan de houtsingels over in sloten. Het heide/ veenontginningsgebied in het zuiden van het Westerkwartier wordt gekenmerkt door een mozaïek van afwisselend meer besloten en open delen en met daarin kleinere en grotere landschapselementen, zoals bossen, pingorui’ne en petgaten. Langs rechte kanalen zijn jonge ontginningsdorpen met verspreide bebouwing ontstaan.

De houtsingelstructuur op de gasten biedt kansen voor landschappelijke versterking. Hier kunnen nieuwe landgoederen met wonen, (voedsel)bos en houtsingelversterking op de hogere delen en biomassateelt en natuurontwikkeling in de lagere delen een middel vormen. Delen van de landgoederen kunnen ingericht worden ten behoeve van energieopwekking. In het zuidelijk deel van het Westerkwartier kan het aanwezige mozaïek worden versterkt door bosaanleg en natuurontwikkeling te koppelen aan grootschaligere zonneterreinen.

### WIERDENLAND EN WADDENKUST – DORPEN IN EEN SOUVEREINE RUIMTE

Het wierdenlandschap heeft grote open ruimten met reeksen van dorpen met karakteristieke dorpsilhouetten die van grote afstand herkenbaar zijn. Wegen over de hoger gelegen delen van het land verbinden de dorpen. De kerktorens en het groen rond de dorpen geven ieder dorp zijn eigen uitstraling. In het weidse landschap kronkelen de maren, deels de voormalige kweldergeulen volgend en deels als gegraven waterlopen om de dorpen via het water te ontsluiten. De maren vormen de basis voor de kenmerkende onregelmatige blokverkaveling. De boerderijen liggen als groene eilanden verspreid in de open ruimte. In het dijklandschap van waddenkust liggen opeenvolgende reeksen grootschalige open polders gescheiden door parallelle dijken met aan de voet boerderijreeksen en kolken (restant van oude dijkdoorbraken).

De in hoge dichtheid over het gebied verspreid liggende kleine dorpen en erven bieden aanknopingspunten voor geconcentreerde kleinschalige verdichtingen met bijvoorbeeld een dorpsbos met een dorpsmolen en/of een kleinschalig zonneterrein. Hiermee kan het open en

onregelmatig karakter van de ruimte tussen de dorpen en erven gewaarborgd blijven. Op de agrarische gronden in deze tussenruimte kan biomassateelt plaatsvinden.

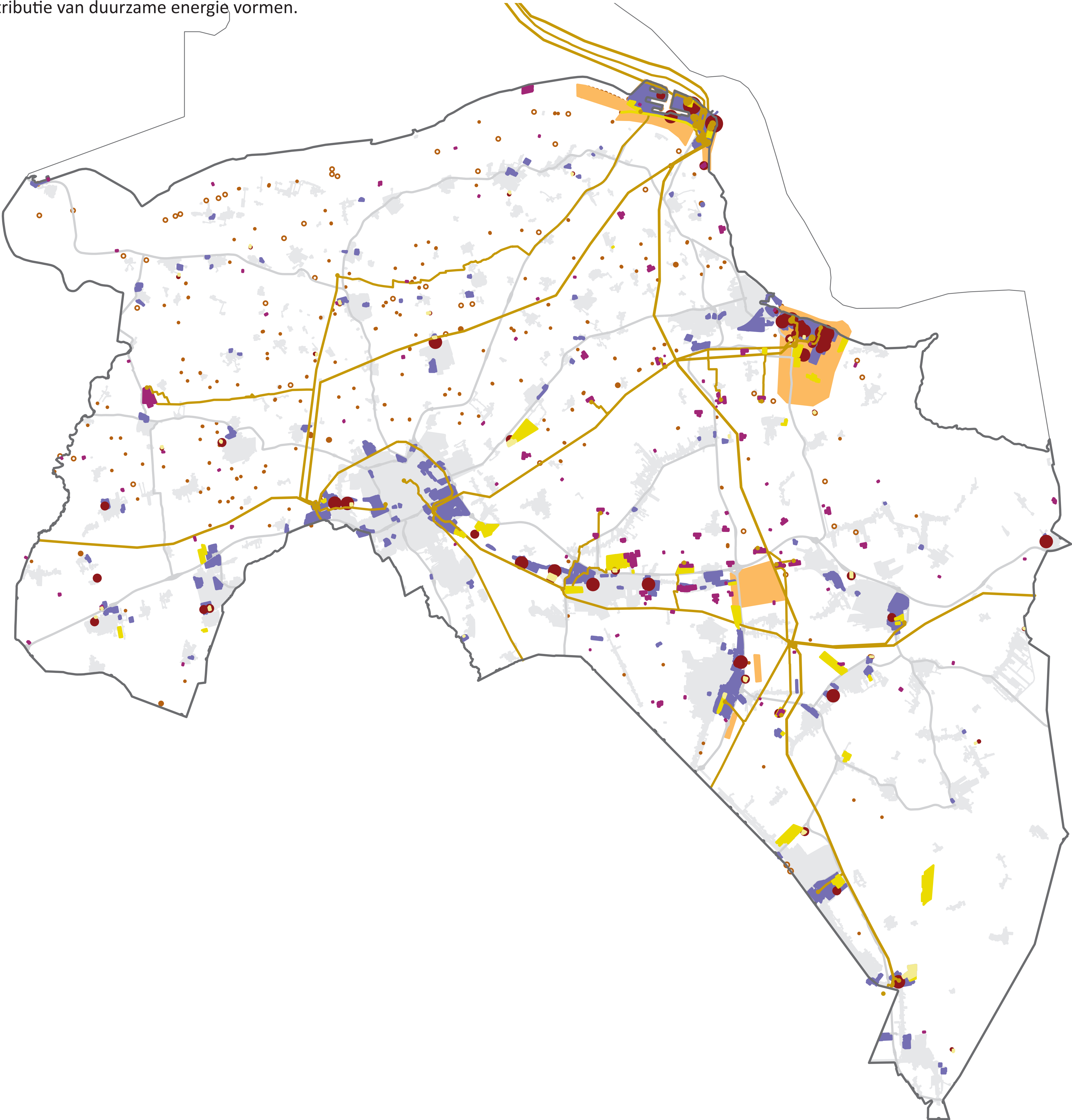
### CENTRALE WOLDGEBIED EN DUURSWOLD – NATUURAS EN CULTURAS

Kenmerkend voor het Centrale Woldgebied en Duurswold zijn de verschillende bewoningsreeksen in een weids, open landschap. Het Centrale Woldgebied, ten noordoosten van de stad Groningen, is een voormalige kweldervlakte die met veen bedekt is geweest. De ontginning hiervan heeft geleid tot smalle kavels met veel sloten tussen verschillende herkenbare bewoningsreeksen. Ten zuiden van het Eemskanaal ligt Duurswold, waarvan het noordelijk deel wordt gekenmerkt door een weids laagveenlandschap waarin ruimte is voor grootschalige natuur (de natuur as). Naar het zuiden toe wordt In het zuiden wordt de landschappelijke openheid onderbroken door een bewoningsreeks die zich van Harkstede in het westen tot –aan Siddeburen in het oosten uitstrekt; dit is de cultuur-as van de gemeente Slochteren. Deze wegdorpen vormen groene linten gevormd door weg- en erfbeplantingen en borgterreinen met landgoedbossen. De groene linten van de cultuur-as bieden aanleiding voor versterking met nieuwe landgoederen met grote bospercelen haaks op de linten. Kleinschalige zonneterreinen en incidenteel een dorpsmolen kunnen onderdeel uitmaken van deze landgoederen. Waar het landgoed op de flank van de cultuur-as tot aan de natuur-as rijkt, kan de overgangszone ingericht worden als een bufferzone tussen beide gebieden met een nieuwe mix van natuur, recreatie, biomassateelt en energieopwekking.



# KRACHTENVELD VOOR ENERGIE

De krachtenveld-kaart laat zien waar de grote en middelgrote opstellingen voor wind- en zonne-energie in Groningen te vinden zijn. Ook het hoogspanningsnet is erop aangegeven. Uit de kaart blijkt dat deze samen met de grote bedrijven- en industrieterreinen een ruimtelijke hoofdstructuur voor de opwekking, opslag en distributie van duurzame energie vormen.



## TOELICHTING

De krachtenveldkaart beoogt te tonen wat vanuit het aspect ruimte gezien de factoren zijn die de geschiktheid van plekken en gebieden voor de opwekking, opslag en distributie van duurzame energie bepalen. Het gaat om gebieden en infrastructuren die een grote potentie of aantrekkende werking hebben als het om nieuwe wind- en zonneparken gaat. Op de kaart zijn vooral de structuren en bronnen aangegeven die bepalend zijn voor de locatie van de grotere wind- en zonneparken. Gebieden met veel potentie voor opwek of voor gebruik van restwarmte kunnen, wanneer die potentie wordt benut, vervolgens weer grootverbruikers van energie aantrekken. Groot trekt groot aan. Keuzes met betrekking tot de onderdelen van de krachtenveldkaart kunnen dwingend zijn voor de rest van het energiesysteem. Daarbinnen speelt vooral ook het energienetwerk (en de mogelijke uitbreiding ervan) een grote rol.

### HOOGSPANNINGSNET MET HOOGSPANNINGSTATIONS

De 380kV, de 220kV en de 110kV vormen in Groningen samen de ‘snelweg’- infrastructuur voor het transport van elektriciteit. Ze hebben zeer hoge aanlegkosten en een lange realiseertijden, tot wel 10 jaar. De grote windparken (en inmiddels ook de grote zonneparken) zijn direct aangesloten op dit net. Ook een groot deel van de NAM-locaties hebben een directe verbinding met dit net. Vanwege de hoge aanlegkosten zijn de afstanden tussen de huidige en eventueel nieuwe wind- en zonneparken en deze snelweg zo klein mogelijk. De hoogspanningsstations zijn de ‘op- en afritten’ waar omschakeling naar het lagere net plaatsvindt, en zijn daarom belangrijke concentratiepunten voor grote energievragers en-leveranciers.

### GROTE WARMTELEVERANCIERS

Datacenters, energiecentrales, chemische fabrieken, glasfabrieken, RWZI’s, melkfabrieken en nog veel meer plekken waar warmte wordt geproduceerd maken ook deel uit van het

krachtenveld voor duurzame energie. Het kunnen bronnen zijn of worden waar warmtenetten op worden aangesloten, waarmee woningen en gebouwen in hun omgeving kunnen worden verwarmd.

### RWZI’S

Rioolwaterzuiveringsinstallaties (inclusief de centrale rioolafvoeren) horen bij het krachtenveld omdat ze bronnen van restwarmte kunnen worden (TEA, thermische energie uit afvalwater) en omdat er via vergisting groen gas kan worden geproduceerd.

### BESTAANDE WIND- EN ZONNEPARKEN

Van de bestaande en al vergunde grotere parken voor wind- en zonne-energie is de logica van de keuze van de plekken waarop ze zijn of worden gerealiseerd duidelijk afleesbaar: nabij het hoogspanningsnet en de hoogspanningsstations, nabij grote energie-vragende industrieën, datacenters enz., en op goed ontsloten terreinen met een bestemming, waarvan de realisatie nog

een tijd op zich laat wachten (bijv. glastuinbouw nabij Hoogezand). Combinaties van wind en zon in bestaande en nieuwe locaties hebben vanuit het netwerk gezien de voorkeur boven enkelvoudige energieoplossingen.

### BEDRIJVENTERREINEN

Bedrijventerreinen maken deel uit van het krachtenveld omdat er vaak ook warmtevragers en -producenten zijn gevestigd en ze op die manier bronnen kunnen worden van warmtenetten voor woningen en gebouwen in hun omgeving. Ook is er vaak nog ontwikkelruimte aanwezig, die kan worden benut voor de productie of opslag van energie. Bovendien zijn de daken van bedrijfsgebouwen geschikt (te maken) voor zonne-energie. En tenslotte past het technische karakter en de inrichting van bedrijventerreinen goed bij de uitstraling van wind- en zonneparken; de inpassing van energievoorzieningen op bedrijventerreinen is daardoor vaak niet al te ingewikkeld.

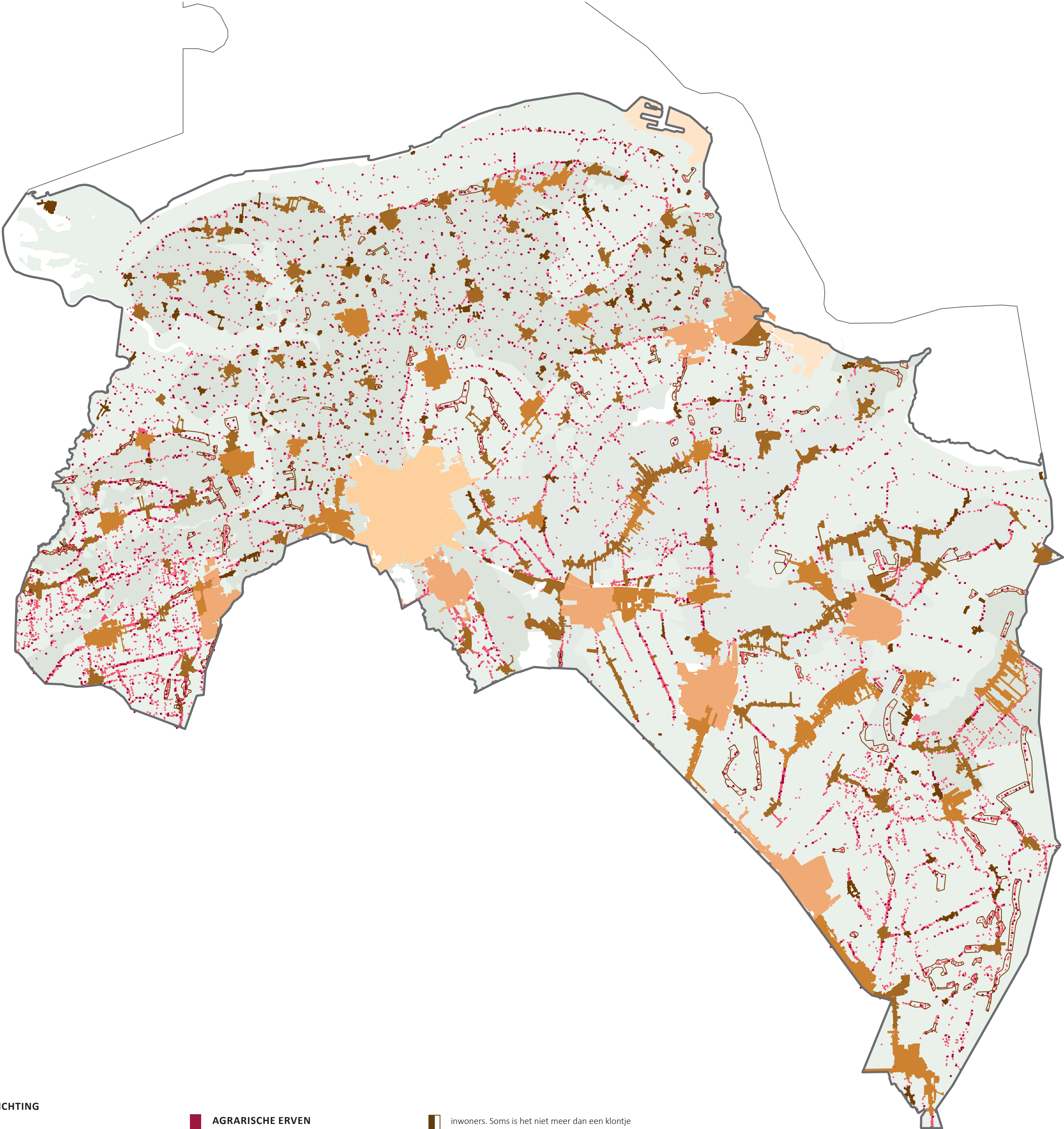
### NAM-LOCATIES

De plm. 100 NAM-locaties (boor-, pomp-, en tussenstations voor de aardgaswinning) kunnen een belangrijke rol vervullen in de energietransitie in Groningen. Het zijn goed ontsloten terreinen, waar ook in vrijwel alle gevallen een aansluiting op het hoog- of middenspanningsnet aanwezig is. Het kunnen ‘multimodale’ scharnierpunten worden voor de productie, opslag en het transport van duurzame energie in Groningen. Als ze in de buurt van bebouwd gebied van dorpen en kleine steden liggen en als er zonne- en windenergie kunnen worden gewonnen, kan het interessant zijn om het overschot aan elektriciteit (na een periode met veel zon en/ of wind) op te slaan in warmte. Die kan dan via een warmtenet worden gedistribueerd naar de woningen en gebouwen in de omgeving. Op den duur (na plm. 2030, als waterstof efficiënt kan worden geproduceerd) zijn deze locaties interessant voor de productie van waterstof, die via de aanwezige gasnetten kan worden gedistribueerd.



# DE STERRENHEMEL ALS ENERGIE-OPGAVE

De Groningse sterrenhemel geeft een beeld van het bewoningspatroon in de provincie: er is één grote stad, een reeks middelgrote kernen en vooral veel dorpen, gehuchten en erven.



## TOELICHTING

Individuen, al/ niet verenigd in collectieven kunnen ervoor kiezen om in de directe omgeving (op daken van erf en dorp, aansluitend aan de bebouwde kom) mogelijkheden te benutten om in de eigen energiebehoefte te voorzien. In een korte verkenning (Quintel, 2019) zijn de mogelijkheden verkend om in de sterrenhemel van bewoning die Groningen kenmerkt lokaal in een deel van de energiebehoefte te voorzien. Hieruit vallen enkele conclusies te trekken. Op erven, in de gehuchten en de kernen tot 10.000 inwoners kan middels de inzet van wind- en zonopstellingen voor een flink deel in de lokale energie-behoefte worden voorzien. Er is een flinke overproductie aan elektriciteit mogelijk, maar gebrek aan opslagmogelijkheden vormt het probleem. Daardoor is de levering van elektriciteit via het net toch nodig gedurende een deel van het jaar noodzakelijk. Voor wat betreft de elektriciteitsopwekking zijn in verband met de dag- en nachtbalans, maar ook voor de seizoensbalans, opstellingen voor wind én zon allebei nodig. En voor wat betreft de systeemkeuze voor warmte zijn door de aard van de bebouwing (gebrekkige isolatie) all electric oplossingen nauwelijks kansrijk op de erven en in de gehuchten en dorpen. De hybride warmtepomp met bijstook in de koude winters met (groen) gas lijkt de aangewezen oplossing. Ook is gekeken naar oplossingen voor de warmte-opgave in eigen beheer, bijvoorbeeld met kleinschalige warmtenetten gevoed door collectieve warmtevoorzieningen. In de kernen en steden boven de 10.000 inwoners kan slechts voor een klein deel in de lokale energie-behoefte worden voorzien.

### AGRARISCHE ERVEN

Er zijn momenteel zo ongeveer 2300 bestaande boerenbedrijven in Groningen. Iets meer dan duizend hiervan zijn akkerbouwbedrijven. Meer dan de helft van de bedrijven zijn veehouderijen. Op agrarische erven zijn multifunctionele ondernemingen gevestigd en in de hele organisatie van het bedrijf zijn op tal van manieren mogelijke koppelingen met de energietransitie te maken. Er is vaak veel dakoppervlak beschikbaar voor zon, er zijn methoden om restwarmte te winnen uit de melkkoeling en uit mest(kelders); de erven hebben de ruimte voor één of twee kleine windturbines, er zijn mogelijkheden voor vergistingsinstallaties, enzovoorts. Het is zelfs zo dat er vaak kans is op een flinke overproductie aan energie, die bij zou kunnen dragen aan een veranderend bedrijfsperspectief: het erf als ‘energiefabriek’.

### NIET-AGRARISCHE ERVEN

Het overgrote deel van de erven zijn niet meer in bedrijf en zijn in gebruik als woonerf, al dan niet met een andere bedrijfsvoering ernaast. Het gaat om zeker het dubbele van het aantal bestaande boerenbedrijven. Vaak is ook hier sprake van een groot erf, een grote woning en bijgebouwen zoals een schuren en bergingen. Hoewel hier geen multifunctionele bedrijfsvoering achter zit zijn ook hier kansen voor de energietransitie, doordat hier in principe door kleine windturbines en zon op de daken voor een groot deel in de eigen elektriciteitsvoorziening kan worden voorzien. Wanneer er ook veel ruimte in gebouwen en op het erf aanwezig is zijn er ook mogelijkheden voor warmteopslag.

### GEHUCHTEN (TOT 200 INWONERS)

Groningen heeft een grote hoeveelheid aan buurtschappen en gehuchten met minder dan 200

inwoners. Soms is het niet meer dan een klontje erven bij elkaar, soms een klein langgerechter streekdorpje, dan weer een compacter komdorpje. De vorm en de opbouw verschillen per landschappelijk deelgebied. Vaak zijn er ook erven of andere grote bedrijven onderdeel van een gehucht. Er zijn veel mogelijkheden om individueel dan wel collectief elektriciteit en warmte op te wekken. Dat kan met kleine windturbines op een erf aan de rand van het dorp, met zon op daken, en soms ook met een klein zonnenveld waarmee voor een deel in de eigen behoefte kan worden voorzien.

### KLEINE KERNEN (200-2.000 INWONERS)

Er zijn ruim 100 kleine kernen met tussen de 200 en 2000 inwoners. Deze zijn een maat groter dan de gehuchten. Dat blijkt ook uit hun ruimtelijke opbouw, ze zijn minder ij, vaak zit is er een klein woonbuurtje gebouwd en is er meer bedrijvigheid. De energievraag is dan ook groter. Vanuit de energiemodellen blijkt dat er behalve zon op dak in dergelijke kernen ook behoefte is aan een zonneweide van 2 tot 5 ha. In de grotere dorpen zou de zonne-energie kunnen worden aangevuld met windenergie van een ‘dorpsmolen’, een 0,8MW turbine met een as-hoogte van maximaal 45m. Qua maat kan een dergelijke turbine goed passen in het silhouet van het dorp. De erven die in en om de kernen liggen kunnen ook een bijdrage leveren aan het voldoen aan de energievraag bijvoorbeeld door warmte-reservoirs gekoppeld aan een kleinschalig warmtenetwerk.

### MIDDELGROTE KERNEN (2.000-10.000 INWONERS)

Een schaal groter zijn de middelgrote kernen tot 10.000 inwoners, 28 in totaal. Hier is sprake van complete kernen met een klein centrum,

woonbuurten, een bedrijventerrein, een kanaal, een provinciale weg, etc. Naast zon op daken van huizen, bedrijfsgebouwen en een aantal kleine zonneweiden in collectief beheer zou hier de energie van een dorpsmolen kunnen worden ingezet voor een betere spreiding van de energie-opbrengst over de dag en de nacht alsook over de seizoenen. Ook kunnen warmte uit oppervlaktewater of een de restwarmte van een melkfabriek of een ander warmte-producerend bedrijf worden benut om de aangrenzende buurt van warmte te voorzien.

### GROTE KERNEN (10.000-25.000 INWONERS)

De grootteklasse onder die van de grote stad loopt van 10.00 tot 25.000 inwoners. Van dat soort kleinere ‘steden’ zijn er acht. Hier is vaak sprake van een centrumgebied met verschillende soorten wijken eromheen (met verschillende mogelijkheden voor duurzame energie) en in de meeste gevallen is er ook een vrij groot areaal aan bedrijventerrein en een RWZI aanwezig. Ook de nabijheid van grote wegen en van grote waterwegen is interessant. De mogelijkheden om in eigen beheer in energie te voorzien zijn hier beperkt tot individuele en collectieve voorzieningen op daken en in of aan de randen van de wijken. Ook kunnen bedrijventerreinen in dit type kernen voor een deel in hun eigen energie voorzien en oplossingen bieden (warmte!) waar de woonwijken in de buurt van mee kunnen profiteren. In een kern als Winschoten lijken kansen aanwezig, met een RWZI, een beboste rand (biomassa uit groenonderhoud), een grote warmtebron in de vorm van de glasfabriek en bedrijventerreinen met ruimte voor opwek van elektriciteit en opslag van warmte als mogelijke

aanleidingen aan de randen van de stad.

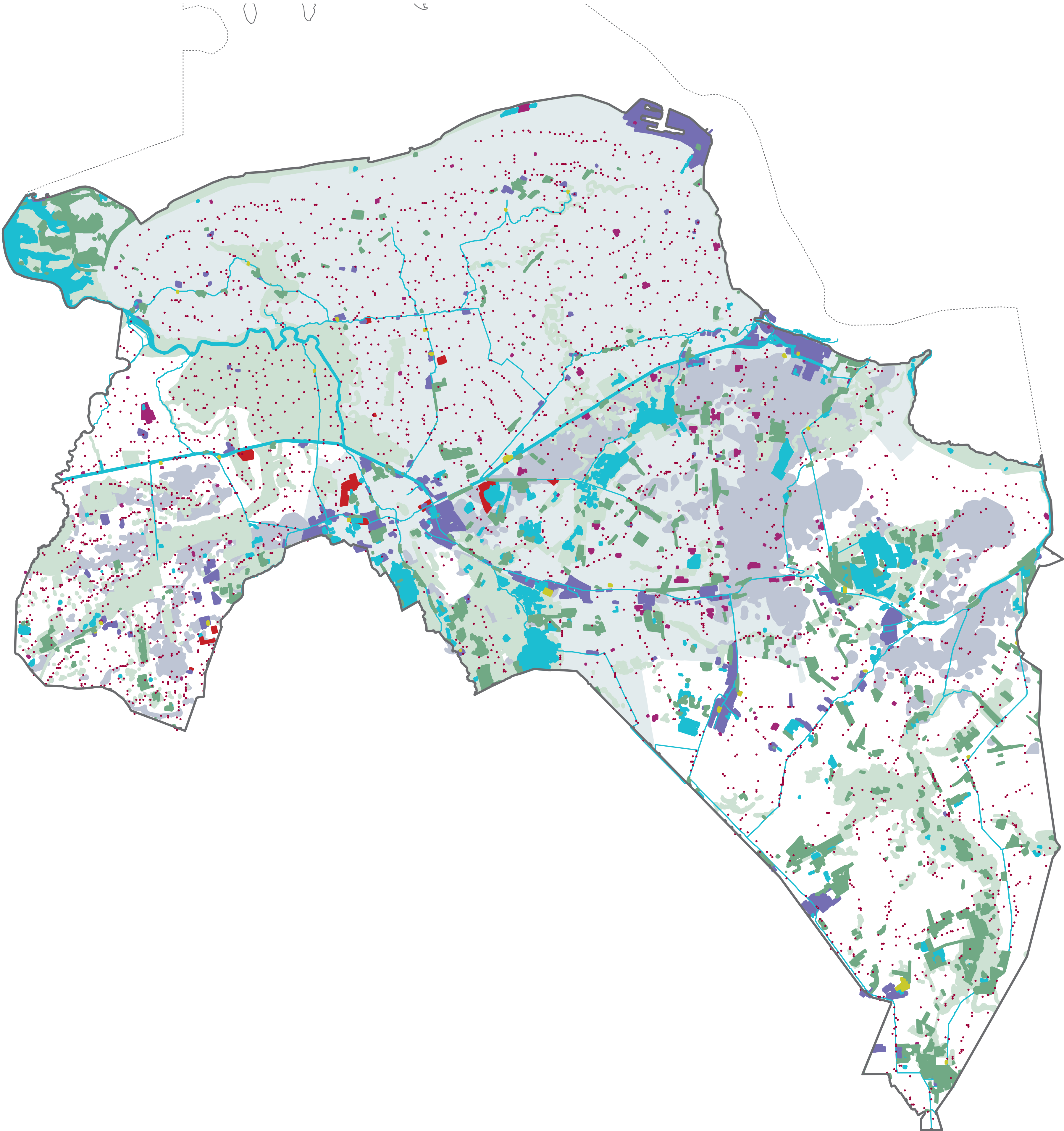
### GROTE STAD (25.000 EN MEER INWONERS)

Groningen is een compacte stad met ruim 200.000 inwoners. Groningen bestaat uit een historische binnenstad en verschillende typen wijken; de binnenstad, vooroorlogse wijken, naoorlogse stempelpwijken, woonerfwijken uit de jaren tachtig en recentere uitbreidingen. Daarnaast kent Groningen meerdere bedrijventerreinen, woonboulevards en kantorenparken aan de rand van de stad, langs de A7 en de ringweg. De doelstelling is om in 2035 CO2 neutraal te zijn. Die doelstelling kan de stad niet geheel op eigen grondgebied oplossen. Grofweg wordt ingezet op 1/3 besparen, 1/3 duurzaam opwekken in de gemeente en 1/3 energie opwekken buiten de gemeente (wind op zee, restwarmte). Dat betekent voor de energieproductie binnen de gemeente (naast zoveel mogelijk zon op daken van huizen en bedrijven, op parkeerterreinen en in pauzelandscappen), 500 MWp zon op zonneparken en 166 MWth zonnethermie plus 36 MWp wind op land. Deze opgaven vragen deels om oplossingen met een grootschaliger karakter. De stadsranden en entrees langs de A7 zijn aangewezen als zoekgebieden voor grootschalige energieopwekking. Hier worden zonneparken gerealiseerd en verkent men de mogelijkheid voor het realiseren van maatschappelijk gedragen windprojecten. Uitgangspunt is dat ook bij deze grootschalige initiatieven het geld in de lokale gemeenschap blijft. Elke wijk krijgt daarbij een eigen energie en warmte-oplossing; all electric in de recente wijken met goed geïsoleerde woningen, warmtenetten in de naoorlogse wijken en hybride oplossingen in de oude wijken en de binnenstad.



# ENERGIE LIFT MEE

Op de koppelkansen-kaart zien we waar in de provincie welke ruimtelijke opgaven aan de orde zijn. Als de energietransitie wordt gekoppeld aan deze opgaven worden de kansen voor meervoudig en efficiënt ruimtegebruik benut.



## TOELICHTING

### VERSTERKINGSGBIED

In het versterkingsgebied worden naar schatting meer dan 26.000 woningen geïnspecteerd op schade. De versterkingsoperatie die hier voor de woningen in het aardbevingsgebied op kan volgen biedt een grote kans om ook energetische verbeteringen mee te nemen. De beter geïsoleerde woningen, die bovendien van duurzame energie kunnen worden voorzien, resulteren in lagere energielasten en een hogere waarde. Zeker omdat het mogelijk om een tiende van de totale woningvoorraad in de provincie gaat, zou deze kans met beide handen moeten worden aangegrepen.

### VEENOXIDATIEGEBIEDEN

De laag gelegen veengebieden in de provincie vormen meer en meer een probleem. De ontwatering voor de landbouw zorgt voor een fikse CO2-uitstoot en ze komen door de inklinking steeds lager te liggen, waardoor het steeds moeilijker wordt het overtollige water kwijt te raken. Ook ontstaat er schade aan de wegen, huizen, en andere bouwwerken in het gebied. Peilverhoging en vernatting van de veengebieden vermindert de CO2-uitstoot maar daarmee is er ook nieuw bedrijfsmodel nodig om de landbouw perspectief te bieden of zijn andere vormen van landgebruik nodig. Hier liggen kansen vanuit het perspectief van de energietransitie. Nattere gronden in combinatie met zonneweiden, natte teelten en natuurontwikkeling, of delen van de grond omzetten naar biomassateelten (bos of bepaalde grassen) kan nieuwe inkomsten genereren binnen een robuuster landschap.

### NATUURGEBIEDEN

In Natura 2000 gebieden (en ook in de gebieden die deel uitmaken van het NNN) is sprake van een grote stikstofdepositie, die schadelijk is voor de natuur. Ook is er door de ontwatering ten behoeve van de agrarische functie in de directe omgeving risico van verdroging. Een buffer met extensieve vormen van gebruik tussen natuurgebieden en landbouwgebieden kan een oplossing bieden, om zo de directe beïnvloeding te verminderen. En daarin liggen ook kansen in de verbinding met de energietransitie, door die buffer zo vorm te geven dat er vormen zijn van biomassateelt, of van zonneparken die een rol kunnen spelen in de extensivering van de buffergebieden.

