Concept Regionale Energiestrategie (RES)

Metropoolregio Eindhoven



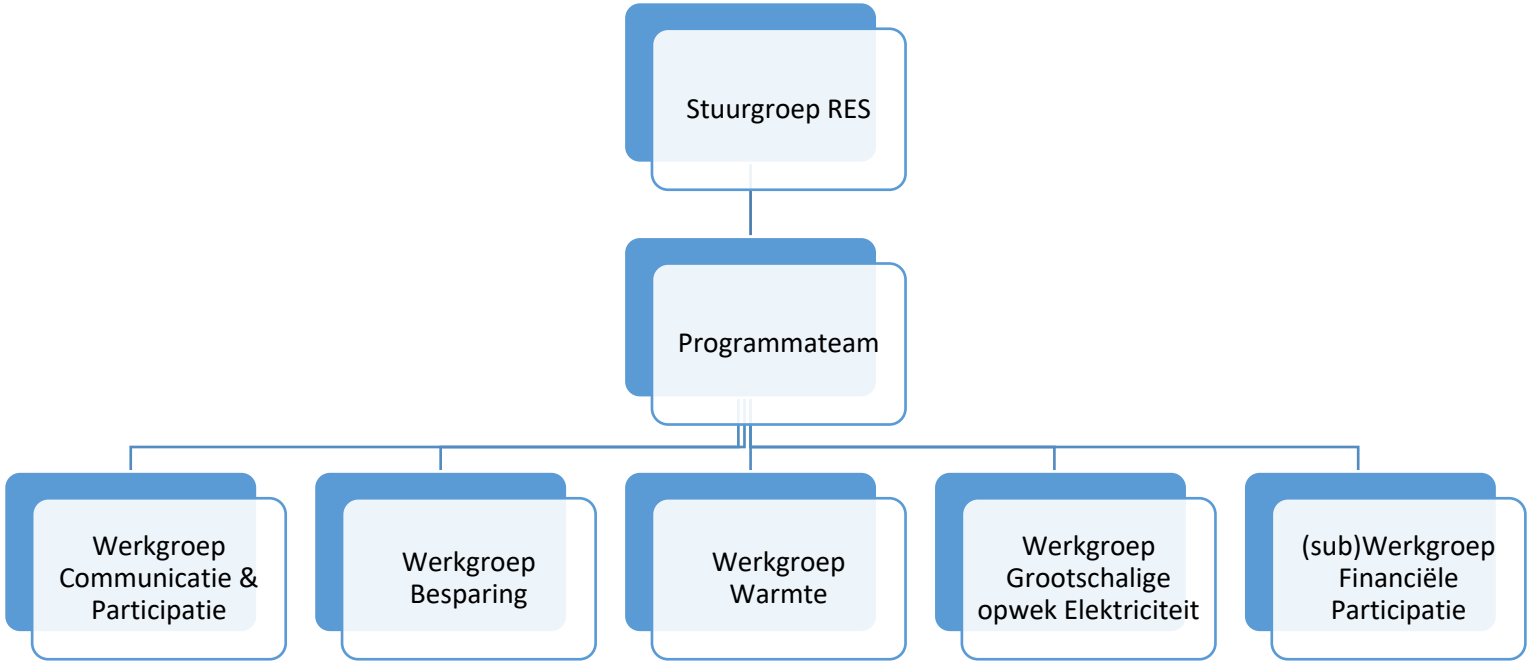
Bijlage 2

Organisatiestructuur RES Metropoolregio Eindhoven

Metropoolregio Eindhoven
RES Regionale Energie Strategie

Bijlage 2: Organisatiestructuur RES Metropoolregio Eindhoven

In het kader van de RES hebben de partners in de Metropoolregio Eindhoven een werk- en governancestructuur ingericht:



Stuurgroep RES

De Stuurgroep is verantwoordelijk voor de aan- en bijsturing van het proces naar de RES. De Stuurgroep wordt gevormd door:

- Bestuurlijke vertegenwoordigers namens de subregio's Kempen, De Peel, A2-gemeenten en het Stedelijk Gebied Eindhoven;
- Bestuurlijk vertegenwoordigers namens de gemeente Eindhoven en Helmond;
- Bestuurlijk vertegenwoordiger namens de provincie Noord-Brabant;
- Bestuurlijk vertegenwoordiger namens de Waterschappen;
- Een vertegenwoordiger van Enexis in de rol van adviseur;
- Tevens zijn de procesregisseur en inhoudelijk projectleider aanwezig bij de stuurgroepbijeenkomsten.

Deze partijen vervullen een schakelfunctie naar de eigen subregio c.q. organisatie. De verbinding met alle wethouders in de regio Zuidoost-Brabant verantwoordelijk voor energietransitie is georganiseerd via het Poho Energietransitie van de Metropoolregio Eindhoven. In aanvulling worden waar nodig partijen uitgenodigd om deel te nemen aan vergaderingen van de Stuurgroep, in een adviserende rol.

Programmateam en Werkgroepen RES

De werkgroepen Grootschalige opwek, Besparing, Warmte en Communicatie & Participatie dragen de verantwoordelijkheid om voor hun thema de vereiste werkzaamheden te verrichten om uiteindelijk tijdig tot de juiste input voor de RES te komen. De werkgroep Communicatie & Participatie kent overigens een meer procesmatige verantwoordelijkheid. De 21 gemeenten in de Metropoolregio, Enexis en de waterschappen participeren in een of meerdere werkgroepen.
Het programmateam vormt de verbindende schakel tussen de werkgroepen en de stuurgroep. Het programmateam wordt gevormd door de trekkers van de vier werkgroepen, de ambtelijke verbinding met de subregio's, de inhoudelijk overall projectleider en de procesregisseur van de Metropoolregio Eindhoven.

Een uitgebreide omschrijving van taken en verantwoordelijkheden is opgenomen in een memo 'governance proces RES', die is opgesteld op basis van een advies van Berenschot.

Concept Regionale Energiestrategie (RES)

Metropoolregio Eindhoven



Bijlage 3

Aanpak communicatie en participatie

Metropoolregio Eindhoven
RES Regionale Energie Strategie

Bijlage 3: Aanpak communicatie en participatie

De ambitie is om in de Metropoolregio Eindhoven een RES te maken die gezamenlijk gedragen is, die gebiedsgericht is en die energieprojecten verbindt aan andere infrastructurele of sociale opgaven. Het komende jaar gaan we graag met elkaar aan de slag voor een RES die samenhang laat zien, kansen in beeld brengt en uitnodigt om hier met elkaar de echte omslag te gaan maken naar een duurzame samenleving. Dat vraagt om een heldere communicatie naar alle betrokkenen om te werken aan een regio die klaar is voor de toekomst.

Fase concept-RES
Het communicatieplan richt zich op de fase in aanloop naar het indienen van de concept RES, nadat de startnotities door de gemeenteraden zijn vastgesteld.

Opzet communicatieplan
Het communicatieplan bevat zowel de communicatiemomenten die automatisch onderdeel zijn van het RES-proces, als de meer specifieke communicatie naar verschillende doelgroepen waar de communicatiewerkgroep gericht aandacht aan besteedt. Voor het complete beeld zijn beiden in het plan opgenomen. Het onderscheid wordt in het plan duidelijk gemaakt.

Doelen voor communicatie
Het strategisch inzetten van communicatie draagt bij aan een gedragen RES. Met als ambitie om de grote diversiteit aan belanghebbenden daarin een eigen plek en waar nodig verantwoordelijkheid te geven. Op zo'n manier dat kennis, ideeën en ervaringen van betrokken mensen en organisaties zo goed mogelijk worden benut. Hierbij hebben we de volgende doelen:

1. Informeren en betrekken van gemeenteraden en colleges van B&W
2. Informeren en betrekken van de ambtelijke organisaties
3. Kennis en ideeën van hoog betrokkenen gebruiken
4. Gemeenten ondersteunen bij het informeren van inwoners en het vormen van maatschappelijk draagvlak voor de energietransitie

Uitgangspunten
Bij het inrichten van sterke communicatie hanteren we de volgende uitgangspunten:

- Zorg voor een procesopzet waarin alle direct betrokken partijen aan bod komen en zich herkennen.
- Communicatie is essentieel voor een goede regionale samenwerking en om binnen deze korte tijdspanne te komen tot een breed gedragen RES.

- Zorg voor een gelijk en actueel informatieniveau bij alle betrokkenen op de verschillende aggregatieniveaus gedurende het hele proces.
- Zorg voor een eenduidige kernboodschap vanuit betrokkenen (raadsleden, bestuurders, ambtenaren, medewerkers, etc) omtrent de RES naar buiten.
- Communicatie met inwoners ligt bij gemeenten en wordt waar nodig ondersteund door de regio.
- Zorg voor een optimale afstemming met andere thema's dan energie in de regio.
- Faciliteer gemeenten (ambtelijk en bestuurlijk) optimaal in de onderlinge communicatie omtrent de RES.
- Bijeenkomsten hebben het karakter van co-productie. Samen werken aan de RES en niet alleen afstemmen.

Doelgroepen

Onderstaande belanghebbenden spelen een rol in de totstandkoming van de RES:

- Programmateam & werkgroepen RES Metropoolregio Eindhoven + meedenkers De medewerkers van de gemeenten in de regio, de provincie, de waterschappen, de netbeheerder en de Metropoolregio Eindhoven die werken aan de energietransitie. Tot de meedenkers behoren onder andere medewerkers van woningcoöperaties en lokale energiecoöperaties.
- Gemeenteraden, colleges B&W De mensen die de besluiten nemen in de raden en colleges.
- Ambtelijke organisaties en andere overheden
- Het MT, de gemeentesecretarissen, collega afdelingen en betrokken personeel.
- Inwoners in de Metropoolregio Eindhoven. Zij spelen een belangrijke rol in de totstandkoming tot een gedragen RES. Het is van belang dat zij kunnen participeren in het proces zodat de uitwerking en uitvoering van de RES draagvlak heeft.
- Bedrijven en organisaties in de MRE Daarnaast zijn er vele bedrijven en organisatie in de omgeving van de Metropoolregio Eindhoven die belangen hebben, denk hierbij in ieder geval aan ZLTO en de industrie. Ook zij kunnen een waardevolle bijdrage leveren aan de totstandkoming van de RES.
- Opleidingsinstituten op alle niveaus. Zij dragen bij door het tijdig klaarstomen vakmensen tot ingenieurs die zorgen voor de realisatie van maatregelen van de Energiestrategie.

Aanpak voor communicatie

Het complexe aan het RES proces is niet alleen het groot aantal betrokken partijen, maar ook het verschil in werkwijze en belevingsniveau. Sommigen zijn al actief aan de slag, waar anderen nog echt bewust moeten worden van de opgave. Er worden vier sporen gevolgd die voortvloeien uit de vier doelen voor communicatie. Per spoor en situatie kan bekeken worden wat wordt ingezet. Hiervoor is onder andere een participatie- en communicatietoolbox ontwikkeld.

Organisatie van de communicatie

Zoals al eerder benoemd is communicatie en participatie één van de kritische succesfactoren voor een gedragen RES. Er is daarom een communicatieteam dat bestaat uit de collega's uit de 21 gemeenten. Een aantal van deze collega's vormen hierbinnen het kernteam. De rest van de collega's worden door het kernteam geïnformeerd over de voortgang. De samenstelling van het kernteam rouleert tussen de 21 gemeenten in de verschillende fasen van het proces.

Concept Regionale Energiestrategie (RES)

Metropoolregio Eindhoven



Bijlage 4

Resultaten flitspeiling

Metropoolregio Eindhoven
RES Regionale Energie Strategie

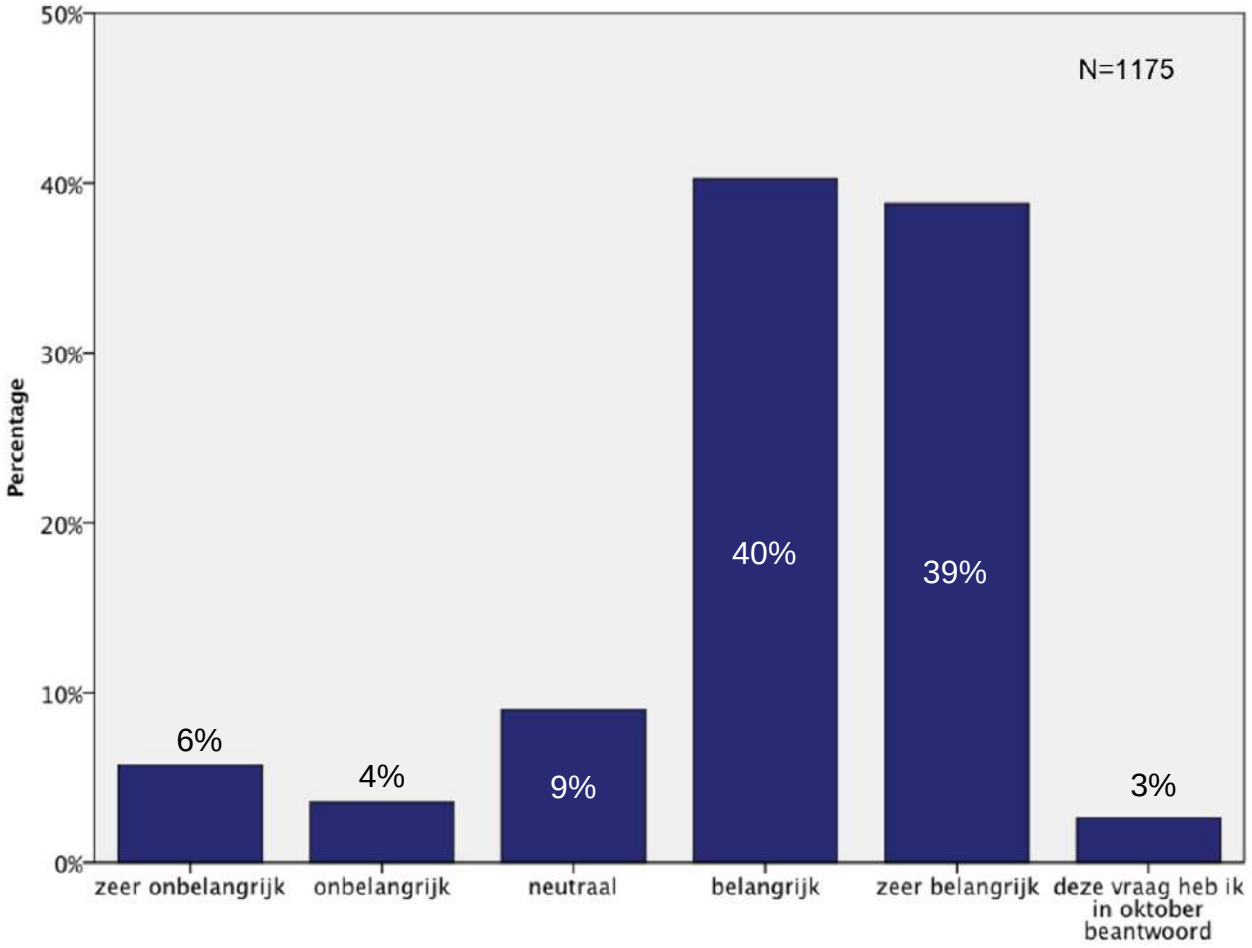
Flitspeiling februari 2020 | 1464 respondenten

- 46 x Asten
- 70 x Bergeijk
- 96 x Best
- 58 x Bladel
- 69 x Cranendonck
- 69 x Deurne
- 28 x Eersel
- 100 x Eindhoven
- 68 x Geldrop-Mierlo
- 71 x Gemert-Bakel
- 73 x Heeze-Leende
- 49 x Helmond
- 51 x Laarbeek
- 89 x Nuenen
- 80 x Oirschot
- 27 x Reusel-De Mierden
- 54 x Someren
- 66 x Son en Breugel
- 69 x Valkenswaard
- 96 x Veldhoven
- 70 x Waalre

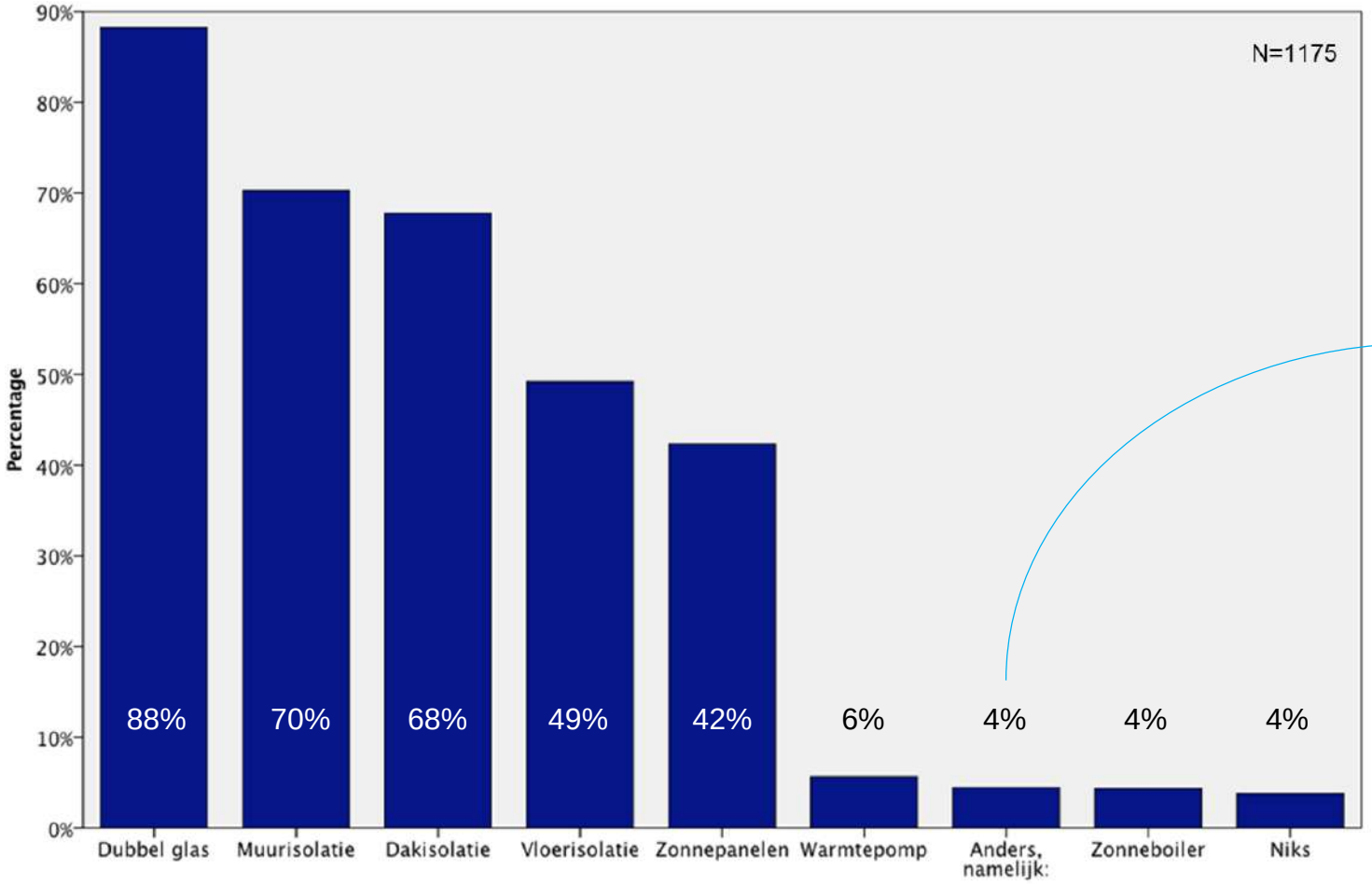
Energiebesparing

Uitkomsten

Hoe belangrijk vind je het om je huis energiezuiniger te maken?

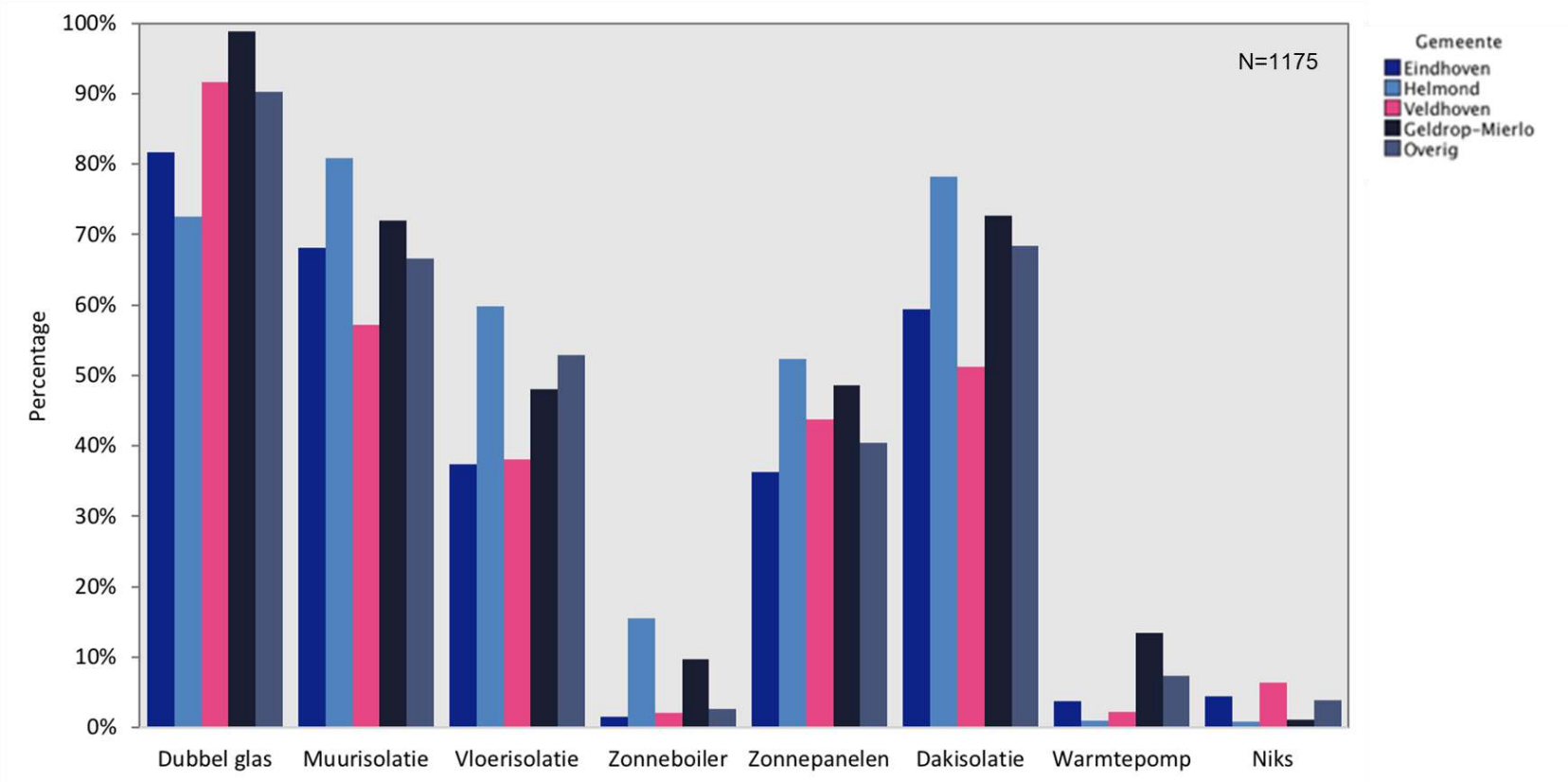


Wat zit er al in je huis? Je mag meer dingen aankruisen:

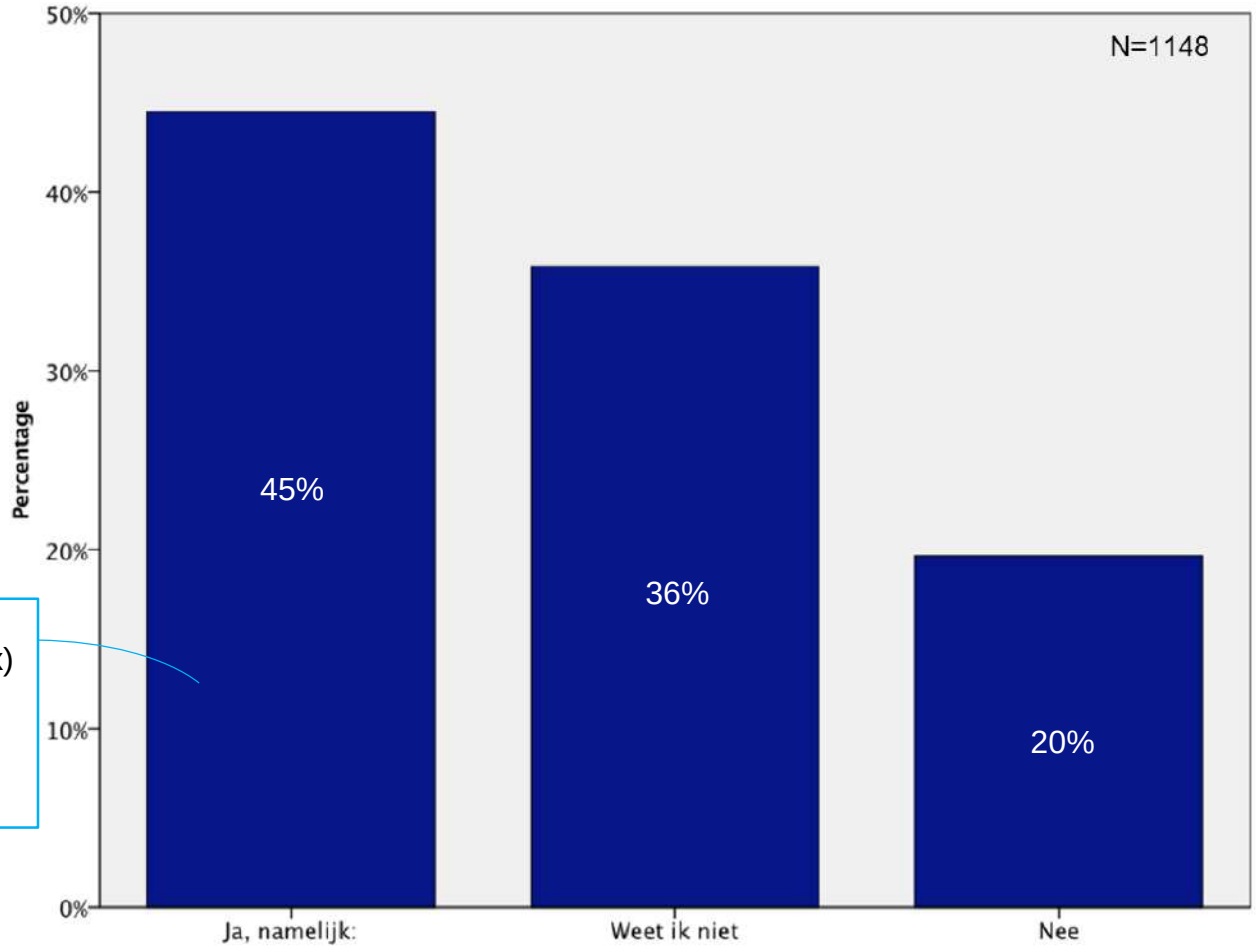


1. Triple / HR++ glas (9x)
2. HR ketel (5x)
3. Ik weet het niet (5x)
4. Winddelen / windenergie (5x)
5. Vloer- / wand-verwarming (4x)

Inwoners van Helmond en Geldrop-Mierlo hebben al de meeste energiebesparende dingen in huis.



Zou je nog meer dingen aan je huis willen doen qua energiebesparing?

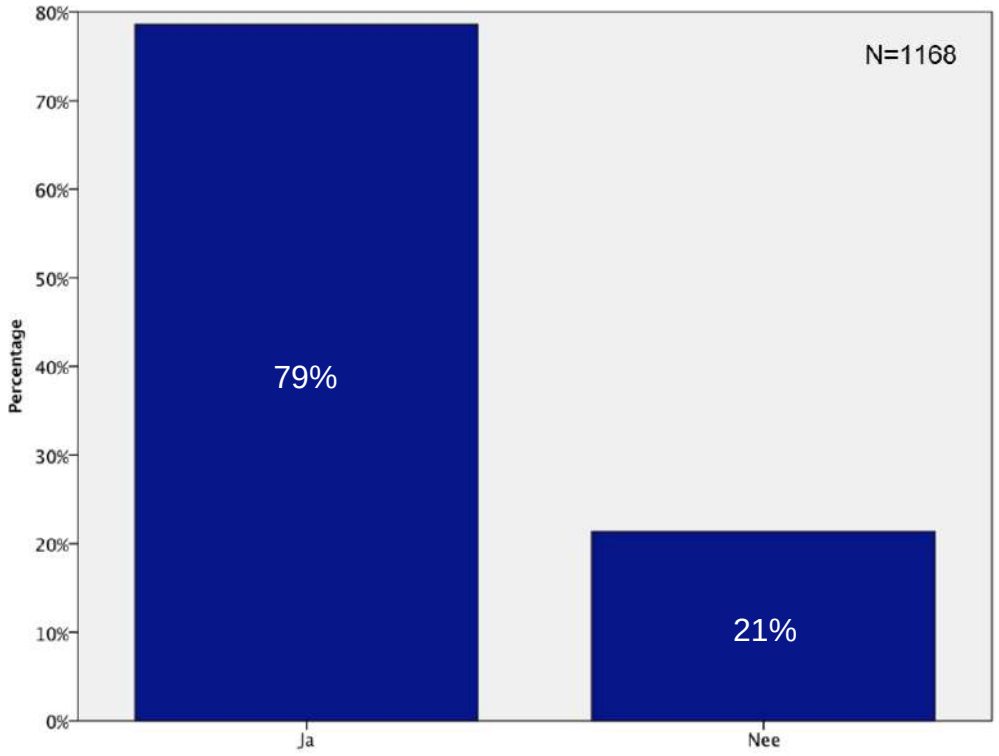


1. Zonnepanelen (229x)
2. (Dak/muur/vloer) isolatie (177x)
3. Warmtepomp (84x)
4. Zonneboiler (32x)
5. Dubbelglas (30x)
6. HR ++/triple glas (23x)

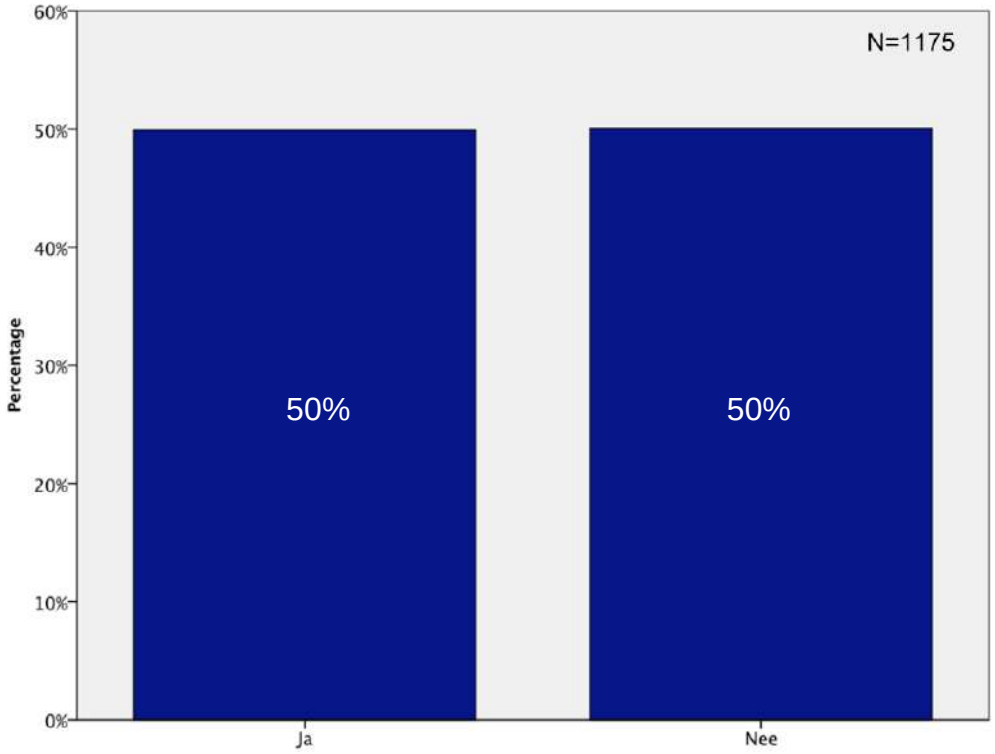
Duurzame energie

Zonnepanelen

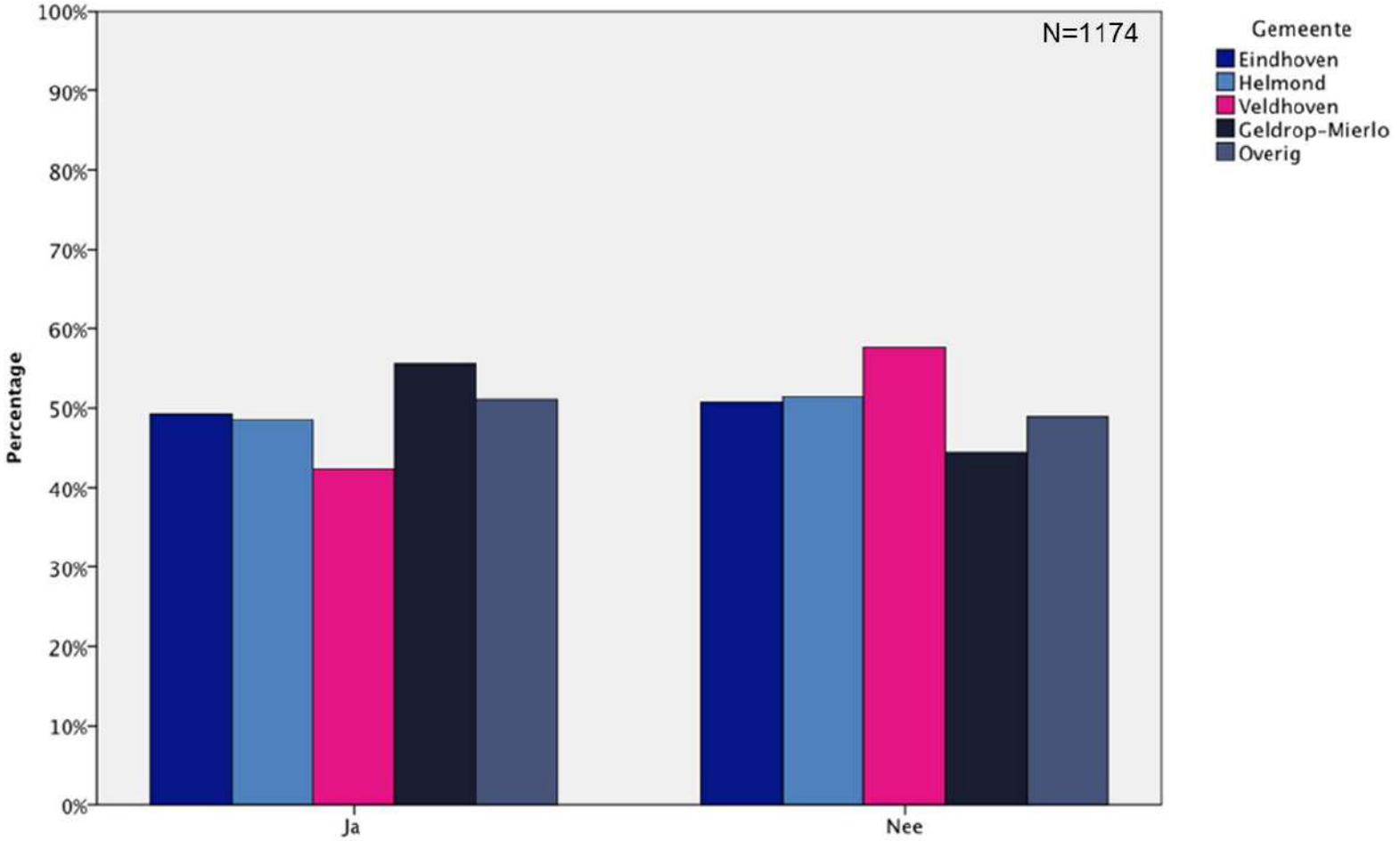
Een gemiddelde gemeente kan zo'n 10-15% van zijn eigen energieverbruik duurzaam opwekken door alle geschikte daken – van woningen, bedrijfspanden en andere gebouwen – vol te leggen met zonnepanelen. Vind je dat een goed idee?



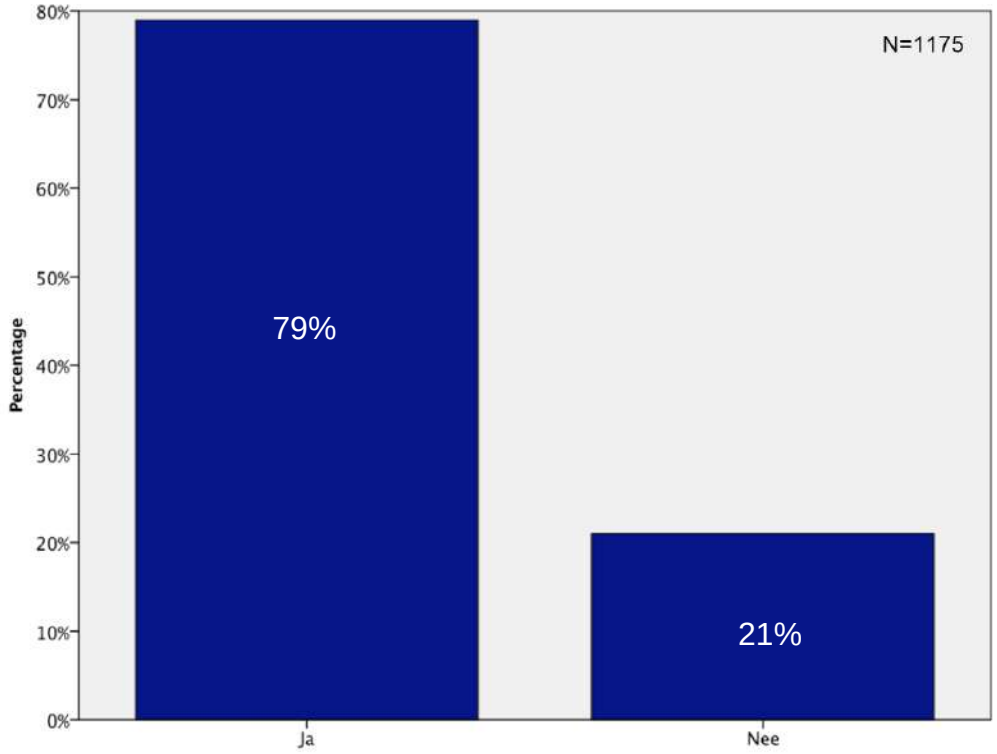
Ook in of bij natuurgebieden zouden we zonnepanelen kunnen plaatsen als ze zorgvuldig worden ingepast in de natuur. Dan liggen ze verder weg van de bebouwde kom. Met één voetbalveld vol zonnepanelen wekken we genoeg stroom voor zo'n 170 huishoudens. Goed idee?