### BOS

Vanuit het perspectief van vastleggen van CO2 ligt er een opgave om in de provincie circa 5.000 ha bos aan te leggen. Dat kan op verschillende manieren. Er zijn veel soorten bos, van aaneengesloten stukken en houtwallenlandschappen, tot ruilverkavelingsbosjes en erven in een stevige groene jas. Ook is het mogelijk om verschillende natuur- en bosgebieden beter aan elkaar te verbinden doormiddel nieuwe lanen en bosjes of nieuwe landgoederen te realiseren. Maar bos is een levende functie; bosonderhoud levert producten die vergist, vergast of (in pallets) verbrand kunnen worden en zo kunnen bijdragen aan de energietransitie. Ook vanuit die optiek is het de moeite waard om de bosopgave nog eens te bezien en te achterhalen welke plekken ook aan dat doel kunnen bijdragen.

### GROOT WATER

Ruimte voor waterberging in en om het verhard

oppervlak van de (grotere) kernen en steden is steeds belangrijker, om in een veranderend klimaat piekbuien te kunnen opslaan en om in tijden van droogte minder lang afhankelijk te zijn van de aanvoer van elders. De wateropgave zou aan de basis moeten staan van veel ontwikkelingen. Mede daardoor is water ook interessant vanuit het oogpunt van de energietransitie. Thermische energie uit oppervlaktewater, of TEO, waarbij warmte/koude uit het water wordt gewonnen is een interessante bron voor de verwarming/koeling van woningen, en als bron alom aanwezig. Ook het ontwikkelen van meer open water, of het realiseren van overstromgebieden, biedt kansen voor andere vormen van landgebruik inclusief energie opwek.

### BEDRIJVENTERREINEN

In de provincie liggen veel bedrijventerreinen van verschillend formaat; klein aan een dorp, of groter aan grote kernen, of in de vorm van losgelegen industriegebieden. Er komen meerdere opgaven samen, delen van bedrijventerreinen liggen te wachten om uitgegeven te worden; vaak ook is er herstructureringsopgave. Vanuit het oogpunt van de energietransitie zijn ze ook interessant; goed verbonden met het energienet, gelegen nabij dorpen en grotere kernen, er is ruimte voor opwek en warmteopslag, er is sprake van veel en groot dakoppervlak voor zon, soms zijn er bronnen van restwarmte. De herstructurering van bedrijventerreinen kan hand in hand gaan met de energietransitie, om er bedrijfs- en energieterreinen van te maken die een centrale (schakel)rol spelen in de opwek, opslag (!) en distributie van elektriciteit en warmte.

### NAM-LOCATIES

Verspreid over de provincie liggen meer dan 100 terreinen voor de winning, opslag en distributie van aardgas. Deze NAM-locaties moeten in de komende jaren worden gesaneerd, nu de aardgaswinning wordt beëindigd. Ze zijn ook interessant om in te zetten in de energietransitie. De terreinen hebben al een ‘energie’-bestemming, een deel ervan is direct aangesloten op het 110kV-net, er ligt een saneringsplicht voor de NAM die gebruikt kan worden om een terrein om te vormen, en ze liggen vaak dicht bij kernen. Het gasnet zelf kan worden gebruikt voor groengas en later ook voor waterstof, de terreinen kunnen dienen voor warmteopslag, energie- of warmte-opwek en als schakelpunten tussen het gas-en elektriciteitsnet en vooral ook om pieken op te slaan en te helpen bij de energiebalans. De grond is overigens nog van de boeren; voortzetting van de energiefunctie kan een interessant perspectief bieden in de bedrijfsvoering.

### RWZI'S

Rioolwaterzuiveringsinstallaties zijn belangrijke schakels in de circulaire economie. Zo zijn er bij nieuwere installaties mogelijkheden om grondstoffen terug te winnen en medicijnresten op te vangen. Ook kan er restwarmte worden gewonnen en kan het rioolslib worden vergist en worden ingezet in de productie van groengas. Tot slot bieden de terreinen ruimte voor het opwekken van energie. Daarmee bieden RWZI's ook interessante mogelijkheden voor de energietransitie. Bovendien zijn ze vaak goed aangesloten op het energienetwerk, waardoor het knooppunten van uitwisseling kunnen worden. Er zijn ongeveer 30 terreinen in de provincie, waarvan enkele aan het einde van hun levensduur

zijn en worden samengevoegd of vervangen.

### NIUWBOUWLOCATIES

De relatie tussen nieuwbouw en energie lijkt evident. De aanleg van nieuwe woonbuurten en wijken biedt de mogelijkheid om het in één keer goed te doen voor wat betreft energie door de woningen goed te isoleren en te voorzien van duurzame elektriciteit en warmte. Tegelijkertijd bieden nieuwbouwlocaties ook kansen voor hun directe omgeving kansen, bijvoorbeeld doordat ze het mogelijk/rendabel kunnen maken om warmtenetten aan te leggen waarop ook een deel van de bestaande woningen in de directe omgeving kunnen worden aangesloten.

### LANDBOUWBEDRIJVEN

De ±2300 bestaande landbouwbedrijven vormen een mogelijk belangrijke schakel in de energiekaart van Groningen. Hier zijn kansen voor veel opwek van zon (op grote daken) en wind (met kleine turbines) die behalve de eigen opbrengst ook de gehuchten en kleine dorpen kunnen ondersteunen. Ook zijn er mogelijkheden voor benutting van restwarmte uit melk, uit mest, uit afval en reststromen, zijn er kansen voor vergisting tot groen gas, en voor het opslaan van elektriciteitspieken in de vorm van warmtetanks. De energietransitie biedt een kans voor verbreding van het bedrijf en de erven kunnen een belangrijke rol spelen in de warmtevoorziening van een deel van de ijle sterrenhemel van Groningen.

## BIJLAGE 4: BOUWSTENEN EN DATA ELEKTRICITEIT

## INLEIDING

In de RES worden de nationale afspraken met betrekking tot "Elektriciteit" en "Gebouwde Omgeving" uit het Klimaatakkoord in de praktijk gebracht. In een RES-regio werken overheden met maatschappelijke partners, netbeheerders, het bedrijfsleven en inwoners, regionaal gedragen keuzes uit. Het RES proces resulteert een concreet product: een document waarin de regio beschrijft welke energiedoelstellingen zij zal halen en op welke termijn. En welke aanpak/strategie de regio hanteert om deze energiedoelstellingen te bepalen en te halen.

Concreet geeft de RES inzicht in:

- De mogelijkheden voor regionale opwek en besparing (zon en wind);
- Die mogelijkheden vertaald naar keuzes in concrete plekken, projecten en planning;
- De afstemming omtrent warmtebronnen;
- De gevolgen voor de energie-infrastructuur;
- Al gerealiseerde projecten en plannen.

De RES is bij uitstek het instrument om de ruimtelijke inpassing van de energietransitie met maatschappelijke betrokkenheid te organiseren. De RES is een langjarige samenwerking tussen regionale partijen onder andere bij de voorbereiding en de realisatie van projecten. Deze regionale samenwerking bevordert gezamenlijk gedragen keuzes. Maar helpt ook bij het formuleren en vaststellen van omgevingsbeleid van gemeenten, provincies en Rijk, waarvoor de RES een bouwsteen is. In dat omgevingsbeleid vindt integrale besluitvorming over de fysieke leefomgeving plaats, op grond waarvan vergunningen kunnen worden verleend. Daarmee krijgen bedrijven en burgers meer zekerheid voor het doen van investeringen. Tenslotte is de RES een product. Het is een document waarin elke regio beschrijft welke energiedoelstellingen zij zal halen en op welke termijn. En welke aanpak/strategie de regio hanteert om deze energiedoelstellingen te bepalen en te halen.

In de regio Groningen werken de vijftien overheden (12 gemeenten, 2 waterschappen en de provincie) samen met stakeholders aan de Regionale Energiestrategie (RES). Het startdocument RES Groningen is door alle betrokken overheden vastgesteld. Hierin zijn de organisatie en de hoofdstappen aangegeven. De inhoudelijke uitwerking van de RES Groningen vindt plaats via vier sporen: Elektriciteit, Warmte, Ruimte en Communicatie & Participatie. Voor elk van deze sporen is een werkgroep geformeerd. Op basis van de informatie uit de werkgroepen zullen (bestuurlijke) keuzes worden gemaakt ten aanzien van de inhoud van de RES Groningen.

Dit rapport beschrijft de resultaten van de werkgroep Elektriciteit vertaald in een basis en mogelijke bouwstenen voor de RES en de opties die daarmee mogelijk zijn voor het "Gronings bod voor de opwek van duurzame elektriciteit" als bijdrage van de landelijke doelstelling van 35 TWh. Het rapport is bedoeld als bijlage voor de concept RES als toelichting van het bod.

## CENTRALE VRAAG

De opdracht aan de RES werkgroep elektriciteit is als volgt gedefinieerd:

Geef voor de provincie Groningen een zo nauwkeurig mogelijk beeld van de huidige stand van zaken van de duurzame elektriciteitsproductie en de mogelijkheden daarvan in de toekomst. Daarbij ligt de horizon op 2030. De informatie moet gestructureerd worden en op dusdanige wijze gepresenteerd worden dat een bestuurlijk besluit genomen kan worden over het bod dat in de concept RES gedaan kan worden.

Daarnaast is vanuit de stuurgroep RES is nadrukkelijk verzocht om de vraag naar elektriciteit in Groningen in beeld te brengen.

## PROCES EN WERKWIJZE

Voor de RES Groningen zijn de bestaande en de al in uitvoering of voorbereiding zijnde zon- en windprojecten verzameld. Dit geeft een betrouwbaar beeld van de verwachte productie van elektriciteit uit zon- en wind voor de jaren 2020 – 2030. Dit onderdeel vormt de "Basis". Vervolgens zijn verschillende opties in kaart gebracht van verdere uitbreiding met "nieuwe" projecten. Deze projecten noemen we "bouwstenen". Voor het onderdeel opwek met zon betreft dit projecten die al in een eerste stadium van voorbereiding zijn, maar nog niet voldoende ver gevorderd om bij de zekerheden van 2020 – 2030 te horen. Daarnaast bestaan de bouwstenen bij zon uit de ambities die door de gemeenten in visies zijn vastgelegd. Voor wind zijn de bouwstenen hoofdzakelijk theoretische mogelijkheden die nog geen concrete invulling hebben gekregen. Als peildatum van dit rapport is 1 januari 2020 genomen.

De regionale netbeheerder Enexis gaat op basis van de verzamelde gegevens een analyse maken, waaruit de beschikbaarheid van netcapaciteit blijkt. Dit zal Enexis gedurende het proces blijven doen. Ook zal samen met TenneT en de andere netbeheerders later nog een analyse op landelijk niveau gemaakt worden. Het is al wel duidelijk dat het elektriciteitsnetwerk in Groningen net voldoende is om de "Basis" mogelijk te maken. Voor een verdere stijging van de elektriciteitsproductie is uitbreiding van het elektriciteitsnetwerk noodzakelijk, de voorbereidingen daarvoor zijn al gestart.



Hieronder worden kort de verschillende elementen nader toegelicht.

## BASIS WIND

Voor het bepalen van de basis wind zijn de volgende bronnen gebruikt:

- Monitor Wind op Land 2018 (dd 30 april 2019);
- Lijst met projecten met SDE+ subsidie (van november 2019);
- Energiemonitor van de Provincie Groningen;
- Brief “Stand van zaken realisatie taakstelling Wind op Land” van de provincie Groningen (dd. 27 november 2019);
- Verleende vergunningen voor windparken;
- Informatie van de eigenaren van de windparken.

De basis voor wind bestaat uit verschillende projecten in de drie concentratiegebieden voor wind:

- (1) de Eemshaven in de gemeente Het Hogeland;
- (2) in en rond het industriegebied Oosterhorn in de gemeente Delfzijl;
- (3) Windpark N33 in de gemeenten Midden-Groningen, Oldambt en Veendam.

Daarnaast nemen we de solitaire turbines mee.

## BOUWSTENEN WIND

De volgende bouwstenen zijn voor wind uitgewerkt:

- Eemshaven West;
- Kleine windmolens verspreid over de provincie: 100, 1.000 of 10.000 stuks;
- Kleinere parken van grote windmolens (2-6 stuks);
- Repowering van windmolens op bestaande locaties;
- Uitbreiding in één van de bestaande concentratiegebieden;
- Een vierde concentratiegebied met een groot windpark (ca 20 stuks);
- Beleidsambities van de gemeenten en de provincie.

Voor deze bouwstenen is een inschatting gemaakt van het potentieel opgesteld vermogen en de jaarlijks te produceren hoeveelheid elektriciteit. Er zal nog een integratieslag moeten plaats vinden met de werkgroep Ruimte om ook iets te zeggen over de effecten op inpassing in het landschap. Hetzelfde geldt voor draagvlak en participatie. Dat kan indien van toepassing onderdeel uitmaken van de RES 1.0.

## BASIS ZON

Voor zon zijn er, anders dan voor wind, geen afspraken over de productie in de komende jaren. Er is nog relatief weinig productiehistorie en er zijn veel en grote projecten in diverse stadia van ontwikkeling. Daarom is het moeilijker om tot een duidelijk afgebakende basis te komen.

De basis is opgesteld op basis van de volgende uitgangspunten. Projecten behoren tot de basis als:

- Ze beschikken over een vergunning;
- Ze beschikken over toezegging van SDE+ subsidie;
- Ze naar verwachting beschikken over mogelijkheid tot aansluiting op het elektriciteitsnet.

Met de bovenstaande drie randvoorwaarden zijn de projecten te realiseren in de komende jaren (2020-2023).

## BOUWSTENEN ZON

Bij het uitwerken van de bouwstenen zon is een tweedeling gemaakt tussen:

- (1) concrete initiatieven;
- (2) beleidsambities.

De eerste categorie bouwstenen bestaat uit projecten die nog niet met zekerheid gerealiseerd gaan worden. Deze projecten zijn gegroepeerd op basis van waarschijnlijkheid dat ze gerealiseerd gaan worden. Daarbij wordt gekeken aan hoeveel van de randvoorwaarden ze voldoen en waar de knelpunten liggen. Deze projecten beschikken nog niet over SDE+ subsidie, al kunnen ze die wel al aangevraagd hebben in de najaarsronde van 2019 of gaan aanvragen in de voorjaarsronde van 2020. De projecten kunnen in diverse stadia zijn in het aanvragen en verkrijgen van een vergunning, vanaf het moment dat ze ter verkenning bij de gemeente zijn gemeld tot aan het hebben verkregen van een vergunning. Ook zijn er verschillen in de status van de netaansluiting. Een aantal hebben al capaciteit gevraagd voor een aansluiting of zelfs al gekregen. Een aantal is nog niet bij Enexis bekend. Overigens weten we van Enexis dat er ook projecten zijn die wij niet hebben opgenomen in de bouwstenen maar al wel om capaciteit bij Enexis hebben gevraagd. De animo voor zon is veel groter dan de projecten die wij als bouwstenen presenteren. Een overzicht van deze projecten per gemeente zijn terug te vinden in bijlage 3 Bouwstenen zon.

De tweede categorie van bouwstenen bestaat uit de ambities van de diverse gemeenten. Een aantal gemeenten heeft een ambitie uitgesproken over de omvang van de hoeveelheid zonneprojecten in de gemeenten in een energie- of zonvisie. Deze ambitie is meegenomen als bouwsteen. In het algemeen is er voor de totale omvang van deze ambities nog geen zicht op concrete projecten en dus zeker nog geen vergunning, SDE+ subsidie of aansluitcapaciteit bij Enexis. Naast de al vastgestelde energie- en zonvisies zijn er nog twee in ontwikkeling: een gezamenlijke energievisie van Appingedam, Delfzijl en Loppersum voor de nieuw te vormen gemeente Eemsdelta (per 1 januari 2021) en een energievisie voor de gemeente Westerkwartier. Zie voor meer informatie over de energie- en zonvisies bijlage 3 Bouwstenen zon.

Naast de grote zonneparken is apart aandacht besteed aan kleine zonneparken en grote daken met zonnepanelen. De informatie daarover is minder goed beschikbaar en daarom wordt er in dit rapport meer in het algemeen naar gekeken. Het is de intentie van de werkgroep Elektriciteit een volledig overzicht te kunnen aanleveren voor de RES 1.0.

## RESULTATEN

In de volgende tabellen wordt een overzicht gegeven van de resultaten van de verzamelde gegevens voor de basis en de bouwstenen. De informatie is in veel meer detail terug te vinden in de 4 bijlagen.

Windpark	Jaaropbrengst [TWh]
Eemshaven	1,4
Delfzijl	1,1
WP N33	0,5
Solitaire windturbines (56x)	0,1
<b>Totaal</b>	<b>3</b>

Tabel 1: Jaaropbrengst [in TWh] elektriciteit uit wind uit projecten in de basis

Gemeente	Jaaropbrengst [TWh]
Appingedam	-
Delfzijl	0,077
Groningen	0,029
Het Hogeland	0,018
Loppersum	-
Midden-Groningen	0,260
Oldambt	0,013
Pekela	0,014
Stadskanaal	0,107
Veendam	0,033
Westerkwartier	0,033
Westerwolde	0,142
Zonneparken < 2 MWp*	0,268
<b>Totaal</b>	<b>1,0</b>

Tabel 2: jaaropbrengst [in TWh] elektriciteit uit zon uit projecten in de basis

\* Voor projecten <2 MWp hebben we geen onderverdeling gemaakt naar gemeente. Zie voor de toelichting daarop de bijlage Basis Zon

Bouwsteen	Mogelijke jaaropbrengst [TWh]
Eemshaven West	0,3 – 0,4
Kleine windparken	0,015 tot 0,04 per park
Kleine windmolens	0,03 per 1000 molens
Nieuw concentratiegebied	0,3
Uitbreiding bestaand	0,15

Tabel 3: Mogelijke jaaropbrengst per project voor de bouwstenen wind

Gemeente	Ambitie (vertaling naar 2030) [TWh]	Projecten basis [TWh]	Projecten bouwstenen [TWh]	Nog in te vullen tot 2030 [TWh]
Appingedam	*	-	-	-
Delfzijl	*	0,077	0,016	-
Groningen	0,6 in 2035 (0,5)	0,029	0,102	0,37
Het Hogeland	0,013	0,018	0,030	0,013
Loppersum	*	-	-	-
Midden-Groningen	0,6 in 2025 (0,6)	0,260	-	0,34
Oldambt	0,1 (0,1)	0,013	0,008	0,08
Pekela	0,075/0,15 in 2030 (0,075)	0,014	0,065	-
Stadskanaal	0,67 in 2050 (0,35)	0,107	0,323	-
Veendam	-	0,033	-	-
Westerkwartier	0,35 in 2030 (0,35)**	0,033	0,033	0,28
Westerwolde	0,5 in 2035 (0,4)	0,142	0,311	-
Parken < 2 MWp		0,268		
Totaal		1,0	0,9	1,1

Tabel 4: Ambities, basis, bouwstenen en wat er nog valt in te vullen tot 2030

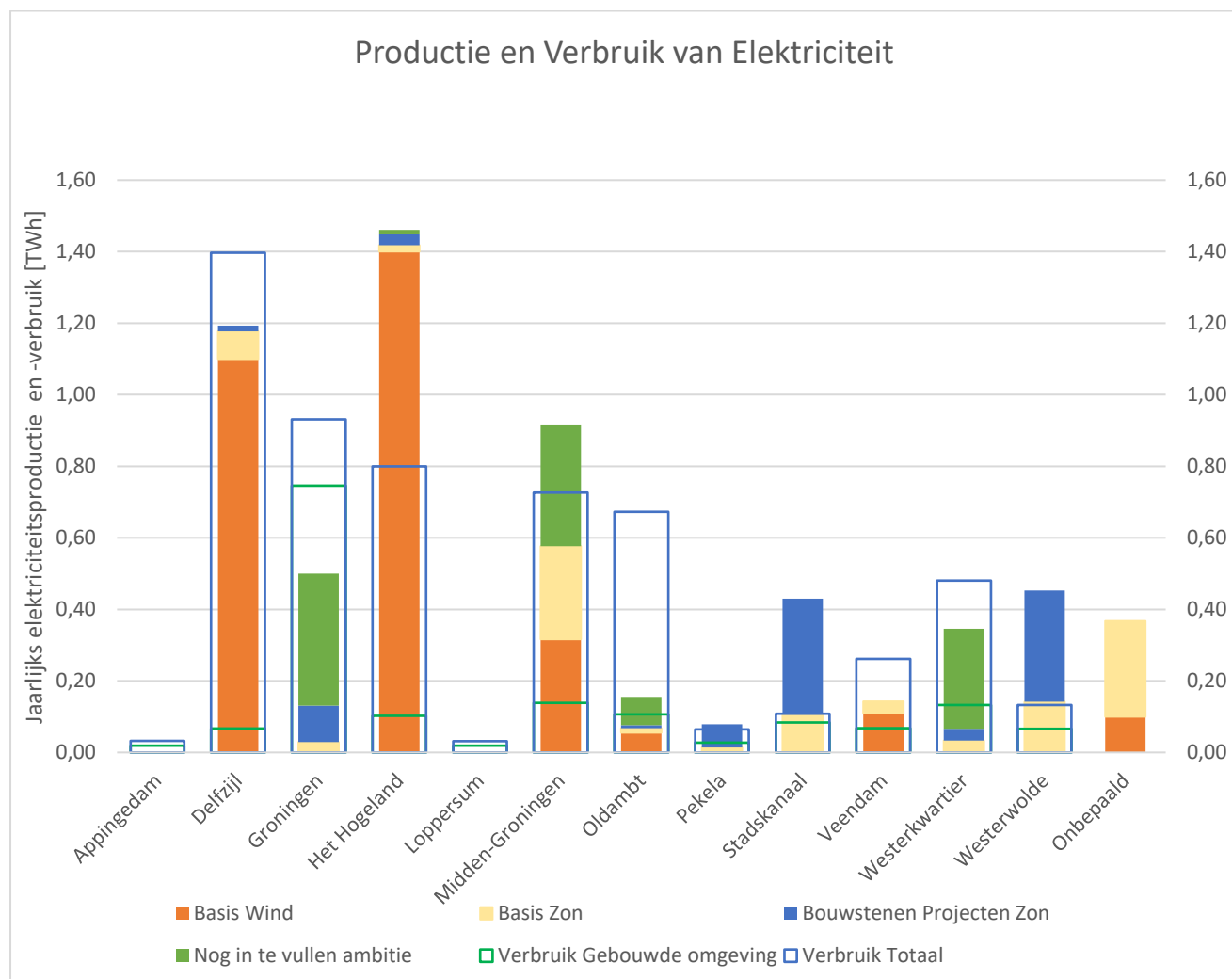
\* Appingedam, Delfzijl en Loppersum ontwikkelen op dit moment gezamenlijk een energievisie.

\*\*Dit is inclusief kleinschalige zon op dak

## RELATIE MET ELEKTRICITEITSVERBRUIK

In onderstaande grafiek zijn elektriciteitsproductie en verbruik per gemeente gepresenteerd. Enkele gemeenten produceren in de projecten die binnen de basis vallen al meer elektriciteit dan er zal worden gebruikt in de gebouwde omgeving. Een enkele zelfs al meer dan het totale elektriciteitsverbruik in de gemeente. Andere gemeente hebben de ambitie om dat te gaan doen. Weer andere gemeenten hebben die ambitie niet of nog niet geformuleerd. Veel hangt ook af van de lokale situatie: wel of geen industrie als het gaat om de vraag naar elektriciteit en de hoeveelheid beschikbare ruimte als het gaat om de productie van duurzame elektriciteit.

Het totale elektriciteitsverbruik in de regio Groningen bedraagt ruim 5,5 TWh, daarvan wordt ruim 1,5 TWh gebruikt in de gebouwde omgeving. Het totale elektriciteitsverbruik is met 1,4 TWh het grootst in de gemeente Delfzijl, vanwege de daar gevestigde industrie. Het elektriciteitsverbruik in de gebouwde omgeving is met 0,75 TWh het grootst in de gemeente Groningen, vanwege het grote aantal woningen en overige gebouwen.



Grafiek 1: Productie (basis en bouwstenen) en verbruik van elektriciteit per gemeente in de regio Groningen

## CONCLUSIE

### De basis

In de provincie Groningen zijn diverse projecten op het gebied van zon en wind gerealiseerd, nog in aanbouw of wordt de bouw binnenkort gestart. Deze projecten zorgen ervoor dat de elektriciteitsproductie uit zon en wind gaat stijgen van 1 TWh in 2018 tot 4 TWh in 2023. Dit is de basis zoals die beschreven is in bovenstaande tabellen en in de bijlages. Een “Gronings bod voor duurzame opwek van elektriciteit” lijkt daarmee minimaal een omvang van 4 TWh te bedragen aangezien deze omvang al ruim voor 2030 met voldoende zekerheid en zonder toevoeging van nieuwe projecten zou kunnen worden gerealiseerd. Bij deze minimale omvang worden de ambities van de Groningse gemeenten op het gebied van de productie van duurzame energie zoals verwoord in de verschillende energievisies niet gerealiseerd. Het elektriciteitsnetwerk is voldoende voor deze situatie, al blijft het voor een groot deel van de regio erg krap.

### Projecten en ambities voor het bod

Deze basis van 4 TWh zal hoogstwaarschijnlijk nog verder gaan groeien met projecten die nog niet volledig zeker zijn en in diverse stadia van voorbereiding zijn. Het totaal van deze projecten op het gebied van zon bedraagt 0,9 TWh. Daarnaast zijn er nog gemeentes die een ambitie hebben vastgesteld op het gebied van zon in een energie- of zonvisie, of dat binnenkort zullen gaan doen. Binnen deze vastgestelde ambities is naast de al bekende projecten nog eens ruimte voor 1,1 TWh aan zon. Van de bouwstenen wind is Eemshaven West ook voldoende ver gevorderd dat deze mogelijk in 2030 operationeel zou kunnen zijn: het vergunningstraject is opnieuw gestart. Alle onderdelen voor een “Gronings bod voor duurzame opwek van elektriciteit” tellen daarom op tot 6,3 TWh. Voor deze omvang van de elektriciteitsproductie is een forse uitbreiding van het elektriciteitsnetwerk noodzakelijk. De exacte omvang van de uitbreiding wordt nog door de netbeheerders Tennet en Enexis bepaald. Een deel van de uitbreiding is al in voorbereiding.

### De hoogte van het bod

Aangezien niet alle projecten en ambities die in voorgaande alinea zijn genoemd ook volledig gerealiseerd zullen worden voor 2030 is het verstandig om een marge aan te houden bij het vaststellen van de waarde van het bod dat in de concept RES wordt voorgelegd: afhankelijk van de gewenste marge zou voor het bod een waarde tussen 5 en 6 TWh kunnen worden gekozen. Dit is meer een politieke keuze dan een technische keuze die door de werkgroep elektriciteit kan worden bepaald.

## BIJLAGE BASIS ZON

In deze bijlage de productie van elektriciteit uit zon. We hebben een inventarisatie gemaakt van alle bekende parken en daken vanaf een omvang van 2 MWp die over een vergunning beschikken, SDE+ subsidie hebben toegewezen gekregen en een aansluiting op het net kunnen verwachten. Die zijn per gemeente beschouwd en afgestemd. Hieronder in de tabel de totale jaarproductie in TWh per gemeente uit parken en daken.

Als laatste ook toegevoegd het totaal van de parken en daken met een omvang van minder dan 2 MWp zoals opgenomen in de database van de SDE+ versie november 2019 met toekenning van subsidie tot en met de voorjaarsronde van 2019. Omdat de SDE+ database niet naar gemeente is ingedeeld is deze groep van heel veel kleine parken en daken niet naar gemeente gedeeld. Het gaat om projecten van ten minste 15 kWp (ca 50 panelen). Dit is de ondergrens die zowel voor SDE+ subsidie wordt gehanteerd als voor de landelijke RES doelstelling van 35 TWh.

Gemeente	Productie [TWh]
Appingedam	-
Delfzijl	0,077
Groningen	0,029
Het Hogeland	0,018
Loppersum	-
Midden-Groningen	0,260
Oldambt	0,013
Pekela	0,014
Stadskanaal	0,107
Veendam	0,033
Westerkwartier	0,033
Westerwolde	0,142
Zonneparken < 2 MWp	0,268
Totaal	1,0

Op deze manier missen we in het totaal de parken en daken tussen 15 kWp en 2 MWp die er wel zijn maar geen SDE+ subsidie hebben ontvangen of gaan ontvangen. Dit kan gaan om bedrijven of instellingen die de elektriciteit voor eigen gebruik produceren of projecten die coöperatief onder de zogenaamde postcoderoos regeling vallen. We streven ernaar deze projecten te inventariseren en op te nemen in de RES 1.0.

Daarnaast missen we ook de parken die in de najaarsronde van 2019 SDE+ subsidie hebben aangevraagd en daar in Q1 2020 een beschikking of afwijzing over ontvangen. Voor zover bekend staan deze parken nu in de

bouwstenen. In de RES 1.0 zullen we de basis aanvullen met parken en daken die SDE+ subsidie hebben toegewezen gekregen in de najaarsronde van 2019 en de extra rond van 2020.

Gezien de nauwkeurigheid van de data en het missen van enkele kleine projecten is het niet verantwoord om een totaal te presenteren op drie decimalen, ondanks dat het rekenkundig wel mogelijk is om die optelsom te maken. De totale productie van elektriciteit uit zon in de basis zal over enkele jaren beschikbaar zijn en dan naar verwachting 1,0 TWh per jaar bedragen.

Op de volgende bladzijde worden per gemeente de parken en daken met een omvang van meer dan 2 MWp gepresenteerd die we in de basis hebben opgenomen. Daarbij is de status opgenomen. In bedrijf betekent dat het project voor 1 januari 2020 in bedrijf is genomen en elektriciteit aan het net levert. In aanbouw betekent dat de bouw van het project voor 1 januari 2020 is gestart, maar dat het project voor 1 januari nog geen elektriciteit aan het net heeft geleverd. Gepland betekent dat de bouw van het project nog niet is begonnen voor 1 januari 2020 maar binnenkort zal gaan beginnen.

Omdat er in de gemeenten Appingedam en Loppersum geen parken of daken zijn met een omvang van meer dan 2 MWp en omdat beide gemeenten samen met Delfzijl nog bezig zijn komen deze twee gemeenten niet voor op de volgende bladzijden.