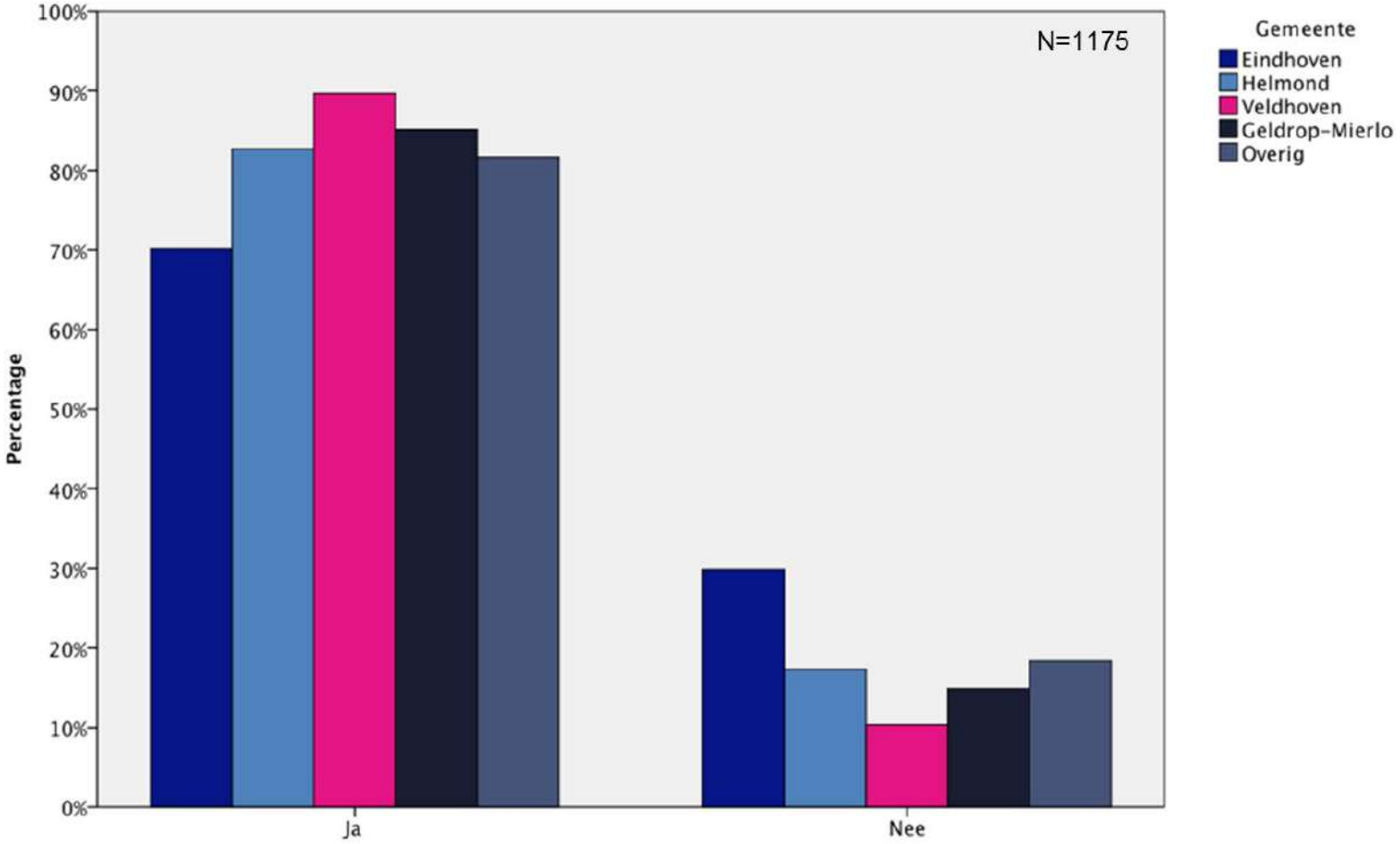
Inwoners van Geldrop-Mierlo vinden het het vaakst een goed idee om in of bij natuurgebieden zonnepanelen te plaatsen als ze zorgvuldig worden ingepast in de natuur.



Heb jij ze al eens gezien? Op verschillende plekken in Nederland zijn zonnepanelen geplaatst op geluidswallen langs de snelweg. Of op kavels direct langs de weg. Wat vind jij, een goed idee voor jouw gemeente?



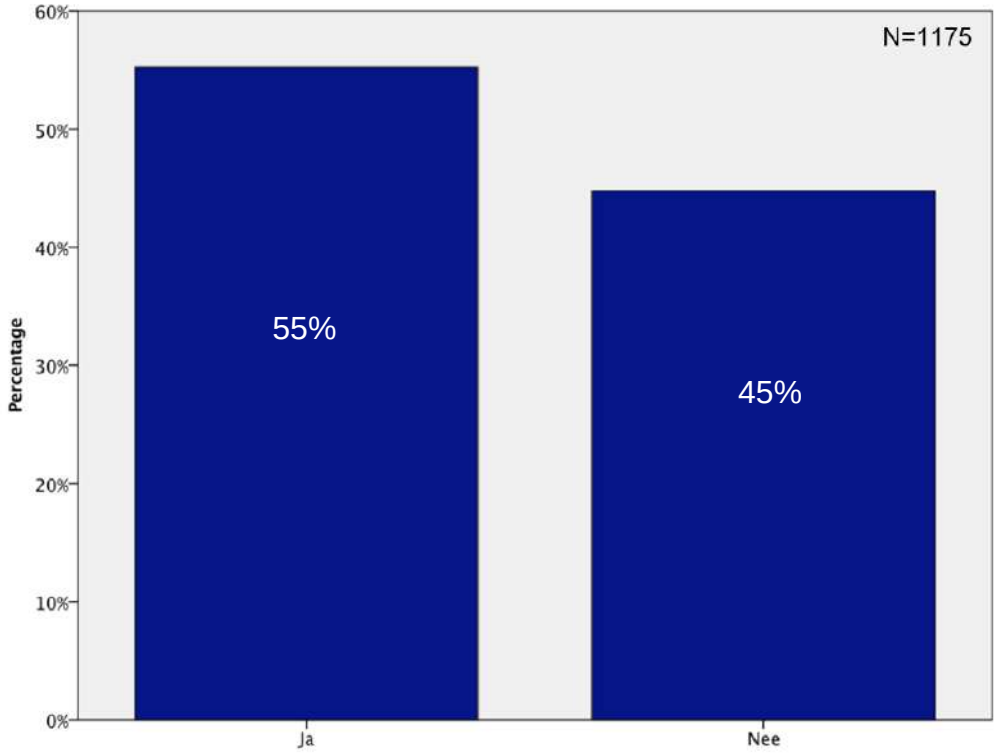
Inwoners van Veldhoven vinden het het vaakst een goed idee om zonnepanelen te plaatsen op geluidswallen langs de snelweg of op kavels direct langs de weg.



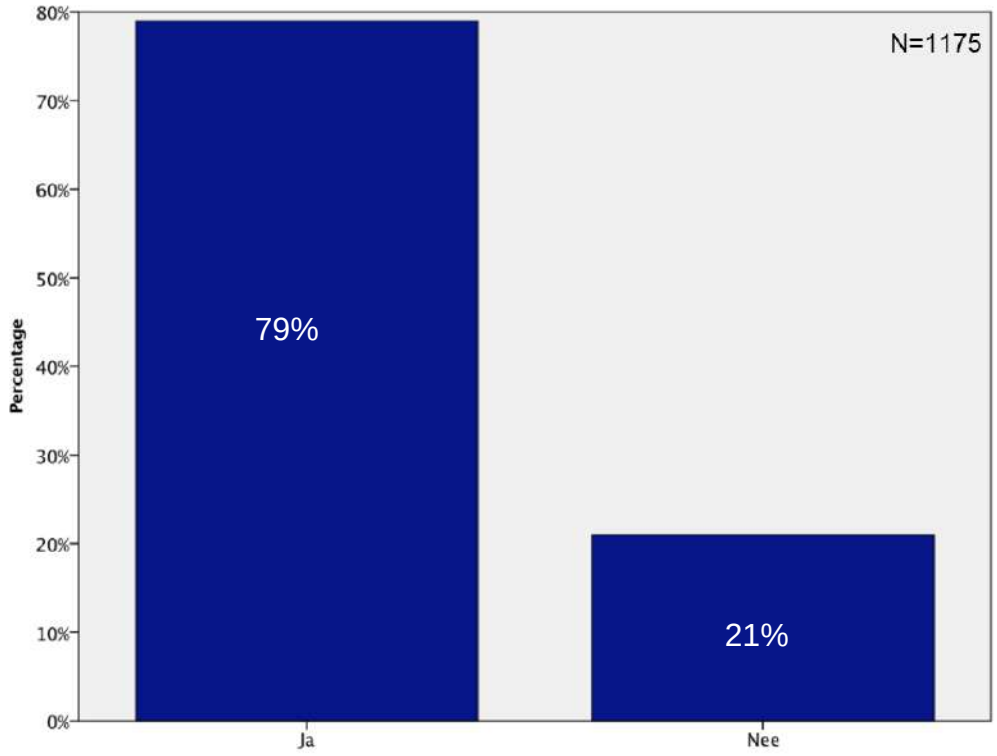
Duurzame energie

Windmolens

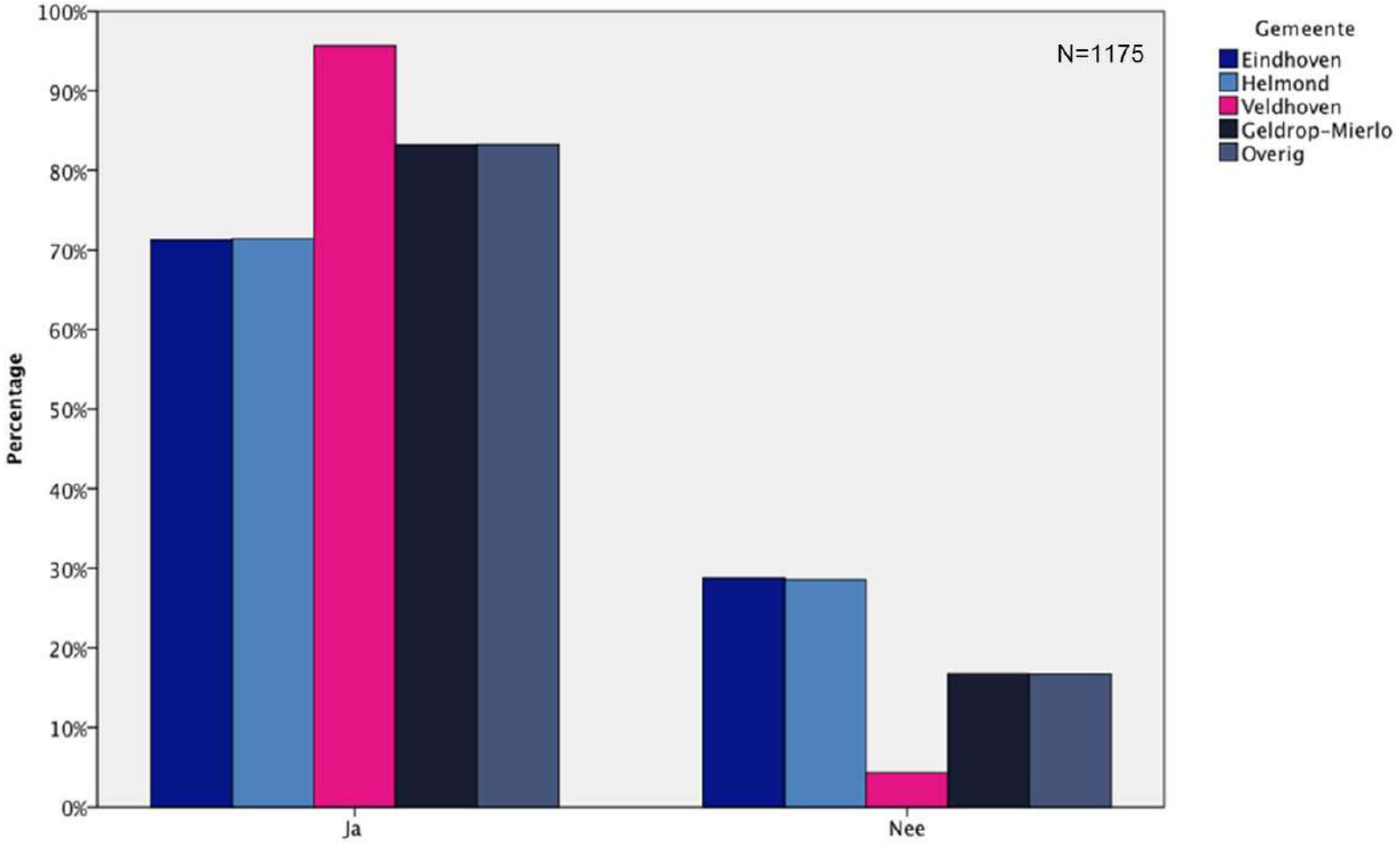
Met windmolens kan je veel energie opwekken: 1 molen van 150m hoog levert genoeg groene stroom voor minstens 2500 huishoudens. In weilanden is veel ruimte en staan de windmolens wat verder weg van de bebouwde kom, maar vallen ze vaak wel meer op. Vind jij het een goed idee om windmolens in een weiland te plaatsen?



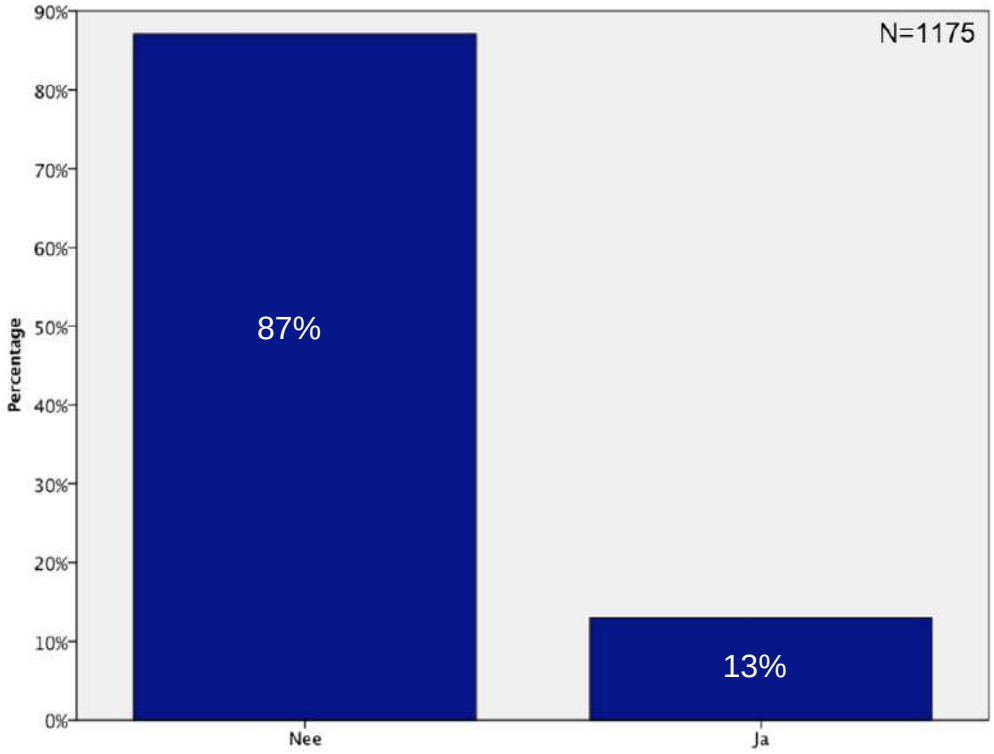
Met windmolens kan je veel energie opwekken: 1 molen van 150m hoog levert genoeg groene stroom voor minstens 2500 huishoudens. Ze worden vaak in rijen langs de snelweg gezet. Zie je liever windmolens langs de snelweg dan in een weiland of een bos?



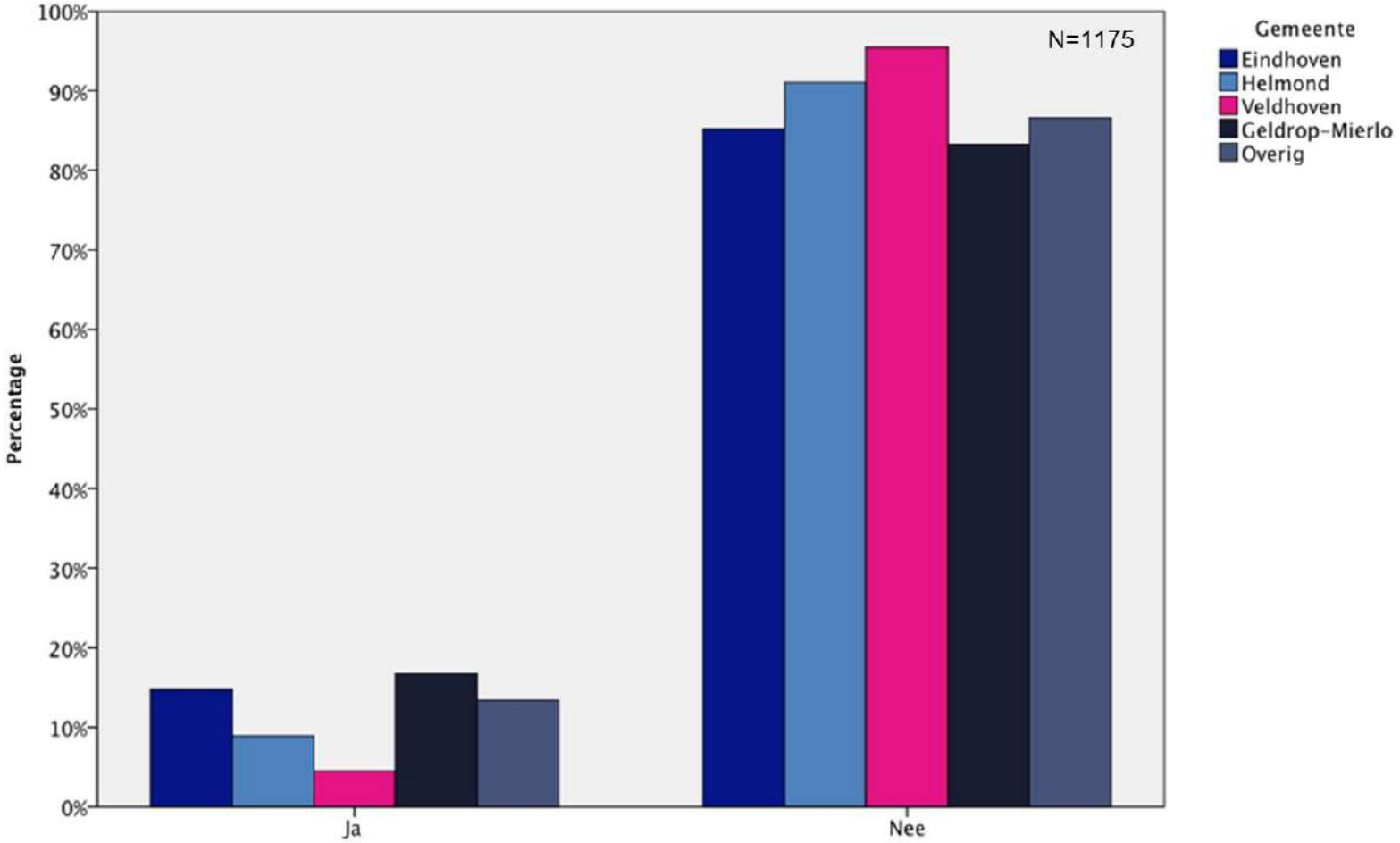
Inwoners van Veldhoven zien het vaakst liever windmolens langs de snelweg dan in een weiland of een bos.



Met windmolens kan je veel energie opwekken: 1 molen van 150 meter hoog → minstens 2500 huishoudens. Je zou windmolens ook kunnen plaatsen in het bos, zodat ze van een afstandje minder opvallen. Maar misschien pakt het minder goed uit voor de wandelaar of de natuur. Vind je dit een goed idee, windmolens boven bos?



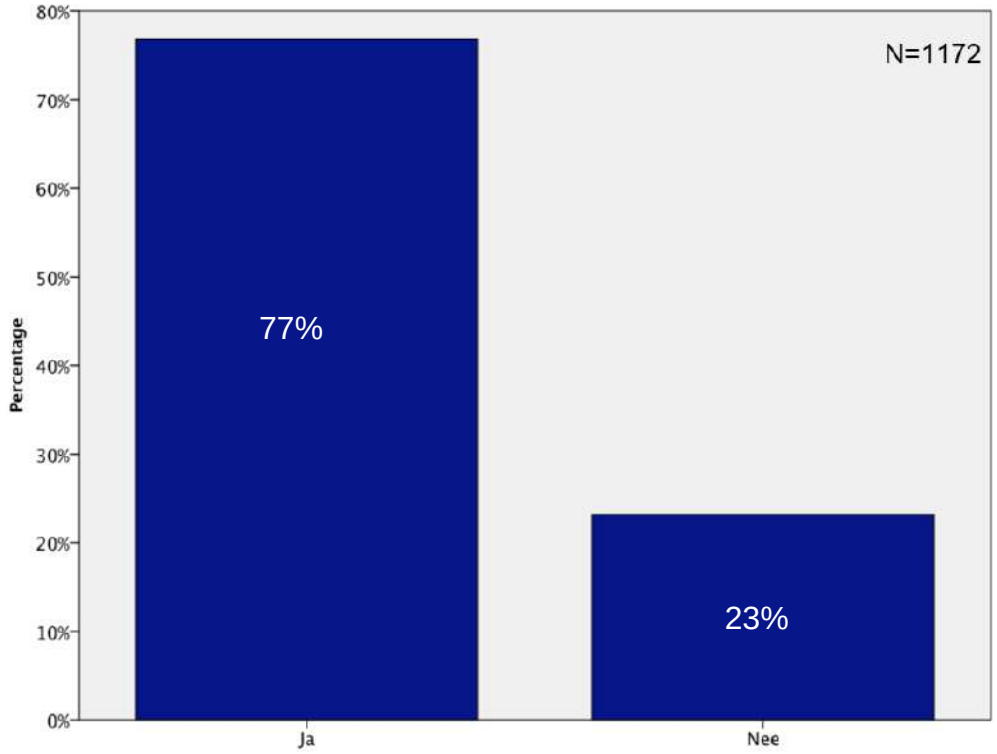
Inwoners van Geldrop-Mierlo vinden windmolens boven bos het vaakst een goed idee, inwoners van Veldhoven vinden het vaakst van niet.



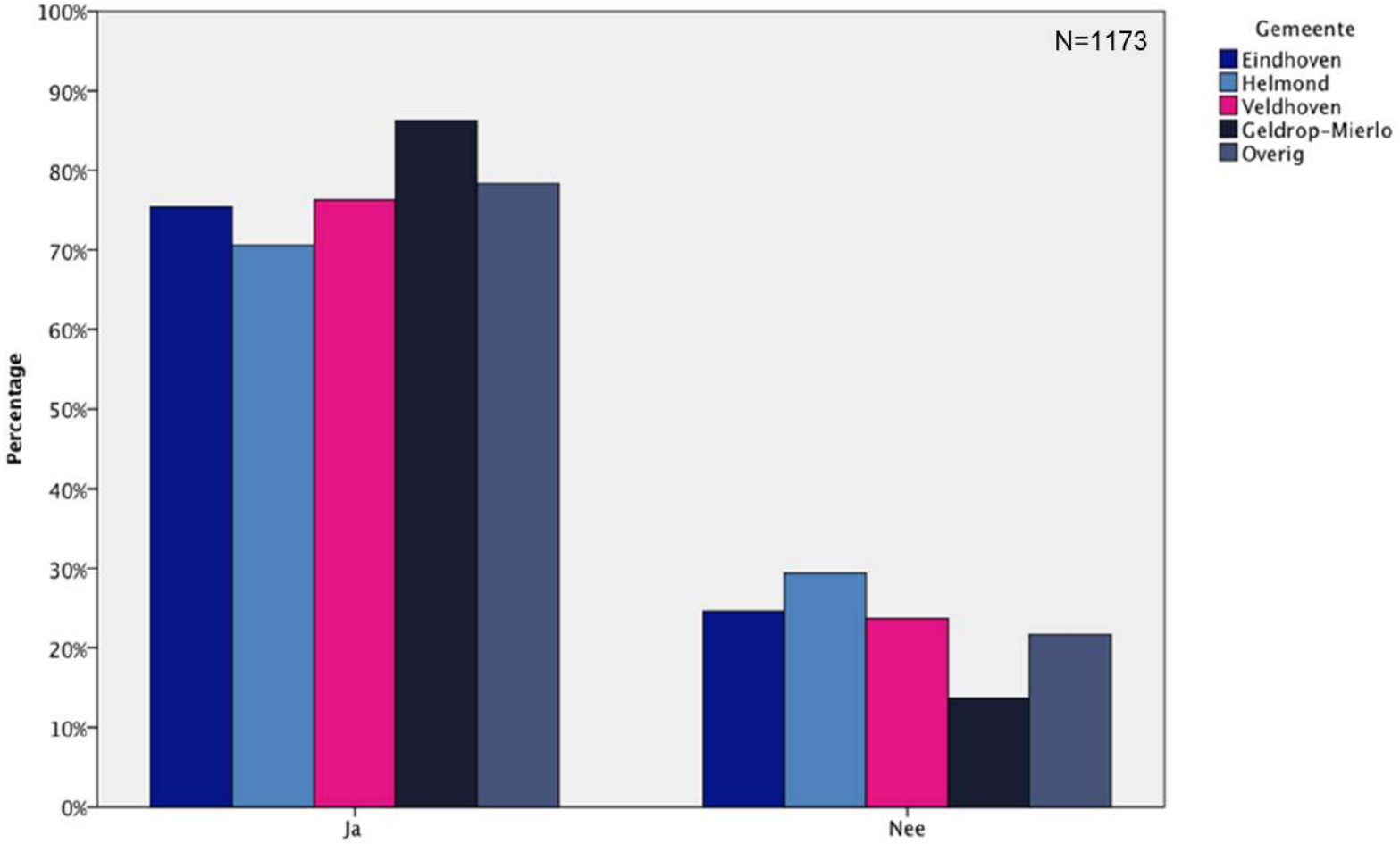
Duurzame energie

Mestvergister

Het klinkt misschien gek, maar ook uit (koeien)mest kan je duurzame energie halen. Met een mestvergister halen we warmte en biogas uit mest. Hier moet uiteraard aandacht besteed worden aan uitgangspunten zoals geur en het ontwerp van de locatie. Een installatie op boerderij-schaal kan op die manier energie leveren aan zo'n 50 huishoudens. Vind je dit een goed idee?



Inwoners van Geldrop-Mierlo vinden duurzame energie uit (koeien)mest halen het vaakst een goed idee, inwoners van Helmond vinden het vaakst van niet.



Concept Regionale Energiestrategie (RES)

Metropoolregio Eindhoven



Bijlage 5

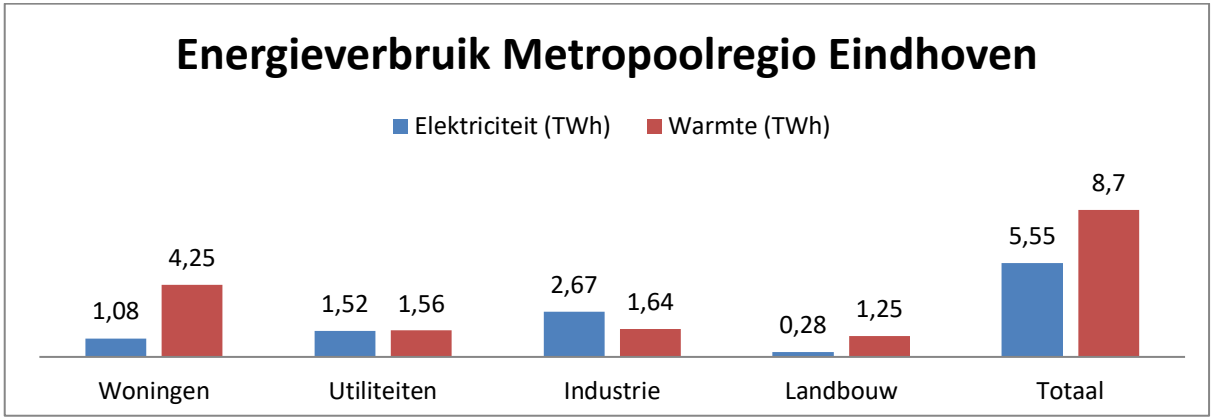
Het energieverbruik in de Metropoolregio Eindhoven

Metropoolregio Eindhoven
RES Regionale Energie Strategie

Bijlage 5: Het energieverbruik in de Metropoolregio Eindhoven

De opgave
De Metropoolregio Eindhoven is een regio van contrasten. Het energieverbruik en de opgave onderstreept dit. Er is geen eenduidige blauwdruk te maken van de regio. Er zijn grote verschillen tussen subregio's in de opgaves door de diversiteit in de industriële sector en landbouw. Er is dus sprake van een regionale opgave die door geen enkele gemeente hetzelfde ervaren wordt.

Energieverbruik
Bij het energieverbruik is het belangrijk om rekening te blijven houden met het verschil tussen elektriciteit en warmte. De opgave voor de elektriciteit is maar 39% van het energieverbruik in de regio (excl. mobiliteit). Toch veroorzaakt elektriciteitsopwekking meer CO^2 door de afhankelijkheid van kolen en het energieverlies dat plaatsvindt bij de omzetting van de energiebron (kolen, gas, wind of zon) naar de energiedrager (elektriciteit). De verduurzaming van elektriciteit door wind- en zonenergie zorgt zodoende percentueel gezien voor meer CO^2 winst.



Bron: Klimaatmonitor energieverbruik 2017

*Er is bewust gekozen om mobiliteit niet mee te nemen in de RES. Het energieverbruik van de mobiliteit ontbreekt dus in dit overzicht.

Gebouwde omgeving

De gebouwde omgeving (woningen en utiliteiten) zijn samen verantwoordelijk voor 59% van de totale opgave van de MRE. De woningbouw is de grootste verbruiker en is alleen al verantwoordelijk voor 39% van de totale opgave. Wat belangrijk is om hierbij te vernoemen is dat in de woningbouw vooral de warmteopgave groot is, doordat het bijna de helft van de totale warmteopgave is van de regio. In de utiliteitsbouw (bijvoorbeeld kantoren, detailhandel, logistiek of zorg) is er sprake van een veel gelijkmatigere opgave voor zowel elektriciteit als warmte.

Industrie

Het energieverbruik van de industrie in de Metropoolregio Eindhoven is beperkt ten opzichte van de grote energie verbruikende clusters van Nederland De industrie in onze regio verbruikt circa 30% van de opgave t.o.v. 41% van de landelijk (CBS 2018). Voor de regio dat zich profileert als technologieregio is dat misschien verrassend. De oorzaak is High Tech geen sterk energie verbruikende sector is. Traditionele productieketens zoals de chemie, metaal, voedsel of raffinaderijen verbruiken veel meer energie. Daarbij is de elektriciteitsvraag in de industrie groter dan de warmtevraag. De industrie verbruikt circa evenveel elektriciteit als de gebouwde omgeving samen. De industriële energievraag is ook geografisch onevenredig verdeelt. Gemeenten met grote bedrijventerreinen (vooral in het Stedelijk Gebied, Cranendonck en Asten) hebben de grootste industriële vraag naar energie.

Landbouw

Landbouw is qua energieverbruik relatief beperkt en concentreert zich in een beperkt aantal gemeenten. De grootste vraag komt vanuit de kastuinbouw in de Peel. Asten en Someren zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor 55% van de totale energievraag. Belangrijk is om hierbij te vermelden dat in tegenstelling tot andere sectoren, in de landbouw andere broeikasgassen leiden tot meer CO2-uitstoot dan energie. De overige broeikasgassen zorgen voor circa 75% van de broeikasgassen (denk bijvoorbeeld aan de methaanuitstoot van koeien of moerasgrond door inklinking).

Concept Regionale Energiestrategie (RES)

Metropoolregio Eindhoven



Bijlage 6

Ruimtelijke analyse ten behoeve van concept-RES Metropoolregio Eindhoven

Metropoolregio Eindhoven
RES Regionale Energie Strategie

H+N+
S+ +

OVER MORGEN

RUIMTELIJKE ANALYSE TEN BEHOEVE VAN CONCEPT-RES

METROPOOLREGIO EINDHOVEN

H+N+S
Landschapsarchitecten

ONTWERPEND ONDERZOEK (HET ONDERZOEKEN EN DEFINIËREN VAN DE OPGAVE, HET VERBINDEN VAN BELANGHEBBENDEN EN HET VERKENNEN EN VERBEELDEN VAN MOGELIJKE TOEKOMSTEN) IS EEN INSTRUMENT OM DEZE MEERDUIDIGE OPGAVEN, DWARS DOOR HIËRARCHIE EN SECTOREN HEEN, TE ONDERZOEKEN EN OVERKOEPELENDE OPLOSSINGEN TE VINDEN.

H+N+S+

OVER MORGEN

INHOUD

1 INLEIDING - RES EN RUIMTE IMPACT

1.1 AANLEIDING 5
1.2 ONTWERPEND ONDERZOEK 6

2 PROCES – AANPAK ONTWERPEND ONDERZOEK RUIMTELIJKE ANALYSE 8
2.1 LANDSCHAPPELIJKE ANALYSE (EERSTE WERKATELIER) 8
2.1.1 LANDSCHAPSTYPEN 10
2.1.2 RUIMTELIJKE STRUCTUREN 13
2.1.3 RESULTATEN EERSTE WERKATELIER - LANDSCHAP EN ENERGIE 13
2.2 ENERGIEBOUWSTENEN EN LANDSCHAPSSTRATEGIEEN (TWEEDE WERKATELIER) 13
2.2.1 ENERGIEBOUWSTENEN 13
2.2.2 LANDSCHAPSSTRATEGIEEN 14
2.2.3 ENERGIETRANSITIE IN RELATIE TOT ANDERE MAATSCHAPPELIJKE VRAAGSTUKKEN (MAJEURE OPGAVEN) 16
2.2.4 MATRIX LANDSCHAPSTYPEN, LANDSCHAPSSTRATEGIEEN, ENERGIEBOUWSTENEN, MAJEURE OPGAVEN 16
2.2.5 RESULTATEN TWEEDE WERKATELIER - VERKENNING PER SUB-REGIO 18
2.3 RUIMTELIJKE DENKRICHTINGEN MET ZOEKGEBIEDEN (DERDE WERKATELIER) 22
2.3.1 OVERKOEPELENDE VISIE: METROPOOLREGIO EINDHOVEN ALS INNOVATIEVE REGIO 22
2.3.2 RESULTATEN DERDE WERKATELIERS - RUIMTELIJKE DENKRICHTINGEN 22
2.4 VIERDE RUIMTELIJKE WERKATELIER: KANSRIJKE ZOEKGEBIEDEN 26
2.4.1 KANSRIJKE ZOEKGEBIEDEN 26
2.4.2 BEPERKINGEN WIND EN ZON 27
2.4.3 RESULTATEN VIERDE WERKATELIER - KANSRIJKE ZOEKGEBIEDEN 27

3 VERVOLG RICHTING RES 1.0 VANUIT DEZE RUIMTELIJKE ONDERBOUWING 30

H+N+S
Landschapsarchitecten

DE REALISATIE VAN GROOTSCHALIGE ENERGIEPROJECTEN DIE IN DE RES WORDEN BENOEMD, GAAN IMPACT HEBBEN OP HET LANDSCHAP.

HET RES-PROCES BIEDT NÚ DE MOGELIJKHEID OM WELOVERWOGEN KEUZES TE MAKEN.

1 INLEIDING - RES EN RUIMTE IMPACT

1.1 AANLEIDING

In Nederland hebben we met elkaar afgesproken dat klimaatverandering (opwarming van de aarde) beperkt moet worden. Deze afspraken zijn vastgelegd in het Klimaatakkoord.

In het Klimaatakkoord is onder andere afgesproken dat 30 energieregio's elk een bijdrage moeten leveren aan de opwek van 35 TWh aan hernieuwbare energie op land. Hoe groot de bijdrage van elke regio moet zijn, is niet benoemd. Daarmee ligt er een abstract geformuleerde opgave voor de Metropoolregio Eindhoven; één van de 30 energieregio's. De Metropoolregio Eindhoven staat voor de uitdaging om te komen tot een gedragen en bestuurlijk vastgestelde Regionale Energiestrategie (RES). In de RES beschrijft de Metropoolregio Eindhoven hoeveel duurzame elektriciteit zij kan en wil opwekken in 2030 en waar zij dat wil gaan doen. Daarnaast beschrijft de Metropoolregio Eindhoven hoe zij een aardgasvrije gebouwde omgeving wil gaan realiseren.

In de Metropoolregio Eindhoven werken 21 gemeenten, twee waterschappen en de provincie Noord-Brabant aan het opstellen van de RES. De regionale afspraken zijn nieuw, maar op lokaal niveau hebben de meeste gemeenten al wel eigen klimaat- en energiedoelstellingen vastgesteld. Daar zit volop energie op en er worden stevige stappen gezet.

De energietransitie en daarmee de RES is een complexe opgave die al snel gemeentegrenzen overstijgt. Technisch, organisatorisch, financieel en maatschappelijk vraagt dit om afstemming. Een integrale analyse is nodig waarbij naast ruimtelijke inpassing, ook rekening gehouden moet worden met andere belangen zoals onder andere natuurkwaliteit, landbouw, woningbouwopgave, industrie, infrastructuur en recreatie.

Grootschalige energieopwekking (en opslag en transport van die energie) wordt zeer zichtbaar in het landschap, waarbij opgemerkt moet worden dat de impact (vooral qua beleving) enorm is, maar de vorm mogelijk tijdelijk van aard. Met name grote installaties voor de opwek van elektriciteit zoals windturbines en grootschalige zonnevelden hebben een effect op het landschap en de beleving daarvan. Zij hebben impact op de leesbaarheid, de openheid, de schaal, de verhouding tussen ruimtes en de ruimtevormende elementen en zichtlijnen in het landschap.
Het RES-proces biedt nú de mogelijkheid om weloverwogen keuzes te maken. Kies je als Metropoolregio Eindhoven voor het verspreiden van de projecten of juist voor clustering? Kies je voor een beperkt aantal grote projecten, of juist voor een relatief groter aantal kleine projecten? Hoe kun je rekening houden met het landschap? Is het mogelijk om landschappelijke kwaliteiten te behouden en nivellering tegen te gaan door landschappelijke structuren te versterken?