#### Delfzijl

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Sunport	30,8	0,031	in bedrijf
Geefsweer	7,3	0,007	in bedrijf
Valgenweg	18,7	0,018	in aanbouw
Farsum-Kloosterlaan	11,7	0,011	gepland
Wagenborgen	5,6	0,005	gepland
Valgenweg 6, Farmsum	3,2	0,003	gepland
Oosterhorn 4, Farmsum	2,5	0,002	gepland
Totaal		0,077	



### Groningen

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Roodehaan	10,8	0,011	in bedrijf
Woldjerspoor	10	0,010	in bedrijf
Viervelaten	2,1	0,002	in bedrijf
Peizerweg 109	2,7	0,003	gepland
Halmstraat 1-3	2,6	0,003	gepland
Groningerweg 45-2	2,3	0,002	gepland
Totaal		0,029	

### Het Hogeland

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Eemshaven	5,5	0,005	in bedrijf
Zonnedijk	7,8	0,007	gepland
Eemscentrale	3,8	0,004	gepland
Westlob 3, Eemshaven	2,0	0,002	gepland
Totaal		0,018	

### Midden-Groningen

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Midden-Groningen	103	0,098	in bedrijf
Duurkenakker	56,2	0,053	gepland
Zuidbroek	43,0	0,041	gepland
Molenwaard	38,8	0,037	in aanbouw
W.A. Scholten	14,0	0,013	gepland
Spoorhavenweg 25-27	7,4	0,007	gepland
Sappemeer	3,9	0,004	gepland
H. Fordlaan 6, Kolham	3,5	0,003	gepland
Vosholen 106 & 114, Sappemeer	2,5	0,002	gepland
Innovatief Meeden	2,3	0,002	gepland
Totaal		0,261	

### Oldambt

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Energiestreek Winschoten	6,5	0,006	in bedrijf
Solar Park Winschoten	4,9	0,005	in bedrijf
H.M. Brouwerstraat 1, Winschoten	2,2	0,002	gepland
Totaal		0,013	

### Pekela

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Ommelandervijk	5,5	0,005	gepland
Hendrik Westerstraat 20 -22, Oude Pekela	2,8	0,003	gepland
Gelmswijk 4, Oude Pekela	2,4	0,002	gepland
Industrieweg-West 3, Oude Pekela	2,3	0,002	gepland
Aastroom	2,2	0,002	in aanbouw
Totaal		0,014	

### Stadskanaal

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Vleddermond 1	16	0,015	in bedrijf
Electronicaweg (MBP)	6	0,006	in bedrijf
Van Boekerenweg	75	0,071	gepland
Vleddermond 2	16	0,015	gepland
Totaal		0,107	

### Veendam

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Veendam	15,8	0,015	in bedrijf
Hystock, Zuidwending	3,2	0,003	in bedrijf
Veendam Square	2,1	0,002	in bedrijf
Spoorhavenweg 17-24	7,6	0,007	gepland
Energy Park	6,0	0,006	gepland
Totaal		0,033	

### Westerkwartier

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Leeksterveld fase 2	9,6	0,009	in bedrijf
Alberdaheerd, Marum	9,5	0,009	in bedrijf
Scheiding 43b, Opende	9,0	0,009	gepland
Leek Oostindie	2,4	0,002	gepland
Haarsterweg 47, Marum	2,0	0,002	gepland
Feithsweg 14, Tolbert	2,0	0,002	gepland
Totaal		0,033	

### Westerwolde

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Vlagtwedde	109	0,104	in aanbouw
Sellingerbeetse*	40	0,038	gepland
Totaal		0,142	

\* drijvend zonnepark

## BIJLAGE BASIS WIND

### Eemshaven

Windpark	Vermogen [MWp]	Jaaropbrengst [TWh]
Bestaande windturbines	285,8	0,9
Oostpolder	97,65	0,31
Zuidoost	18	0,06
Oostpolderdijk	9-9,9	0,03
GSP01 en GSP02	10	0,03
Strekdammen	16,8	0,05
Totaal	437-438	1,4

### Delfzijl

Windpark	Vermogen [MWp]	Jaaropbrengst [TWh]
Delfzijl Noord (bestaand)	62,7	0,20
Delfzijl Zuid (bestaand)	75	0,24
Oosterhorn	77,4	0,25
Geefsweer	60,2	0,19
Uitbreiding Zuid	64-72	0,20-0,23
Totaal	339-347	1,1

### N33

Windpark	Vermogen [MWp]	Jaaropbrengst [TWh]
Eekerpolder	64,5	0,21
Vermeer Noord	51,6	0,17
Vermeer Midden	17,2	0,06
Vermeer Zuid	17,2	0,06
Totaal	150,5	0,5

Solitaire Windmolens	Vermogen [MWp]	Jaaropbrengst [TWh]
56 solitaire windturbines	29,2	0,09

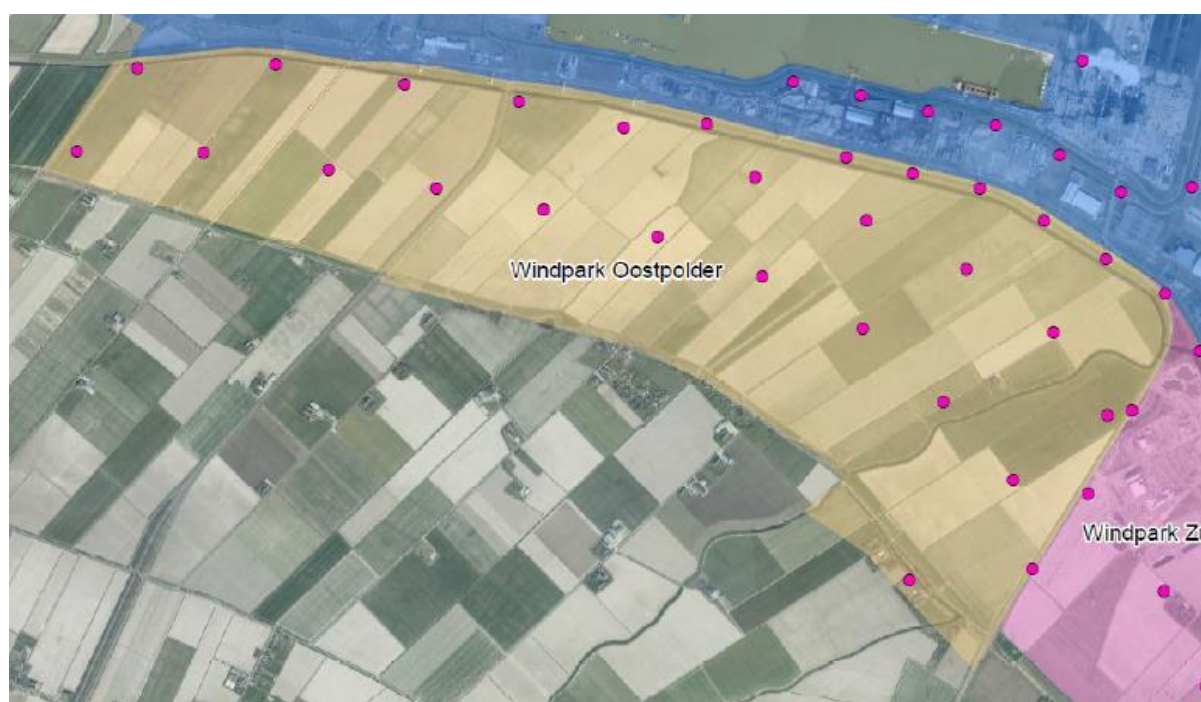
## Eemshaven

Naam:	Bestaande windturbines Eemshaven
Totaal Vermogen [MWp]:	285,8
Jaaropbrengst [TWh]	0,9
Uitvoering	91 windturbines van voornamelijk 3 MW
Status	Grotendeels al operationeel sinds 2007 of 2008
Mogelijke datum oplevering	n.v.t.
Sanering	n.v.t.



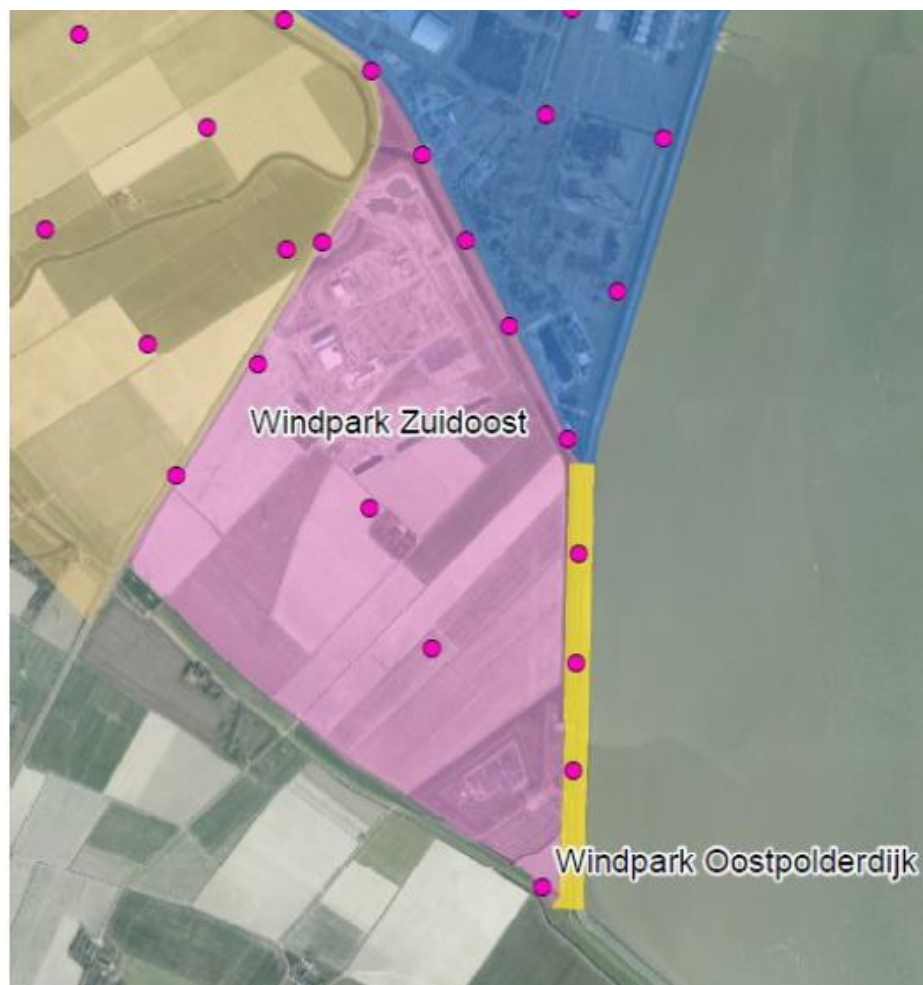
Naam:	Windpark Oostpolder (Eemshaven)
Totaal Vermogen [MWp]:	97,65
Jaaropbrengst [TWh]	0,31
Uitvoering	21 windturbines van 4,65 MWp per stuk
Status	Start bouw in 2020
Mogelijke datum oplevering	Verwacht gereed in 2020 of 2021
Sanering	27 MW aan bestaande turbines worden verwijderd

Bron: <https://topwind-consultancy.nl/windpark-oostpolder-tekent-turbine-contract/>



Naam:	Windpark Eemshaven Zuidoost
Totaal Vermogen [MWp]:	18
Jaaropbrengst [TWh]	0,06
Uitvoering	4 windturbines van 4,5 MWp per stuk
Status	In aanbouw
Mogelijke datum oplevering	Verwacht gereed in 2020
Sanering	n.v.t.

Naam:	Windpark Oostpolderdijk (Eemshaven)
Totaal Vermogen [MWp]:	9-9,9
Jaaropbrengst [TWh]	0,03
Uitvoering	3 windturbines van 3-3,3 MW
Status	In aanbouw
Mogelijke datum oplevering	Verwacht gereed in 2020
Sanering	0,9 MW aan bestaande turbines worden verwijderd





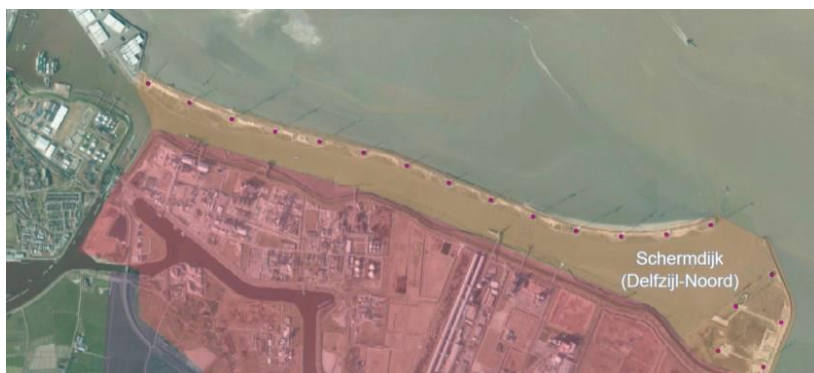
Naam:	Windpark GSP01 en GSP02 (Eemshaven)
Totaal Vermogen [MWp]:	10
Jaaropbrengst [TWh]	0,03
Uitvoering	2 windturbines van 5 MWp per stuk
Status	Bouw begint in 2020
Mogelijke datum oplevering	Verwacht gereed in 2020
Sanering	n.v.t.

Naam:	Windpark strekdammen (Eemshaven)
Totaal Vermogen [MWp]:	16,8
Jaaropbrengst [TWh]	0,05
Uitvoering	
Status	Bouw begint in 2020
Mogelijke datum oplevering	Verwacht gereed in 2020/2021
Sanering	n.v.t.

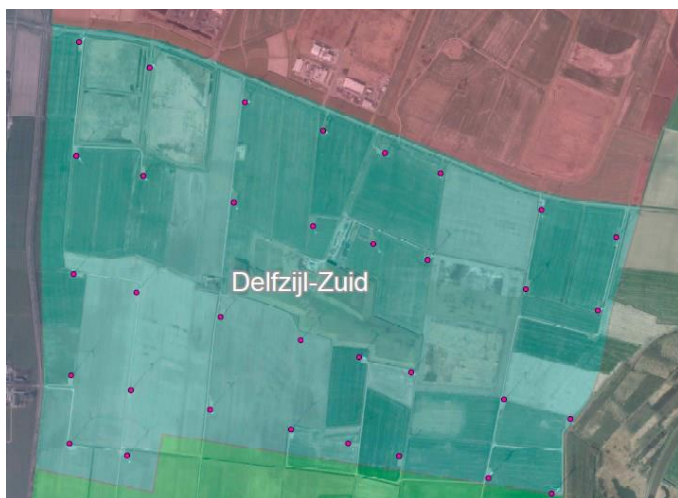


## Delfzijl

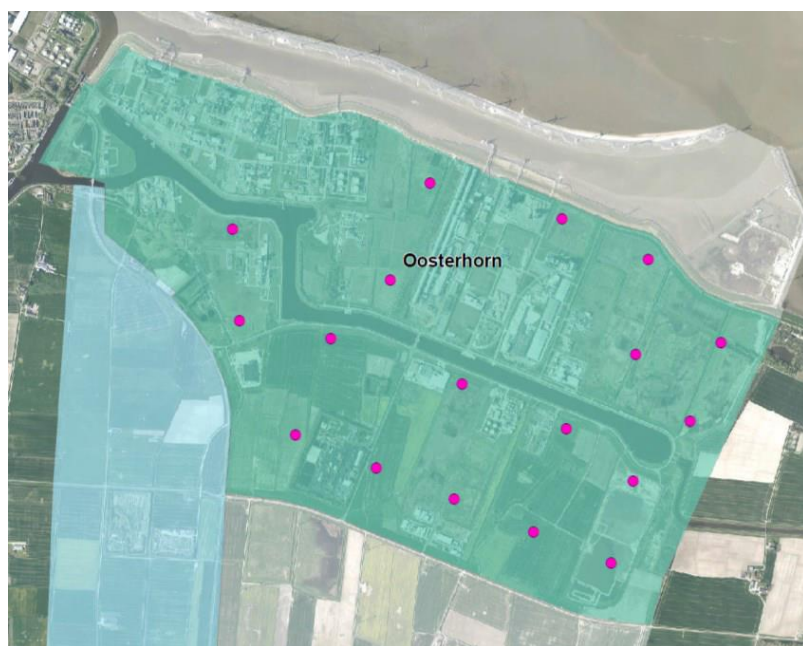
Naam:	Delfzijl Noord
Totaal Vermogen [MWp]:	62,7
Jaaropbrengst [TWh]	0,20
Uitvoering	19 windturbines van 3,3 MWp per stuk
Status	In 2015 in gebruik genomen
Mogelijke datum oplevering	n.v.t.
Sanering	n.v.t.



Naam:	Delfzijl Zuid
Totaal Vermogen [MWp]:	75
Jaaropbrengst [TWh]	0,24
Uitvoering	34 windturbines van tussen 2 en 2,3 MWp per stuk
Status	Sinds 2006 en 2007
Mogelijke datum oplevering	n.v.t.
Sanering	n.v.t.



Naam:	Delfzijl Oosterhorn
Totaal Vermogen [MWp]:	77,4
Jaaropbrengst [TWh]	0,25
Uitvoering	18 windturbines van 4,3 MWp per stuk
Status	Bouw start na voltooiing Geefsweer
Mogelijke datum oplevering	Verwacht gereed in 2020
Sanering	n.v.t.



Naam:	Delfzijl Geefsweer
Totaal Vermogen [MWp]:	60,2
Jaaropbrengst [TWh]	0,19
Uitvoering	14 windturbines van 4,3 MWp per stuk
Status	In aanbouw
Mogelijke datum oplevering	Verwacht gereed in 2020
Sanering	3,0 MW aan bestaande turbines wordt verwijderd

Naam:	Delfzijl Zuid Uitbreiding
Totaal Vermogen [MWp]:	64 - 72
Jaaropbrengst [TWh]	0,20 – 0,23
Uitvoering	16 windturbines van 4 – 4,5 MWp per stuk
Status	Vergunning opnieuw verleend na uitspraak Raad van State
Mogelijke datum oplevering	Verwacht gereed in 2022
Sanering	n.v.t.

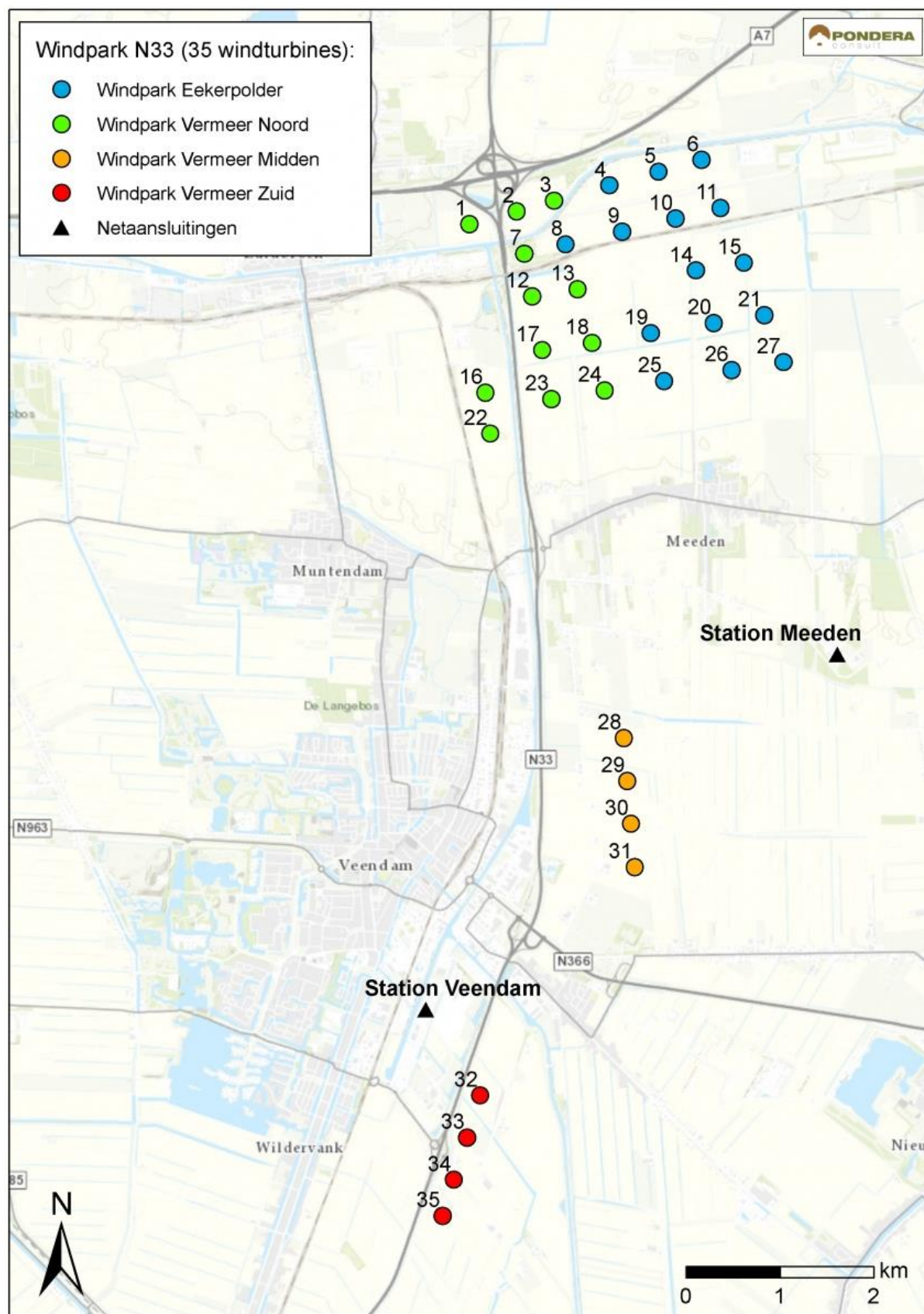
## Windpark N33

Naam:	N33 Eekerpolder
Totaal Vermogen [MWp]:	64,5
Jaaropbrengst [TWh]	0,21
Uitvoering	15 windturbines van 4,3 MWp per stuk
Status	In aanbouw
Mogelijke datum oplevering	Verwacht gereed in 2020
Sanering	n.v.t.

Naam:	N33 Vermeer Noord
Totaal Vermogen [MWp]:	51,6
Jaaropbrengst [TWh]	0,17
Uitvoering	12 windturbines van 4,3 MWp per stuk
Status	In aanbouw
Mogelijke datum oplevering	Verwacht gereed in 2020
Sanering	n.v.t.

Naam:	N33 Vermeer Midden
Totaal Vermogen [MWp]:	17,2
Jaaropbrengst [TWh]	0,06
Uitvoering	4 windturbines van 4,3 MWp per stuk
Status	In aanbouw
Mogelijke datum oplevering	Verwacht gereed in 2020
Sanering	n.v.t.

Naam:	N33 Vermeer Zuid
Totaal Vermogen [MWp]:	17,2
Jaaropbrengst [TWh]	0,06
Uitvoering	4 windturbines van 4,3 MWp per stuk
Status	In aanbouw
Mogelijke datum oplevering	Verwacht gereed in 2020
Sanering	n.v.t.



## BIJLAGE BOUWSTENEN ZON

In deze bijlage de bouwstenen voor productie van elektriciteit uit zon. Enerzijds is er een inventarisatie gemaakt van alle bekende projecten (parken en daken) vanaf een omvang van 2 MWp die nog niet in de basis zijn opgenomen maar waarvoor wel een concreet voorstel op tafel ligt. Het gaat om projecten die in een stadium zitten van een vergunningstraject en die mogelijk zelfs al over een vergunning beschikken. Deze projecten hebben nog geen SDE+ subsidie hebben toegewezen voor eind 2019. Een aantal projecten hebben zich al bij Enexis gemeld en zijn daar op enige manier in het proces om een aansluiting op het netwerk te realiseren. Als status voor de projecten maken we onderscheid tussen “vergund” voor projecten waarvoor een vergunning is afgegeven, “in ontwikkeling” voor projecten die nog geen vergunning hebben verkregen maar waarvoor wel een vergunning is aangevraagd en contact met Enexis is opgenomen over de aansluiting en in het algemeen ook al bekend door een aankondiging van de initiatiefnemer en “verkenning” voor projecten waar slechts een eerste contact over is opgenomen met de gemeente. In deze openbare versie zijn van projecten met de status “verkenning” de namen niet opgenomen.

Naast een lijst met projecten bestaan de bouwstenen ook uit de ambitie van een aantal gemeente die in beleid een doelstelling voor de aanleg van zonneparken of daken hebben vastgesteld. We vergelijken de ambities tenslotte met de projecten uit de basis en de bouwstenen zodat duidelijk is in hoeverre de realisatie van deze ambities al wordt verwezenlijkt.

Gemeente	Productie [TWh]
Appingedam	-
Delfzijl	0,016
Groningen	0,102
Het Hogeland	0,030
Loppersum	-
Midden-Groningen	-
Oldambt	0,008
Pekela	0,065
Stadskanaal	0,323
Veendam	-
Westerkwartier	0,033
Westerwolde	0,311
Totaal	0,9

*Tabel Bouwstenen Zon: totale productie van bekende projecten in de provincie Groningen die geen onderdeel zijn van de basis en een minimale omvang hebben van 2 MWp per project*



Gezien de nauwkeurigheid van de data en de beperking tot projecten met een omvang van minimaal 2 MWp is het niet verantwoord om een totaal te presenteren op drie decimalen ondanks dat het rekenkundig wel mogelijk is om die optelsom te maken. De totale productie van elektriciteit uit zon in de projecten in de bouwstenen bedraagt 0,9 TWh per jaar.

Vervolgens hebben we de ambities van de diverse gemeenten op het gebied van zonne-energie op een rij gezet en proberen te vertalen naar een verwachte jaarlijkse productie in 2030. Deze ambities zijn vervolgens vergeleken met de projecten in de basis en de bouwstenen. Dit alles is samengevat in de onderstaande tabel.

Gemeente	Ambitie (vertaling naar 2030) [TWh]	Projecten basis [TWh]	Projecten bouwstenen [TWh]	Nog in te vullen tot 2030 [TWh]
Appingedam	*	-	-	-
Delfzijl	*	0,077	0,016	-
Groningen	0,6 in 2035 (0,5)	0,029	0,102	0,37
Het Hogeland	0,013	0,018	0,030	0,013
Loppersum	*	-	-	-
Midden-Groningen	0,6 in 2025 (0,6)	0,260	-	0,34
Oldambt	0,1 (0,1)	0,013	0,008	0,08
Pekela	0,075/0,15 in 2030 (0,075)	0,014	0,065	-
Stadskanaal	0,67 in 2050 (0,35)	0,107	0,323	-
Veendam	-	0,033	-	-
Westerkwartier	0,35**	0,033	0,033	0,28
Westerwolde	0,5 in 2035 (0,4)	0,142	0,311	-
Parken < 2 MWp		0,268		
Totaal		1,0	0,9	0,8

Tabel 2: Ambities, basis, bouwstenen en wat er nog valt in te vullen tot 2030

\* Appingedam, Delfzijl en Loppersum ontwikkelen op dit moment gezamenlijk een energievisie

\*\*Inclusief kleinschalige zon op dak

Voor een aantal projecten is informeel bekend dat ze SDE+ subsidie hebben aangevraagd in de najaarsronde van 2019. In het voorjaar van 2020 zal voor deze projecten duidelijk kunnen worden dat ze SDE+ subsidie hebben toegewezen gekregen. Voor de concept RES gaan we voor de indeling in basis en bouwstenen uit van de status van de projecten per 1 januari 2020, zodat niet tijdens de besluitvorming over de concept RES de gegevens blijven veranderen. Na 1 juni 2020 zullen we starten met de verzameling van de gegevens voor de RES 1.0 en zal de nieuwe status van deze projecten worden meegenomen. Ook nieuwe projecten kunnen dan weer worden toegevoegd aan de bouwstenen.

## Delfzijl (+ Appingedam en Loppersum)

### Projecten

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
***	17,2	0,016	Verkenning
Totaal		0,016	

### Energievisie – en ambitie

Delfzijl werkt samen met Appingedam en Loppersum aan een Energievisie voor de toekomstige gemeente Eemsdelta. De herindeling staat gepland voor 1 januari 2021. Dus na het afronden van de concept RES maar voor het afronden van de RES 1.0. Deze Energievisie “Ruimte voor Energie” ligt nu ter inzage.

Daarin onder meer (op blz 19):

*“De visie kent (bewust) **geen kwantitatieve en sturende opgave** met een toewijzing van hectares zon en wind aan een bepaald gebied. In het kader van de RES wordt deze opgave gekwantificeerd.*

*Dat betekent dat in beginsel voldoende ruimte is voor initiatieven en dat het risico bestaat dat de feitelijke behoefte ver wordt overtroffen. De gemeente kiest voor een “begeleide landing”, wat inhoudt dat de gemeentelijke organisatie meedenkt en regie gaat voert op aangevraagde initiatieven en koppelkansen. Daarbij zijn volgorde en tempo sturend voor de hoeveelheid initiatieven die in eerste instantie doorgang kunnen vinden (zie paragraaf 5.3). Voor kleine windturbines volgt de gemeente de bestaande route via de bestemmingsplannen. Voor zonneparken is een fasering voorgesteld.*

Voor de concept RES wordt daarom op dit moment geen verdere ambitie van zon voor Delfzijl, Appingedam en Loppersum opgenomen, mede gezien de omvang van de basis in wind en zon en de bouwstenen zon. Het is wel duidelijk dat er, onder voorwaarde ruimte blijft voor nieuwe projecten voor zonne-energie in Appingedam, Delfzijl en Loppersum.

## Groningen

### Projecten

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Fledderbosch (Garmerwolde)	65	0,062	vergund
Roodehaan III	32.3	0,031	vergund
Roodehaan II	10.1	0,010	vergund
Totaal		0,102	

### Energievisie – en ambitie

De gemeente Groningen heeft in 2018 de ambitie uitgesproken om in 2035 CO<sub>2</sub>-neutraal te zijn in de “Routekaart Groningen CO<sub>2</sub>-neutraal 2035”. Daarbij is aangegeven dat voor de productie van elektriciteit 500 MWp aan zonneparken en 110 MWp aan zon op bedrijfsdaken noodzakelijk is. In het “Beleidskader Zonneparken in gemeente Groningen” is in 2019 de ambitie voor zonneparken nog eens bevestigd, zijn zoekgebieden in kaart gebracht en is bevestigd dat binnen de zoekgebieden de ambitie kan worden ingevuld.

Uit het beleidskader Zonneparken in de gemeente Groningen (blz 19):

*“Met deze verkenning is de in potentie geschikte ruimte voor de aanleg van zonneparken in beeld gebracht. Binnen de gehanteerde bandbreedte zien we een potentiële ruimte voor 585-865MWp aan zonneparken. Dat wil niet zeggen dat al deze ruimte in de praktijk ook in zijn geheel beschikbaar is of succesvol tot ontwikkeling zal kunnen komen. Mogelijk is de ontwikkeling van zonneparken ongewenst in verband met andere ontwikkelingen, of kunnen er geen haalbare projecten worden ontwikkeld. Doordat nu bekend is dat er in beginsel genoeg ruimte is voor de opgave uit de Routekaart 2035, kan in de volgende fase samen met alle betrokken partijen worden afgewogen welke gebieden en locaties met welke fasering tot uitwerking zouden kunnen komen, en met welke initiatiefnemers.”*

Voor de concept RES is daarmee de ambitie van de gemeente Groningen voor productie van grootschalige elektriciteit uit zon in parken en op daken gesteld op 610 MWp in 2035. Omgerekend is dat 0,6 TWh voor 2035 en is dat voor 2030 ingeschat op 0,5 TWh.



## Het Hogeland

### Projecten

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Helios	25	0,024	vergund
***	6,4	0,006	verkenning
Totaal		0,030	

### Energievisie en -ambitie

Het Hogeland heeft in 2019 het “Beleid Kleinschalige Duurzame Energie Opwekking Het Hogeland” vastgesteld. Hierin wordt nadrukkelijk onderscheid gemaakt tussen centrale en decentrale opwek. Voor centrale, grootschalige opwek is nog geen beleid vastgesteld. Voor decentrale kleinschalige opwek is ruimte vooral gekoppeld aan het lokaal kunnen inpassen van het initiatief. De uitgesproken ambitie is om in de pas te lopen met het landelijk beleid en voor 2050 voor het decentraal gebruik van elektriciteit ook 95% duurzame opwek te realiseren. Dat is vertaald naar 45 TJ (0,013 TWh) ofwel 15 tot 20 ha aan zonneparken in 2025.

Daaruit (blz 8):

*“Centrale opwek met grootschalige distributie vraagt om een andere aanpak dan de decentrale opwek met haar lokale, onderlinge uitwisseling. Het beleid rondom de zonneparken in Het Hogeland wordt daarom opgedeeld in twee beleidsstromen, waarbij het centrale deel in een later stadium zal worden opgesteld, gekoppeld aan de opgaven uit de RES.”*

En (blz 15):

#### **“Invulling door kleinschalige zonneparken**

*Het derde deel van de ‘taakstelling’ voor 2050 is Elektriciteitsopwekking anders dan op daken. Dit gaat om jaarlijks 210 TJ hernieuwbare elektriciteit tot en met 2050. De komende jaren zal dit naar verwachting voor een groot deel gaan om grondgebonden zonnepanelen. Voor de korte termijnambitie betekent dit, dat er tot 2025 jaarlijks ongeveer 45 TJ aan hernieuwbare elektriciteit wordt opgewekt door grondgebonden zonnepanelen. Dit gaat over een jaarlijkse totale oppervlakte van zo’n 15 tot 20 hectare aan zonneparken.”*

En (blz 22):

#### **“Grootschalige kansen op locaties met een bijzonder functie**

*Hoewel dit beleid handelt over kleinschalige zonneparken, is er een aantal uitzonderingen te benoemen waar de gemeente een iets groter park niet bij voorbaat uitsluit. Ook bij deze parken moet de vraag vanuit de bevolking komen, en moet de bevolking kunnen participeren.*

*Op locaties waar in het verleden bijzondere functies aanwezig waren (vuilstort, gaswinlocatie, et cetera) en waar om die reden een landschappelijke inpassing is gerealiseerd rondom het terrein, zijn zonneparken mogelijk. De bestaande inpassingsstroken worden waar nodig hersteld en/of aangevuld om het zonnepark aan het zicht te onttrekken.”*

Voor de concept RES wordt daarom op dit moment alleen de beperkte kleinschalige ambitie voor Het Hogeland opgenomen van 0,013 TWh (=45 TJ) en vertaald in 15 tot 20 ha. Deze ambitie komt bovenop die grootschalige initiatieven die als bouwstenen zijn meegenomen.

## Midden-Groningen

### Projecten

Naast de redelijk omvangrijke basis zijn er geen projecten als bouwstenen bekend in Midden-Groningen.