Leidende principes
De kunst is om de energietransitie te benutten om de regio te versterken volgens de volgende leidende principes:

1. RES is een toekomstgerichte strategische visie.
2. Gezamenlijke opgave waaraan iedereen bijdraagt.
3. De focus bij de RES ligt op het maximaal behouden van de ruimtelijke kwaliteit.
4. Energietransitie is een kans voor de regio.
5. Centraal bij de uitvoering van de RES staan maatschappelijk draagvlak en bewustzijn

De Metropoolregio Eindhoven heeft daarom gekozen om de inpassing van energieprojecten uit de RES te verkennen vanuit het landschap; vanuit het besef dat het mooie Brabants Mozaïeklandschap behouden moet blijven, aangezien het landschap vanuit meerdere perspectieven waardevol is. De Metropoolregio Eindhoven wil de RES inzetten als hefboom voor kwaliteitsverbetering op ruimtelijk-, economisch-, ecologisch- en sociaal (zie ook paragraaf 2.2 van de concept-RES).

De RES vraagt daarom om het maken van zorgvuldige keuzes over ruimtelijke inpassing van grootschalige opwek van duurzame elektriciteit. Ruimtelijke inpassing van de energietransitie is een zoektocht: een zoektocht die via 'ontwerpend 'onderzoek invulling gegeven kan worden.
De Metropoolregio Eindhoven heeft bewust gekozen voor de methode van ontwerpend onderzoek. Er is nadrukkelijk niet gekozen om de 'RES-opgave' op te delen per gemeente, of omgekeerd, de gemeentelijke doelstellingen op te tellen tot een regionaal bod.

1.2 ONTWERPEND ONDERZOEK

Het landschap waarin we leven verandert als gevolg van keuzes die we maken. Ook de energietransitie vraagt van ons om nieuwe keuzes, maar niet alleen de energietransitie. Ook andere maatschappelijke opgaven vragen om ons na te denken over onze leefomgeving. Verschillende belangen vragen om ruimte.
Onze maatschappij is ook zelf aan het veranderen. In toenemende mate willen burgers, bedrijven en maatschappelijk organisaties zelf initiatief nemen en direct betrokken worden bij de inrichting van ons land. Dit vraag om andere structureren, door hiërarchie en over sectoren heen.
Oplossingen voor grote maatschappelijke vraagstukken kunnen niet door één (overheids) partij worden gerealiseerd. Samenwerking is nodig. Ontwerpend onderzoek biedt een methodologie om met de grote vraagstukken van deze tijd aan de slag te gaan.

1. Definiëren van de opgave en de actoren: in tegenstelling tot traditionele aanpak voor gebiedsontwikkeling, waarbij vanuit een vaste opgave (bijvoorbeeld de energietransitie) een steeds specifiekere uitwerking voor een gebied tot stand komt (convergerend), gaat ontwerpend onderzoek via afwisselend convergentie en divergentie, juist op zoek naar andere gebiedsopgaven naast de energietransitie, waardoor nieuwe combinaties/nieuwe inzichten worden samengebracht. Dit moet leiden tot een completere en juistere definitie van de gebiedsopgaven en de partijen die betrokken moeten zijn bij de uitwerking van de gebiedsontwikkeling waarin energietransitie één van de opgaven is.
Energietransitie is in zichzelf een complexe opgave. Tegelijkertijd geldt dat het zinvol is om te onderzoeken of energieprojecten een (deel van de) oplossing kunnen zijn voor andere gebiedsopgaven zoals het tegengaan van verdroging (klimaatadaptatie), het versterken of herstellen van het landschap (beekdalherstel, aanleg bossen), natuurontwikkeling, landbouwtransitie, stifstofproblematiek, etc. Juist vanwege deze verscheidenheid aan thema's in ontwerpend onderzoek zinvol.

2. Bepalen van een gedeeld doel: met relevante stakeholders gezamenlijk mogelijke ruimtelijke oplossingen verkennen. Om te voorkomen dat ruimtelijke inpassing van zonnevelden en windturbines een technocratisch traject wordt, waarin op alle locaties waar er geen juridische belemmeringen zijn, windturbines en zonnevelden worden ingetekend, wordt in ontwerpend onderzoek eerst een gedeeld doel bepaald. De regio heeft vijf ontwikkelrichtingen vastgesteld om de regio te versterken.

3. Verkennen van mogelijke toekomsten: convergeren en divergeren is eigen aan ontwerpers/adviseurs van Over Morgen/HNS: niet denken vanuit een vast beeld, maar op zoek gaan naar mogelijke toekomstbeelden/oplossingsrichtingen. Elke dag opnieuw kijken. Het gaat niet om het vinden van waarschijnlijke toekomstbeelden of wenselijke toekomstbeelden. Ontwerpend onderzoek maakt gebruik van verbeelding om te inspireren en combinaties te verkennen die eerder niet als vanzelfsprekend werden gezien. In ontwerpend onderzoek worden alle stakeholders uitgedaagd om nieuwe mogelijkheden te verkennen, collectief te leren en te participeren. Ontwerpend onderzoek is een methode die complementair is aan 'harde' analyses die bijvoorbeeld worden gedaan om de impact van grootschalige opwek op de netinfrastructuur te bepalen.

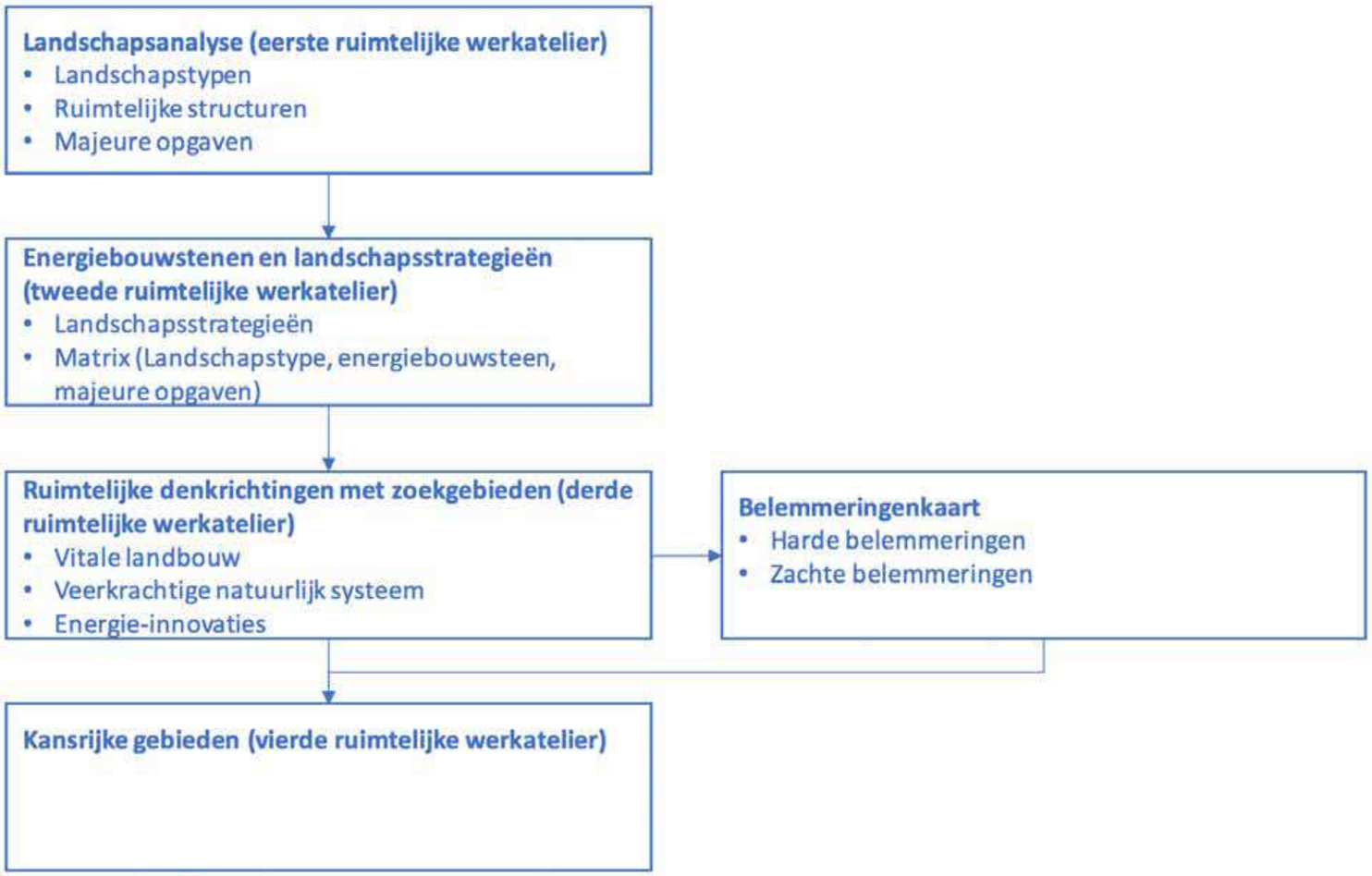
4. Betrekken van expertise uit verschillende disciplines: frisse blikken zijn nodig in ontwerpend onderzoek. Door verschillende disciplines te betrekken wordt de kans vergroot om nieuwe combinaties te vinden. Buiten de gebaande paden denken gaat makkelijker met mensen die niet allemaal uit dezelfde sector komen. Verschillende disciplines houden zich bezig met verschillende schaalniveaus. Interdisciplinaire samenwerking vergroot de kennis van wat je waar en op welke schaalniveau het beste kunt oplossen. Nieuwe verbanden leggen en het in beeld krijgen van gedeelde belangen is van groot belang bij zoeken naar oplossingen voor grote maatschappelijke vraagstukken. In het RES-traject hebben we daarom gekozen om specialisten vanuit verschillende sectoren/beleidsterreinen uit te nodigen deel te nemen aan de werkateliers. De stakeholders zijn uitgenodigd door de projectorganisatie van de regio. De werkateliers zijn gefaciliteerd door HNS/Over Morgen.

5. Ontwerpend onderzoek vraagt om een open blik: ontwerpend onderzoek is spannend. Het is een zoektocht en de uitkomst is onzeker. Het risico bestaat dat gaandeweg het onderzoekstraject de wens ontstaat om toch de traditionele route te volgen, omdat die bekend is, zekerheid lijkt te bieden en het gevoel ontstaat dat ontwerpend onderzoek niet snel genoeg leidt tot heldere keuzes en ruimtelijke inpassing.

Bij de start van het ontwerpend onderzoek in dit RES-traject is gekozen om beleidsluw te handelen (bestaand beleid mag geen belemmering zijn voor de ontwerpstudie). Aan de deelnemers in het ontwerpproces wordt gevraagd om vrij te denken.
Dat is uiteraard makkelijk gezegd, maar lastig gedaan. Immers, er ontstaat snel spanning wanneer oplossingen worden voorgesteld die niet passen binnen de keuzes die eerder lokaal, provinciaal of landelijk zijn gemaakt. Daarnaast geldt dat, wanneer voorstellen worden gedaan, deze getoetst worden op politieke en financiële haalbaarheid. In de handreiking RES, die door het NPRES, is opgesteld, worden daarom naast de ruimtelijke inpassing, ook netwerksysteemefficiëntie (lees: financiële haalbaarheid) kwantiteit (lees: wat levert het op aan energie?) en politiek/maatschappelijke draagvlak genoemd.
Zoals gezegd is in het Klimaatakkoord afgesproken dat 30 energieregio's elk een bijdrage moeten leveren aan de opwek van 35 TWh aan hernieuwbare energie op land. Hoe groot de bijdrage van elke regio moet zijn, is niet benoemd. Daarmee ligt er een abstract geformuleerde opgave voor de Metropoolregio Eindhoven. Juist in dit soort situaties is ontwerpend onderzoek geschikt. Immers, de opgave is nog niet vastgesteld en wordt via de ontwerpstudie gedefinieerd. Ontwerpend onderzoek is spannend, omdat de meeste mensen graag werken vanuit heldere opgaven met gedetailleerde programma's van eisen en meetbare doelstellingen.
Doel van het ontwerpend onderzoek in de Metropoolregio Eindhoven is het opstellen van een verhaallijn die in de regio gevolgd begrepen wordt en richting geeft aan het vervolg van het proces richting RES 1.0. Deze verhaallijn is opgebouwd door in de aanpak te werken vanuit grote lijnen en steeds meer te verfijnen, maar ook door niet alleen te kijken vanuit het perspectief van de energietransitie, maar juist ook verbinding te zoeken met andere maatschappelijke vraagstukken (zie hoofdstuk 2). Het verder concretiseren van 'abstracte' zoekgebieden naar potentiële zoeklocaties vindt bij voorkeur plaats via gebiedsdialogen met relevante stakeholders, waarbij de verschillende vraagstukken integraal kunnen worden bezien (zie hoofdstuk 3).

1.3 PROCES

Het ontwerpend onderzoek hebben we vormgegeven in het volgende proces. In figuur 1 zijn de processtappen opgenomen die we via werkateliers met professionele stakeholders hebben gezet.
In deze stappen hebben we na een landschapsanalyse energiebouwstenen ontwikkeld.



FIGUUR 1: PROCES ONTWERPEND ONDERZOEK

2 PROCES – AANPAK ONTWERPEND ONDERZOEK - RUIMTELIJK ANALYSE

2.1 LANDSCHAPPELIJKE ANALYSE (EERSTE WERKATELIER)

De energietransitie landt in de fysieke leefomgeving. Het is daarom logisch om te starten met een analyse van het landschap van de regio om te weten wat de ruimtelijke kwaliteiten zijn.

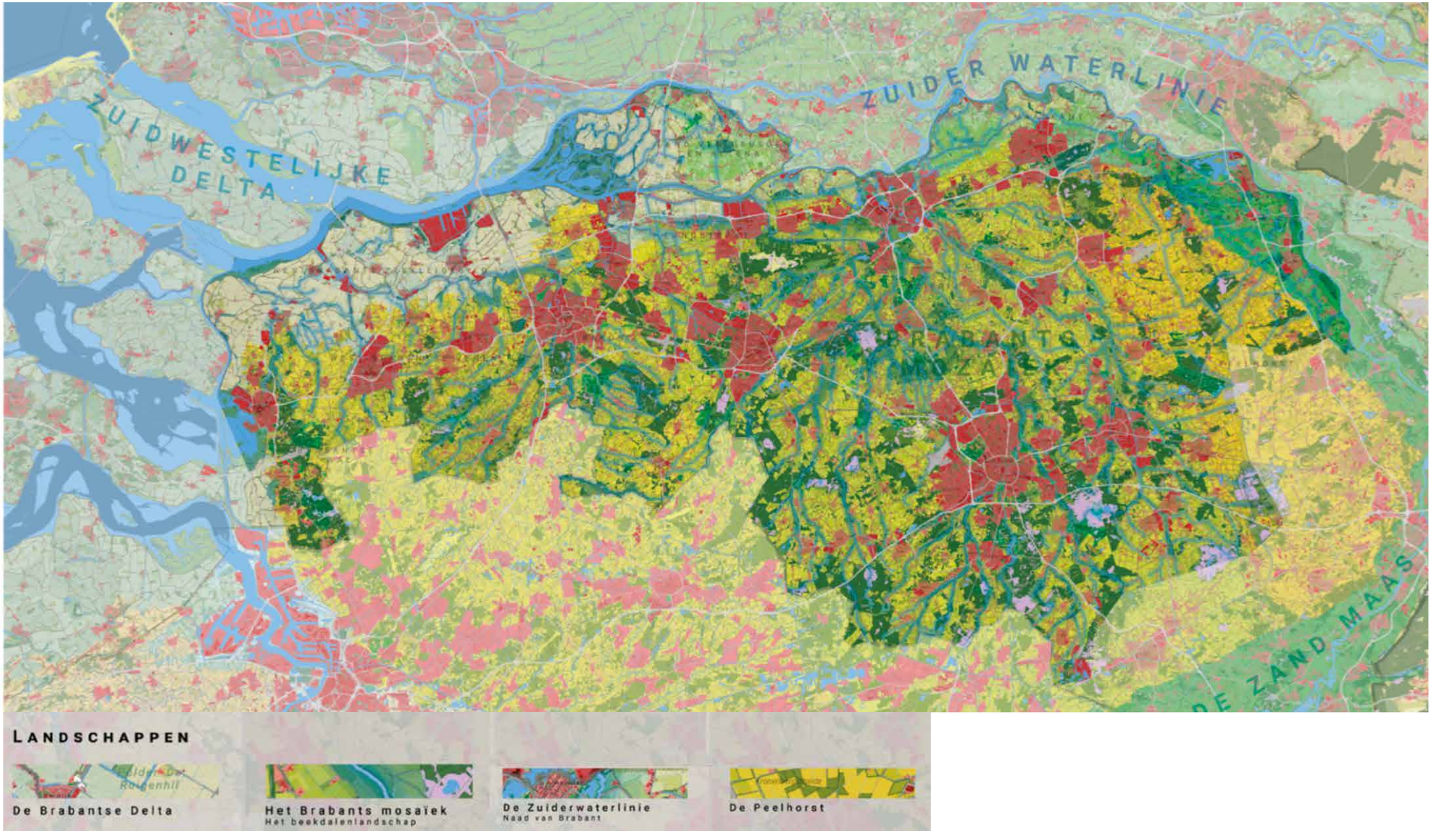
Binnen de Metropoolregio Eindhoven was al veel gedetailleerd materiaal met betrekking tot het Brabantse landschap beschikbaar. Figuur 2 toont het resultaat van een eerdere landschapsanalyse voor de provincie Noord-Brabant. Deze kaart is gebruikt om het landschap van de Metropoolregio Eindhoven in de provinciale context te plaatsen.

Vanuit de verschillende documenten die er in de Metropoolregio Eindhoven bestonden over de landschapstypen in de regio, is toegewerkt naar een gevalideerde landschapstypen kaart voor de hele Metropoolregio Eindhoven regio (zie figuur 8). Vervolgens is onderzocht wat het type landschap betekent voor de wijze waarop je wilt en kunt omgaan met grootschalige energieprojecten en wat de draagkracht is van een bepaald landschapstype.

Zoals gezegd vraagt de RES om het maken van zorgvuldige keuzes over ruimtelijke inpassing van grootschalige opwek van duurzame elektriciteit. Ruimtelijke inpassing betekent ook dat er oog moet zijn voor andere relevante, soms urgente, maar vaak complexe maatschappelijke vraagstukken. Het klinkt paradoxaal, maar door het complexe vraagstuk van de energietransitie te koppelen aan andere complexe vraagstukken, komen mogelijke oplossingen eerder in beeld. Intuïtief is de neiging vaak om complexe vraagstukken kleiner te maken door ze op te knippen, maar in het geval van de RES is het juist verstandig om te onderzoeken of de energieprojecten een (deel van de) oplossing kunnen zijn voor andere gebiedsopgaven zoals het tegengaan van verdroging (klimaatadaptatie), het versterken of herstellen van het landschap (beekdalherstel, aanleg bossen), natuurontwikkeling, de landbouwtransitie, de stikstofproblematiek, etc.

Het koppelen van vraagstukken kan de realisatie haalbaarder maken (financieel), maar ook helpen om acceptatie en draagvlak te creëren bij omwonenden en belanghebbenden (leidend principe: maatschappelijk draagvlak en bewustzijn). Daarbij kan werk worden gemaakt van slim en meervoudig ruimtegebruik.

De regio heeft deze koppelkansen in de regio en de verschillende sub-regio's verkend (zie hoofdstuk 2). Per sub-regio blijken er naast overeenkomsten tussen de vraagstukken, ook duidelijke verschillen. De vraagstukken in De Peel zijn anders, en soms urgenter, dan de vraagstukken in het stedelijk gebied.



FIGUUR2: LANDSCHAPSKAART PROVINCIE NOORD-BRABANT

2.1.1 LANDSCHAPSTYPEN

In het eerste ruimtelijke werkatelier is verkend hoe energiemaatregelen in het landschap ingepast kunnen worden. Gekeken is of er bepaalde landschappen zijn die uitgesloten moeten worden voor grootschalige opwek van duurzame elektriciteit en of er ruimtelijke dragers zijn waarlangs de energieprojecten juist geordend of gestructureerd kunnen worden.

Een landschappelijk analyse is uitgevoerd. Het Brabantse landschap is een zogenaamd mozaïeklandschap. Het landschap vormt een even omvangrijk als bont mozaïek, met vele vormen van grondgebruik in hoge en lage dichtheden, met steden en dorpen, intensieve landbouw en veel kleine industrie, en met veel natuurlijk en water. Het landschap bestaat uit verschillende landschapstypen die elk hun eigen ruimtelijke karakteristieken en kwaliteiten hebben. De volgende landschapstypen zijn onderscheiden:

1. Oude ontginningen: Kampenlandschap/ Essenlandschap
2. Jonge ontginningen: Heideontginningslandschap/ Heide-bebossingslandschap
3. Peelkernontginningen (incl. veengebied)
4. Peelrandontginningen
5. Beek, beekdal, beekdallandschap (bovenloop, benedenloop)

Per landschapstype zijn hieronder de ruimtelijke karakteristieken en kwaliteiten beschreven.

OUDE ONTGINNINGEN: KAMPENLANDSCHAP/ ESSENLANDSCHAP

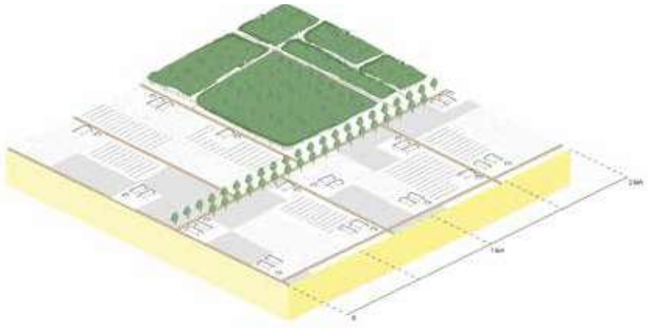
- De dragers zijn essen, kampen, oude erven (al dan niet geclusterd) en weidegronden langs beken.
- kleinschalige grillige verkaveling (Behalve op de essen), deels omzoomd door houtwallen.
- Essen zijn opvallende grote ruimten in het landschap.
- Wegen veelal krom.
- Beek kronkelend door het landschap.
- Bouwland hogerop, weiland bij de beek.
- Afwisseling van coulissen (houtwal, bosjes en lanen) en open ruimtes.
- Microreliëf door essen & kampen, soms in de vorm van een steilrand.

JONGE ONTGINNINGEN: HEIDEONTGINNINGSLANDSCHAP/ HEIDE-BEBOSSINGSLANDSCHAP

- De jonge zandontginningen krijgen hun huidige karakteristieken van ontwikkelingen vanaf 1850.
- Ze zijn grootschaliger en minder kenmerkend dan de oude zandontginningslandschappen.
- De grote percelen hebben rationele strokenverkaveling met rechte waterwegen, boomrijen, en boerenerven, grote percelen, en zijn kenmerkend door openheid.
- De heide- en bosontginninglandschappen liggen op hoge zandruggen en zijn dus droog met stukken natuur van heide en dennen.



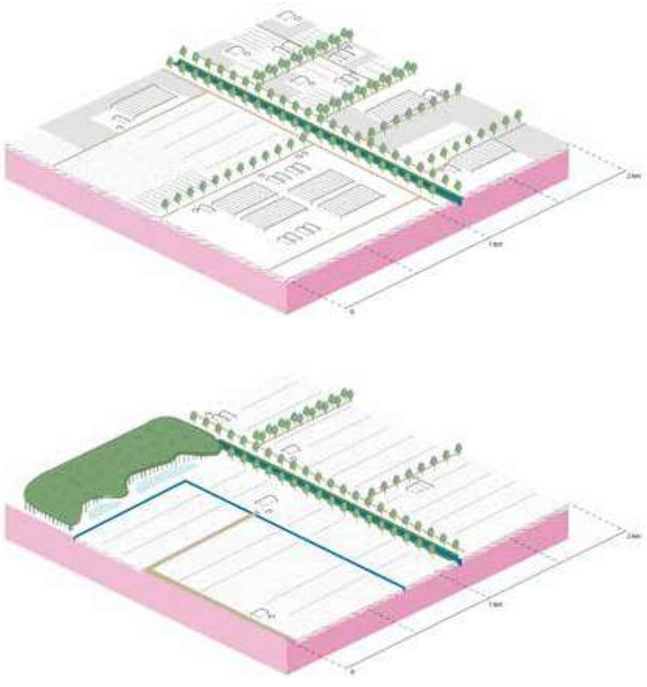
FIGUUR 3: LANDSCHAPSTYPE OUDE ONTGINNING



FIGUUR 4: LANDSCHAPSTYPE JONGE ONTGINNINGEN

PEELKERNONTGINNINGEN (INCL. VEENGEBIED)

- Rationeel ingericht met een rastervormige wegen- en waterlopenstructuur.
- Verkaveling bestaat uit regelmatig gevormde blokken of stroken.
- Monumentale en grootschalig hoofdstructuur gevormd door voormalig veenontginning.
- Was vroeger een belangrijke inzijgingsgebied, maar door de ontginningen werd het water afgevoerd via rechtgetrokken beken en nieuwe waterlopen.
- Afwisseling tussen uitgestrekte akkers (hoofdzakelijk maisteelt en een toeneming van graszoden, boomteelt en vollegrond tuinbouw) met bebouwing en grootschalig bossen.
- Intensieve veehouderijen en glastuinbouw hebben zich ontwikkeld in dit gebied.



FIGUUR 5: LANDSCHAPSTYPE PEELKERNONTGINNING

PEELRANDONTGINNINGEN

- De Peelrand is een overwegend oud en gevarieerd zandlandschap met een kralensnoer van agrarische nederzettingen,
akkercomplexen, weilanden en bossen.
- Het westelijk gedeelte is begrenst met het open Aa beeklandschap en is na WWII sterk verstedelijkt. De oude dorpen
omringen en kijken uit naar het voormalig hoogveengebied met jonge ontginningen en boscomplexen er tussen.
- Er zijn veel kloostercomplexen, kerken en processieparken. Met cultivatie kwam meer waterregulatie. Bestaande beken werden rechtgetrokken en stroomopwaarts verlengd en er zijn tal van nieuwe waterlopen gegraven.



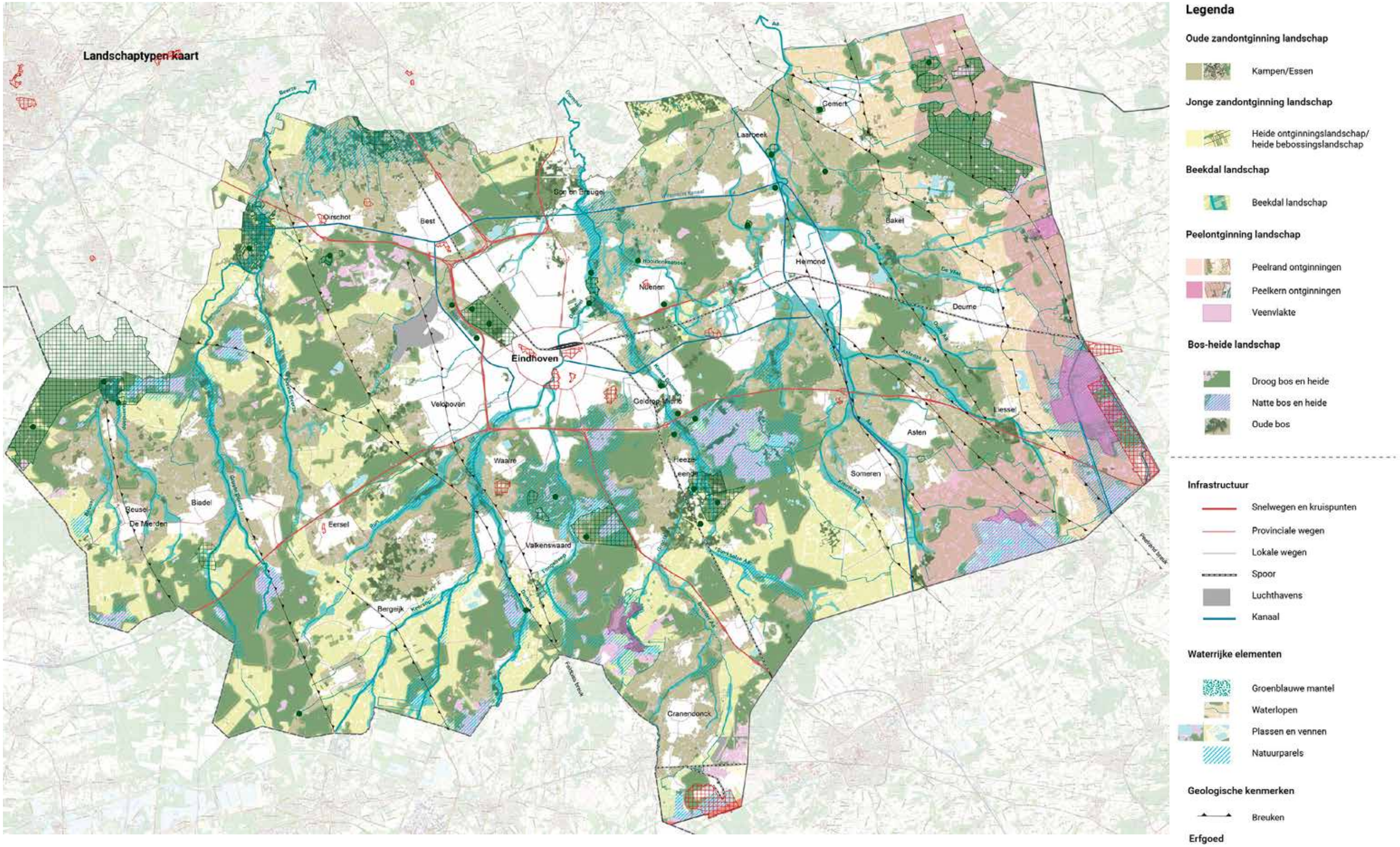
FIGUUR 6: LANDSCHAPSTYPE PEELRANDONTGINNING

BEEK, BEEKDAL, BEEKDALLANDSCHAP (BOVENLOOP, BENEDENLOOP)

- De Kempen maakt onderdeel uit van het zwak golvende dekzandplateau dat doorsneden wordt door de bovenlopen van de beeksystemen Grote en Kleine Dommel, Beerze en Reusel.
- “Delen van de Dommel en de Beerze zijn cultuurhistorisch gave beeklandschappen. Het beeklandschap van de Dommel ligt ten zuiden van Eindhoven (Belvedèregebied). Kenmerkend zijn vloeiweiden en viskwekerijen, watermolens, omvangrijke bossen met heidevelden en vennen en aangrenzend cultuurlandschap. Het cultuurhistorisch gave beeklandschap van de Beerze ligt in het noordelijke deel van de Kempen en maakt deel uit van het Nationale Landschap Het Groene Woud. De identiteit wordt bepaald door bossen met heide en vennen en nieuwe natuur in het beekdal.”



FIGUUR 7: LANDSCHAPSTYPE BEEKDAL



FIGUUR 8: LANDSCHAPSTYPENKAART

2.1.2 RUIMTELIJKE STRUCTUREN

Naast bovengenoemde landschapstypen kent het landschap een aantal grootschalige structuren en stedelijke gebieden die ook aanleiding kunnen geven voor het inpassen van de energie maatregelen. Voor de Metropoolregio Eindhoven zijn dat onder andere:

1. Snelwegen en provinciale wegen.
2. Kassenclusters, stedelijk gebied, bedrijventerreinen
3. Sporen en kanalen
4. Vliegveld(en)

SNELWEGEN EN PROVINCIALE WEGEN

De snelwegen A2, A50, A67 en A58 zijn arbitraire structuren en vormen dynamische landschappen die dwars door het landschap in de regio lopen. Juist door de dynamiek van het voortrazende verkeer kan er een aanleiding zijn voor het plaatsen van molens. Dynamiek wordt dan gecombineerd met dynamiek. Gezien het mozaïeklandschap waar de snelwegen doorheen lopen is een cluster patroon van molens wellicht beter inpasbaar dan een lijnopstelling. Opstelling van zonnepanelen langs deze infrastructuur kan het uitzicht belemmeren, maar juist ook kansen bieden wanneer zonnepanelen ook als of op geluidswerende schermen worden benut.

KASSENCLUSTERS, STEDELIJK GEBIED, BEDRIJVENTERREINEN

Met name in de Peel staan een aantal kassenclusters. Een deel hiervan is vernieuwd wegens schade door extreem weer (hagel). Innovaties zoals integratie van collectoren in glas wordt daarom niet als haalbaar gezien aangezien het glas reeds vervangen is. Uiteindelijk is besloten dat om die reden de kassengebieden geen significante bijdrage kunnen leveren en daarom niet opgenomen zijn als bouwsteen in de zoekgebieden.
De grote daken van bedrijventerreinen of op daken van grote stallen zijn aanleiding voor grootschalig zon op dak. Zon op dak is daarom verwerkt als bouwsteen en meegenomen in de verkenning.
Zonnepanelen op pauzelandschappen of braakliggende terreinen kunnen ook goed.

SPOREN EN KANALEN

Sporen en kanalen zijn in de eerste sessies verkend als bouwsteen. Stakeholders gaven aan dat zij het niet wenselijk vinden om deze ruimtelijke structuren te accentueren met energiemaatregelen. Sporen en kanalen lopen namelijk door rustige groene landschappen. Energiemaatregelen passen beter in de dynamische landschappen bij snelwegen. Sporen en kanalen zijn daarom niet meegenomen als bouwsteen in de zoekgebieden.

VLIEGVELD(EN)

Rondom het vliegveld is de inpassing van molens wegens veiligheidsredenen uitgesloten. Wel is er rondom het vliegveld ruimte voor de inpassing van zonnevelden.

2.1.3 RESULTATEN EERSTE WERKATELIER - LANDSCHAP EN ENERGIETRANSITIE

Op basis van de beschreven ruimtelijke kenmerken en kwaliteiten per landschapstype leent het ene landschap zich beter dan het andere voor het inpassen van energiemaatregelen. De kleinschalige landschappen zoals de oude ontginningen, de peelrandontginningen en de beekdalenlandschappen kennen zeer hoge landschappelijke kwaliteiten. Daarom is het verstandig om deze landschappen zoveel mogelijk te vrijwaren van grootschalige energieprojecten. Het zou wel zo kunnen zijn dat bepaalde gebieden binnen deze landschapstypen door bijvoorbeeld ruilverkaveling of andere ontwikkelingen in de loop der tijd hun ruimtelijke kwaliteiten hebben verloren. Mits zorgvuldig ingepast kunnen energieprojecten behulpzaam zijn om oorspronkelijke kwaliteiten in het landschap terug te brengen. Hierbij valt te denken aan landschapsherstel.

De jongere ontginningslandschappen zoals de Heideontginningslandschap en de Heide-bebossingslandschap maar ook de peelkernontginningen zijn rationele landschappen met meer ruimte voor grootschalige maatregelen zoals molens en grootschalige zonnevelden mits aansluitend op de kavelstructuur.

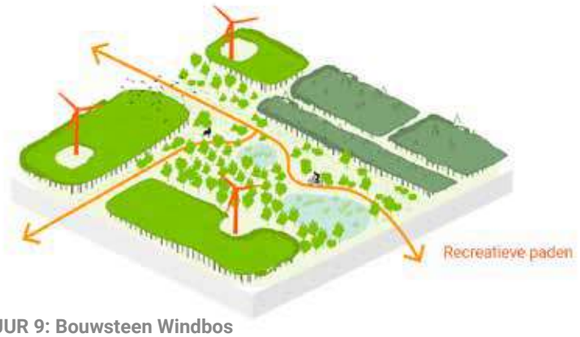
Op basis van de verschillende landschapstypen is een landschapstypenkaart opgesteld (figuur 8). Deze vormde in het verdere proces de basis van de verdere verkenning.

2.2 ENERGIEBOUWSTENEN EN LANDSCHAPSSTRATEGIEËN (TWEEDE WERKATELIER)

2.2.1 ENERGIEBOUWSTENEN

Om vanuit de landschappelijke analyse de relatie te leggen met de energietransitie en andere maatschappelijke vraagstukken heeft de regio integrale energie-bouwstenen ontwikkeld. Een energie-bouwsteen is een abstracte weergave van een landschapstype of gebiedsopgave waarbinnen de energiemaatregelen zijn geschetst. Het gaat dus nadrukkelijk om de integraliteit van de bouwsteen. Een energiebouwsteen kan gericht zijn op inpassing van energie in het bestaande landschap, op aanpassing van het bestaande landschap in combinatie met energie of op transformatie naar een nieuw landschap met energie. De regio heeft 33 energie-bouwstenen ontwikkeld en daarmee haar gereedschapskist gevuld.

Enkele voorbeelden van energie-bouwstenen:



FIGUUR 9: Bouwsteen Windbos



FIGUUR 10: BOUWSTEEN DRIJVEND ZONNEVELD



Figuur 11: BOUWSTEEN ZONNEVELD IN OKSEL INFRASTRUCTUUR

Door te werken vanuit een abstracte weergave van het landschapstype blijkt het makkelijk om met elkaar het gesprek aan te gaan over waar welke bouwsteen het beste past in het landschap. In een aantal ruimtelijke werkateliers is vanuit een integraal perspectief verkend waar kansen liggen voor grootschalige opwek van duurzame elektriciteit.

Deze schematische energie-bouwstenen passen in een bepaald landschap of bij een ruimtelijke structuur, maar zijn nog niet op een concrete plek gesitueerd. De energievorm (zon, wind), de ruimtelijke kenmerken en de mogelijke meekoppelkansen zijn in de bouwstenen verwerkt.

De energie-bouwstenen zijn vervolgens in een matrix (figuur 14) geordend naar de manier waarop en mate waarin ze in een bepaald landschap toegepast kunnen worden o.b.v. drie verschillende landschapsstrategieën, die helpen te verkennen om de energiemaatregelen in het landschap in te passen.

2.2.2 LANDSCHAPSSTRATEGIEËN

Voor de inpassing van de bouwstenen in de zoekgebieden hanteren wij drie landschapsstrategieën: inpassen, aanpassen en transformeren. Deze strategieën helpen om de verschillende bouwstenen uit de matrix te categoriseren en om ze vervolgens op de juiste locatie en in de juiste context in de zoekgebieden te laten landen. Hieronder worden deze verder beschreven:

1. Inpassen:
Inpassen is een strategie waarbij in kleinschalig landschap met veel ruimtelijke kwaliteiten kleinschalige energieprojecten worden geplaatst. De kwaliteiten van het landschap veranderen niet.

2. Aanpassen:
Bij aanpassen zijn de ingrepen in het landschap groter. De ingrepen passen bij het landschap, maar de ingreep heeft wel impact op het landschap. Deze verandering is gewenst, omdat in dat gebied vraagstukken spelen die vragen om een landschappelijke aanpassing, bijvoorbeeld het herstel van landschap (beekdalherstel) of het verbeteren van bestaande structuren en ruimtelijke kwaliteit toe te voegen.