### Ambities

In het “Beleid Zonneparken Midden-Groningen” uit 2019 is geconcludeerd dat, om het eigen energieverbruik in 2050 in te vullen met de productie van elektriciteit uit zonneparken, er 1900 ha. aan zonneparken noodzakelijk is. Vervolgens is daarna een ambitie geformuleerd om ruimte te maken voor 600 ha. in 2025.

Uit het Beleid Zonneparken Midden-Groningen (blz 7):

#### ***“Tussentijds begrenzen ruimte voor Zonneparken***

*We willen niet direct de benodigde ruimte voor zonnepanelen (1900 hectare) invullen maar op basis van de opgedane ervaringen het beleid tussentijds evalueren en zo nodig kunnen bijstellen. Een ander argument is om in te kunnen spelen op nieuwe ontwikkelingen in de duurzame energiesector. Windenergie, aardwarmte en biogas kunnen ook een rol spelen in de duurzame energiemix. Voor de periode tot 2025 wordt dan ruimte geboden voor een oppervlakte van maximaal 600 hectare. Bij de stap tot 600 hectare wordt de oppervlakte van daken niet meegenomen.*

*De gemeente rekent het rendement van zonnepanelen op daken niet mee in haar doelstellingen.”*

47

Voor de concept RES wordt daarom het uitgangspunt gehanteerd dat de gemeente Midden-Groningen ook voor 2030 een ambitie heeft van 600 ha. aan zonneparken, wat we vertalen tot 0,6 TWh.

## Oldambt

### Projecten

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Finsterwolde	8,0	0,008	in ontwikkeling
Totaal		0,008	

### Energievisie en -ambitie

Al in 2017 heeft de gemeente Oldambt in de “notitie actualisatie klimaatbeleid gemeente Oldambt (2017 – 2020)” uitgesproken een ambitie te hebben om ruimte te maken voor 100 hectare aan zonneparken.

Uit de notitie actualisatie klimaatbeleid gemeente Oldambt (2017 – 2020) (blz 23):

*“Wij gaan binnen onze gemeente onderzoek doen naar mogelijke locaties waar wel en geen zonneparken kunnen worden gerealiseerd. Het uiteindelijke resultaat moet zijn dat binnen onze gemeente locaties aan te kunnen wijzen om totaal 100 hectare aan zonne-energie te kunnen ontwikkelen. Hierbij wil de gemeente nadrukkelijk de participatie van onze inwoners betrekken. Ook de participatie door de gemeente willen wij hierbij betrekken.”*

Hoewel er geen jaartal is vermeld bij de hier uitgesproken ambitie hebben we voor de concept RES deze ambitie van de gemeente Oldambt vertaald in een elektriciteitsproductie van 0,1 TWh in 2030.

48

## Pekela

### Projecten

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Raadshuislaan Dun Agro	52	0,049	vergund
Olle Pekel	9,6	0,009	in ontwikkeling
Ommelanderswijk uitbreiding	7,2	0,007	in ontwikkeling
Totaal		0,065	

### Energievisie en -ambitie

De gemeente Pekela heeft de ambities verwoord in de “Zonnevisie Pekela”. Allereerst wordt daarin geconcludeerd dat om alle benodigde energie te produceren met zonneparken er 350 hectare noodzakelijk zijn. Als eerste wordt nu ruimte gegeven aan 75 hectare zonneparken. Daarna vindt een evaluatie plaats om te bepalen of de doelstelling kan worden verhoogd naar 150 hectare.

Uit de “Zonnevisie Pekela” (blz 18 en 19)

#### **“Ambitie voor zon**

*De ambitie voor de gemeente om op termijn (2050) CO2-neutraal te worden is het uitgangspunt.*

*Een andere, concrete wens van de gemeente is om opwek van zonne-energie mogelijk te maken.*

*Het verbruik van de gemeente is inzichtelijk gemaakt in bijlage 2: Energiehuishouding Pekela.*

*We weten niet hoeveel hernieuwbare energie in 2035 nodig zal zijn, daarom baseren we ons op de verbruiksgegevens die bekend zijn. Dit is gedaan om een beeld te krijgen van de bandbreedte van de opgave en inzicht te krijgen in de impact van de totale energietransitie. Wanneer Pekela alle (op dit moment) benodigde energie in joules (zie bijlage 2: Energiehuishouding Pekela voor het overzicht) wil opwekken met zonneparken, dan zou dat betekenen dat hiervoor grofweg 350 hectare grond moet worden gebruikt.*

*De gemeente wil het toestaan van zonneparken gecontroleerd doen door eerst 75 hectare aan zonneparken toe te staan. Daarna zal een evaluatie plaatsvinden, om te bepalen of 150 hectare als doelstelling kan worden opgenomen voor het verdere vervolg.*

*Met deze ambitie verwacht de gemeente de komende jaren ongeveer de helft van de benodigde energie op te kunnen wekken. De gemeente streeft er naar om deze ambitie voor 2030 te verwezenlijken. Naast 150 hectare in de vorm van zonneparken, dragen ook kleinere installaties die autonoom ontwikkeld worden, zoals op de daken, bij aan het bereiken van de ambitie."*

Voor concept RES is uitgangspunt voor de ambitie van de gemeente Pekela een ruimte van 75 ha voor zonneparken. Deze ambitie wordt vertaald in een elektriciteitsproductie van 0,075 TWh in 2030. Ondanks dat dit kan worden ingevuld met bekende projecten uit de bouwstenen en een evaluatie binnen enkele jaren daarom waarschijnlijk is, willen we nu nog niet op deze evaluatie vooruit lopen.

## Stadskanaal

### Projecten

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
2e Boerendiep	135*	0,128	in ontwikkeling
Beumeesweg	6	0,006	vergund
***	55	0,052	verkenning
***	34	0,032	verkenning
***	20*	0,019	verkenning
***	3,5	0,003	verkenning
***	34	0,032	verkenning
***	52	0,049	verkenning
Totaal		0,323	

\* lage waarde van de geschatte omvang

### **Energievisie en -ambitie**

De gemeente Stadskanaal heeft in de integrale gebiedsvisie “Stadskanaal op Zon” uitgesproken ruimte te bieden aan een hoeveelheid zonne-energie van 2400 TJ (= 0,667 TWh) in 2050. Er is daarvoor een ruimtebeslag verondersteld van 600 hectare. In de “Ruimtelijke Visie Oplaadzone Stadskanaal” is deze ambitie herhaald en is de ruimte voor grootschalige zonneparken beperkt tot twee oplaadzones (Noorderdiep en Musselkanaal) met een gezamenlijke oppervlakte van ca. 475 hectare.

Uit Stadskanaal op Zon (blz 14)

#### ***“Doelstelling zonne-energie***

*Om geheel energieneutraal te worden, zijn op meerdere terreinen inspanningen nodig. Zo zullen gebouwen moeten worden geïsoleerd en onafhankelijk worden gemaakt van een gasaansluiting. Het vervoer zal moeten overschakelen op duurzame energiebronnen. Maar zelfs als we hierin slagen, is er nog steeds een aanzienlijke opgave voor de energietransitie. Daarbij zijn er mogelijkheden om zonne-energie bij te laten dragen aan andere duurzame ontwikkelingen. Dat kan rechtstreeks door de komst van een zonnepark te koppelen aan het realiseren van duurzame maatregelen, dan wel indirect via een financiële bijdrage in een gebiedsfonds. Ook het regionale bedrijfsleven kan bij de ontwikkelingen worden betrokken en zo kennis en ervaring opdoen in deze nieuwe economische branche. Zo worden de zonneparken ook gekoppeld aan een economische ontwikkeling. Om dit effect te bereiken, moet er wel sprake zijn van een zeker volume aan zonne-energie. Wij willen daarom binnen onze gemeente ruimte bieden voor het opwekken van 2.400 Tera-Joule aan zonne-energie per jaar. Gegeven de huidige stand van de techniek staat dit gelijk aan een ruimtebeslag voor zonneparken van 600 hectare. Of deze omvang in de praktijk wordt gehaald, is afhankelijk van de mogelijkheden voor landschappelijke inpassing en de economische en maatschappelijke uitvoerbaarheid van projecten voor zonneparken.”*

50

Uit de Ruimtelijke Visie Oplaadzone Stadskanaal (blz 5):

*“Het evaluatiemoment heeft er mede toe geleid dat de gemeente Stadskanaal voorliggende uitwerking heeft gemaakt van de gebiedsvisie ‘Stadskanaal op Zon’, specifiek voor de deelgebieden van de oplaadzone in het landelijk gebied; de gebieden ‘Noorderdiep’ en ‘Musselkanaal’. De vele aanvragen en de beoogde grootte van de zonneparken maken dat de gemeente Stadskanaal behoefte heeft aan meer regie op het eindresultaat om zo de vele andere kwaliteiten in de oplaadzone ook te kunnen behouden of zelfs te versterken.*

### **1.2 Visie ruimtelijke uitwerking oplaadzone**

*Voorliggende visie is een ruimtelijke verdiepingsslag voor de landelijke gebieden in de oplaadzone. Met deze ruimtelijke visie voor de oplaadzone wil de gemeente een beeld schetsen hoe met de zonneparken een nieuw landschap kan ontstaan; een landschap waar de bestaande kwaliteiten de basis vormen, maar ook blijvende nieuwe kwaliteit wordt toegevoegd met een echte ‘Knoalster signatuur’. Voor deze*

*nieuwe kwaliteiten wordt gezocht naar koppelkansen, onder andere op het gebied van water, natuur, infrastructuur en maatschappelijke koppelkansen.*

*Deze visie richt zich in het bijzonder op een uitwerking voor de oplaadzones Noorderdiep en Musselkanaal. Hier spelen de meeste (grootschalige) initiatieven en in een nu nog agrarisch gebied. De oplaadzone Bedrijvenpark Vleddermond maakt deel uit van bebouwd gebied, dat geldt ook voor de daar al gerealiseerde zonneparken.”*

Voor de concept RES is uitgangspunt voor de ambitie van de gemeente Stadskanaal in 2050 van 2400 TJ (=0,667 TWh) op 600 hectare vertaald naar een elektriciteitsproductie van 0,35 TWh in 2030. Dit kan nagenoeg worden ingevuld met bekende projecten uit de bouwstenen en kan ook worden gerealiseerd binnen de twee oplaadzones.

## **Veendam**

### **Projecten**

Naast de basis zijn er geen projecten als bouwstenen bekend in Veendam.

### **Energievisie en -ambitie**

De gemeente Veendam heeft (nog) geen energievisie ontwikkeld en heeft daarmee (nog) geen ambitie voor de productie van duurzame elektriciteit vastgesteld.

## **Westerkwartier**

### **Projecten**

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Leeksterveld fase 3	24,9	0,024	vergund
***	6	0,006	verkenning
RWZI Zuidhorn	2	0,002	vergund
***	2	0,002	verkenning
Totaal		0,033	

### **Energievisie en -ambitie**

De gemeente Westerkwartier heeft in de “Visie hernieuwbare elektriciteit gemeente Westerkwartier” zich uitgesproken over productie van duurzame elektriciteit uit zon en wind. In 2030 wil de gemeente Westerkwartier 0,35 TWh per jaar aan hernieuwbare elektriciteit produceren.

Uit de “Visie hernieuwbare elektriciteit gemeente Westerkwartier”:

*“De gemeente Westerkwartier maakt ruimte voor de inpassing van Hernieuwbare Elektriciteit productie op haar grondgebied. De gemeente stelt hiervoor kaders op om initiatieven te kunnen*

*toetsen. Consequentie van deze kaders is het uitsluiten van grote delen van haar grondgebied voor de productie van hernieuwbare elektriciteit, deze keus is een rechtvaardiging van de bestaande ruimtelijke kwaliteit.*

*De ruimte die de gemeente Westerkwartier maakt voor 'Hernieuwbare elektriciteit' kent meerdere treden! Bij de treden kleinschalig hanteren we het principe 'ja, mits'. Bij de trede grootschalige hanteren we het principe 'nee, tenzij'. Bij het niet kunnen realiseren van de kleinschalige initiatieven neemt de druk op de grootschalige toe, om dit te kunnen beoordelen vindt er gedurende de looptijd van de visie, actieve monitoring plaats."*

Uit het raadsvoorstel bij deze visie:

*De Visie Hernieuwbare Elektriciteit stelt als doel om tenminste de helft van de elektriciteitsvraag duurzaam op te wekken in het Westerkwartier in 2030. Dit betekent dat de doelstelling van 0,35 TWh geldt als de opgave van het Westerkwartier binnen de RES Groningen. Op elk schaalniveau stellen we ons voor een evenredig deel van de totale ambitie (0,35 TWh) te realiseren.*

## Westerwolde

### Projecten

Naam	Vermogen [MW]	Jaarproductie [TWh]	Status
Harpel uitbreiding	76	0,072	in ontwikkeling
Veendijk	66	0,063	in ontwikkeling
***	50	0,048	verkenning
***	45	0,043	verkenning
Veenweg	30	0,029	in ontwikkeling
***	30	0,029	verkenning
***	18,5	0,018	verkenning
Ter Apelkanaal (AVEBE)	12,2	0,012	vergund
Totaal		0,311	

### Energievisie en -ambitie

De gemeente Westerwolde heeft in de "beleidsnotitie Zonneparken en kleine windmolens Gemeente Westerwolde" de ambitie uitgesproken om in 2035 energieneutraal te zijn. Dit moet onder andere worden bereikt door de productie van 1800 Tj (= 0,5 TWh) per jaar door zon en kleinschalige wind. De verwachting is uitgesproken dat hiervoor 600 ha zonneparken noodzakelijk zijn.

Uit de beleidsnotitie Zonneparken en kleine windmolens Gemeente Westerwolde:

*“Dan blijft er ongeveer 1800 TJ over die opgewekt kan worden met hernieuwbare energie in het landschap: dit zijn nu eerst zonneparken, maar door innovatie en nieuwe inzichten kan dit op termijn heel anders zijn. Denk bijvoorbeeld aan grote windmolens, geothermie of riothermie. Daarnaast kan door innovatie op energiedragers het speelveld ook veranderen. Denk bijvoorbeeld aan waterstof of batterijen.*


*Om een beeld te geven hoe groot de opgave van 1800 TJ is, geven we een rekenvoorbeeld. Alles oplossen met zon op grond betekent 600 ha zonneparken. Dit betekent niet dat we nu 1800 TJ moeten opwekken met zon, maar dat we een begin met deze opgave moeten maken.”*

Uitgaande van de jaarproductie van 0,5 TWh in 2035 zou een productie van 0,4 TWh in 2030 een bijpassende ambitie kunnen zijn. Voor de concept RES is duidelijk dat in de basis (0,1 TWh) en de bouwstenen (0,3 TWh) deze omvang ook serieus mogelijk is met bestaande projecten en wordt daarom deze 0,4 TWh als uitgangspunt voor 2030 gehanteerd.

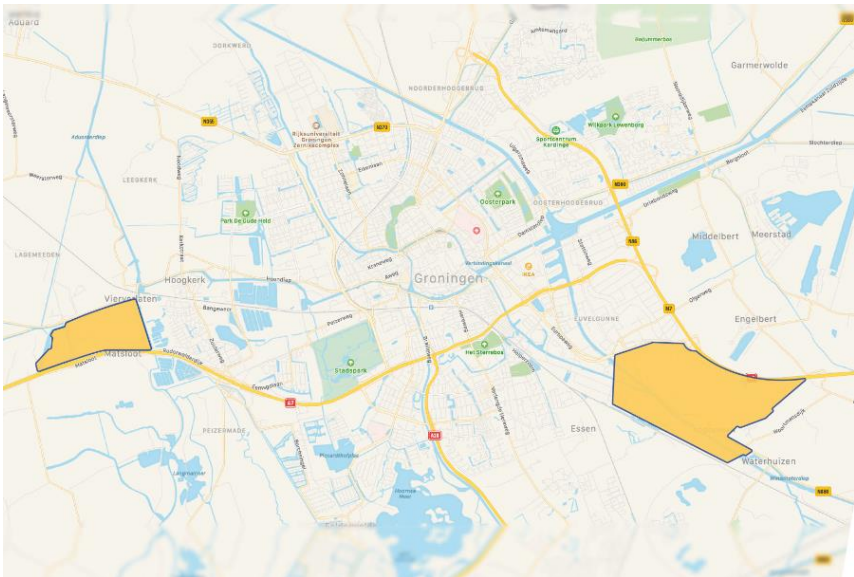


## BIJLAGE BOUWSTENEN WIND


### Windpark Eemshaven-West

Naam:	Windpark Eemshaven-West
Totaal Vermogen [MWp]:	100 tot 130
Jaaropbrengst [TWh]	0,3 tot 0,4
Uitvoering	<p>Drie delen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Productieturbines: mogelijk 13 stuks van 5 MWp per stuk</li> <li>2. Testveld Noord: mogelijk 5 stuks van 5MWp per stuk</li> <li>3. Testveld Zuid: mogelijk 3 stuks van 10MWp per stuk</li> </ol>
Locatie	<p>Westelijk van de Eemshaven. Zie onderstaande kaartje uit Afwegingsnotitie Windpark Eemshaven-West</p> <p>Afbeelding 1.3 Zoekgebied Eemshaven-West in Omgevingsvisie en Omgevingsverordening Groningen</p>  <p>Concentratiegebieden grootschalige windenergie Testveld onderzoeksturbines - Kaart 1: Ruimte Testveld prototype offshore testturbines - Kaart 1: Ruimte</p>
Status	<p>Uit de brief aan de Provinciale Staten van 27 november 2019 over “Stand van zaken realisatie taakstelling Wind op Land”:</p> <p><i>“Het windpark Eemshaven West kent een bijzondere dynamiek. Een gedeelte van de grondeigenaren, Vattenfall en Innogy betwisten daar elkaars ontwikkelrechten. Daarover loopt nog een rechtszaak bij de Rechtbank Noord- Nederland. Dit dispuut heeft voor een impasse in de ontwikkeling van Eemshaven West gezorgd. Om uit deze impasse te komen is voorgesteld om het gebied in twee gebieden te knippen: een westelijk en een oostelijk deel. Voor het westelijk gedeelte geldt dat er geen discussies over de grondrechten zijn. Dit gebied zou los van het oostelijk gedeelte in procedure kunnen worden gebracht. Voor het oostelijk gedeelte geldt dat er eerst meer duidelijkheid over de ontwikkelrechten moeten komen. Naar verwachting zal er in het windpark in totaal rond de 75 MW kunnen worden gerealiseerd. Dit betekent dat wij het bevoegde gezag voor dit windpark worden. Een concrete planning is op dit moment nog niet af te geven, maar wij verwachten in de tweede helft van volgend jaar de planologische procedure voor het westelijk gedeelte te kunnen opstarten.”</i></p>
Ambitie gemeente	
Mogelijke datum oplevering	Geen concrete planning. Vergunning mogelijk in 2020. Daarna kan subsidie worden aangevraagd.


## Kleine windparken

Naam:	Kleine windparken
Totaal Vermogen [MWp]:	6 tot 20 per klein park
Jaaropbrengst [TWh]	0,015 tot 0,04 per klein park
Uitvoering	Kleine uitvoering: 2 windmolens van 3 MWp per stuk Grote uitvoering: 5 windmolens van 4 MWp per stuk
Locatie	<p>Op diverse plaatsen in de provincie mogelijk. Voorkeur in of aan de rand van een industriegebied of in lijnopstelling naast infrastructuur. De gemeente Groningen is bezig met verkenningen in twee mogelijke gebieden. (info van: <a href="https://www.windplatformgroningen.nl/">https://www.windplatformgroningen.nl/</a>)</p> 
Status	Alleen de gemeente Groningen heeft plannen voor maximaal twee van dergelijke kleine parken. De plannen zijn in een verkennende fase.
Ambitie gemeente	Gemeente Groningen heeft een ambitie van 36 MWp aan wind binnen de gemeentegrenzen in 2035 volgens de Routekaart Groningen CO <sub>2</sub> -neutraal 2035. Verder geen gemeenten met ambities op deze schaal.
Mogelijke datum oplevering	

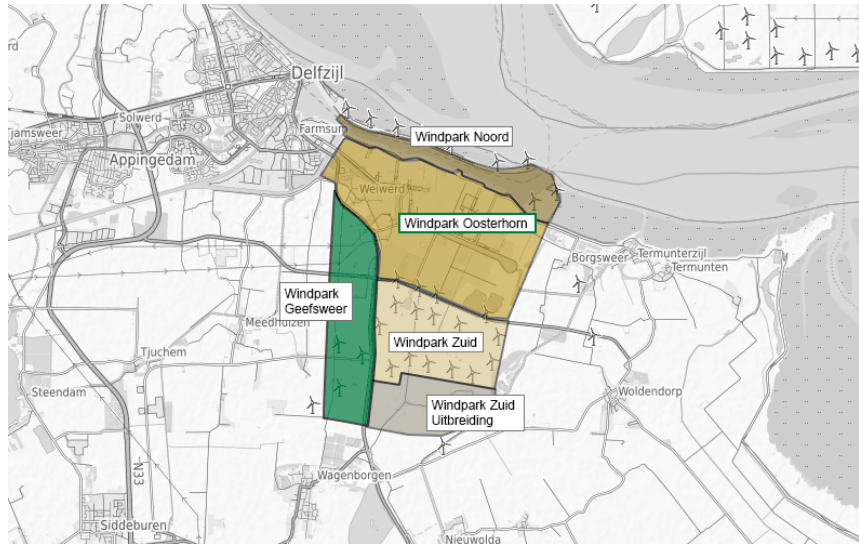
## Kleine windmolens

Naam:	Kleine windmolens
Totaal Vermogen [MWp]:	Bij 1.000 windmolens 15 Bij 10.000 windmolens 150
Jaaropbrengst [TWh]	Bij 1.000 windmolens 0,03 Bij 10.000 windmolens 0,3
Uitvoering	Kleine windmolens van 15 kWp (=0,015 MWp) verdeeld over de hele provincie. Steeds een, twee of drie kleine windmolens per locatie.
Locatie	<p>Voornamelijk op boerenerven of langs de rand van de bebouwing, bijvoorbeeld in beheer van een lokale energie coöperatie.</p> 
Status	Er zijn naar schatting de laatste jaren ca. 250 van dergelijke windmolens gebouwd in de provincie Groningen.
Ambitie gemeente	Zowel de gemeente het Hogeland als Westerwolde hebben zich in hun visies positief geuit over deze kleinschalige en decentrale vorm van elektriciteitsproductie, binnen randvoorwaarden.
Mogelijke datum oplevering	Geleidelijke opbouw in de komende jaren. Een aantal van 1.000 windmolens in 2030 lijkt haalbaar zonder stimuleringsmaatregelen door organische groei in hetzelfde tempo als de afgelopen jaren. Voor 10.000 windmolens zal stimulering wel noodzakelijk zijn. Of vanuit de provincie of vanuit de gemeentes.

## Nieuw concentratiegebied

Naam:	Nieuw concentratiegebied
Totaal Vermogen [MWp]:	100
Jaaropbrengst [TWh]	0,3
Uitvoering	Kan worden uitgevoerd als een windpark van 20 windturbines van 5 MWp per stuk of een windpark van 25 windturbines van 4 MWp per stuk
Locatie	Nog niet bepaald. 
Status	Er is planologisch geen nieuw concentratiegebied voorzien in Groningen naast de drie bestaande concentratiegebieden. Het zal een uitdaging zijn om een dergelijk concentratiegebied binnen de randvoorwaarden van de RES (oa. vergunningverlening uiterlijk 2025) te realiseren.
Ambitie gemeente	Er is geen gemeente in Groningen die de ambitie heeft voor een nieuw concentratiegebied wind.
Mogelijke datum oplevering	Verwacht is dat een eventuele oplevering niet veel eerder dan 2030 zal plaatsvinden vanwege lange procedure.

## Uitbreiding concentratiegebied

Naam:	Uitbreiding concentratiegebied
Totaal Vermogen [MWp]:	50
Jaaropbrengst [TWh]	0,15
Uitvoering	Kan worden uitgevoerd als een uitbreiding van 10 windturbines van 5 MWp per stuk of een uitbreiding van 12 windturbines van 4 MWp per stuk
Locatie	<p>Uitbreiding van bestaande locatie in Delfzijl of N33. Uitbreiding van Eemshaven is al uitgewerkt in Eemshaven-West.</p> 
Status	Nu geen verdere uitbreiding voorzien in Delfzijl of N33. Laatste uitbreiding “Windpark Zuid Uitbreiding” is nog hernieuwd in vergunningsproces na besluit van Raad van State.
Ambitie gemeente	Geen van de gemeenten waarin windpark N33 is gelegen (Veendam, Oldambt en Midden-Groningen) hebben ambitie uitgesproken voor verdere uitbreiding.
Mogelijke datum oplevering	Verwacht is dat een eventuele oplevering niet veel eerder dan 2030 zal plaatsvinden vanwege lange procedure.

## Repowering

Naam:	Repowering
Totaal Vermogen [MWp]:	Afhankelijk van aantal. Ca. 2 MWp per windturbine
Jaaropbrengst [TWh]	Afhankelijk van aantal. Ca. 0,005 TWh per windturbine
Uitvoering	Vervangen van bestaande windturbines (solitair of in concentratiegebieden) met vermogen van 1 tot 3 MWp door windturbines met 3 tot 5 MWp.
Locatie	Op diverse locatie in de provincie. Op dit moment is deze optie nog onvoldoende uitgewerkt.
Status	
Ambitie gemeente	
Mogelijke datum oplevering	

## BIJLAGE 5: REGIONALE STRUCTUUR WARMTE

## INLEIDING

In dit document vindt u de achtergrondinformatie die in deze fase van de RES is verzameld door de werkgroep Warmte. Na wat meer algemene informatie over onze regio gaan we in deze bijlage dieper in op de uitgevoerde modelberekeningen met een aantal warmteaanbod variabelen. Vervolgens geven we een nadere toelichting op de verschillende bronnen en de stand van zaken per bron binnen onze regio's.

De handreiking van de RES vraagt in deze concept fase om inzicht te bieden in de warmtevraag en het warmte aanbod, een beschrijving van de mogelijkheden voor nieuw te ontwikkelen bovengemeentelijke warmte-infrastructuur en een toelichting op het doorlopen proces met stakeholders.

Voor het onderwerp warmte ligt er een duidelijke relatie met de door de gemeente op te stellen warmtetransitie visies. Het RES proces heeft tot doel om te zorgen dat in de lokale Transitie Visies Warmte (TVW) geen bronnen over het hoofd worden gezien of dat een bron ten onrechte meerdere malen in lokale visies wordt opgenomen. De concept RES is een eerste aanzet hiertoe en laat ook zien waar stakeholders elkaar al gevonden hebben.

Naast de gevraagde onderdelen uit de handreiking hebben we een eerste verkenning van de mogelijkheden en onmogelijkheden van de warmteoplossingen op regionaal niveau uitgewerkt. Daarvoor hebben we voor de gehele provincie een aantal context scenario's door laten rekenen voor 2030. Hierbij zijn we uitgegaan van ruim of beperkte beschikbaarheid van het warmteaanbod zoals groen gas, restwarmte en geothermie. De berekeningen leveren niet alleen een eerste vingeroefening voor de mogelijkheden en onmogelijkheden op maar kunnen ook door individuele gemeenten gebruikt worden als startpunt voor de gemeentelijke transitievisies warmte (TVW).



## WARMTE GEBOUWDE OMGEVING

We laten in dit hoofdstuk zien dat de warmtevraag voor de bebouwde omgeving een relevant deel van de totale energievraag van onze regio is. Daarnaast stelt de warmtetransitie ons voor een extra grote uitdaging vanwege de verspreiding en ouderdom van onze gebouwen.

## DE HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE WARMTEVRAAG

De warmtevraag voor de gebouwde omgeving maakt een substantieel onderdeel uit van het totale energiegebruik. Deze warmtevraag bestaat uit verwarming en tapwater en wordt op dit moment nog nagenoeg geheel ingevuld met Gronings aardgas.

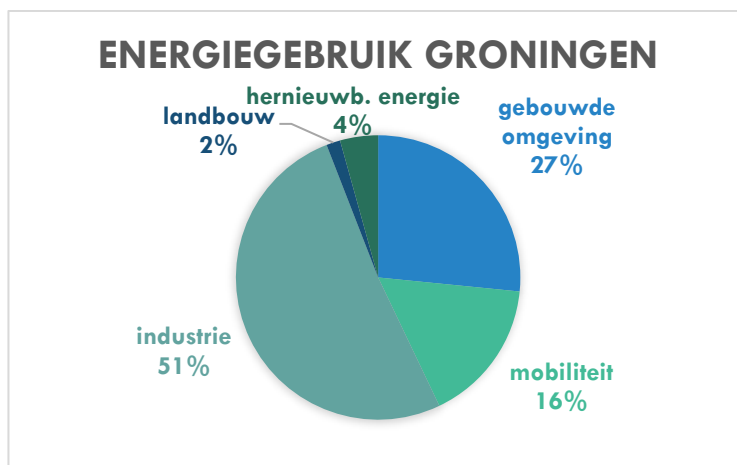
In onderstaande tabel is het huidige energiegebruik opgesplitst in huidige gasgebruik en huidig elektriciteitsgebruik voor de bebouwde omgeving. We hebben hier onderscheid gemaakt in de woningen en overige gebouwen te weten gebouwen voor commerciële- en publieke dienstverlening.

Groningen	Aantal gebouwen	Energiegebruik TJ	Wv Gas Miljoen m3	Wv Elektriciteit Miljoen KWh
Woningen	277.113	15.484	406,9	697,7
Overige gebouwen	36.519	8.943	151,3	1.156,7
<b>totaal</b>	<b>313.632</b>	<b>24.400</b>	<b>558,2</b>	<b>1.854,4</b>

*Cbs statline 2018, klimaatmonitor, jaartal 2017*

Tabel 5: huidig energiegebruik bebouwde omgeving Groningen

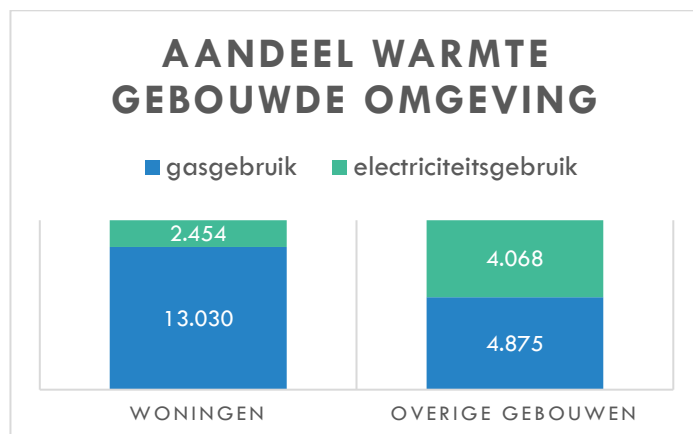
De gebouwde omgeving heeft nu een energieverbruik van 24.400 TJ (klimaatmonitor, jaar 2017). Dit is circa 27% van het totale energieverbruik (alle sectoren) in de provincie Groningen.



Figuur 2: Totale energiegebruik Groningen

Het grootste deel van het energiegebruik van de woningen zit in gasgebruik i.e. warmtevraag. Dit is circa 85%. Bij de overige gebouwen (commerciële- en publieke dienstverlening) is dat slechts 55%. De daadwerkelijke

warmtevraag zal van jaar tot jaar verschillen omdat deze sterk afhankelijk is van de gemiddelde temperatuur in de winter.



*Figuur 3: aandeel gas en elektriciteit voor woningen en overige gebouwen (in TJ)*

#### Samenwerking

##### **Gezamenlijke inkoop levert gestage groei groene energie aandeel**

De gemeenten Het Hogeland, Midden-Groningen, Westerkwartier, Delfzijl, Groningen, de provincie, Omgevingsdienst en Veiligheidsregio hebben grootschalige duurzame en lokale energie ingekocht. Met deze energie worden de 400 gebouwen, diverse bruggen en sluizen en straatverlichting van energie voorzien.

Bij de inkoop is onder andere de voorwaarde verbonden dat er geen beslag mag worden gelegd op de huidige capaciteit groene energie. Dit betekent dat voor de benodigde 0,06 TWh nieuwe duurzame opwek lokaal moet worden gecreëerd.

Daarnaast zijn voorwaarden aan de inkoop gesteld die er voor moeten zorgen dat extra werkgelegenheid voor mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt wordt gecreëerd.