3. Transformeren:
Wanneer de vraagstukken in een gebied zo groot zijn dat het nodig is om de fysieke ruimte drastisch anders in te richten, spreken we over transformatie. Grootschalige landschappen krijgen een nieuwe betekenis. De impact van transformatie is groot. Deze landschappen lenen zich beter voor grootschalige energiemaatregelen. Een voorbeeld van een sub-regio waar op plaatsen sprake kan zijn van transformatie is De Peel. Daar spelen veel vraagstukken die vragen om ingrijpende keuzes. Dit is ook in de Nationale Omgevingsvisie onderkend.

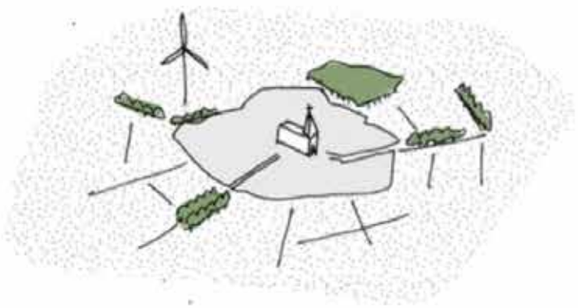
ENERGIEBOUWSTENEN EN LANDSCHAPSSTRATEGIEËN

ENERGIE PRODUCTIE

INPASSEN

Acupunctuur
Kleinschalige infrastructuur

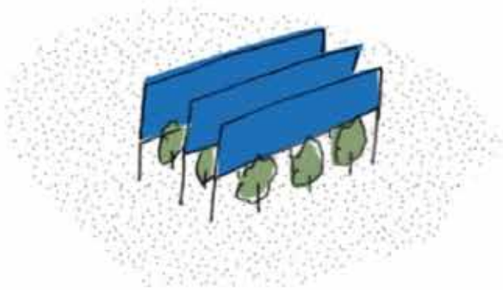
- ***acupunctuur**/puntgewijze implementatie*
- ***behoud schaal van het landschap**: volgen van verkaveling, open/dicht schaal.*
- *behoud eigenschappen van het landschap: **gebruik bestaande vegetatie***
- *landschappelijke hoofdstructuur van het landschap (dijken, lijnen, ...) vrij houden.*



AANPASSEN

Herstel bestaand/toevoegen
Grootschalige infrastructuur

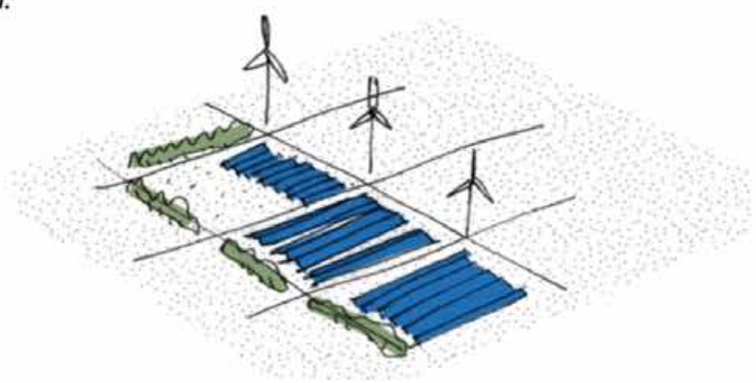
- ***gebruik landschappelijke hoofdstructuur** (dijk, lines, ...) om bij te dragen aan grotere structuren.*
- *creeer **synergie** met functies zoals recreatie en landbouw.*
- *behoud schaal van het landschap*
- *behoud bestaande openheid en dichtheid: gebruik bestaande vegetatie.*



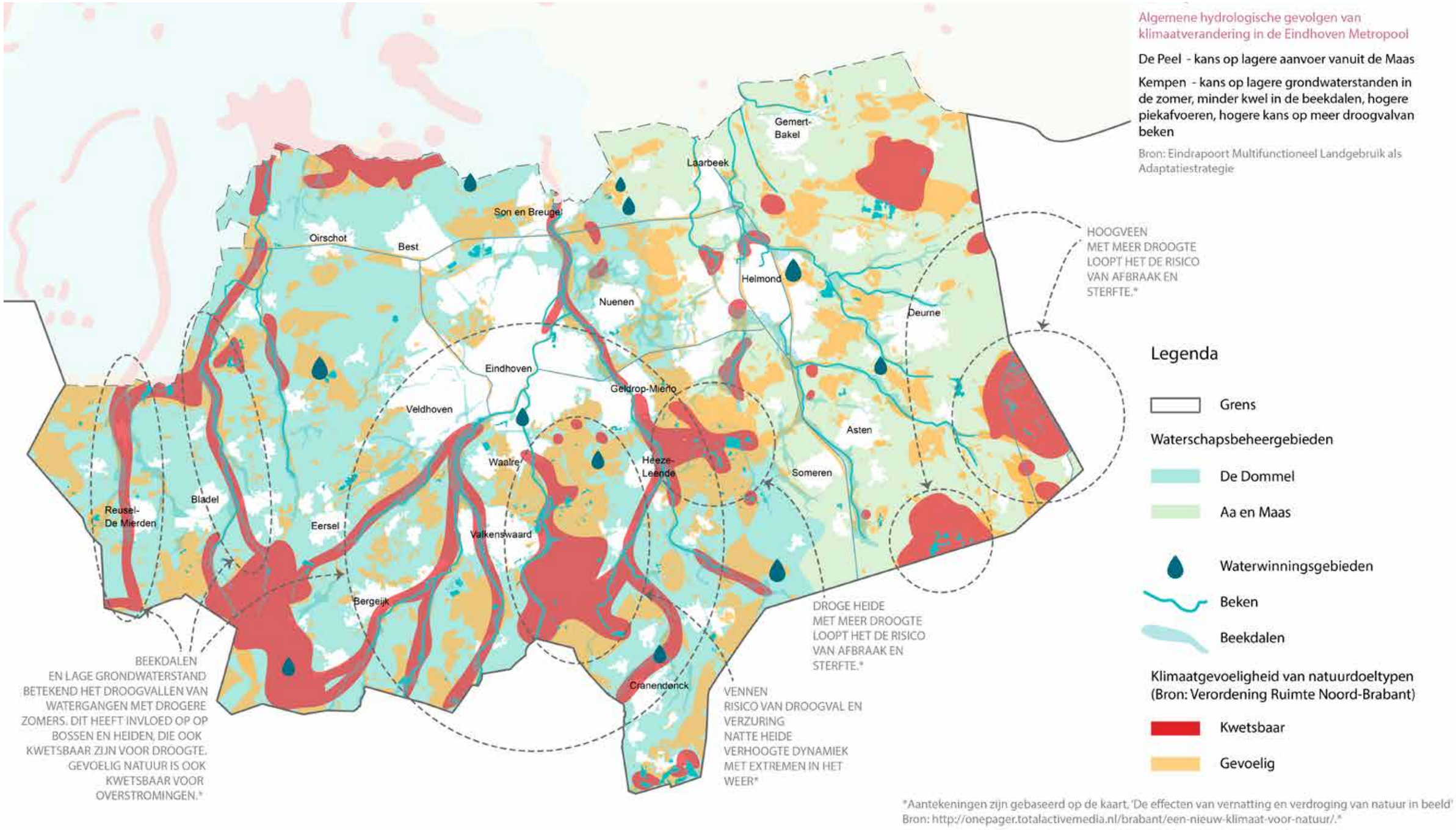
TRANSFORMATIE

Nieuwe identiteit
Grootschalige infrastructuur

- ***introduceren van nieuwe landschappen***
- *introduceren van nieuwe **structuren***
- *introduceren **nieuwe functies en kwaliteiten***



FIGUUR 12: LANDSCHAPSSTRATEGIEEN



FIGUUR 13: KLIMAATGEVOELIGHEID EN WATERBEHEER

2.2.3 ENERGIETRANSITIE IN RELATIE TOT ANDERE MAATSCHAPPELIJKE VRAAGSTUKKEN (MAJEURE OPGAVEN)

In de Metropoolregio Eindhoven spelen verschillende complexe maatschappelijke gebiedsvraagstukken. Deze vraagstukken en het vraagstuk van de energietransitie vragen om oplossingen. Door de vraagstukken in samenhang te bekijken kunnen meekoppelkansen in beeld worden gebracht.

Enkele majeure gebiedsopgaven binnen de Metropoolregio Eindhoven zijn:

1. Landbouwtransitie
2. Klimaatadaptatie
3. Milieuverbetering (stikstofreductie)
4. Natuurontwikkeling

LANDBOUWTRANSITIE

Een groot deel van de agrariërs vraagt zich af of zij in de niet al te verre toekomst nog in staat zijn om hun bedrijf draaiend te kunnen houden. De stikstofproblematiek en het gebrek aan opvolging spelen daarbij een belangrijke rol. Het is reëel te verwachten dat veel agrariërs zich genoodzaakt zien hun bedrijf te beëindigen.
Tegelijkertijd is het belangrijk om te beseffen dat er agrariërs zijn die graag door willen gaan met boeren. Hiervoor moet ook ruimte zijn en blijven.
Ondanks dat gaan genoemde ontwikkelingen leiden tot vrijkomende agrarische bebouwing (VAB) en vrijkomende agrarische percelen (VAP). Veel loodsen en stallen (o.a. met asbestdaken) komen leeg te staan. Verloedering en criminele activiteiten (ondermijning) liggen op de loer.
Een deel van de vrijkomende agrarische percelen zal beschikbaar moeten blijven voor agrarisch gebruik om extensivering van de landbouw mogelijk te maken. Daarnaast is het interessant te onderzoeken of, en zo ja hoe, energietransitie kan helpen bij de transitie richting een duurzame toekomstbestendige landbouw. Voor agrariërs die willen stoppen bestaan soms uitkoopregelingen, maar die zijn alleen een oplossing om van de stallen af te komen. Uitkoopregelingen bieden geen verdienmodel voor de toekomst. Energieproductie kan, onder de juiste voorwaarden, een (deel van een) mogelijke oplossing bieden.

KLIMAATADAPTATIE

Het zandige landschap, met name het zuidelijke deel van het RES gebied is onderhevig aan verdroging (zie figuur 13).

De laatste droge zomers hebben dit probleem verergerd. Het huidige watersysteem dat is ingericht om zo snel mogelijk water af te voeren moet daarom herzien worden naar een systeem dat zoveel mogelijk water vast kan houden.

Dit kan ten koste gaan van het verdienvermogen van agrariërs. Energieproductie kan daar, onder de juiste voorwaarden, een mogelijke oplossing voorbieden. Te denken valt aan inpassing van zonneparken in combinatie met een hoger waterpeil. De provincie heeft zogenaamde Groen blauwe mantels aangewezen als rondom waardevolle natuurgebieden. Deze gebieden zijn verwerkt als zoekgebied waarin verhoging waterpeil, biodiversiteitsverhoging en stikstof reductie centraal staan.

MILIEUVERBETERING

In het hele Metropoolregio Eindhoven-gebied liggen veehouderijen dicht bij stikstofgevoelige natuurgebieden. Hierdoor staan zowel natuurwaarden als de landbouw onder druk. Met name in De Peel is de situatie nijpend. Tijdens de ruimtelijke werkateliers is daarom verkend hoe de energietransitie een bijdrage kan leveren aan zo goed mogelijk toekomstperspectief.

NATUURONTWIKKELING

Begin 2020 heeft Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant een Brabantse Bossenstrategie vastgesteld. De provincie gaat het areaal bos vergroten, de kwaliteit ervan verbeteren en de afzet verduurzamen. Het gaat zowel over realisatie van natuurlijke corridors met natuurlijke en recreatieve waarden als aanleg van productiebos waar de agrariër een belangrijke rol in kan spelen. In de Brabantse Bossenstrategie staan vijf thema's centraal:

1. Klimaatadaptatie en bos
2. Klimaatmitigatie en bos
3. Herstel en ontwikkeling van bosbiodiversiteit
4. Luchtkwaliteit en leefomgeving
5. Bosproducten als duurzame grondstof

2.2.4 MATRIX LANDSCHAPSTYPEN, LANDSCHAPS-STRATEGIE, ENERGIEBOUWSTENEN, MAJEURE OPGAVEN

De ontwikkelde energiebouwstenen zijn opgenomen in een matrix. In deze energiebouwstenenmatrix staat per landschapstype beschreven of zij zich leent voor inpassing, aanpassing en/of transformatie van het landschap ten behoeve van energieopwekking.

Tijdens een tweede werkatelier hebben professionele stakeholders het gesprek gevoerd over het systeem van energiebouwstenen en de eerste versie van de energiebouwstenenmatrix. Vervolgens is de matrix samen met de stakeholders verder ingevuld. Bouwstenen zijn verbeterd en nieuwe bouwstenen zijn toegevoegd. Er is veel aandacht geweest voor het ontwikkelen van bouwstenen waarbij meerdere gebiedsopgaven tegelijk worden aangepakt.

De schematische bouwstenen passen in een bepaald type landschap of bij een ruimtelijke structuur, maar zijn nog niet op een concrete plek gesitueerd. De energievorm (zon, wind), de ruimtelijke kenmerken en de mogelijke meekoppelkansen zijn in de bouwstenen verwerkt.

De bouwstenen zijn in de matrix geordend naar de manier waarop en mate waarin ze in een bepaald landschap toegepast kunnen worden o.b.v. drie verschillende strategieën, die helpen te verkennen hoe de energiemaatregelen in het landschap in te passen:

ENERGIEBOUWSTENEN - MATRIX

ENERGIE POTENTIE →

Landschapstype

Hieronder zijn de ruimtelijke uitgangspunten per landschapstype weergegeven waarmee de karakteristieken en kwaliteiten van de verschillende landschapstypen behouden en herkenbaar blijven. Deze uitgangspunten helpen om de impact van energietransitie te kunnen bepalen en om keuzes ten aanzien van de locatie en het ontwerp te maken.

Inpassing

Kleinschalige infrastructuur (kleinschalige zonneparken, kleine individuele windmolens)
- • bestaande kwaliteiten/ gebiedsidentiteit leidend
- • minimale impact op het landschap: acupunctuur/puntgewijze implementatie
- • behoud schaal van het landschap: volgen van verkaveling,
- • landschappelijke hoofdstructuur van het landschap

Aanpassing

Grootschalige infrastructuur (windmolen laan, lange rijen van zonnepanelen, wind grid, zonneakkers)
- gebruik landschappelijke hoofdstructuur (dijk, lijnen, ...) om bij te dragen aan grotere structuren
- creeer synergie met gebiedsopgaven zoals recreatie en agricultuur
- herstel/behoud schaal van het landschap: volg verkavelingsprincipe
- herstel/behoud bestaande openheid en dichtheid van het landschap: gebruik bestaande vegetatie

Transformatie

Grootschalige intensieve infrastructuur (windmolen laan, lang rijen van windmolen, grooteschallige zonneveld)
- zonnepanelen, wind grid, zonneakkers)
- eventueel introduceren van nieuwe identiteit/ structuren
- eventueel introduceren van nieuwe landschappen

OUDE ZANDONTGINNING

- Kleinschalig, met een onregelmatige verkavelings structuur
- Besloten karakter
- Essen zijn opvallende grote ruimten in het landschap
- Wegen veelal krom
- Opgaande beplanting tussen parcelen en rond erven: houtwallen, bosjes, hagen
- Akkerbouw, zowel intensief als extensief





- Grotere windturbines uitgesloten
- Grotere windparken uitgesloten
- Dorpsmolen (15 m) mits buiten de dorpskernen, echter gebiedsspecifiek bekijken
- Kleinere zonneparken mits ingepast binnen verkavelingsstructuur, echter gebiedsspecifiek bekijken
- Energiemaatregelen op essen uitgesloten



Daar waar landschappelijke kwaliteiten/ identiteit is verdwenen kunnen dorpsmolens en kleinschalige zonneparken worden ingezet voor landschapsherstel (bv opzetten van een gebiedsfonds gedeeltelijk gefinancierd vanuit RES ism andere fondsen voor biodiversiteit en landschapsherstel)

Geen ruimte voor transformatie strategie

BEEKDALEN

- Beek kronkelend door het landschap
- Dieper gelegen beek met het omliggende beekdal, de
- aangrenzende flanken en de hoger gelegen (zand)gronden
- Lopend door zowel stedelijke gebieden als agrarische en natuurgebieden
- Aangrenzende vloeiweiden en viskwekerijen, watermolens, omvangrijke bossen met heidevelden en vennen



Energiemaatregelen uitgesloten

Verschillende beken zijn in loop der tijd rechtgetrokken tbv landbouw. Vanuit klimaatadapatie, biodiversiteit, recreatie is op aantal plekken landschapherstel van de beekdalen wenselijk. Financiering vanuit RES + co-financiering)
Voor het meanderen van beken zijn reeds financiele middelen beschikbaar gesteld. Willen beekdalen echt een belangrijke sponswerking krijgen is dat aanname dat er meer ruimte moet worden gezocht voor klimaatadaptatie binnen beekdalen ten koste van intensieve landbouwgronden.

BESTAAND SITUATIE:





Geen ruimte voor transformatie strategie

JONGE ZANDONTGINNING

- Rationeel grootschalig open landschap
- Grootschalig produktiebossen
- Rechte wegen met vrijliggende bebouwing aan de weg
- Rechtlijnige beplanting langs wegen en kavelgrenzen
- Veelal intensieve landbouw

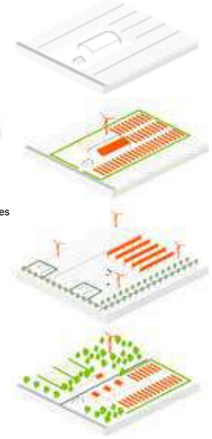


Agrariers met land grenzend aan natuurgebieden krijgen ruimte voor extensivisering/ natuurontwikkeling/ N reductie (eventueel tijdelijk) voor zon of wind productie zodat ze extra revenuen ontvangen waarmee ze derving kunnen compenseren.
- Positief effect op aangrenzende natuur.
- Icm EU biodiversiteits subsidie.
- vermindering stikstof uitstoot
- koppelkans is verdroging tegengaan: waterpeil kan omhoog waardoor verdroging van natuurgebied wordt tegengegaan
- van monocultuur engels raaigras naar plas-dras situatie met kruidenvegetatie
- houd rekening met fourageer mogelijkheden van dieren op de akkers





- agrarisch medegebruik tussen stellages
- productie van biomassa
- combinatie met waterberging



VRIJKOMENDE AGRARISCHE BEDRIJVEN (VAB):

Relatief groot aantal boeren is voornemens te gaan stoppen oa door gebrek aan opvolging. Houd wel rekening dat er verschil is tussen verschillende soorten agrariers. Kan de RES een financieel alternatief vormen voor deze groep agrariers?

ENERGIEBOER:

- assets op boeren bedrijven bieden mogelijkheden voor warmte en energievoorziening in nabije omgeving
- eventueel in cooperatieve vormen met verschillende agrariers

COMBINATIE ENERGIE, AGRARISCH ACTIVITEITEN & GROEN BLAUWE DIENSTEN

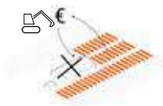
- Agrarische activiteiten worden gecombineerd met energie productie
- Zonnepanelen op permanente teelt ondersteunende voorzieningen (tunnelkassen)
- Waterberging

TRANSFORMATIE NAAR NIEUWE WOONMILEUS:

- in landschappelijk aantrekkelijke gebieden kan de agrarische kavel worden omgevormd tot aantrekkelijk woonmilieu
- kans voor energie/ zelfvoorzienendheid van de kavel
- ruimte voor groen/ blauwe diensten en landschapsherstel

VRIJKOMENDE AGRARISCHE GEBOUWEN:

Leegstaande gebouwen kan verloedering in de hand werken (oa criminele activiteiten in stallen).



Stal slopen
Geldstromen komend vanuit energiemaatregelen inzetten om stallen te slopen om verloedering tegen te gaan



Nieuwe functie
Geldstromen komend vanuit energiemaatregelen inzetten om een nieuwe functie aan stallen te geven.