We zijn bij de inschatting van de warmtevraag uitgegaan van de huidige gasvraag. Echter we weten dat een deel van de gerealiseerde nieuwbouw en een deel van de bestaande bouw in onze provincie al aardgasvrij is en gebruik maakt van andere warmtebronnen. Het gaat hierbij (bestaande bouw en nieuwbouw) om circa 1% van onze gehele bouwvoorraad.

#### Monitoring aardgasvrij

Enexis monitored het aantal jaarlijkse aardgasafsluitingen.



Het betreft een overzicht van de gasverwijderingen bij particulieren waarbij de e-aansluiting op dat adres aanwezig blijft;

Door de aardbevingsproblematiek heeft de Provincie Groningen, ten opzichte van de andere provincies in Enexis voorzieningsgebied, in 2017 en 2018 verhoogde aantallen door realisatie van “nul op de meter” woningen;

Is exclusief aardgasvrije nieuwbouwwoningen.

Voor de toekomstige warmtevraag in 2030 wordt gekeken naar de groei van het aantal gebouwen (Primos), gecombineerd met de gemiddelde efficiëntieverbetering woning (NEV 2017) en de besparingen conform protocol monitoring energiebesparing (ECN). Op basis daarvan is de gasvraag berekend die vervolgens is omgezet in de warmtevraag (tapwater >60 °C en ruimteverwarming).

In onderstaande tabel wordt de ontwikkeling van de warmtevraag voor de gehele regio weergegeven.

Aantal	Warmtevraag Nu (TJ)	Warmtevraag 2030 (TJ)	Warmtevraag 2030 (TWh)
Woningen	13.030	11.354	3,1
Overige gebouwen	4.875	4.351	1,2
<b>totaal</b>	<b>17.905</b>	<b>15.705</b>	<b>4,3</b>
<i>NP Res, klimaatmonitor</i>			

Tabel 6: warmtevraag gebouwde omgeving nu en in 2030

Het kan zijn dat door de mitigerende maatregelen in het kader van de gaswinningsproblematiek een verdere versnelling in besparing en aardgasvrije wijken van deze regio oplevert t.o.v. landelijke gemiddelde. We hebben op dit moment alleen een eerste globale verkenning uitgevoerd. We gaan op weg naar RES 1.0 een verdere uitwerking hiervan doen.

#### Pilots aardgasvrije wijken

##### **In Zes Proeftuinen in Groningen worden 4.000 woningen aardgasvrij gemaakt (2030)**

In Loppersum gaat het om 373 gebouwen verspreid over drie dorpen. Naast een beperkt warmtenet wordt tevens ingezet op individuele warmtepompen (lucht) gecombineerd met centraal gelegen Warmte Koude Opslag (WKO's). Ook wordt verder maatwerk zoals het gebruik van pelletkachels onderzocht. Een groot deel van de gebouwen valt in de versterkingsopgave.

In Appingedam gaat het om 398 gebouwen in de wijk Opwierde Zuid. Deze wijk valt in de versterkingsopgave. Binnen de wijk wordt ingezet op individuele warmtepompen (lucht).

In Delfzijl gaat het om 860 woningen en vier gebouwen. Een deel van deze woningen valt binnen de versterkingsopgave. Deze woningen worden versterkt en daarmee ook energiezuiniger gemaakt. Voor alle woningen geldt dat er een gezamenlijk traject wordt doorlopen om tot een vervanger van aardgas te komen. Het gebruik van restwarmte vanuit bedrijven met een collectief netwerk behoort tot de alternatieven.

Groningen wil voor de wijken Paddepoel en Selwerd 500 woningen aansluiten op het warmtenet van WarmteStad. In eerste instantie zijn er vanuit WarmteStad met name gebouwen met een collectieve verwarming en hoogbouw complexen aangesloten.

Oldambt en Delfzijl hebben een gezamenlijke pilot voor de dorpen Nieuwolda en Wagenborgen (1.200 woningen). Hiervoor wordt gekeken naar het invoeden van groen gas vanuit een lokale mestvergister. Ook wordt er gekeken naar het gebruik van waterstof vanuit het nabij gelegen chemiecomplex te Delfzijl.

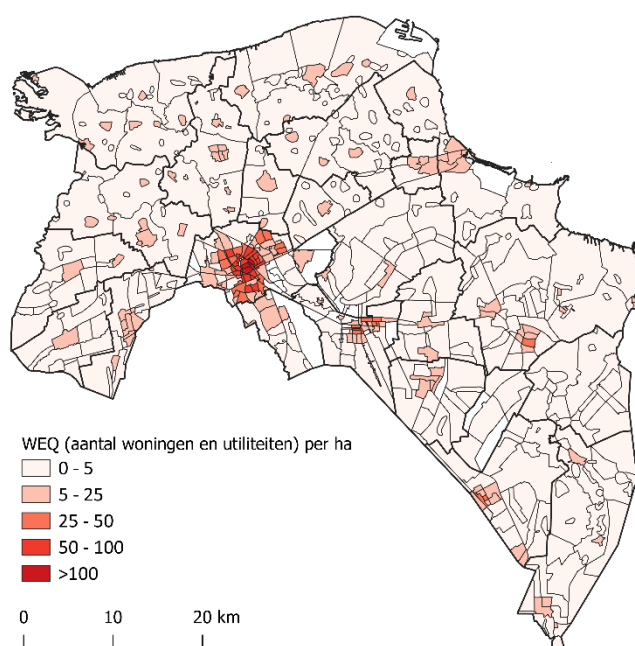
Pekela heeft voor de Boven Pekela en Doorsneebuurt een pilot in uitvoering voor 603 woningen en gebouwen. De pilot richt zich op hybride oplossing van een warmtepomp en een ketel op groen gas. Ook voorziet het project in het aanbrengen van isolatie.

## RUIMTELIJKE SPREIDING VAN DE VRAAG

De uitdaging voor verstedelijkte regio's zijn anders dan die van landelijke gebieden. De provincie Groningen kan gezien worden als een landelijke provincie met relatief weinig woningen per hectare. De regio kenmerkt zich door een grote hoeveelheid kleine kernen (buurtschappen, kleine dorpen) in het landelijk gebied en een beperkt aantal middelgrote kernen (grotere dorpen en kleinere steden).

In het stedelijke gebied van de Gemeente Groningen staat circa 36% van de woningvoorraad. In onderstaande kaart is de huidige bebouwingsdichtheid per buurt weergegeven. Daarnaast hebben de met name oostelijke gelegen gemeenten te maken met krimp.

In figuur 3 is de bebouwingsdichtheid weergegeven. Hierbij zijn de gebouwen (utiliteiten) van de commerciële en publieke dienstverlening omgerekend naar woningequivalenten. Een woningequivalent staat gelijk aan een (te verwarmen) oppervlakte van 150 m<sup>2</sup>.



*Figuur 4: Bebouwingsdichtheid van gebouwde omgeving in WEQ per hectare*

#### Samenwerking

##### **Gezamenlijke aanpak verduurzamen gebouwen in krimpregio**

In het oostelijke deel van onze Groningen werken de gemeenten Oldambt, Pekela, Westerwolde, Midden Groningen, Veendam en Stadskanaal, de provincie Groningen, woningbouwcorporaties en zorgpartijen samen aan het Regionaal Woon- en Leefbaarheidsplan Oost-Groningen.

Doel van het plan is om de (particuliere) woningvoorraad in Oost-Groningen te verbeteren en toekomstgeschikt te maken. De projecten variëren van het verbeteren en verduurzamen van woningen tot het (terug)kopen van woningen door woningcorporaties en zelfs sloop van sterk verouderde panden.

Het project kenmerkt zich door een bottom-up benadering. Bewoners worden actief benaderd om mee te doen.

## **EISEN AAN DE GEBOUWDE OMGEVING**

Wat je niet nodig hebt, hoeft je ook niet op te wekken. Het isoleren van woningen is de eerste en de allerbelangrijkste stap in de energietransitie. In de regio Groningen heeft 45% van de gebouwen een erkend energielabel. Slechts 5% daarvan (ca 15.000 gebouwen) heeft een label A t/m A++ en circa 6% label B (ca. 18.000 gebouwen). Voor slecht geïsoleerde gebouwen geldt dat de toepassing van laag- of midden temperatuur (LT/MT) en all-electric oplossingen onvoldoende zijn om een gebouw te verwarmen. Deze oplossingen vragen namelijk een hoge isolatiegraad in combinatie met vloer- en of muurverwarming.

Zolang de isolatie van de woningvoorraad niet structureel verbeterd wordt, is het gebruik van Lage temperatuurbronnen zoals aqua-thermie en lucht-warmtepompen op grotere schaal niet aan de orde.

In de regio zijn diverse samenwerkingsverbanden gestart die tot doel hebben het verduurzamen van woningen en gebouwen. Door gezamenlijk zaken op te pakken wordt kennis gebundeld en kostenvoordeel gehaald.

67

#### Samenwerken

##### **Het Energieloket Groningen is voor alle Groningers**

De Groninger gemeenten en provincie Groningen hebben samen Energieloket Groningen ontwikkeld. Het Energieloket van de Groninger gemeenten is het startpunt voor alle vragen van inwoners van de Provincie Groningen over energiebesparing in woning en het opwekken van duurzame energie.

Het Energieloket geeft informatie over isolatie, duurzame verwarming, zonnepanelen, lokale initiatieven, subsidie, financiering, duurzame activiteiten in de gemeenten en deskundige bedrijven. Het advies is gratis en onafhankelijk. Het Energieloket organiseert campagnes om te helpen met energie besparen, zoals de Warmtetour, Energie besparen met lokale initiatieven en inkoopacties voor isolatie en duurzame installaties.

Het Energieloket wordt uitgevoerd door een consortium bestaande uit Natuur- en Milieufederatie Groningen, KAW, SLIM Wonen met Energie, Bouwend Nederland en Uneto-VNI in samenwerking met partners Buurkracht en de Groninger Energie Koepel.

## SCENARIO'S VOOR WARMTE

Om de alternatieve mogelijkheden voor aardgasvrije wijken en dorpen in beeld te brengen zijn een aantal scenario's doorgerekend. Deze scenario's zijn bepaald aan de hand van een bandbreedte van alternatief aanbod van warmte in de toekomst. De belangrijkste conclusie is dat naarmate gebouwen verder uit elkaar staan en ook nog moeilijk te isoleren zijn, de mogelijkheden voor warmtetransitie beperkt zijn.

## MODELBEREKENING: VRAAG EN AANBOD WARMTE IN 2030

De vraag ligt voor hoe onze gebouwde omgeving in 2030 verwarmd gaat worden. Daarvoor is het belangrijk om voor de RES Groningen antwoord te kunnen geven op de volgende vragen:

- Hoe ontwikkelt de huizen- en gebouwenvoorraad zich tot 2030?
- Hoe ontwikkelt het aanbod voor gas, restwarmte en geothermie zich tot 2030?

Voor de RES Groningen zijn twee rekenmodellen gebruikt om de voorkeursopties voor warmtetechnieken per CBS-buurt te verkennen. Door de beschikbaarheid van de bronnen te variëren is om inzicht verkregen in de impact van de bronnen op de warmte-infrastructuur per buurt. Aan de vraagzijde is rekening gehouden met de verandering van in de woningvoorraad. Hiertoe hebben de gemeenten hun mutaties in de woningvoorraad richting 2030 aangeleverd. De modelberekeningen geven voor de buurten of wijken de verschillende mogelijkheden aan, maar laten echter nog geen definitieve keuze zien voor bepaalde warmtetechniek.

Afhankelijk van het gebruikte model is niet alleen gekeken naar de eigenschappen van de gebouwen en bebouwingsdichtheid maar ook naar de verwachte energetische prestaties, het bestaande elektriciteits- en gasnetwerk en kosten van de verschillende technieken.

Het ETM (energietransitie) model van Quintel kijkt vooral naar buurtkarakteristieken, zoals woningtypologie en bouwjaar en maakt op basis hiervan - alsmede praktijkervaring – een keuze voor een warmte systeem.

Het CEGOIA model van CE Delft optimaliseert de keuze voor een warmtetechnologie op basis van totale keten-kosten. Daarmee legt dit model ten opzichte van het ETM model meer focus economische dan op technische haalbaarheid.

De modeldoorrekeningen zijn uitgevoerd op CBS buurtniveau, dat wil zeggen dat iedere woning in die buurt dezelfde voorkeursoptie toegewezen krijgt. Binnen de buurten kunnen in de praktijk echter dusdanig grote verschillen tussen woningen bestaan dat bij nadere uitwerking bepaalde wijken of delen van de buurt een andere voorkeursoptie zouden hebben gekregen.

De gemeentelijke transitie visies warmte (TVW) en de daarop volgende uitvoeringsplannen gaan invulling geven op de wijze waarop gemeenten samen met haar inwoners tot gedragen keuzes voor grootschalige warmteoplossingen komen. Met de modelberekeningen kan de indruk gewekt worden dat oplossingen voor het warmteprobleem relatief eenvoudig zijn. Dat is niet zo. Isoleren van de individuele woningen, aanleggen of versterken van de infrastructuur, nieuwe opwek van bijvoorbeeld groen gas en oplossingen voor de opslag van

warmte in de zomer voor een comfortabele verwarmde woning zijn knelpunten die om een oplossing vragen. Er is al wel veel technisch mogelijk en de ontwikkelingen gaan ook door. Maar de getoonde oplossingen zijn veelal duurder dan het huidige gebruik van aardgas. Daarnaast hangen aan verschillende oplossingen ook verschillende prijskaartjes omdat de infrastructuur nog geschikt gemaakt moet worden of dat alternatieven nog beperkt voor handen zijn.

## HET PROCES

In deze fase van de RES is er voor het onderdeel warmte, voornamelijk gerichtheid op de betrokken overheden en de formele stakeholders. Binnen het RES proces zijn er overleggen gevoerd met een aantal partijen zoals Enexis, woningbouwcorporaties en Natuur en Milieufederatie en Gasterra. Op weg naar RES 1.0 worden er met meer partijen individuele gesprekken gevoerd, zoals met de industrie en met de landbouw.

Ter ondersteuning van de werkgroep en de modelberekeningen zijn er twee sessies met alle overheden gehouden. Hierbij was ook Enexis bij aanwezig. In de eerste brede sessie zijn gezamenlijk de bandbreedtes voor de contextscenario's vastgesteld. In de tweede sessie zijn de resultaten van de modelberekeningen besproken. Mede op basis van deze input is dit bouwstenendocument tot stand gekomen.

## DE SCENARIO'S

De scenario's gaan uit van een bandbreedte in beschikbaarheid van groen gas (beperkt en ruim) en in beschikbaarheid van warmte (beperkt, ruim en onbeperkt). De gebruikte bronnen voor warmte zijn geothermie, industriële restwarmte en aquathermie (warmte uit oppervlaktewater of TEO). Hieronder zijn de bandbreedtes voor de verschillende scenario's aangegeven. Voor het scenario warmtenetten hebben we ook gekeken naar onbeperkte beschikbaarheid warmte op basis van hypothetische bronnen.

Scenario	Bron	Beperkt	Ruim
<b>Hybride</b>	(Groen)gas	83 miljoen m3*	416 miljoen m3**
<b>Warmtenetten</b>	Geothermie	Geen	Potentiegebied >7,5 MWth (thermogis)
	HT Restwarmte afval en energiesector	15% t.o.v. huidig	80% t.o.v. huidig
	HT Restwarmte chemische en overige industrie	20% t.o.v. huidig	40% t.o.v. huidig
	Transportleiding Eemsdelta***	Geen	Ja, 5 km zone meegenomen
	LT restwarmte datacenters en TEO	Geen	Rapport x
<b>All-electric</b>	Elektriciteit	Obv Ruim gas en restwarmte	Obv Beperkt gas en restwarmte
*Groen gas van eigen bodem, geschaald uit Ontwerp Klimaat- en Energieakkoord			
**Gasgebruik gebouwde omgeving 2030, uit Ontwerp Klimaat en Energieakkoord(8% groen)			



\*\*\*Verkenning naar mogelijke HT warmteleidingen van Eemshaven en Delfzijl naar stad Groningen

Tabel 7: De bandbreedtes van scenario's in tabel

We hebben in de scenario's de beschikbaarheid van waterstof als bron niet meegenomen. Waterstof zal naar alle waarschijnlijkheid in 2030 nog niet beschikbaar zijn voor de gebouwde omgeving. Waterstof als warmtebron is energetisch ongunstig en daarmee financieel zeer ongunstig in vergelijking tot de alternatieven.

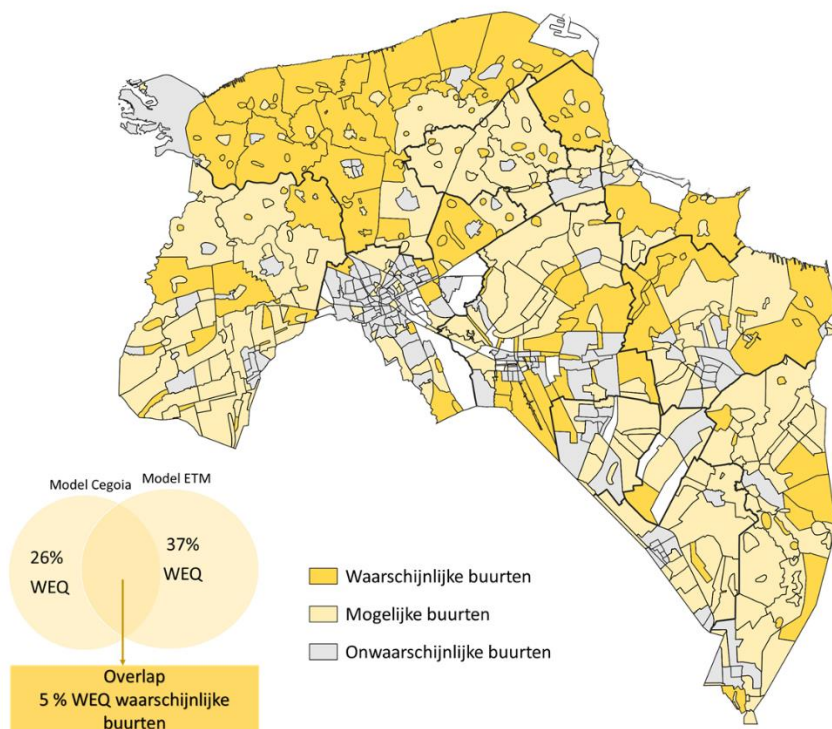
## SCENARIO HYBRIDE (HERNIEUWBAAR GAS EN WARMTEPOMP)

In dit scenario wordt de gebouwde omgeving verwarmd met een warmtepomp in combinatie met een CV-ketel die gevoed wordt door een hernieuwbaar gas. Voorwaarde van deze optie is dat er voldoende hernieuwbare gassen aanwezig zijn. Op dit moment komt voor deze oplossing alleen groen gas in aanmerking. De beschikbaarheid van groen gas voor verwarming in onze regio is op dit moment echter nog zeer beperkt. De verwachting is wel dat er richting 2030 meer groen gas beschikbaar zal zijn maar nog steeds in beperkte mate. Dit scenario vormt daarmee nog maar een beperkt alternatief voor de verwarming van de woningen in de RES Groningen.

Waterstof zal, naar alle waarschijnlijkheid, in 2030 nog niet beschikbaar zijn voor de bebouwde omgeving. Ook is het daarna de vraag of en wanneer er voldoende beschikbaar komt om het op grote schaal in de gebouwde omgeving toe te passen. Bovendien is het gebruik van waterstof in de gebouwde omgeving energetisch ongunstig omdat er veel extra duurzaam opgewekte elektriciteit nodig is. Het kan in de toekomst echter een optie zijn voor nichetoeepassingen zoals in monumentale panden, afgelegen gebieden of binnensteden.

Over het algemeen geldt dat de keuze voor hybride op basis van groen gas voor 2030 vanuit technisch perspectief het meest eenvoudige is. Het leidingwerk ligt er al en de woningen kunnen zonder al te veel aanpassingen comfortabel verwarmd worden met hybride warmtepompen en groen gas. Uitfasering van aardgas kan bovendien geleidelijk plaatsvinden. Groen gas als enige keuze is niet efficiënt omdat maar beperkt groen gas beschikbaar is. Wordt uitgegaan van een beperkte hoeveelheid groen gas in 2030, te weten dat wat in eigen regio kan worden geproduceerd, dan kan volgens de modelberekeningen tussen de 26% en 37% van de gebouwen (uitgedrukt als woningequivalenten<sup>1</sup>) in onze regio over op deze hybride vorm van een warmtepomp met als aanvulling voor de koudere perioden een CV ketel op groen gas. De voorkeur voor toepassing van deze hybride oplossingen ligt in zeer dun bebouwde gebieden en slecht te isoleren woningen (bijvoorbeeld monumentale panden). In onderstaande kaart is het resultaat van deze berekening geografisch weergegeven. De zekere buurten zijn die buurten waarbij, onder de gestelde voorwaarden, beide modellen dezelfde uitkomst geven. De mogelijke buurten zijn die buurten waarbij 1 van de 2 modellen een voorkeur voor groen gas opleveren.

<sup>1</sup> Woningequivalent is eenheid voor de gebouwen op basis van een oppervlakte van 150 m<sup>2</sup>



Figuur 5 Hybride bij scenario beperkt groen gas

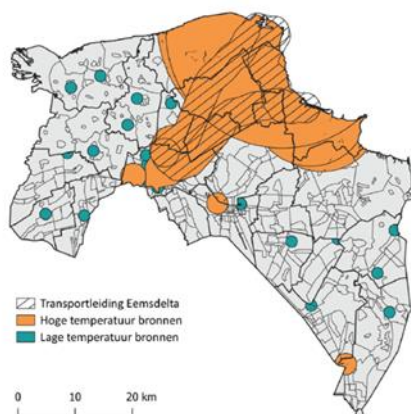
## SCENARIO WARMTENETTEN

Wanneer gebouwen worden verwarmd met een warmtenet dan betekent dit dat de gebouwen rechtstreeks warm water krijgen geleverd via een centraal gevoed leidingnetwerk. Via een ontvangst-set en of een warmtewisselaar in de woning komt de warmte vervolgens in het eigen CV-systeem. Afhankelijk van de aanvoertemperatuur dient het verwarmingssysteem hiervoor geschikt te zijn. Een relatief lage aanvoertemperatuur vraagt om een goed geïsoleerde woning in combinatie met convectie radiatoren en of vloerverwarming.

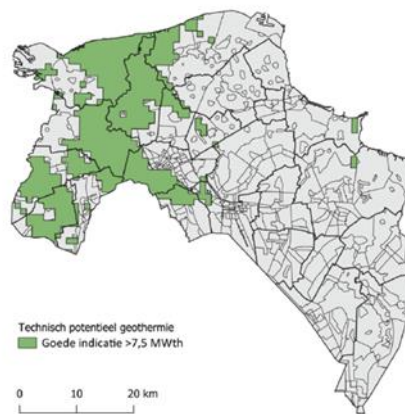
Het aanleggen van een warmtenet vraagt om een relatief hoge investering in infrastructuur die gelet op het afnamepatroon niet continu wordt gebruikt. De relatief hoge kosten worden overgeslagen naar de woningen. Warmtenetten zijn vanuit het kostenooqpunt en de afzet van de warmte (afstand) het meest kansrijk in buurten met een hoge bebouwings- en/of warmtevraagdichtheid. Zo kunnen er diverse bronnen op worden aangesloten zoals industriële restwarmte of geothermie. Daarmee is het ook mogelijk om het seizoen ritme te bedienen. Op dit moment lopen er diverse onderzoeken naar de haalbaarheid van warmtenetten. In een aantal gemeenten worden kleinschalige proeven gedaan met lokale warmtenetten. In de stad Groningen wordt een grootschalig warmtenet (4.000 aansluitingen) aangelegd. Vooralnog bij gebouwen met een collectieve verwarmingsinstallatie en ook hoogbouwcomplexen. In de tweede fase worden mogelijk ook laagbouw woningen aangesloten (Aardgasvrije wijk Paddepoel en Selwerd te Groningen).

Bij warmtenetten zijn industriële restwarmte en geothermie de eerste aangewezen HT bronnen. Daarnaast heeft LT warmte uit oppervlaktewater potentie. Gekeken is in hoeverre de in 2030 ingeschatte restwarmte en de geothermie-potentie kansen kunnen bieden voor warmtenetten. Hierbij hebben we twee virtuele restwarmteleidingen in het model meegenomen (Delfzijl ->Stad Groningen en Eemshaven ->Stad Groningen).

**Beschikbaarheid restwarmte**

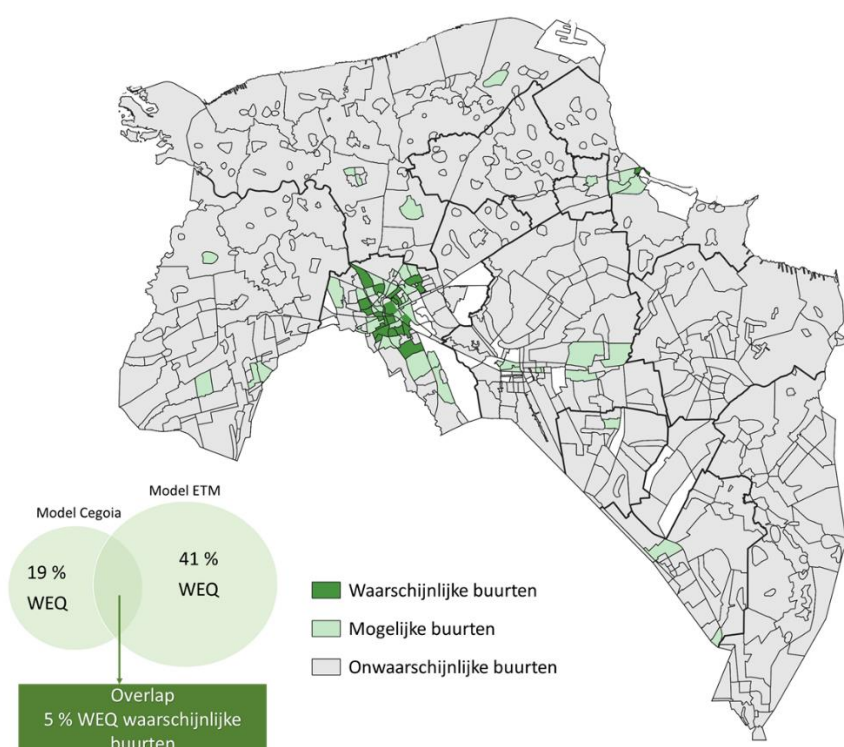


**Beschikbaarheid geothermie (>7,5 MWth)**



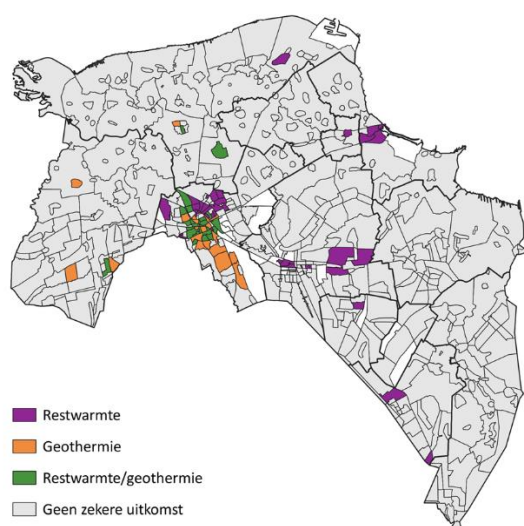
*Figuur 6 Aannames beschikbaarheid ruime restwarmte en geothermie*

Zoals eerder aangegeven zijn warmtenetten een (technisch- en financieel haalbare) oplossing voor met name dicht bebouwde gebieden door kortere afstanden tussen woningen (warmteverlies) en de vraag naar warmte per km<sup>2</sup>. Dat blijkt ook uit de onderstaande uitkomst uit de berekeningen. De mogelijkheden voor warmtenetten zijn met name voorbehouden aan de kernen waar ook HT warmte (geothermie en restwarmte) beschikbaar is en ook sprake is van voldoende verdichte bebouwing per km<sup>2</sup>. De plaatsen Groningen, Delfzijl en ook Hoogezand komen daarbij in beide modellen naar boven als kernen welke in potentie geschikt zijn voor een warmtenet. Deze plaatsen en potentiële buurten vertegenwoordigen, afhankelijk van het model, tussen de 19% en 41% van de gebouwvoorraad.



Figuur 7 Warmtenetten bij scenario ruim geothermie en restwarmte

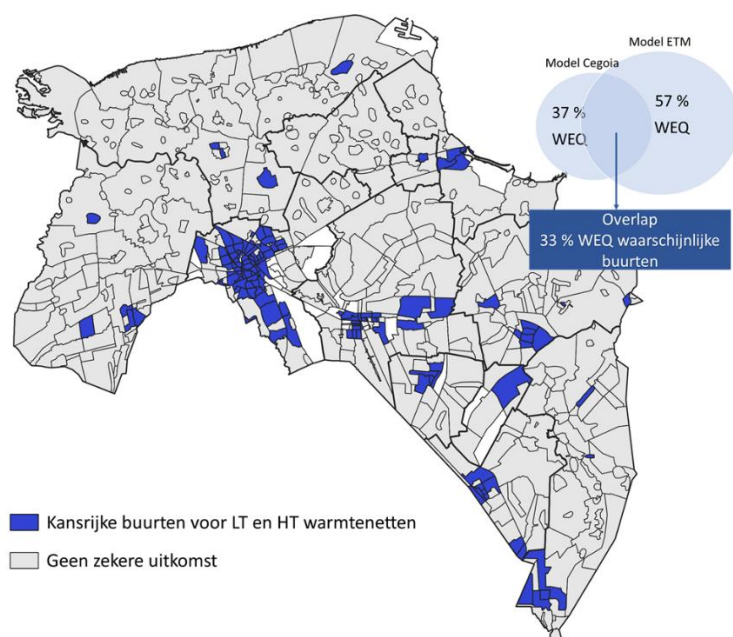
73



Figuur 8 Onderscheid bronnen bij scenario ruim geothermie en restwarmte

Naast de bovenstaande berekening op basis van een inschatting van het warmteaanbod is er ook gekeken met de modellen waar warmtenetten überhaupt een kansrijke optie zou zijn. Dit is gedaan door uit te gaan van de aanwezigheid van onbeperkte warmte. Hiervoor is uitgegaan van aanvullende warmtebronnen als biomassa, zonthermie en aquathermie in combinatie met een warmtetransportnet.

Dan blijkt dat, afhankelijk van het model er tussen de 37% en 57% van de gebouwvoorraad in potentie gebruik zou kunnen maken van warmtenetten. Hierbij moet opgemerkt worden dat voor de LT (lage temperatuur) warmtenetten geldt dat de woningen wel geïsoleerd moeten zijn en voorzien van LT verwarmingssystemen.



Figuur 9 Warmtenetten op basis van scenario onbeperkte warmte

#### Samenwerking

##### Samenwerking Warmtestudie Eemshaven - Eemsdelta – Stad Groningen

Vanwege de beschikbaarheid van restwarmte vanuit de industrie in de Eemshaven en Delfzijl is er een consortium gevormd om de haalbaarheid van uitkoppeling van de restwarmte naar de gebouwde omgeving te onderzoeken. Het consortium bestaat uit de gemeenten Groningen, Delfzijl, Appingedam en Het Hogeland, Empuls, Gasunie, Groningen Seaports, Provincie Groningen en Warmtestad.

Vanuit het consortium is in de eerste fase van het onderzoek uitgevoerd naar de kosten voor de aanleg van een primair warmte tracé tussen Eemsdelta en het stedelijk gebied van de gemeente Groningen inclusief de distributie op wijkniveau. De eerste resultaten laten zien dat het aanleggen van een warmtetracé vanuit de Eemshaven technisch en financieel haalbaar kan zijn. Wel zijn er nog grote onzekerheden in de berekeningen.

Door de consortium-partners is besloten om naast de financiële consequenties ook de directe- en afgeleide kansen (koppelkansen) in beeld te brengen. In deze regionale samenwerking wordt er integraal onderzocht of warmtelevering uit de Eemsdelta economisch en qua ruimtelijke impact afgeleide kansen kan bieden. In 2020 wordt hier door de consortium partners verder aan gewerkt.

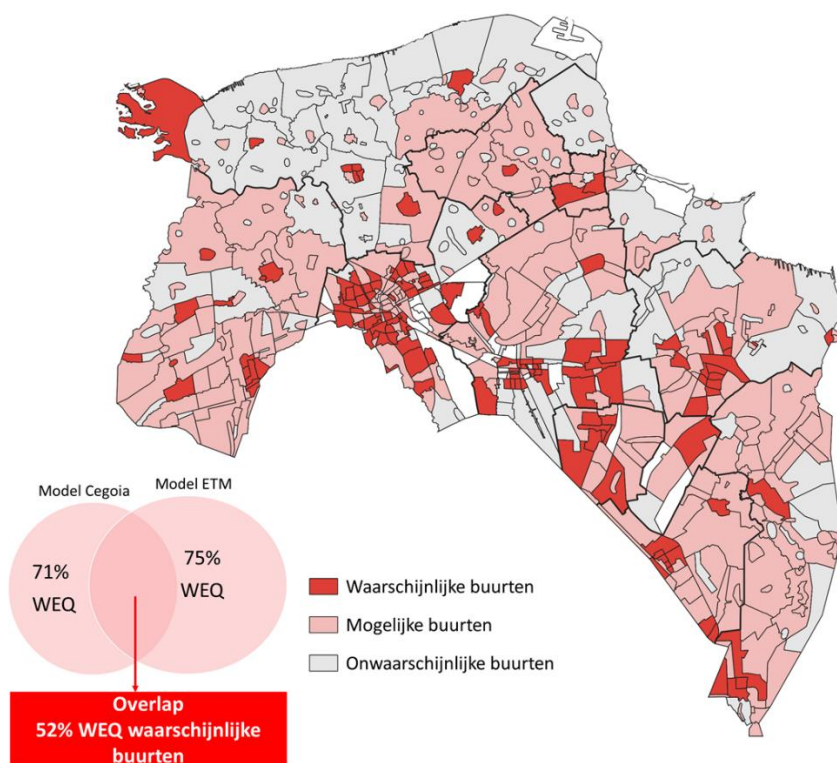


Door deze regionale samenwerking wordt het voor de consortiumpartners mogelijk een versnelling in gang te zetten naar de haalbaarheid van een warmtetransportleiding. Ook is het vanuit de samenwerking mogelijk om de bovenregionale vraagstukken bij het Rijk te agenderen.

## SCENARIO ALL-ELECTRIC

In dit scenario worden woningen volledig elektrisch verwarmd, hoofdzakelijk met een warmtepomp. Het kan hierbij gaan om een lucht- of bodemwarmtepomp. Het verwarmen van een woning op deze manier is alleen mogelijk als de woning of het gebouw voldoende geïsoleerd is. Ook moet het warmteafgiftesysteem hiervoor geschikt zijn (lage temperatuur).

Wanneer er geen warmtebronnen (restwarmte) in de buurt zijn en er onvoldoende of beperkt groen gas beschikbaar is dan is een elektrische oplossing vooralsnog de meest duurzame methode om een aardgasvrije woning te bereiken.



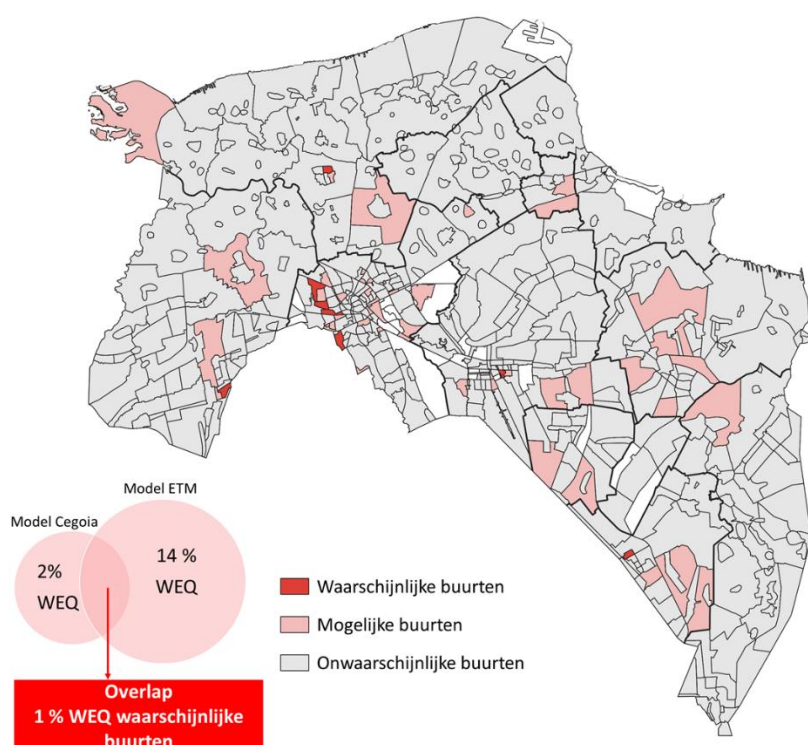
Figuur 10 All electric op basis van scenario beperkte warmte en groen gas

*n.b.; het gebruik van pelletkachels zorgt ook dat woningen aardgasvrij worden. Hierbij merken we op dat de beschikbaarheid van biomassa voor pellets beperkt is en concurrerend is met groen gas. Tevens zijn er diverse discussies over de duurzaamheid van pelletkachels vanwege de uitstoot van fijn stof en CO<sub>2</sub>.*

Niet alleen worden er bij All-Electric hoge eisen gesteld aan de isolatiegraad en voorzieningen van de woningen. Ook het elektriciteitsnet dient te worden aangepast om aan de verhoogde elektriciteitsvraag te kunnen voldoen.

Het net dient niet alleen te worden verzwaaard om de pieken in het gebruik te kunnen opvangen maar zal ook slimmer moeten om de variërende vraag en aanbod op te kunnen vangen.

In de modelanalyse voor de RES Groningen is de All electric oplossing vooral een sluitpost. Als er voldoende andere warmteopties beschikbaar zijn komt slechts een zeer klein deel van de buurten met de voorkeursoptie all-electric. Dit zijn enkele bedrijventerreinen of woonwijken met goed geïsoleerde relatief nieuwe woningen. Wanneer er maar beperkt duurzaam gas en warmten uit warmtenetten beschikbaar zijn dan komt voor 93% van de gebouwen de voorkeursoptie op all-electric uit. N.b. als er geen duurzaam gas of warmte is zou dit uiteraard 100% worden.



Figuur 11: All-electric op basis van scenario ruim warmte en groen gas

## REGIONALE VRAAGSTUKKEN

De RES gaat over regionale en/of bovengemeentelijke vraagstukken. In de gesprekken met alle stakeholders hebben we vier regionale vraagstukken geïnventariseerd. De vraagstukken richten zich op geothermie, warmte tracé Eemsdelta-Stad, groen gas en samenwerking in het algemeen. In de komende periode zal er meer duidelijkheid komen over deze vraagstukken. We zullen op weg naar RES1.0 de uitkomsten delen en mogelijke verdere regionale keuzes voorleggen.

### **Onder welke voorwaarden is geothermie in de provincie Groningen aanvaardbaar?**

De gaswinning is natuurlijk kenmerkend voor onze RES-regio. Naast dat de gevolgen hiervan merkbaar zijn in verschillende gemeenten zijn ook de risico's die hierdoor ontstaan in combinatie met de exploitatie van geothermie in verschillende gemeenten aanwezig. Om de grootte van deze risico's te bepalen is meer onderzoek nodig. Daarnaast is er een grote behoefte aan een risicokader dat aangeeft welke risico's acceptabel worden geacht. Een gezamenlijke aanpak hierbij is noodzakelijk om inzicht te krijgen in de daadwerkelijke potentie van geothermie voor de RES regio Groningen. Op dit moment lopen er gesprekken tussen de regio, de provincie, de gemeente Groningen en het ministerie van economische zaken om te komen tot deze helderheid. Nader onderzoek inzake de risico's wordt op korte termijn verwacht. Het ministerie heeft aangegeven dat eind maart er een risicokader is opgesteld. Vervolgens kan er binnen de regio en de desbetreffende gemeenten worden bekeken of er voldoende inzicht is in de risico's om een uiteindelijke beslissing te nemen over het verder oppakken/initiëren van geothermieprojecten of dat er nog nader onderzoek nodig is.

77

De RES regio volgt dit proces en beschrijft in RES1.0 de eventuele potentie.

### **In hoeverre draagt warmte tracé Eemsdelta bij aan regionale kansen?**

Restwarmte uit de Eemsdelta zou een belangrijke rol kunnen spelen in de warmtevoorziening in de stad Groningen, Appingedam en Delfzijl. Op dit moment werken Enexis/Enpuls, Gasunie, Gemeente Groningen, Gemeente Delfzijl/Appingedam, gemeente Het Hogeland, Groningen Seaports, Provincie Groningen en Warmtestad samen om deze optie verder te verkennen. Een eerste verkenning richtte zich met name op de (financiële) haalbaarheid. Een vervolgstudie die dit jaar wordt opgestart zorgt voor een nadere detaillering van warmtevraag en -aanbod en verkent de mogelijkheden van koppelkansen en de mogelijk toegevoegde waarde voor de rest van de regio.

De RESregio volgt dit proces en beschrijft op weg naar RES1.0 de verdere potentie.



### **In hoeverre gaan we over de inzet van groen gas?**

Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat groen gas een belangrijke rol in onze regio kan spelen voor de warmtetransitie. Voor de dunbebouwde delen van onze provincie en voor de gebouwen die lastig te isoleren zijn zoals monumenten is vooralsnog de hybride oplossing met inzet van groen gas de beste optie.

Het groen gas wordt echter nu niet op deze wijze verdeeld. Het wordt nu in het aardgasnetwerk gebracht en de gebruiker die certificaten koopt heeft groen gas.

Daarnaast zal groen gas maar beperkt beschikbaar zijn als we geen biomassa willen importeren (vanuit buitenland, vanuit andere regio's of vanuit andere gemeente). We willen in de RES1.0 nader uitwerken welke mogelijkheden en onmogelijkheden wij als regio hebben om sturing te kunnen geven aan de inzet van groen gas. Pas daarna kunnen we de vervolgvraag gaan beantwoorden over hoe wij als regio met het verdeelvraagstuk van groen gas willen en kunnen omgaan.

**De RES werkgroep werkt de vraagstukken rondom groen gas uit en legt in RES1.0 een aantal keuzes voor.**

### **Op welke onderdelen van de warmtetransitie gaan we samenwerken?**

De komende dertig jaar zal de warmtetransitie een groot beslag leggen op de gemeentelijke organisaties. Door samen te werken kunnen gemeenten en provincie ook capaciteit en aanvullende financiering organiseren om deze transitie vorm te geven. Knelpunten worden geadresseerd en experimenteerruimte gecreëerd voor nieuwe oplossingen. De regio agendeert deze knelpunten bij onder andere het rijk en andere belanghebbenden zoals de netbeheerder, kennisinstellingen en woningcorporaties, zodat er gezamenlijk gewerkt kan worden aan oplossingen. Op deze manier ontwikkelen we een unieke kennispositie, leveren we schaalvoordeel en kunnen ook bovengemeentelijke oplossingen gerealiseerd worden.

In opdracht van de provincie wordt een plan van aanpak opgesteld voor een regionaal warmtetransitie centrum die in deze behoefte kan voorzien. Met gemeenten wordt vervolgens bekeken op welke wijze hier verder invulling aan wordt gegeven en hoe regionale samenwerking in de praktijk wordt ingevuld.

**De RESwerkgroep volgt dit proces en beschrijft op weg naar RES1.0 de verdere potentie.**

## ACHTERGROND GRONINGSE BRON

Voor de onderbouwing van de concept-RES hebben we informatie verzameld over de verschillende bronnen. Welke bronnen zijn er, wat zijn voor- en nadelen en wat is de huidige- en potentiële betekenis van deze bron voor Groningen.

## OVERZICHT BRONNEN

In onderstaand overzicht hebben we verschillende bronnen gekoppeld aan de benodigde infrastructuur. Veel duurzame warmtebronnen hebben een warmtenet nodig om de warmte naar de huizen te brengen. Voor lage en midden-temperatuur warmtenetten is de mogelijke transportafstand beperkt vanwege warmteverlies.

Warmtebron	Collectief			Individueel	
	Elektriciteitsnet	Gasnet	Warmtenet >70 C	Warmtenet <70C	Per gebouw
<b>Geothermie</b>					
<b>Ondiepe bodemwarmte/WKO</b>	*				
<b>Aquathermie</b>	*				
<b>Zonnewarmte (collectoren)</b>					
<b>Hernieuwbare gassen</b>					
<b>Restwarmte Industrie</b>					
<b>*voor gebruik warmtepomp</b>					

Tabel 8: Bronnen gekoppeld aan benodigde infrastructuur

In onderstaande paragrafen gaan we verder in op de verschillende bronnen.

## GEOTHERMIE

### Techniek

Bodemwarmte dieper dan 500 m wordt aardwarmte of geothermie genoemd. Vaak wordt ondiepe bodemwarmte (ondieper dan 500 m) benoemd als warmte koude opslag (WKO). Aardwarmte of geothermie is het omhooghalen van warm water uit diepere aardlagen. De mijnbouwwet regelt alle winningen beneden de 500 m, dus ook deze aardwarmte. Voor de winning worden twee diepe boringen gemaakt; via de ene boring wordt het warme water omhooggehaald, bovengronds wordt de warmte met een warmtewisselaar gewonnen en vervolgens wordt het afgekoelde water via de tweede boring op een andere plek in de ondergrond teruggebracht. De investeringskosten voor deze twee boringen (doublet) zijn hoog, mede vanwege de diepte

van de boringen (in Groningen rond de drie kilometer). Daarnaast blijft er een bepaalde onzekerheid over de beschikbare warmte op die diepte.

### **Huidige en/of potentiële bronnen**

In de regio Groningen bevindt zich op drie kilometer diepte een laag die geschikt is voor geothermie met temperaturen van rond de 120 °C. Dit is dezelfde laag waar zich onder een groot deel van de provincie ook het Groningen-gasveld in bevindt (daar zit voornamelijk gas in deze laag).

Geothermie kan een relevante bijdrage leveren aan de warmtetransitie en is als bron zeer duurzaam en zeer betrouwbaar.

In de Staat van de sector geothermie<sup>2</sup> heeft SodM haar vraagtekens over veiligheid en bescherming van het milieu gezet bij het ontwikkelen van geothermie projecten nabij gaswinningslocaties. Zij heeft terughoudendheid geadviseerd en aangegeven dat zij zeer hoge eisen stelt aan de ontwikkelingen van geothermie projecten nabij gasvelden.

De gemeente Groningen was al begonnen met de voorbereidende werkzaamheden voor de aanbesteding van twee putten maar heeft eind 2017 besloten om deze werkzaamheden te staken. Vervolgens zijn de gemeente Groningen en provincie Groningen in gesprek met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat om te zorgen dat zo snel mogelijk duidelijkheid komt over de randvoorwaarden waaronder geothermie op een verantwoorde wijze mogelijk is in onze provincie. Verwacht wordt in maart 2020 hier meer duidelijkheid over te krijgen.

In de modelberekeningen Groningen hebben we een scenario met geen geothermie (beperkt) en voor ruim geothermie het potentiegebied van 7,5 kWh (Bron: Platform Geothermie).

Naast de diepe laag bevindt zich binnen onze regio ook een ondiepere laag (Brussels zand, 500 m tot 1.200 m diepte) die potentie voor warmtewinning kan hebben. Verwacht wordt dat hier temperaturen tussen 25 °C en 80 °C aanwezig kunnen zijn. Informatie over deze laag is nu nog te beperkt om na te gaan of winning van warmte rendabel is. We hebben daarom deze bron niet meegenomen.

### **Beschrijving ontwikkelingen bronnen**

De gemeente Oldambt gestart met onderzoek naar de mogelijkheden voor geothermie in haar gemeente. De gemeente Groningen wacht de duidelijkheid over de voorwaarden eerst af.

---

<sup>2</sup> Staat van de sector Geothermie, Staatstoezicht op de Mijnen, 12 juli 2017

## ONDIEPE BODEMWARMTE EN WKO

### Techniek

Warmte uit de bodem tot 500 m noemen we ondiepe bodemwarmte. Deze warmte kan niet onbeperkt gewonnen worden. Wetgeving<sup>3</sup> schrijft voor dat het evenwicht in de bodem binnen 5 jaar hersteld moet zijn. Dat wil dus zeggen dat er evenveel energie moet worden onttrokken in de winter als dat er moet worden teruggebracht in de zomer. Vandaar dat meestal ook gesproken wordt van warmte-koude opslag (WKO).

Bij open systemen wordt in de winter warm water opgepompt en op een bepaalde afstand wordt het afgekoelde water weer in de bodem gepompt. In de zomer wordt juist warm water in de bodem gepompt, nadat het gebouw is gekoeld. Bij gesloten systemen wordt een koelvloeistof in het systeem rondgepompt.

Afhankelijk van de diepte en de locatie verschilt de temperatuur in de ondergrond. Veelal worden de WKO systemen op een diepte van 80m a 100 m aangelegd en bedraagt de temperatuur van de gewonnen warmte tussen de tien en twintig graden.

De gewonnen temperatuur kan verder worden opgewaardeerd door compressie. Daarnaast kan de temperatuur worden aangevuld met andere warmtebronnen zoals een warmtepomp die warmte uit de lucht of het oppervlaktewater haalt.

De benodigde ruimte in de ondergrond voor een WKO is relatief groot. Veelal wordt de ondergrondse ruimte van het buurtperceel geclaimd. Deze buurman zou dan niet zelf een WKO kunnen ontwikkelen. Dit noemen we interferentie gebied. Het is aan de gemeenten om beleid te ontwikkelen waarin de ondergrondse ruimte wordt toebedeeld.

81

### Huidige en/of potentiële bronnen

WKO wordt in onze provincie al veelvuldig toegepast. In het verleden hoefden alleen open systemen een melding te doen. Inmiddels geldt deze ook voor gesloten systemen. Op <https://wkotool.nl/> zijn de aangemelde WKO systemen te zien. Vanwege de wettelijke vereiste energiebalans van WKO's fungeren zij meer als warmte opslag dan als energiebron. Deze opslag is van groot belang omdat het moment van aanbod van alternatieven van warmte veelal niet in de pas loopt met de vraag voor warmte (dag versus nacht of zomer versus winter).

### Aandachtspunten/belemmeringen

- WKO-systemen kunnen niet te dicht op elkaar worden gezet en nemen een relatief grote ruimte in de ondergrond in.
- Er bestaat een risico dat het bodemenergie-evenwicht niet wordt hersteld, omdat de warmtevraag in de winter groter is dan de koeltevraag in de zomer.

---

<sup>3</sup> Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen (1 juli 2013 in werking)

#### Voorbeeld

##### Warmtestad heeft meer dan 1.000 WKO klanten

Gemeente Groningen en Waterbedrijf Groningen hebben gezamenlijk Warmtestad opgericht. Het doel van Warmtestad is om een deel van de warmtetransitie van de gemeente Groningen bedrijfsmatig op te pakken.

Zo exploiteert Warmtestad op de ontwikkellocatie Europark een WKO systeem met warmtenet waar naast het gemeentekantoor inmiddels ook een sportcomplex, een seniorencomplex, diverse bedrijven en woningen en appartementen op zijn aangesloten. In totaal heeft Warmtestad ruim 1.000 WKO klanten (januari 2020) verspreid over drie locaties in de gemeente. .

## OMGEVINGSWARMTE WATER (AQUATHERMIE)

### Techniek

Bij aquathermie wordt warmte onttrokken uit water. Er bestaan verschillende varianten van aquathermie<sup>4</sup>:

- Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO)

Bij winning van warmte uit oppervlaktewater wordt in de zomerperiode warmte onttrokken uit oppervlaktewater door middel van een warmtewisselaar. Omdat de warmte in de winter pas wordt gebruikt wordt deze opgeslagen in de bodem. In de meeste gevallen doormiddel van een WKO. In de winter wordt deze warmte weer onttrokken aan de bodem en geleverd aan woningen waarbij de warmte gebruikt wordt voor warm tapwater en ruimteverwarming. Omdat het temperatuurniveau van het water te laag is om direct te gebruiken wordt door middel van een warmtepomp de warmte op een geschikt niveau gebracht.

- Thermische Energie uit Afvalwater (TEA)

Doormiddel van een warmtewisselaar kan energie uit afvalwater worden teruggewonnen. Dat kan decentraal in de woningen door middel van een warmte-terugwinsysteem maar de warmte kan ook centraal terug gewonnen worden bij waterzuiveringsinstallaties of uit riolering en rioolgemalen. Dan spreekt men ook wel over Riothermie.

- Thermische Energie uit Drinkwater (TED)

Bij TED wordt gebruikgemaakt van de warmte uit drinkwater. Bij de afkoeling van drinkwater komt warmte vrij die nuttig gebruikt kan worden voor woningen en gebouwen. Het gekoelde drinkwater kan vervolgens het waterleidingnet in.

### Huidige of potentiële bronnen

De drie noordelijke provincies hebben samen met de waterschappen en Rijkswaterstaat een onderzoek laten uitvoeren waarmee inzicht is verkregen in de omvang van de bijdrage die oppervlaktewater kan leveren aan de transitie naar een duurzame energievoorziening. Hiervoor zijn het aanbod van deze verschillende energiebronnen en de vraag naar energie in kaart gebracht.

Het technisch potentieel van de winning van warmte in combinatie met warmte-koude opslag (WKO) is groot omdat er in de Provincie Groningen veel hoofdwaterlopen liggen. Maar vanwege de kosten van

---

<sup>4</sup> [www.aquathermie.nl](http://www.aquathermie.nl)

transportleidingen (van en naar de te verwarmen gebouwen) zijn er met name in een zone van 500 meter rondom de hoofdwaterlopen mogelijkheden voor haalbare TEO-projecten. Buiten deze haalbaarheidszone zijn de kosten voor transportleidingen hoog en zijn projecten minder rendabel.

De plekken waar de vraag naar warmte en het aanbod van warmte uit oppervlaktewater samenkomen zijn daardoor de meest kansrijke locaties om op korte termijn TEO-projecten te realiseren. Renovatie van wijken met veel collectief woningbezit en nieuwbouwprojecten nabij kanalen, plassen en meren bieden de beste mogelijkheden.

### Theoretisch potentieel Warmte uit oppervlaktewater

	Friesland	Groningen	Drenthe	Overijssel
Warme TEO beschikbaar nabij geschikte wijken (PJ)	6,7	2,8	1,0	6,2
Warmtevraag vanuit geschikte wijken (PJ)	19,3	20,5	19,4	20,6
Bijdrage TEO aan warmtevraag wijken	34%	14%	6%	25%

Theoretisch potentieel TEO/WKO-warmte in noordelijke provincies.  
1 PJ = warmte voor 20.000 huishoudens.

Onder het theoretisch potentieel valt de potentieel te winnen energie uit oppervlaktewater nabij geschikte wijken. Geschikte wijken zijn wijken waar de warmtevraag een voldoende hoge dichtheid heeft op korte afstand van het water (<1000m). De warmtevraag is de energiebehoefte van woningen t.b.v. ruimteverwarming en warmtapwater.

83

Figuur 12: Theoretisch potentieel warmte uit oppervlaktewater

Uit het kaartmateriaal blijkt dat in Groningen veel oppervlakte water niet benut kan worden doordat er onvoldoende bebouwing in de omgeving staat. Desalniettemin komt het theoretisch potentieel van TEO in Groningen komt uit op 2,8 PJ wat gelijk staat aan circa 50.000 woningen. Daarbij is gekeken naar potentie van TEO in de nabijheid van geschikte wijken. Geschikte wijken zijn wijken waar de warmtevraag een voldoende hoge dichtheid heeft op korte afstand van het water. Deze potentie concentreert zich voornamelijk in stedelijk en dichtbevolkt gebied. <sup>5</sup>

Wat betreft riothermie (TEA) is het technisch potentieel in kaart gebracht. Dat komt uit op 1,7 PJ in de provincie Groningen. Daarbij is nog geen rekening gehouden met de ligging van de RWZI's en de afstand tot de gebouwde omgeving. <sup>6</sup>

<sup>5</sup> [pov.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=4753396c44b64f27a5f8ca7e0314db4b](http://pov.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=4753396c44b64f27a5f8ca7e0314db4b)

<sup>6</sup> [stowa.geoapps.nl/Overzichtskaart#e5e9ea2b-d5bf-e811-a2c0-00155d010457](http://stowa.geoapps.nl/Overzichtskaart#e5e9ea2b-d5bf-e811-a2c0-00155d010457)

#### Voorbeeld

##### Openluchtzwembad wordt verwarmd met riothermie

Het uit 1955 stammende Openluchtzwembad 'De Papiermolen' in Groningen is een rijksmonument. Het krijgt een grote opknapbeurt. Om het zwembad energiezuiniger te maken, wordt de gasinstallatie vervangen door een warmtepomp. Deze warmtepomp wordt gevoed vanuit een nabijgelegen persriool.

De potentie van warmte uit drinkwater is erg beperkt. Er zijn geen regionale cijfers bekend ten aanzien van het potentieel van TED. Wel is er op landelijk niveau een overzicht gemaakt van de thermische mogelijkheden van drinkwater. Uit dit overzicht blijkt dat drinkwater een technisch potentieel heeft om circa 1,4% van de warmtevraag van de gebouwde omgeving in te vullen. Dit komt overeen met 4-6 PJ (KWR, 2018). In dezelfde studie wordt geconcludeerd dat TED altijd een beperkte rol zal blijven spelen in de energietransitie.

##### Beschrijving ontwikkeling bronnen (de potentie naar 2030)

Ondanks de potentie wordt er nog maar beperkt gebruik gemaakt van aquathermie voor verwarming van de gebouwde omgeving. De techniek is relatief duur en alleen geschikt voor lage temperatuur warmtenetten. Daardoor is het energetisch voornamelijk interessant voor goed geïsoleerde woningen. In de praktijk gaat het dan in de meeste gevallen om nieuwbouwwoningen. Daarnaast moet de techniek concurreren met andere technieken die ook beschikbaar zijn zoals restwarmte en geothermie. Voor nieuwbouw komt ook al snel de all-electric variant met een lucht-warmtepompen aan de orde. Per locatie moet een afweging worden gemaakt. In sommige wijken kan het praktischer en goedkoper zijn om restwarmte uit een datacentra te gebruiken.

Op een warmtenet kunnen verschillende bronnen worden aangesloten. Door met meerdere bronnen te werken wordt de robuustheid en de leveringszekerheid van het net verhoogd. Daardoor is de verwachting dat aquathermie in de gehele energiemix een belangrijke aanvulling zou kunnen zijn.

##### Aandachtspunten/ belemmeringen

- Aquathermie is een techniek welke op zichzelf onvoldoende warmte oplevert om zelfstandig de woningvoorraad te verwarmen. Warmte wordt voornamelijk in de zomer gegenereerd terwijl de warmtevraag piekt in de winter. De techniek moet daarom altijd gecombineerd worden met andere technieken zoals WKO en warmtepompen. Daardoor wordt aquathermie wat duurder in vergelijking met hoge temperatuur bronnen. Bovendien resulteert het gebruik van warmtepompen weer in een verhoging van de elektriciteitsvraag die tevens duurzaam dient te worden opgewekt.
- Aquathermie is alleen interessant wanneer vraag en aanbod dicht bij elkaar liggen.

## ZONNEWARMTE

### Techniek

Een zonnecollector is een wisselaar dat direct en diffuus zonlicht omzet in warmte (niet te verwarren met een zonnepaneel die voor omzetting van zonlicht naar elektriciteit wordt gebruikt). Het opgewarmde water in de buizen wordt verpompt en de warmte daarvan bewaard in een geïsoleerd voorraadvat: de boiler. Op deze manier is er een hoeveelheid warmte beschikbaar om gebruikt te worden op het gewenste moment, al schijnt

de zon zwak of helemaal niet. Deze warmte kan gebruikt worden voor de verwarming van de woning. De geleverde warmte is 70-90 C (MT/HT warmte). De zonnecollector kan daarnaast ook grootschalig worden toegepast. Voor grootschalige toepassing is voldoende opslag zoals WKO nodig en een warmtenet om de warmte te transporteren.

### Huidige en potentiële bronnen

Er is één zonnecollectorpark in voorbereiding (2.500 woningen in Gemeente Groningen), de vergunningaanvraag hiervoor loopt.

Zonnewarmte is zeer breed en eenvoudig inzetbaar en wordt gecombineerd met andere opwekkers zoals warmtepompen, wko systemen, PV panelen en biomassa. De technische potentie is daarmee groot. De potentie voor heel Nederland wordt geschat op 39 PJ in 2030 en 94 PJ in 2050.<sup>7</sup>

### Beschrijving ontwikkeling bronnen

De gecombineerde zonnepanelen en collectoren (PVT panelen) worden steeds meer efficiënt. Een PVT paneel is een gecombineerd zonnepaneel met PV (elektra) en Zon Thermisch (water/glycol). Deze panelen leveren tegelijkertijd elektrische- en thermische energie.

Naast dat de zonnecollectoren steeds efficiënter worden is de verwachting ook dat de prijs per KWh verder zal dalen. Dit maakt zonnewarmte een betaalbare en maakbare duurzame warmtebron voor warmtenetten, maar ook voor industrie of tuinders.

85

### Aandachtspunten / belemmeringen

- Zonnewarmte levert energie afhankelijk van de hoeveelheid (zon)licht en moet daarom bij voorkeur gecombineerd worden met andere opwekkers of seizoensbuffers. Alhoewel zonnewarmte zeer hoge energie per m2 biedt, is er dakvlak of grondoppervlak benodigd.
- Zonnewarmte is er voornamelijk in de zomer en overdag, dus opslag voor 's nachts en voor de winter is nodig.
- Zowel collectoren als opslag vragen veel ruimte (maar er zijn ook opties in muren of in toplaag)
- Goede isolatie en vloerverwarming nodig (LT warmte)
- Relatief hoge kosten voor aanleg<sup>8</sup>

#### Zonnewarmte verwarmd straks 2.500 huishoudens in Groningen

Door bedrijf Solarfield wordt in samenwerking met K3delta op baggerdepot Dorkwerd een zonnethermiepark van 12 ha voorbereid. De warmte die wordt geleverd bedraagt 70 tot 80 C en kan gebruikt worden voor het HT warmtenet van Paddepoel (Warmtestad) en 2.500 huishoudens jaarlijks van warmte voorzien. Gecombineerd is een WKO om de warmte in de zomer op te slaan zodat in de winter kan worden gebruikt.

<sup>7</sup> Kansen voor zonnewarmte in het hart van de energietransitie, 16 november 2018, Berenschot

<sup>8</sup> Luuk Beurskens, Jasper Lemmens, Hans Elzenga (2019), Conceptadvies SDE++ 2020 Zonne-energie, Den Haag: PBL.



## HERNIEUWBARE GASSEN

### Techniek

Met hernieuwbare gasen bedoelen we gasen die geschikt zijn om te verbranden. Deze gasen bestaan voornamelijk uit methaan CH<sub>4</sub> of waterstof H<sub>2</sub>.

Er zijn verschillende soorten hernieuwbare gasen<sup>9</sup>:

- Biogas: ongezuiverd gasmengsel verkregen uit vergisting
- Syngas of productgas: ongezuiverd gasmengsel verkregen uit vergassing, bevat hoofdzakelijk waterstof (H<sub>2</sub>) en koolmonoxide (CO).
- groen gas (met kleine letters): tot aardgaskwaliteit (Groningen-gas) opgewerkt biogas of syngas.
- Power-to-Gas (P2G): gasen verkregen met behulp van elektriciteit (power), met name:
  - Waterstofgas (H<sub>2</sub>) door elektrolyse van water.
  - Methaan (CH<sub>4</sub>), waarbij H<sub>2</sub> is gemethaniseerd met behulp van CO<sub>2</sub>. (Dit is overigens alleen maar 'hernieuwbaar' of 'klimaatneutraal' te noemen als niet alleen de elektriciteit, maar ook de CO<sub>2</sub> voor methanisering uit hernieuwbare bronnen afkomstig is.)
- Hernieuwbaar gas of ook wel Groen Gas (met hoofdletters): verzamelbegrip voor alle niet-fossiele gasen.
- Biogas

Bij vergisting wordt biomassa door bacteriën (gisten) omgezet in methaan (CH<sub>4</sub>) (ca. 55–50%) en verder hoofdzakelijk CO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>O, en sporen van andere componenten waaronder H<sub>2</sub>S. Anorganische stoffen, zoals nitraten en fosfaten, blijven achter in het digestaat (de reststof), waardoor dit digestaat als meststof gebruikt kan worden.

- Groen gas

Er zijn twee locaties in de provincie Groningen waar *biogas* wordt omgezet in *groen gas*. Suiker Unie in de gemeente Groningen produceert *biogas* uit reststromen van het productieproces. Een deel hiervan wordt voor het eigen productieproces gebruikt en een deel wordt omgezet in *groen gas*. Het *groen gas* wordt gevoed op het regionale gasnet. Deze locatie heeft een productiecapaciteit van 10 miljoen m<sup>3</sup> *groen gas* per jaar. Het is niet duidelijk of niet getal ook eigen verbruik inhoudt of dat dit volledig op het gasnet ingevoerd wordt.

Attero produceert op haar locatie in de stad Groningen *biogas* uit organisch afval. Op deze locatie wordt restafval uit vrijwel de gehele provincie Groningen verwerkt. Een deel van het *biogas* wordt gebruikt voor eigen gebruik en een deel wordt omgezet in *groen gas* dat wordt gevoed in het gasnet. De productiecapaciteit van de *groen gas* installatie is iets kleiner dan de *groen gas* installatie van Suikerunie. Volgens de klimaatmonitor is het Gasverbruik woningen 393,6 miljoen m<sup>3</sup>, wat gelijk staat aan 13.030 TJ (2018).

<sup>9</sup> "Routekaart hernieuwbaar gas: Groen gas forum Green Gas Green deal (deal 33) juni 2014"

- Waterstof

Waterstof wordt op dit moment nog voornamelijk geproduceerd uit fossiele brandstoffen. Bij de productie van die 'grijze waterstof', bijvoorbeeld uit aardgas, komt het broeikasgas CO<sub>2</sub> vrij. Als die CO<sub>2</sub> wordt afgevangen en opgeslagen, spreken we van 'blauwe waterstof'.

'Groene waterstof' wordt door elektrolyse gemaakt met duurzaam opgewekte elektriciteit, bijvoorbeeld stroom uit zon of wind. Hierbij wordt water (H<sub>2</sub>O) gesplitst in waterstof (H<sub>2</sub>) en zuurstof (O<sub>2</sub>).

Waterstof is direct in te zetten als grondstof in de (chemische) industrie of kan weer omgezet worden in energie (elektriciteit of warmte).

Waterstof zal, naar alle waarschijnlijkheid, in 2030 nog niet beschikbaar zijn voor de bebouwde omgeving. Ook is het daarna de vraag of en wanneer er voldoende beschikbaar komt om het op grote schaal in de gebouwde omgeving toe te passen. Bovendien is het gebruik van waterstof in de gebouwde omgeving energetisch ongunstig omdat er veel extra duurzaam opgewekte elektriciteit nodig is. Het kan echter een goede optie zijn voor nichetoeepassingen zoals in monumentale panden, afgelegen gebieden of binnensteden.

- Syngas

Vergassing is een technologie waarbij vaste biomassa door sterke verhitting grotendeels wordt omgezet in brandbaar gas. De herkomst van de biomassa is divers, bijvoorbeeld resten van maisplanten nadat de maiskolven zijn geoogst. Het ontstane gas (syngas) kan men veel gemakkelijker dan de vaste biomassa reinigen, op kwaliteit brengen, transporteren en toepassen in ketels, WKK's of industriële processen. Ook al moet een deel van de biomassa worden verbrand om de benodigde hoge temperatuur te krijgen, toch heeft vergassing een hoger rendement dan het veel bekendere vergisten.<sup>10</sup> Zonder extra kwaliteitsstappen is syngas niet geschikt voor het aardgasnet, het bevat geen CH<sub>4</sub> maar wel H<sub>2</sub>, CO en een beetje CO<sub>2</sub>.<sup>11</sup>

### Huidige en/of potentiële bronnen

Alleen van biogas en groen gas is op dit moment de huidige productie bekend, en kan een doorkijkje worden gegeven naar de potentiële productie. Zowel groene waterstof als groen syngas bevinden zich in de ontwikkelingsfase. Met de presentatie van de noordelijke regio als Hydrogen-valley kan worden verwacht dat de potentie van waterstof op termijn zal toenemen. Emissievrije waterstof kan een belangrijke rol spelen in de verduurzaming van de industrie, als schoon alternatief voor grondstoffen én als energiedrager. Andere toepassingen van waterstof als energiedrager zijn onder meer te vinden in de mobiliteit, de gebouwde omgeving en als 'batterij' om schommelingen in het aanbod van duurzame energie uit wind en zon op te vangen. Maar vóór emissievrije waterstof grootschalig beschikbaar is en kan concurreren met fossiele brandstoffen, is er in de komende jaren een forse schaalvergroting nodig.<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> <http://edepot.wur.nl/215430>

<sup>11</sup> TNO: [aandachtsgebieden/ecn-part-of-tno/expertisegroepen/biomass-energy-efficiency/biomassa/](https://aandachtsgebieden/ecn-part-of-tno/expertisegroepen/biomass-energy-efficiency/biomassa/)

<sup>12</sup> 'Integraal waterstofplan Noord-Nederland'

Biogasproductie draagt 9% bij aan *hernieuwbare energie* in Groningen. E&E advies bepaalt deze biogasproductie op basis van het opgesteld vermogen en landelijk bekende gegevens. De biogasproductie vindt plaats bij RWZI's, Stainkoel II, Attero, Suiker Unie en bij diverse covergisters. In covergisters wordt mest vergist met co-substraten, zoals bv. mais, of afval uit de voedingsindustrie. Er zijn circa 15 landbouwbedrijven met een co-vergistingsinstallatie die *biogas* produceren.<sup>13</sup> Vaak wordt dit biogas in een WKK (warmtekrachtkoppeling) omgezet in elektriciteit en warmte. De biogasproductie in covergisters wordt niet gerapporteerd.

Afvalverwerker Stainkoel'n produceert in de stad Groningen stortgas uit afval. Op drie locaties in de provincie Groningen wordt RWZI's *biogas* geproduceerd uit rioolslib (Garmerwolde, Scheemda en Veendam).

Er is een potentieel in de provincie Groningen van 20.373 TJ/jaar aan biogas, gebaseerd op gegevens van 2015. Dit is opgebouwd uit biogas geproduceerd op basis van GFT-afval, houtachtig snoeiafval, houtachtige biomassa bos, vloeibare mest en reststromen akkerbouw.<sup>14</sup>

### Aandachtspunten/belemmeringen

- Biogas/groen gas

Er komt steeds minder afval/het afval wordt op een andere wijze verwerkt. Daardoor zal de productie van stortgas in de toekomst minder worden. Aan te bevelen wordt om dit niet mee te nemen. Er staat in de warmteatlas niet vermeld op welke aannames het potentieel van biomassa beschikbaar voor vergisting is gestoeld, het is daarom niet duidelijk hoeveel lokale vergisters of meerdere centrale vergisters zijn meegenomen.

- Waterstof

Rijksuniversiteit Groningen onderzocht de economische voorwaarden waaronder waterstof kan worden geproduceerd en verhandeld. Zij concluderen dat groene waterstof pas rendabel is te produceren wanneer de prijs van aardgas langdurig hoog is, bedrijven over hun gebruik van aardgas een hogere heffing gaan betalen en de voor waterstofproductie vereiste elektriciteit grotendeels met hernieuwbare energie wordt opgewekt.

In Wet- en regelgeving is Waterstof (nog) niet voor alle aspecten opgenomen in het huidige regelgevingskader (normen, voorschriften, vergunningsprocedures, veiligheid, milieuregelgeving en ruimtelijke ordening). De regelgeving rond veiligheid en bijbehorende veiligheidseisen is momenteel nog gebaseerd op grootschalige inzet van waterstof als industrieel gas en als grondstof in de chemie. Bij toepassing van waterstof als basis voor energie en de toepassing binnen het publieke domein zijn de regels daardoor mogelijk relatief zwaar of volstaan (nog) niet.

Waterstof reageert met zuurstof tot water, maar de reactie verloopt erg langzaam onder normale temperaturen. Wanneer de reactie wordt versneld met behulp van een katalysator of een elektrische vonk, vindt deze plaats met explosieve snelheid. Er zal dus nog veel werk verricht moeten worden om de veiligheid te kunnen garanderen.

<sup>13</sup> Energiemonitor provincie Groningen

<sup>14</sup> Potentieel Biogas WarmteAtlas RVO alle gemeentes samen

- Syngas

Vergassing is vrij nieuw, er zijn nog maar weinig installaties operationeel. Syngas kan alleen volgens deze definitie als hernieuwbaar worden gezien als de hoeveelheid gebruikte biomassa per jaar minder groot is dan de aanwas. Groen gas uit biomassa vergassing vormt een potentieel voor toepassingen waar elektrificatie nog moeilijk is, zoals hoge temperatuur warmte voor de industrie of brandstoffen voor luchtvaart, scheepvaart en zwaar wegtransport.<sup>15</sup> Zonder extra kwaliteitsstappen is syngas niet geschikt voor het aardgasnet, het bevat geen CH<sub>4</sub> maar wel H<sub>2</sub>, CO en een beetje CO<sub>2</sub>.<sup>16</sup>

Er moet duidelijk worden wat wordt verstaan onder aardgaskwaliteit syngas. De verbrandingswaarde van syngas en aardgas verschillen met bijna een factor 3. Dus voor dezelfde verbrandingswaarde heb je bijna 3x zoveel volume nodig als met aardgas. Dat heeft consequenties voor gassnelheid in leidingen, drukverlies en voor de branders.

Doordat er hoge temperatuur warmte (>70° C) wordt verkregen bij duurzame gassen, betekent dat dat de materialen die we nu gebruiken zoals PE en staal (niet bij waterstof) in principe geschikt zijn voor het vervoeren van waterstof en groen gas. Dat is positief, want er is veel maatschappelijk geld geïnvesteerd in het huidige gasnet en dat dit gasnet ook geschikt is voor nieuwe gassen zoals groen gas en waterstofgas betekent onder meer dat we het uitgebreide gasnet nog niet volledig hoeven af te schrijven als we van het aardgas af gaan.

Het biedt zeker uitkomsten voor monumentale panden die niet goed te isoleren zijn en daarom ongeschikt lijken voor lage temperatuur verwarming, zoals warmtenetten of all-electric.

Door de mogelijkheid tot opslag van duurzame gassen kan de mismatch tussen vraag en aanbod van energie worden opgevangen.

Bij de productie van waterstof komt veel warmte vrij. Hier ligt een kans om de duurzame elektriciteitsproductie in de buurt van de gebouwde omgeving om te zetten in waterstof, waarna de waterstof voor mobiliteit of industrie kan worden gebruikt, maar de warmte in de gebouwde omgeving kan worden toegepast.

Gasunie-dochters EnergyStock en Gasunie New Energy zijn bij Aardgasbuffer Zuidwending een demonstratieproject gestart waarmee ervaring kan worden opgedaan met de omzetting van duurzaam opgewekte elektriciteit naar waterstof. Op de aarden wallen rondom de installatie zijn circa 8.500 zonnepanelen geïnstalleerd met een gezamenlijk vermogen van 2,4 MW. Hiervan is 1,4 MW bestemd voor de verduurzaming van de eigen energievoorziening van de installatie. 1 MW wordt gebruikt om ervaring op te doen met de omzetting van groene stroom in groene waterstof. Daarvoor zijn op de installatie drie zeecontainers geplaatst. Eén container bevat een elektrolyser waarmee water wordt gesplitst in waterstof en zuurstof. De tweede bevat de benodigde elektronica en de derde een kleine compressor die vervolgens een zogenoemde tube trailers vult met waterstof. Met deze trailers kan de waterstof worden vervoerd naar afnemers in bijvoorbeeld de mobiliteit en industrie.<sup>17</sup>

<sup>15</sup> Platform bioenergy: [docs.wixstatic.com/ugd/20a84a\\_9cbeed2c408b4b70a0f9426180b6d465.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/20a84a_9cbeed2c408b4b70a0f9426180b6d465.pdf)

<sup>16</sup> TNO: [aandachtsgebieden/ecn-part-of-tno/expertisegroepen/biomass-energy-efficiency/biomassa/](https://aandachtsgebieden.ecn-part-of-tno/expertisegroepen/biomass-energy-efficiency/biomassa/)

<sup>17</sup> <https://www.agbzw.nl/over-ons/hystock>

## RESTWARMTE BIJ INDUSTRIE

### Techniek

Restwarmte komt beschikbaar bij een verscheidenheid aan processen en activiteiten van bedrijven. De warmte die niet wordt benut wordt vaak nog geloosd op het oppervlaktewater of naar de lucht via rookgassen of verdamping via koeltorens.

In sommige gevallen kan de restwarmte die vrij komt bij de industrie ook ingezet worden voor verwarming van de gebouwde omgeving. Of dat kan is afhankelijk van de temperatuur, hoeveelheid en de beschikbaarheid. De temperatuur die vrij komt bij industriële processen kan erg uiteen lopen. In principe kan zowel hoge als lage temperatuur worden ingezet in de gebouwde omgeving. Voor bestaande bouw is in het algemeen hoge en midden temperatuurwarmte het meest geschikt. Lage temperatuur is geschikt voor nieuwbouw maar kan ook met bijvoorbeeld een elektrische warmtepomp worden opgewaardeerd naar hogere temperatuur niveaus.

Naast restwarmte is er bij sommige productieprocessen ook aftapwarmte beschikbaar. Dat is warmte die (bij)geproduceerd kan worden (in bijvoorbeeld een elektriciteitscentrale) waarbij bewust de keuze wordt gemaakt om minder elektriciteit te produceren en meer warmte te leveren. De warmteproductie gaat dan ten koste van de elektriciteitsproductie.

### Huidige en/of potentiële bronnen

Er zijn geen exacte cijfers beschikbaar van restwarmte in Groningen (of in Nederland). De **warmteatlas** (RVO) geeft een eerste indicatie wat betreft de potentie.

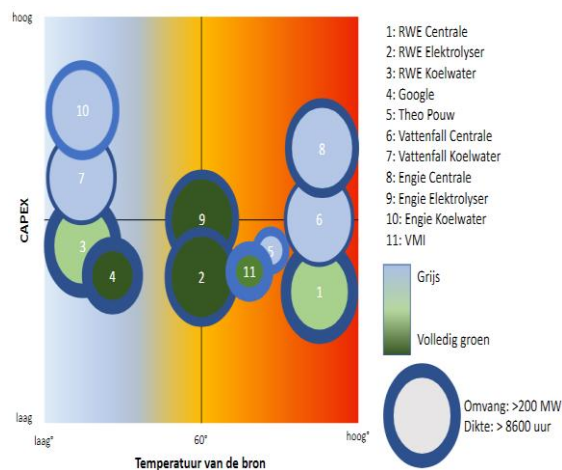
In opdracht van de drie noordelijke provincies wordt onderzoek verricht om restwarmte potentieel beter in kaart te brengen op basis van vergunningen (koelwaterlozingsvergunning) en het gebruik van afvalwaterzuiveringsinstallaties. Op de warmtekansenkaart van de provincie Groningen wordt op basis van energieverbruik en input vanuit de omgevingsdienst (vergunningen) een inschatting gemaakt van het warmtepotentieel <sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> <https://rhk.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=395c387df53d4bae821276f8a1c5fcb1>

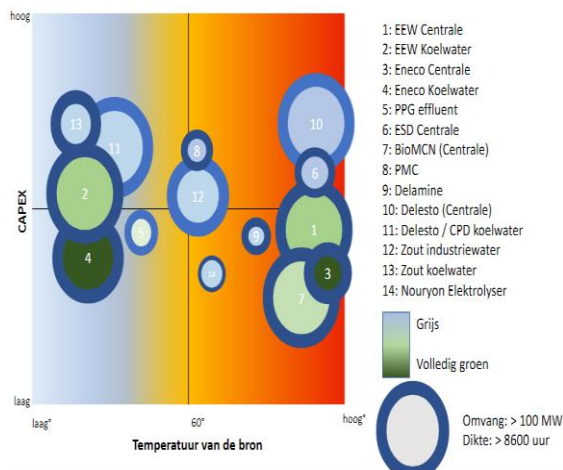
Op dit moment wordt het zwembad in Bedum verwarmd door Friesland Campina. Mogelijkheden om uit te breiden naar de rest van het dorp worden onderzocht. Daarnaast zijn zowel een warmtenet gevoed door restwarmte van de kartonfabriek in Hoogezand als een warmtenet gevoed door Nedmag in Veendam in ontwikkeling.

## Eemshaven



Figuur 13: Warmtebronnen

## Oosterhorn Delfzijl



De grootste potentie van restwarmte zit in de Eemshaven en in Delfzijl. Uit alle onderzoeken blijkt dat in potentie deze restwarmte voldoende is om de gehele provincie van warmte te voorzien. In onderstaande afbeeldingen is de kwalitatieve omvang voor beide industriegebieden gegeven. Zoals al eerder aangegeven zijn door verschillende partijen onderzoeken gestart naar de technische en financiële haalbaarheid alsmede de maatschappelijk toegevoegde waarde van twee warmte tracés dwars door de provincie naar de stad Groningen.

## BESCHRIJVING ONTWIKKELING BRONNEN (DE POTENTIE NAAR 2030)

De industrie in Noord-Nederland heeft zich verenigd in de Industrietafel Noord Nederland. Zij hebben als groep de koers bepaald voor het behalen van de klimaat en CO2 reductiedoelstelling zoals afgesproken in het akkoord van Parijs. In hun eindrapport<sup>19</sup> schetsen zij vier ontwikkelingen die invloed kunnen hebben op de hoeveelheid warmte die beschikbaar is in 2030 (en met een doorkijk naar 2050).

### Energie efficiëntie

Op korte en middellange termijn (5-10 jaar) wordt geschat dat binnen bestaande processen nog zo'n 20% efficiëntieverbetering te behalen is. Het is waarschijnlijk dat door optimalisatie restwarmte ook sneller gebruikt kan worden in het eigen proces.

<sup>19</sup> Eindrapport industrietafel Noord-Nederland, reductie CO2 emissie, december 2018

### **Elektrificatie van de industrie**

De procesindustrie en de chemie bieden logische handvatten en mogelijkheden om de procesvoering om te bouwen van gasgestookt naar elektrisch aangedreven. Deze elektrificatie van processen biedt de mogelijkheid duurzaam opgewekte elektriciteit te gebruiken en zo CO<sub>2</sub>-emissie te reduceren. Vaak gaat dit gepaard met een energiebesparing en een vermindering van de hoeveelheid restwarmte.

### **Biomassa**

Biomassa kan volgens het rapport een interessant perspectief bieden voor de industrie. Biomassa kan worden ingezet om elektriciteit en warmte mee te produceren maar reststromen kunnen ook worden ingezet worden als grondstof. De verbranding van biomassa voor elektriciteit en warmte wordt gezien als laagwaardig gebruik maar kan er wel voor zorgen dat meer stromen richting de Eemsdelta komen die uiteindelijk ook voor hoogwaardige toepassingen (bio cascadering) kunnen worden ingezet. De verbranding van biomassa zorgt voor een grote hoeveelheid aftap-warmte.

### **Waterstof en elektrolyzers**

In de rapportage van de industrie tafel Noord Nederland speelt de productie van groene waterstof een belangrijke rol, met name in het toekomstscenario voor 2050. De strategie is dat waterstof voornamelijk wordt ingezet als grondstof voor de industrie (dus niet als brandstof/energiedrager). Bij de productie van groene waterstof door middel van elektrolyse komt heel veel restwarmte vrij

Met deze ontwikkelingen in het achterhoofd hebben we bij de modelberekeningen een reductie van de restwarmte aangehouden (zie scenario warmtenetten).

### **Aandachtspunten/belemmeringen**

- Mate van duurzaamheid van de bronnen (discussie rondom afkomst en toepassing biomassa)
- Lock-in zware industrie
- Leveringszekerheid/ toekomstbestendigheid van de bronnen
- Aansluiten van particuliere woningvoorraad (eigenaren zijn niet verplicht)
- Lastige businesscase met laag rendement, lange terugverdientijd en veel risico's door kosten aanleg en relatief korte periode van afname (vraag met name in de koudere maanden)
- Restwarmte zou een belangrijk aandeel kunnen leveren in de warmtevoorziening in de regio Groningen. Er is zoveel restwarmte beschikbaar in de Eemsdelta dat een transportleiding vanuit de Eemsdelta naar stad Groningen (met een hoge warmtevraag) tot de mogelijkheden behoort die worden onderzocht. Doordat verschillende bronnen worden aangesloten wordt de warmtevoorziening niet afhankelijk van één speler en daardoor minder kwetsbaar. Een dergelijk warmtesysteem zou ook kunnen worden gevoed met andere bronnen zoals geothermie of zonthermie. De industrie heeft ook de opgave meegekregen om in 2050 geen CO<sub>2</sub> meer uit te stoten, waardoor de verwachting is dat ook de restwarmte op den duur volledig duurzaam is.

- Uit de eerste schetsen van de nieuwe warmtewet blijkt dat bij het aanleggen van een warmtenet ook een perspectief geschetst moet worden op welke wijze de geleverde warmte in 2050 volledig duurzaam is. Dit zorgt ook voor een extra stimulans voor de industrie om hun verduurzamingsstrategie gedetailleerder uit te werken naar 2050.



# BIJLAGE 6: VERKENNING LOKAAL EIGENAARSCHAP ENERGIE GRONINGEN: RESULTATEN ONDERZOEK QUINTEL INTELLIGENCE

## INLEIDING

Hieronder is een korte documentatie te vinden van de verkenning ‘Lokaal eigenaarschap Groningen’. Dit onderzoek is uitgevoerd door Quintel Intelligence in samenwerking met de werkgroep ruimte in het kader van de RES Groningen.

Lokaal eigenaarschap is een mooie zaak, zeker wanneer dit niet leidt tot netverzwaringen. Dit is niet zo vanzelfsprekend. Veel zon, wind en elektrificatie verhogen vaak de lasten op het elektriciteitsnet. Quintel Intelligence heeft voor een aantal cases in kaart gebracht wat de kansen voor lokaal eigenaarschap van energie-opwek zonder netverzwaring zijn. Voor een aantal cases is de energievraag voor elektriciteit en warmte en ook de mogelijkheden om daarin te voorzien in beeld gebracht. De cases representeren elk een bepaalde grootteklasse in de ‘sterrenhemel’ die erven, gehuchten, kleine en middelgrote kernen, kleine steden en grote stad vormen.

Het doel van de verkenning is om de ruimtelijke impact in beeld te brengen van vormen van duurzame energievoorziening, waarvan voorstelbaar is dat ze in lokaal eigenaarschap en lokale zeggenschap door bewoners zelf, wel of niet met behulp van energiecollectieven tot stand komen en worden beheerd. De verkenning beperkt zich tot elektriciteit en warmte (ruimteverwarming en heet water) voor woningen.

De verkenning van wat lokaal aan energievoorziening mogelijk is niet alleen vanuit het perspectief van lokaal eigenaarschap interessant; ook vanuit ruimtelijk perspectief is het goed om te onderzoeken of door het groeperen van energieopwekking in de directe invloedssfeer van bebouwd gebied het Groningse landschap deels gevrijwaard kan blijven van verspreide wind- en zon opstellingen.

95

Type	Inwoners (of huishoudens)	Uitwerkingen
Woonerf	1 huishouden	Woning B 150 m2
Agrarisch erf	1 huishouden	Melkveehouderij 160 koeien & woning B 150 m2
Buurtschappen of gehuchten	< 200 inwoners	Lellens
		Den Horn
Kleine kernen	200 - 2.000 inwoners	Lutjegast
		Sellingen
Middelgrote kernen	2.000 - 10.000 inwoners	Musselkanaal
		Bedum
Kleine steden	10.000 - 25.000 inwoners	Winschoten
Grote steden	> 25.000 inwoners	Groningen (niet meegenomen)

Tabel 9: Grootte-klassen en cases. Tijdens deze verkenning is tot en met de ‘kleine stad’ verkend

## ONTWIKKELING ENERGIEVRAAG WONINGEN

De onderstaande ontwikkeling van de energievraag is gebaseerd op de scenario’s Net voor de Toekomst ‘Regionaal’ (CE Delft 2017, <https://www.ce.nl/publicaties/2030/net-voor-de-toekomst>). Hier is een daling van de warmtevraag, maar een lichte stijging in de reguliere elektriciteitsvraag, dit is dus exclusief de warmtevraag die elektrisch kan worden ingevuld).

Type	Inwoners	Warmtevraag heden (kWh)	Warmtevraag toekomst (kWh)	Elektriciteitsvraag heden (kWh)	Elektriciteitsvraag toekomst, exclusief elektrificatie warmte (kWh)
Woning B	2.2	19000	15399.5	5000	5500
Melkveehouderij 160 koeien + Woning B	2.2	19000	15400	72000	79200
Lellens	50	356326	288802	63210	69531
Den Horn	210	1412645	1144949	262080	288288
Lutjegast	735	4694047	3804525	957080	1052788
Sellingen	1050	8280695	6711503	1472940	1620234
Musselkanaal	7235	51017866	41349980	10071410	11078551
Bedum	7780	63776997	51691256	8492500	9341750
Winschoten	18155	126016761	102136585	24381780	26819958

Tabel 10: Warmte- en elektriciteitsvraag per case

## MOGELIJKE KEUZES VOOR DE WARMTEVOORZIENING

De hoofdkeuze is gebaseerd op het traject 'RES Groningen Contextscenario's Warmte'. Op basis van de uitkomsten uit zes verschillende scenario's is hier een meest logische optie gekozen. In vele gevallen lijkt de individuele **hybride warmtepomp** een redelijk robuuste keuze, tenzij lokaal voldoende warmte aanwezig is, want dan lijkt in Bedum, Winschoten en Musselkanaal (Centrum en Zuid) een warmtenet mogelijk op basis van de omvang.

Het 'Alternatief A, lokaal eigenaarschap' is een mogelijk alternatief gebaseerd op een collectieve oplossing voor de warmtevoorziening. Wij onderscheiden hier de volgende types:

- **Deens individueel:** tot 50% van de warmtevraag ingevuld met zonthermie door individuele opslag. De overige 50% met ofwel biogas, groen gas, en/of biomassa. Daarnaast kunnen ook overschotten elektriciteit van zon en wind omgezet worden in warmte om de netten niet te belasten en de vraag naar biomassa te verminderen. In tabel 4 is te zien dat met de huidige opwek voldoende overschotten zijn om dit in te kunnen zetten voor warmte.
- **Deens collectief:** tot 50% van de warmtevraag ingevuld met zonthermie door een collectieve opslag. De overige 50% met ofwel biogas, groen gas, en/of biomassa. Ook hier kunnen overschotten elektriciteit omgezet worden in warmte wanneer er geen lokale vraag in de buurt zit en de netten het niet aankunnen. In Denemarken gaat de warmte-pit met water van 90 graden Celsius de winter in en zetten ze er als het teveel is afgekoeld een warmtepomp bij, nu is gekozen voor lokale biomassa en omzetten overschotten met warmtepomp in de warmte-pit.

Het 'Alternatief B' is een extra variatie die in sommige gevallen interessant kan zijn.

Type	Hoofdkeuze warmteoplossing	Alternatief A lokaal eigenaarschap	Alternatief B lokaal eigenaarschap
Woning B	Individuele hybride warmtepomp met groen gas	Deens individueel	
Melkveehouderij 160 koeien + Woning B	50% van de warmte uit het koelingsproces van de melk, 50% met een hybride warmtepomp, mogelijk bijstook biogas.	Deens individueel, combinatie met warmte van koeling uit melk is wellicht lastig door andere temperaturen	Deens collectief, leveren van overschotten elektriciteit aan warmteopslag, indien woonkern in de buurt zit
Lellens	Individuele hybride warmtepomp met groen gas	Deens collectief: Zonthermie in combinatie met opslag en bijstook van biomassaketel*	
Den Horn	Individuele hybride warmtepomp met groen gas	Deens collectief: Zonthermie in combinatie met opslag en bijstook van biomassaketel*	
Lutjegast	Individuele hybride warmtepomp met groen gas	Deens collectief: Zonthermie in combinatie met collectieve warmteopslag bij de NAM locatie en bijstook van biomassaketel*	
Sellingen	Individuele hybride warmtepomp met groen gas	Deens collectief: Zonthermie in combinatie met collectieve warmteopslag en bijstook van biomassaketel*	
Musselkanaal	Individuele hybride warmtepomp met groen gas.	Collectieve warmtepomp i.c.m. TEO. De bijstook is met groengas uit eigen houtvergister. **	
Bedum	Individuele hybride warmtepomp met groen gas.	Lage temperatuur warmtenet met TEO en/of Campina, i.c.m. collectieve hybride warmtepomp op groengas uit biomassavergister.	Alternatief lange termijn: geothermie
Winschoten	Winschoten-Grintweg en Verspreide Huizen Winschoten op all-electric en andere buurten op een warmtenet, mits genoeg warmte uit RWZI, glasfabriek QSIL en/of individuele zonthermie	Deens collectief: Zonthermie op bedrijfsterreinen als invoeding in lokaal warmtenet	TEO en lage temperatuur warmtenet

\*Het idee is dat een collectieve ketel, gestookt met gas vanuit een biomassavergister eventuele tekorten aan warmte in koude winters aanvult; biomassa kan komen van groen- en bosonderhoud en van akkers met energiegewas, bv olifantsgras

\*\*Hier is de veronderstelling dat Musselkanaal genoeg kritische massa aan woningen en bedrijven heeft om een groengasnet, gevoed door gas uit een houtvergassingsinstallatie te kunnen dragen.

Tabel 11: *Oplossingen voor de warmte-opgave per case*

## AANNAMES VOOR ELEKTRICITEITSPRODUCTIE IN HET SCENARIO

Bij de aannames is geprobeerd een vanuit ruimtelijke optiek redelijk ‘bod’ voor de mogelijkheden van elektriciteitsopwekking per case te laten zien. Daarbij is voor elk van de cases een inschatting gemaakt van wat ruimtelijk inpasbaar zou kunnen zijn.

Type	Aantal kW EAZ	15 MW	0.8 MW	3 MW	Zon op dak (% geschikt* dak)	Zon op land (hectare)
Woning B	1	-	-	-	25%	0
Melkveehouderij 160 koeien + Woning B	2	-	-	-	80%	0
Lellens	2x2	-	-	-	25%	0
Den Horn	4x2	-	-	-	50%	2
Lutjegast	-	1	-	-	50%	3
Sellingen	-	-	-	-	75%	4
Musselkanaal	-	3	-	-	75%	12
Bedum	-	4	-	-	75%	9
Winschoten	-	-	5	-	75%	25

\*) Het oppervlakte geschikte dak komt uit de NP RES kaarten. 30% van de grote daken (>15 kWp) en 25% van de kleine daken (<15kWp) is beschouwd als geschikt.

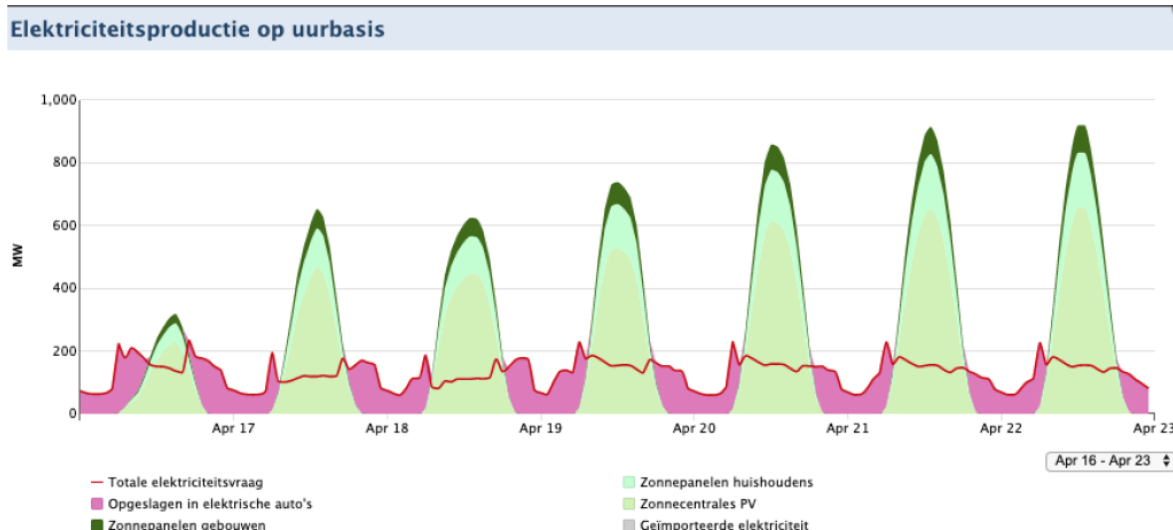
Tabel 12L Inschatting ruimtelijk inpasbare mogelijkheden voor elektriciteitsopwekking

## ONBALANS OP DAG – EN JAARBASIS

Zonnepanelen leveren alleen overdag en vooral in de zomer. Dit creëert een onbalans dag-en-nachtritme en een onbalans tussen de seizoenen zomer (veel aanbod) en winter (veel vraag). De volgende figuren gaan over de stad Groningen en een scenario in het Energietransitiemodel.nl. Het scenario is puur ter illustratie van de onbalans. Er is gekozen om ter illustratie hybride warmtepompen te installeren, alle daken vol met zon én in dit geval 1 GW (=1000 hectare) zonnepark neer te leggen.

### Onbalans tussen dag en nacht

In Figuur 1 zie je het dag en nacht ritme van de elektriciteitsvraag in het scenario met veel zon. De overschotten worden opgeslagen in elektrische auto's en 's nachts leveren ze terug. Voor dag en nacht ritme zijn batterijen heel geschikt, maar alsnog zijn er snel overschotten die niet opgeslagen kunnen worden. Als de batterij vol is kan deze niet meer opladen. In deze bovenstaande week zijn de volumes voor aanbod ook groter dan de vraag. Je zou het in batterijen kunnen opslaan voor de weken erop, maar als je batterijen gaat inzetten voor opslag over langere termijn, dan wordt het volume dat je nodig hebt al snel veel te duur.

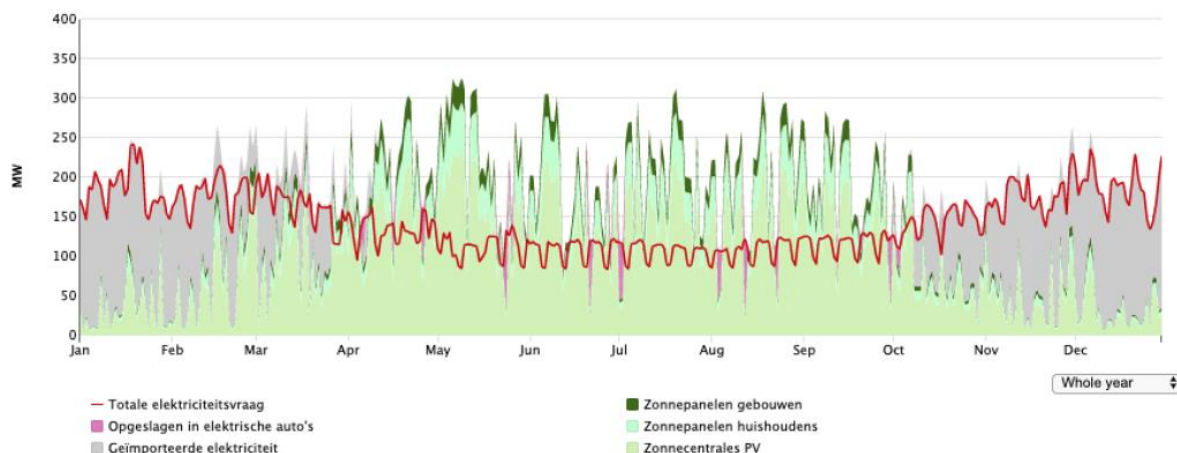


Figuur 14: Inschatting ruimtelijk inpasbare mogelijkheden voor elektriciteitsopwekking

### Onbalans tussen zomer en winter

Wanneer je de warmtevraag in de winter elektrificeert, dan heb je vooral een toename van elektriciteitsvraag in de winter, terwijl het aanbod van zon in de zomer juist groot is. Er is een seizoenonbalans. In Figuur 2 zie je een visuele weergave van de gemeente Groningen, wanneer alle woningen een hybride warmtepomp zouden hebben en er vooral veel zon opgesteld staat. Deze onbalans is niet op te lossen met de (huidige) batterijtechnologie. Wel zou je deze overschotten om kunnen zetten in warmte of op termijn in waterstof.

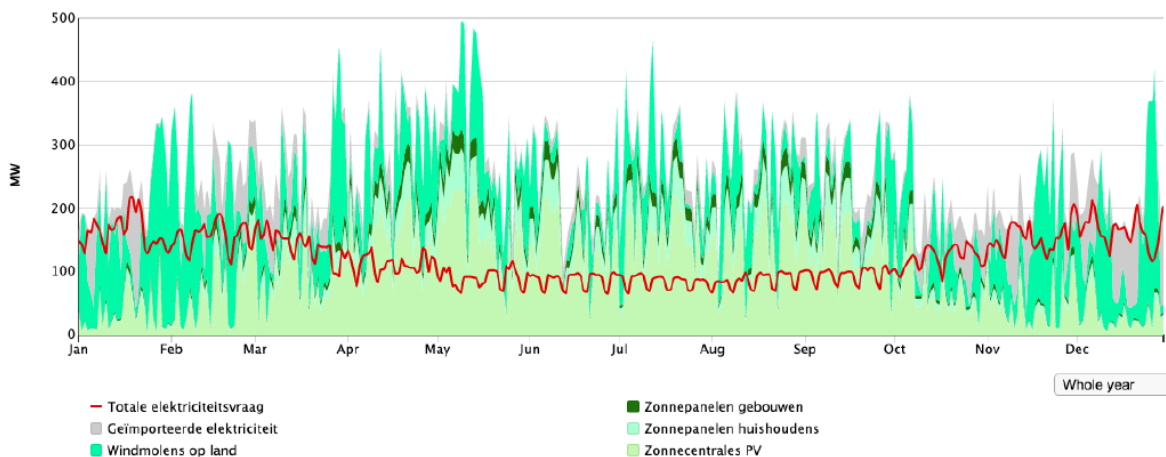
### Elektriciteitsproductie op uurbasis



Figuur 15: Onbalans elektriciteitsvraag en -aanbod over het jaar (zon)

Wat ook helpt is om naast zon ook windturbines neer te zetten. In Figuur 3 zie je in dit geval 400 MW wind (=100 turbines van 4MW) toegevoegd aan de 1 GW zon. Het zorgt voor een beter verspreiding van het aanbod. Let wel op dat juist de aanbodpieken nóg hoger worden. Dit zijn de momenten dat er zowel zon als wind aanbod is.

### Elektriciteitsproductie op uurbasis



Figuur 16: Onbalans elektriciteitsvraag en -aanbod over het jaar (zon en wind)

## WAT TE DOEN MET ONBALANS OP DAG – EN JAARBASIS IN DE CASES

In Tabel 5 zie je dat met de opgestelde vermogens zon en wind alle cases op jaarbasis ruim voldoende produceren. Toch wordt er nog **39-61%** van de totale vraag van de netten gehaald. Batterijen zijn een deel van de oplossing en verlagen dit naar **9-34%**. Het verschil komt door het volume aan batterijen en de mix van zon en wind. Naast de tekorten door het jaar heen zijn er ook forse overschotten. Dit zijn momenten dat de batterijen vol zitten en er toch zon en/of wind is. De grote vraag is: *wat doe je op deze moment met de opgewekte elektriciteit?* Zeker wanneer er gelijktijdig geen lokale elektriciteitsvraag is en/of de netten het niet aankunnen.

In dit geval is omzetten naar warmte een optie. Er is tijdens deze verkenning gekeken hoeveel warmte je zou kunnen maken met deze overschotten elektriciteit (m.b.v. warmtepomp, gem. COP = 2.6). In vele gevallen zie je dat je meer dan genoeg hebt voor de gehele warmtevraag. Zonthermie i.p.v. zon-PV is ook een optie. In de laatste kolom is te zien hoe groot de warmteopslag moet zijn wanneer 50% van de warmte wordt ingevuld met zonthermie (uitgaande van ca. 90 kWh/m3 opslag). Deze warmteopslag zou daarnaast ook gebruikt kunnen worden voor opslag overschotten elektriciteit.

Type	Werkelijke onbalans		Onbalans na batterijen		Overschotten na batterijen	
	Elektriciteits-productie /vraag %	Resterende vraag van net %	Aantal TESLA batterijen (13.5 kWh)	% elektriciteit van net na batterijen	% van warmtevraag-potentie uit overschotten	Nodige warmteopslag (m3) in combinatie met 50% zonthermie
Woning B	665%	39%	1	10%	533%	50
Melkveehouderij 160 koeien + Woning B	112%	47%	5	34%	623%	50
Lellens	257%	43%	8	16%	108%	900
Den Horn	787%	41%	20	16%	460%	3500
Lutjegast	534%	39%	120	9%	319%	15000
Sellingen	251%	51%	400	19%	201%	20000
Musselkanaal	146%	61%	2000	34%	100%	n.v.t.
Bedum	284%	46%	1000	14%	93%	120000
Winschoten	169%	52%	5000	26%	118%	300000

Tabel 13: Inzicht in onbalans voor en na batterijen voor de verschillende gebieden.

## AANBEVELINGEN

- **Zonneparken** in combinatie met zon op dak creëren al heel snel vooral extra overschotten. Denk goed na of je iets met die overschotten kunt. Wanneer dit vooral naar warmte toe gaat is zonthermie wellicht een beter optie. o **Bijvoorbeeld** in Den Horn ligt de het geschikte dakoppervlak vol en staat er 120 kW aan wind. 44% van de elektriciteitsvraag komt dan van de netten (en na batterijen 19%), na neerleggen 1.5 hectare zonnepark komt 41% nog steeds van de netten, en na batterijen 15%. Terwijl de overschotten van 212% naar 703% gaan. Zonneparken zorgen in dit geval vooral voor extra overschotten. Mocht er verder geen andere elektriciteitsvraag zijn in de omgeving zijn dan lijkt het zinvol om de zonneparken weg te laten, en/of er zonthermie voor in de plaats te zetten;
- **Aanbod zon en wind:** Zorg voor een goeie balans tussen aanbod zon en wind, om zo het aanbod wat meer te verspreiden. Wat deze balans is daar valt over te discussiëren;
- **Opslag batterijen:** Gebruik in plaats van de thuisbatterijen de elektrische auto's indien deze beschikbaar zijn;
- **Opslag warmte:** Zelfs na inzet batterijen is er in de onderzochte gebieden nog 50-700% aan overschotten elektriciteit die niet gebruikt worden. Indien er geen lokale vraag is en de netten het niet aankunnen is het een optie om het met een warmtepomp om te zetten in warmte. Dit kan alleen wanneer er een warmteopslag aanwezig is. In het *Deens individueel* en *collectief* zijn deze overschotten dus zinnig in te zetten;



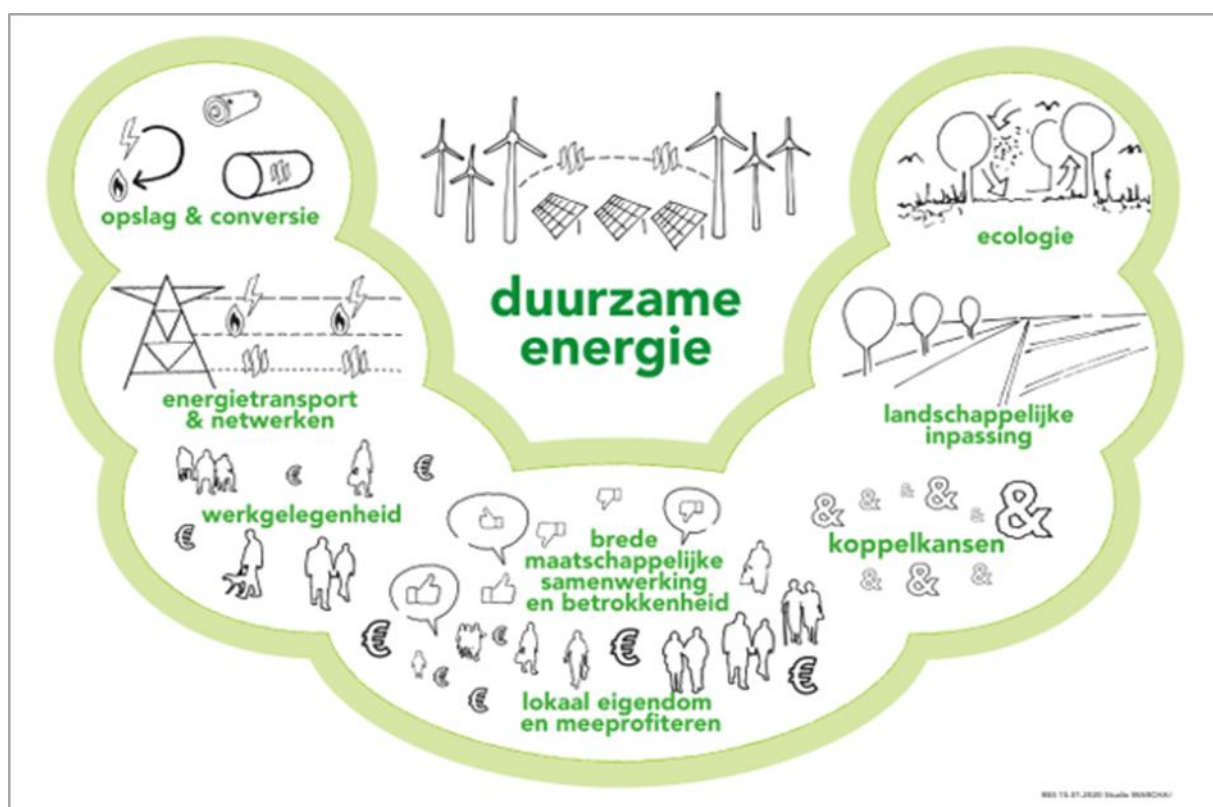
- **Netwerk:** In deze analyse was het een belangrijke voorwaarde dat de netten niet te zwaar belast worden. Netten kunnen zowel belast worden door vraag en door aanbod. Voor beide zijn maatregelen getroffen om de pieken op de netten gelijk te houden aan de huidige piek:
  - **Aanbod:** In eerste instantie worden overschotten opgeslagen in batterijen. Daarna zijn er nog forse overschotten. Om het net niet te belasten is gekozen om deze om te zetten in lokale warmte. De pieken bereiken zo nooit de tussenstations. Wat niet in warmte wordt omgezet wordt afgesloten;
  - **Vraag:** Aan de elektriciteitsvraagkant wordt met name door inzet hybride warmtepompen of zonthermie de impact op de netten laag gehouden. In de eigen berekeningen blijft de piekvraag en piekaanbod onder het huidige piekniveau;
  - **Productie waterstof:** Waterstof kan ook een optie zijn voor het omzetten van overschotten. Echter omdat wij het hier hebben over relatieve korte duur van overschotten (door zon) en omdat het over 2030 gaat is er niet gekozen om de overschotten om te zetten in waterstof.



## BIJLAGE 7: COMMUNICATIE EN PARTICIPATIE

## INLEIDING

In de RES worden verschillende belangen afgewogen, zoals de doelen uit het Klimaatakkoord, de ruimtelijke kwaliteit<sup>20</sup>, de energie-infrastructuur, bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak. Nationaal Programma RES onderscheidt verschillende bouwstenen voor maatschappelijk draagvlak, waaronder maatschappelijke betrokkenheid bij en lokaal eigendom van duurzame energieprojecten (zie Figuur 1). Maatschappelijk draagvlak bij de uitvoering van de RES gaat dus, onder andere, over meedenken over én financieel meedoen in duurzame energieprojecten. Daarnaast betreft het niet alleen maatschappelijke organisaties en ondernemers, maar ook inwoners.



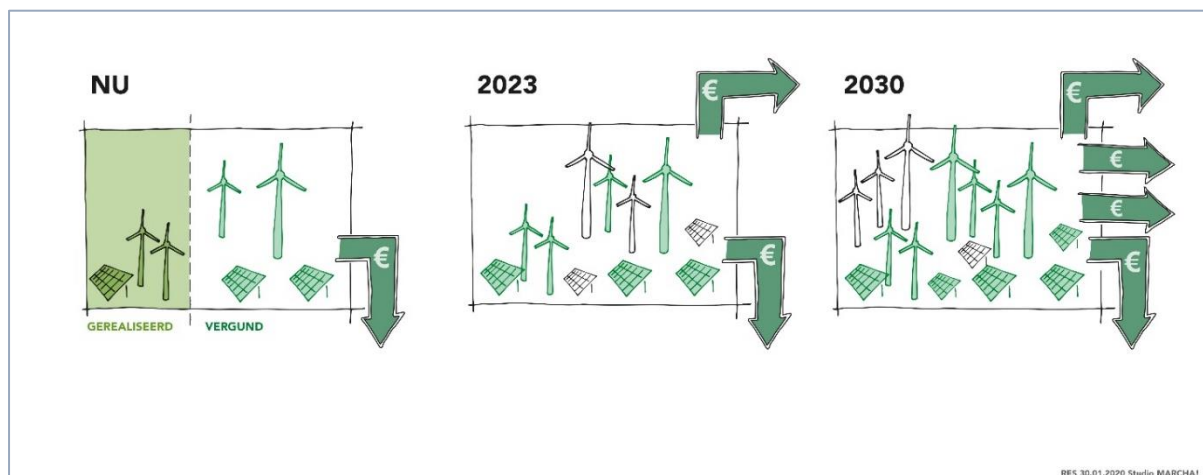
Figuur 17: Integrale afweging binnen de RES

In de huidige praktijk is het realiseren van maatschappelijk draagvlak ten behoeve van duurzame energieprojecten lastig. Over het algemeen worden omwonenden laat betrokken en kan er nog in beperkte mate worden meegedacht over de inrichting van duurzame energieprojecten. Daarnaast vloeien de winsten van de projecten grotendeels de regio uit<sup>21</sup> (zie Figuur 2). Bovendien zijn de maatschappelijke betrokkenheid en de mate van eigendom sterk verschillend per project<sup>2</sup>. Deze aspecten kunnen draagvlak voor de energietransitie binnen onze regio ondermijnen. Het huidige omgevingsrecht bevat een beperkte grondslag op basis waarvan

<sup>20</sup> In de handreiking van Nationaal Programma RES wordt onder de noemer ruimtelijke kwaliteit een veelheid van factoren genoemd die van invloed zijn op de kwaliteit van de fysieke leefomgeving van een bepaald gebied.

<sup>21</sup> Noordelijke Rekenkamer rapport: Verdeling onder Hoogspanning, een onderzoek naar de verdeling van kosten en baten rondom wind- en zonneparken.

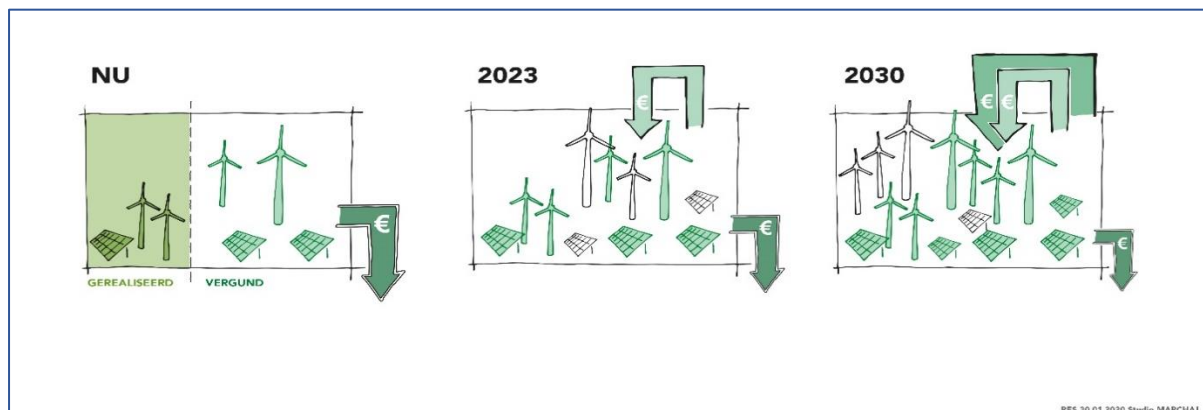
vroegtijdige betrokkenheid bij (cf. formele inspraakprocedure) of lokaal eigendom van duurzame energieprojecten kunnen worden afgedwongen<sup>22</sup>. Met de ophanden zijnde invoering van de Omgevingswet verandert dit vooralsnog niet: de Omgevingswet bevat een wettelijke verplichting tot participatie bij duurzame energieprojecten, maar laat veel ruimte over voor de invulling van maatschappelijke betrokkenheid en lokaal eigendom door initiatiefnemers en regionale overheden.



Figuur 18: Illustratie van lokaal eigendom bij gerealiseerde en vergunde projecten

Tegelijkertijd is één van de uitgangspunten van de RES Groningen dat er wordt ingezet op een gedragen RES, waarbij maatschappelijke betrokkenheid en een eerlijke verdeling van lusten en lasten voorop staan. Deze wens lijkt extra relevant in het licht van de recente uitspraak van de Raad van State<sup>22</sup>, waarin wordt gesteld dat, op basis van gemeentelijk beleid, gemeenten geen medewerking hoeven te verlenen aan initiatiefnemers wanneer deze geen specifieke inspanningen verricht hebben om omwonenden te informeren en maatschappelijk draagvlak te verwerven of te vergroten. De uitspraak van de Raad van State benadrukt het belang van het opnemen van aanvullende vereisten voor duurzame energieprojecten in beleid ten behoeve van het maatschappelijk draagvlak. Daarnaast is er in onze regio de wens om handen voeten te gaan geven aan de ambitie uit het Klimaatakkoord: 50 procent eigendom van de productie van duurzame energie in de lokale omgeving (zowel bedrijven als inwoners).

<sup>22</sup> 18 december 2019, zie uitspraak ECLI:NL:RVS:2019:4209



Figuur 19: Illustratie van 50 procent lokaal eigendom bij nieuwe duurzame energieprojecten

In dit hoofdstuk worden aanvullende mogelijkheden geschetst om maatschappelijke betrokkenheid en lokaal eigendom te bevorderen bij nieuwe duurzame energieprojecten, ten behoeve van maatschappelijk draagvlak.

#### Wat verstaan wij onder maatschappelijk draagvlak?

Maatschappelijk draagvlak is steun of een positieve houding t.o.v. een doel, keuze of besluit onder de inwoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties in de regio. Dit onderscheidt zich van acceptatie, wat we beschouwen als het legitiem aanvaarden van een keuze of ontwikkeling, zonder hier noodzakelijkerwijs voorstander van te zijn. Nationaal Programma RES onderscheidt verschillende bouwstenen voor maatschappelijk draagvlak, waaronder maatschappelijke betrokkenheid bij en lokaal eigendom van energieprojecten.

#### Wat verstaan wij onder maatschappelijke betrokkenheid?

Betrokkenheid van inwoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties bij de ontwikkeling van duurzame energieprojecten. Dit onderscheidt zich van indirecte maatschappelijke betrokkenheid via de volksvertegenwoordiging bij bijvoorbeeld het opstellen van een visie of beleid. Maatschappelijke betrokkenheid bij duurzame energieprojecten kan worden vergroot middels verschillende vormen van participatie (proces- of financiële participatie):

- Procesparticipatie: de initiatiefnemer doorloopt samen met de omgeving een traject om te komen tot een duurzaam energieproject. In dit traject worden afspraken gemaakt over onder andere het ontwerp van het project, de ruimtelijke inpassing, financiële participatie en andere bovenwettelijke compensatie;
- Financiële participatie: investeren in en/of voordeel ervaren van de opbrengsten van een project. Financiële participatie is een bovenwettelijke tegemoetkoming, in tegenstelling tot wettelijke financiële compensatie als gevolg van planschade. Er bestaan verschillende vormen van financiële participatie, variërend in zeggenschap en bijbehorende risico's (zie de Participatiewaai<sup>23</sup>).

#### Wat verstaan wij onder lokaal eigendom?

Lokaal eigendom is het juridisch (mede-)bezitten van duurzame energieprojecten, via bijvoorbeeld een vereniging, coöperatie of andere maatschappelijke organisatie waarvan het lidmaatschap open staat voor lokale inwoners of ondernemers. Door het lidmaatschap kunnen leden samen beslissen over de opbrengsten van een duurzaam energieproject. Lidmaatschap is vrijwillig en open voor iedereen uit de omgeving, ook mensen met een smalle portemonnee.

Figuur 18: afbakening van begrippen<sup>23,24</sup>

<sup>23</sup> Participatiewaai ten behoeve van het Klimaatakkoord

<sup>24</sup> Factsheet Lokaal Eigendom

Kanttekening hierbij is dat regionale overheden zich op nieuw terrein bevinden. Daarom zullen in de aanloop naar RES 1.0 de eventuele aanvullende vereisten ten behoeve van maatschappelijke betrokkenheid en lokaal eigendom verder worden verkend. We zullen hierbij leren van nieuwe duurzame energieprojecten en evalueren of meer maatschappelijke betrokkenheid en lokaal eigendom bijdragen aan duurzame energieprojecten die worden gedragen door de omgeving. In de RES 1.0 kunnen de overheden binnen RES Groningen besluiten of er op regionale schaal aanvullende vereisten worden gesteld voor nieuwe duurzame energieprojecten ten behoeve van het bevorderen van maatschappelijk draagvlak.

## MAATSCHAPPELIJKE BETROKKENHEID

Er ontstaat meer maatschappelijke betrokkenheid als de initiatiefnemer (ongeacht of dit een ondernemer, coöperatie of overheid is) samen met de omgeving een traject doorloopt waarin afspraken gemaakt worden over onder andere het ontwerp van een duurzaam energieproject, de ruimtelijke inpassing van het project, financiële participatie en andere bovenwettelijke compensatie<sup>23</sup>. Een stakeholderanalyse kan hierbij ondersteunen. Een stakeholderanalyse brengt alle belanghebbenden in de omgeving in kaart. De afspraken worden vastgelegd in een omgevingsovereenkomst, die als basis dient voor een projectplan waarin wordt geschreven hoe binnen het project procesparticipatie en lokaal eigendom wordt ingericht<sup>24</sup>.

In de aanloop naar de RES 1.0 zal in kaart worden gebracht hoe procesparticipatie kan worden ingevuld, zodat het bijdraagt aan meer draagvlak voor duurzame energieprojecten.

## LOKAAL EIGENDOM

De meest verregaande vorm van financiële participatie is lokaal eigendom. Er zijn geen landelijke afspraken over waar de lokale omgeving ophoudt<sup>24</sup>. Per project kunnen afspraken worden gemaakt. Voorgaande onderscheidt zich van duurzame energieprojecten die in eigendom zijn van één of enkele ondernemer(s), waarbij de lokale omgeving slechts in beperkte mate betrokken is en de voordelen ervaart. Het bevoegd gezag beoordeelt uiteindelijk of het proces goed doorlopen is en of de omgeving voldoende betrokken is.

Er zijn verschillende manieren om lokaal eigendom vorm te geven. We hebben de afgelopen periode drie ontwikkelingen verkend, namelijk de ontwikkeling van duurzame energieprojecten door regionale overheden op eigen gronden waarbij de revenuen ten goede komen aan inwoners (bv. warmtetransitie) (1), minimaal 50 procent lokaal eigendom van duurzame energieprojecten (2) en lokaal eigendom van duurzame energieprojecten in combinatie met een gebiedsfonds, als de streefwaarde van 50 procent lokaal eigendom niet wordt gehaald (3). Hieronder worden deze varianten toegelicht.

## ONTWIKKELING IN GEMEENTELIJK BEHEER

De gemeente Groningen onderzoekt momenteel samen met de Rijksuniversiteit Groningen hoe de opbrengsten van duurzame energieprojecten op gronden die in het bezit zijn van de gemeente ten goede kunnen komen aan iedere inwoner van de gemeente, niet alleen van de mensen die geïnvesteerd hebben in het project. Zo wordt er gekeken naar de mogelijkheden om duurzame energieprojecten te ontwikkelen en te exploiteren, waarbij de revenuen kunnen worden geïnvesteerd in andere duurzame energievoorzieningen in de gemeente. In het RES proces kunnen we leren van deze bevindingen.

## MINIMAAL 50% LOKAAL EIGENDOM

Afspraken met de omgeving worden vastgelegd in een omgevingsovereenkomst. In dit participatieproces kan de omgeving beslissen over de manier waarop zij financieel willen participeren. Zoals genoemd in Figuur 4 zijn er verschillende manieren waarop de omgeving financieel kan participeren in energieprojecten. Lokaal eigendom is een verregaande vorm van financiële participatie: de lokale omgeving heeft zeggenschap over, profiteert van duurzame energieprojecten en draagt de bijbehorende financiële risico's. De lokale omgeving kan ook kiezen voor andere vormen van financiële participatie, bijvoorbeeld het inzetten van de opbrengsten via een omgevingsfonds of obligaties.<sup>23,24</sup>

## LOKAAL EIGENDOM IN COMBINATIE MET GEBIEDSFONDS

De gemeente Westerwolde heeft recent beleid vastgesteld om invulling te geven aan 50 procent lokaal eigendom van zonneparken. Als er geen of minder sprake is van lokaal eigendom dan 50 procent en de initiatiefnemer kan goed uitleggen waarom dit niet gehaald is, dan geldt een financiële compensatie middels een bijdrage aan het gebiedsfonds. Middelen uit het gebiedsfonds komen ten goede aan de nabije omgeving van het project. Deze bijdrage aan het gebiedsfonds is hoger dan gebruikelijk in de branche. Voor de bijdrage geldt een staffel: hoe groter het vermogen van het zonnepark, des te groter de bijdrage per MWp per jaar over een looptijd van 15 jaar (zie Tabel 1; bijlage 1 voor de leidraad van gemeente Westerwolde). Momenteel wordt uitgezocht hoe het gebiedsfonds ingericht kan worden.

Vermogen zonnepark	Vergoeding per MWp per jaar
<b>0-5 MWp</b>	€ 2000,-
<b>6-20 MWp</b>	€ 4000,-
<b>21-50 MWp</b>	€ 5000,-
<b>&gt;50 MWp</b>	€ 6000,-

Tabel 14: Model gebiedsfonds gemeente Westerwolde

De provincie Groningen heeft naar aanleiding van vragen van verschillende gemeenten een secondopiniononderzoek gedaan naar de hoogte van de bijdragen aan een gebiedsfonds.

In de aanloop naar de RES 1.0 zal in kaart worden gebracht hoe lokaal eigendom kan worden ingevuld, zodat het bijdraagt aan meer draagvlak voor duurzame energieprojecten en dat er meer revenuen het gebied in gaan.

## FINANCIELE EN JURIDISCHE BELEMMERINGEN

Om een project als mede-eigenaar succesvol te ontwikkelen, moet de lokale omgeving (bijvoorbeeld een coöperatie) gelijkwaardig samenwerken met de ontwikkelaar/ initiatiefnemer (of hiervoor geschikte vertegenwoordiging vinden). Gelijkwaardig in zowel kennis als middelen. Zo moet de lokale omgeving in staat zijn om een gedeelte van zowel de voorfinanciering als de realisatiekosten te betalen. De voorfinanciering zijn kosten die worden gemaakt voordat de vergunning is afgegeven en de subsidie is verkregen. Bij grote duurzame energieprojecten gaat dit om grote risicovolle bedragen, omdat de ontwikkelfase lang kan duren en de slagingskans niet duidelijk is. Gezien de risico's van een dergelijk traject ligt een lening bij bijvoorbeeld een bank niet voor de hand<sup>25</sup>.

Om lokaal eigendom te stimuleren is er voorfinanciering nodig. Dit is momenteel een knelpunt (cf. het revolverend fonds 'Nieuwe Doen' is enkel aan te spreken voor de realisatiekosten, niet de voorfinanciering). In de aanloop naar de RES 1.0 zal in kaart worden gebracht op welke manieren dit knelpunt kan worden opgelost voor regio Groningen, met de bijhorende risico's. Hierbij is te denken aan uitbreiding van het huidige revolverend fonds of deelname aan een landelijk ontwikkelfonds.

In het Klimaatakkoord is 50% lokaal eigendom van de productie van duurzame energie van de lokale omgeving geformuleerd als een streven, niet als een verplichting. Op dit moment is er geen instrumentarium voorhanden om dergelijke financiële participatie bij duurzame energieprojecten af te dwingen<sup>21</sup>. In de aanloop naar RES 1.0 zullen we in kaart brengen in welke mate juridische borging van financiële participatie door de regionale overheden mogelijk is in het kader de Omgevingswet, en indien dat niet mogelijk is, wat regionale overheden kunnen doen en wat zij daarvoor nodig hebben.

---

<sup>25</sup> Wind- en zonneparken realiseren samen met inwoners