PEELKERN

- Verspreid liggende kassen en geconcentreerde kassengebieden
- Rationeel ingericht met rastervormige wegen en waterlopen
- Intensieve landbouw (varkens)
- Waterafvoer in rechtgetrokken beken om gebied te draineren
- Grootschalig productie bossen
- Veengebieden



PEELRAND

- Gevarieerd landschap bestaande uit agrarische nederzettingen, akkercomplexen, weilanden en bossen
- Het westelijk gedeelte grenzend aan het Aa beeklandschap
- Er zijn veel kloosterkomplexen, kerken en processieparken
- Intensief en extensieve landbouw en recreatief gebruik



BOS EN HEIDE (droog)

- Liggend op de drogere dekzandruggen
- Grote, rationele strokenverkaveling zonder een hoofdrichting
- Rechte waterwegen, boomrijen, boerenerven, kenmerkend door openheid met percelen naaldbossen voor bosbouw
- Losse boerderijen en linten. Bebouwing vaak voorzien met erfbeplanting.
- Het verschil tussen natte en droge heideontginning is bijna niet herkenbaar, maar in de nattere delen zijn er meer sloten en andere vegetatie zoals elzen en wilgen.



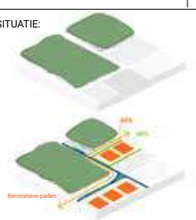
BOS EN HEIDE (nat)

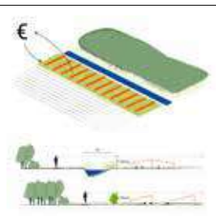
- Gelegen op verspoelde dekzandvlaktes, laagten, en beekoverstroomingsvlaktes.
- Lager gelegen dan heideontginningen. Hierdoor vind je veel populieren, wilgen, en natte delen binnen de natuurgebieden.
- Open en rationeel verkaveling, afgewisseld door verspreid liggende kleinere bosgebieden, oude zandwegen, boom- en singelbeplanting en verspreid voorkomende bebouwing.



BESTAAND SITUATIE:

Vertrekkend vanuit uitgangspunt dat bosranden de hoogste biodiversiteit kennen krijgen agrariers met percelen langs bosranden ruimte voor zonneparken met de volgende uitgangspunten:
- 40 % ruimte voor meekoppelkansen / 60% zonnepanelen
- liefst hekwerken uitsluiten, gebruik van sloten of hekwerken beplanten met meidoorn/inheemse beplanting
- juiste dichtheid zonnepanelen ivm biodiversiteit bodem
- struweel/ kruidenvegetatie
- eventueel uitbreidend met recreatieve routing (energie park, ref. Hengelo)
- sloten krijgen natuurvriendelijke flauwer profiel
- bosrand heeft ook hoge landschappelijke waarde, houd daarom rekening met zicht op bosrand





WINDBOS + TRANSFORMATIE NIEUWE BOSSEN:

Windbos richt zich op de uitbreiding van bestaand bos (CO2 compensatie, biomassa en houtproductie). Agrarisch land kan worden beplant met bos, gefinancierd door molens.





URBANE GEBIEDEN

- Stad-land relatie, vaak afgesneden door infrastructuur
- Woningbouwopgave
- Behoefte vanuit stedeling om te recreeeren in buitengebied
- Hoge druk vanuit stedelijke programma's.
- Ontwikkeling kassencomplexen
- Industriele gebieden
- Bedrijventerrein

Als de stad-land relatie (rommelige stadsranden of doorsnijding door infra) ontbreekt kunnen energiemaatregelen worden ingezet om de stadsranden te verbeteren en stad-land relatie te verbeteren (stedelijke uitloopgebieden)

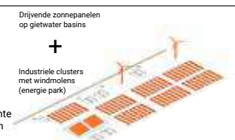




GLASTUINBOUW:

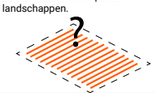
Vanuit de redenering dat kleinere glastuinbouwbedrijven op termijn zullen verdwijnen en grotere industriele glastuinbouwclusters transformeren naar energie parken

Bij het verdwijnen van kleinere glastuinbouw kan stoppende agrarier zonnepanelen plaatsen met ruimte voor biodiversiteit: kruidenvegetatie, meidoornhagen ter financiele overbrugging.



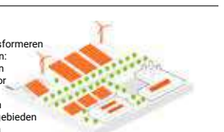
PAUZE LANDSCHAP

Tijdelijk plaatsen van zonnevelden binnen pauze landschappen.



INDUSTRIE

Industriele gebieden transformeren naar energielandschappen: grootschalig zon op daken en restruimtes, ruimte voor windmolens en daarmee lokaal energie (warmte en electriciteit) leverend en gebieden zelfvoorzienend te maken



INFRASTRUCTUUR

Spoor



Transfer hubs



Snelwegen





Zonnepanel langs geluidscherm



Zonnepanelen op overdekte parkeerplaatsen bij Infra Hubs met ruimte laadpunten en deelauto's



WIND EN ZON GEKOPPELD AAN INFRASTRUCTUUR:

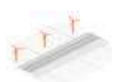
Voor verschillende snelwegen zijn herstel/ uitbreidingsplannen. Kunnen er in die ontwikkeling energiemaatregelen worden gekoppeld.

Lokaal kan er aan compensatie worden gedaan zoals landschapsherstel (bv beken onder snelweg extra ruimte geven)

Windmolens accentueren markante locaties



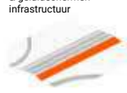
Windmolens langs infralijnen



Overkluizing infra met zonnepanelen



Zonnepanelen op taluds & geluidschermen infrastructuur



Zonnepanelen koppelen aan energie infrastructuur



Zonnepanelen op 'rest' locaties zoals stortplaatsen



Drijvende zonnepanelen (eventueel roterend met de zon mee) op zand afgravingen

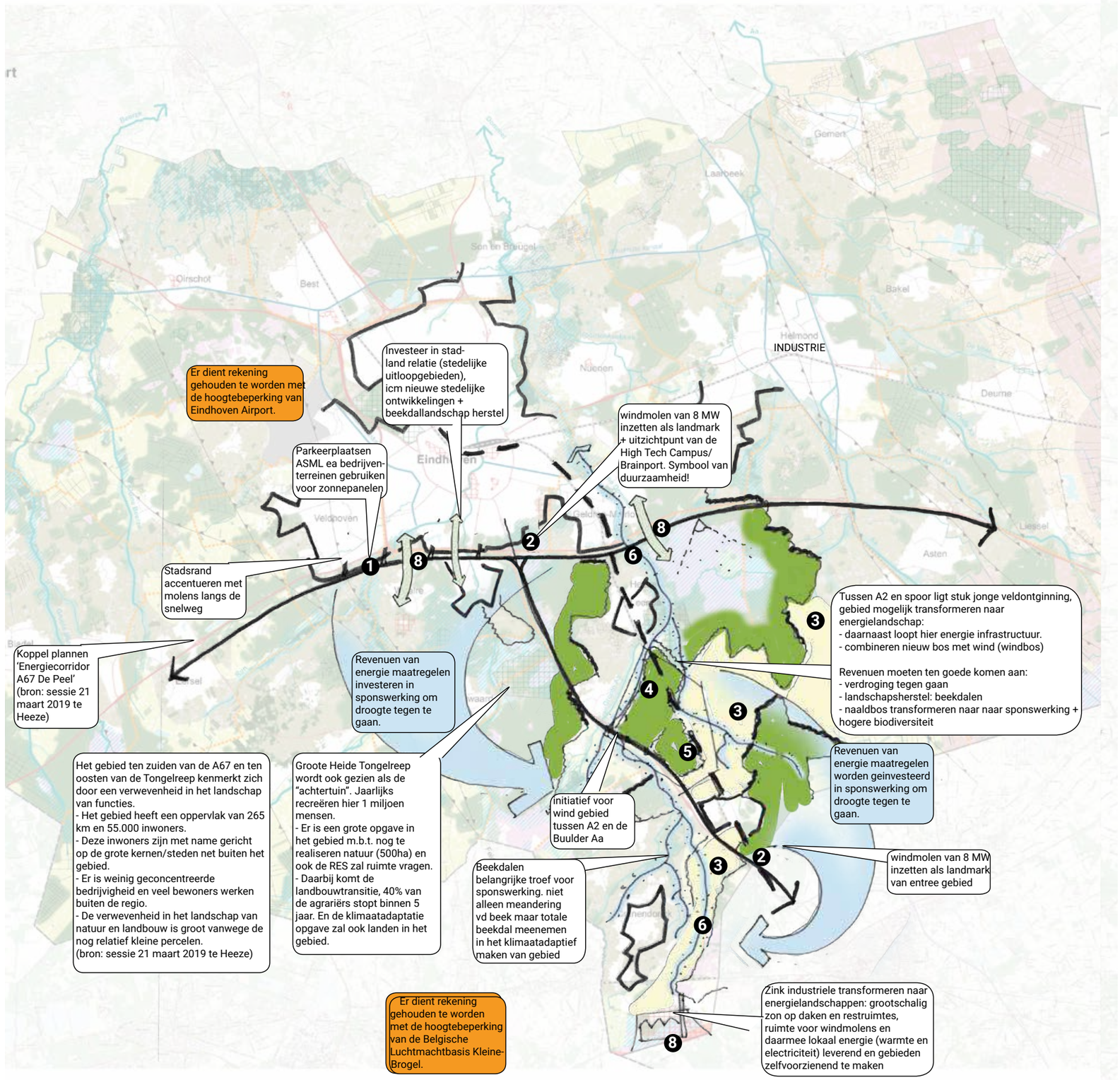


FIGUUR 14: GEREEDSCHAPSKIST: ENERGIE-BOUWSTENEN EN LANDSCHAPSTYPEN

2.2.5 RESULTATEN TWEEDE WERKATELIERS - VERKENNING PER SUB-REGIO

In het eerste werkatelier hebben de aanwezigen per sub-regio verkend welke majeure opgaven er per sub-regio spelen en welke energie-bouwstenen dan ingezet kunnen worden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de kennis over landschapstype en de landschapsstrategie.
De gereedschapskist werd benut.

Door deze stap te zetten werd het gesprek gevoerd op een integraal niveau. Nieuwe vragen over de draagkracht van het landschap ontstonden. Bijvoorbeeld welk percentage van de oppervlakte binnen een bepaald landschapstype benut zou kunnen worden voor het opwekken en duurzame elektriciteit. Deze inzichten bleken later in het proces zeer nuttig.



FIGUUR 15: SUB-REGIO A2-GEMEENTEN, MAJEURE OPGAVEN EN ENERGIE-BOUWSTENEN

Legenda bouwstenen

1 Windmolens langs infralijnen

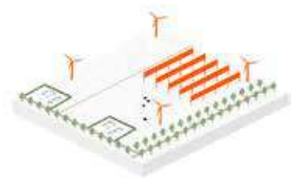


2 Windmolens inzetten op markante locaties



3 COMBINATIE ENERGIE & AGRARISCH ACTIVITEITEN

- Agrarische activiteiten worden gecombineerd met energie productie
- combineer met water zoveel mogelijk vasthouden



Agrariers met land grenzend aan natuurgebieden krijgen ruimte voor extensivisering/ natuurontwikkeling/ N reductie (eventueel tijdelijk) voor zon of wind productie zodat ze extra revenuen ontvangen waarmee ze derving kunnen compenseren.

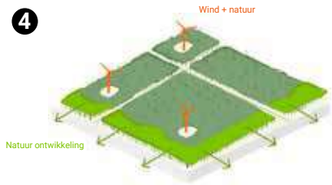
- Positief effect op aangrenzende natuur.
- Icm EU biodiversiteits subsidie.
- vermindering stikstof uitstoot
- waterpeil kan omhoog waardoor verdroging van natuurge-bied wordt tegengegaan



WINDBOS + TRANSFORMATIE NIEUWE BOSSEN:

Windbos richt zich op de uitbreiding van bestaand bos (CO2 compensatie, biomassa, houtproductie). Agrarisch land kan worden beplant

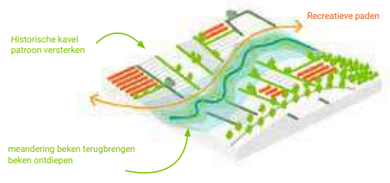
4



5



6 Verschillende beken zijn in loop der tijd rechtgetrokken tbv landbouw. Vanuit klimaatadapatie, biodiversiteit, recreatie is op aantal plekken landschapherstel van de beekdalen wenselijk. Financiering RES + co-financiering)

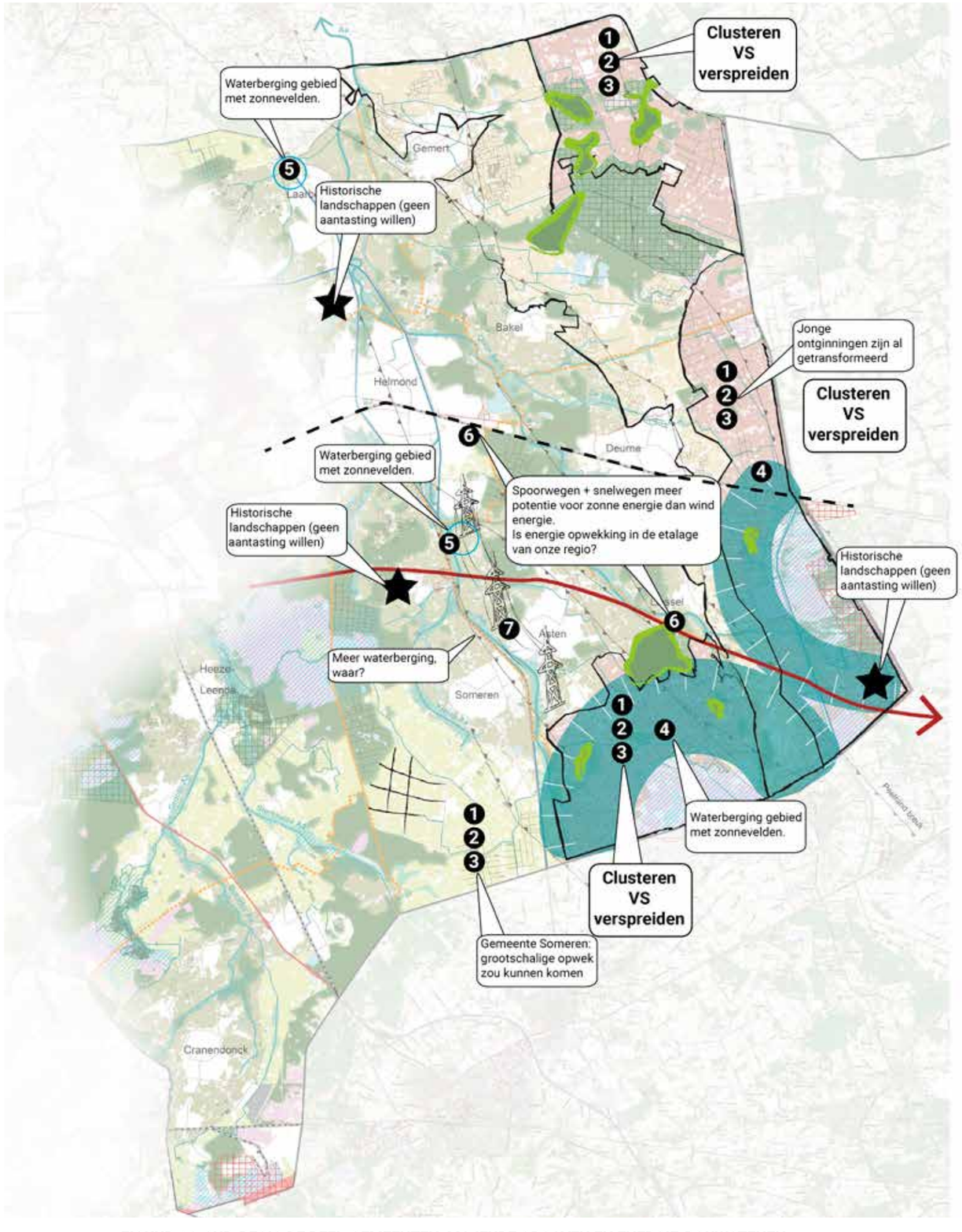


7 Industriele gebieden transformeren naar energielandschappen:



8 Als de stad-land relatie (rommelige stadsranden of doorsnijding door infra) ontbreekt kunnen energiemaatregelen worden ingezet om de stadsranden te verbeteren en stad-land relatie te verbeteren (stedelijke uitloopgebieden)





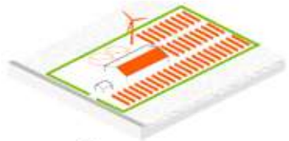
FIGUUR 16: SUB-REGIO DE PEEL-GEMEENTEN, MAJEURE OPGAVEN EN ENERGIE-BOUWSTENEN

Legenda bouwstenen

1 VRIJKOMENDE AGRARISCH BEDRIJVEN EN PARCELEN (VAB - VAP)

- Assets op boeren bedrijven bieden mogelijkheden voor warmte en energievoorziening in nabije omgeving.
- Eventueel in cooperatieve vormen met verschillende agrariers.

*







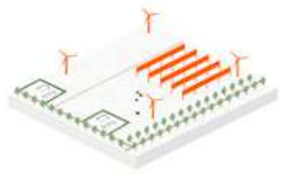
Stal slopen
Geldstromen komend vanuit energie-maatregelen inzetten om stallen te slopen om verloedering tegen te gaan.

Nieuwe functie
Geldstromen komend vanuit energie-maatregelen inzetten om een nieuwe functie aan stallen te geven.

2 COMBINATIE ENERGIE & AGRARISCH ACTIVITEITEN

Agrarische activiteiten worden gecombineerd met energie productie.

*



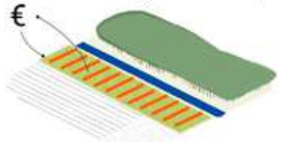
3 VRIJKOMENDE AGRARISCHE BEDRIJVEN (kleine schalige parcelen):

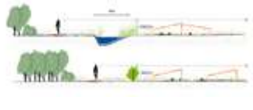
- Agrarisch medegebruik tussen lages stellages.
- Productie van biomassa.
- Combinatie met waterberging.
- De kenmerken van het landschap behouden.

*



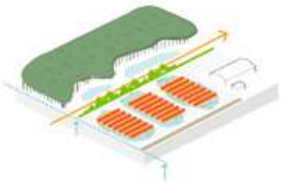
* Vertrekkend vanuit uitgangspunt dat bosranden de hoogste biodiversiteit kennen krijgen agrariers met percussie langs bosranden ruimte voor zonneparken met de volgende uitgangspunten:
- 40% ruimte voor koppelkansen / 60% zonnepanelen.
- Liefst hekwerken uitsluiten, gebruik van sloten van hekwerken beplanten met meidoorn / inheemse beplanting.
- Buffer tussen bos en akker gebieden.
- Juiste zonnepanelen ivm biodiversiteit bodem.
- Struweel / kruidenvegetatie.
- Eventueel uitbreidend met recreatieve routing (energiepark, ref. Hengelo) sloten krijgen natuurvriendelijke flauwer profiel.





4 WATERBERGING EN ZON

Waterpeil kan omhoog waardoor verdroging van natuurgebied wordt tegengegaan.
Waterberging wordt gecombineerd met natuur ontwikkelen en nieuwe recreative paden.

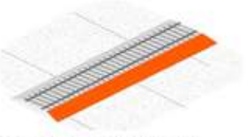


5 WATERBERGING EN ZONNEVELDEN
(op passende hoogte om waterberging mogelijk te maken)



6



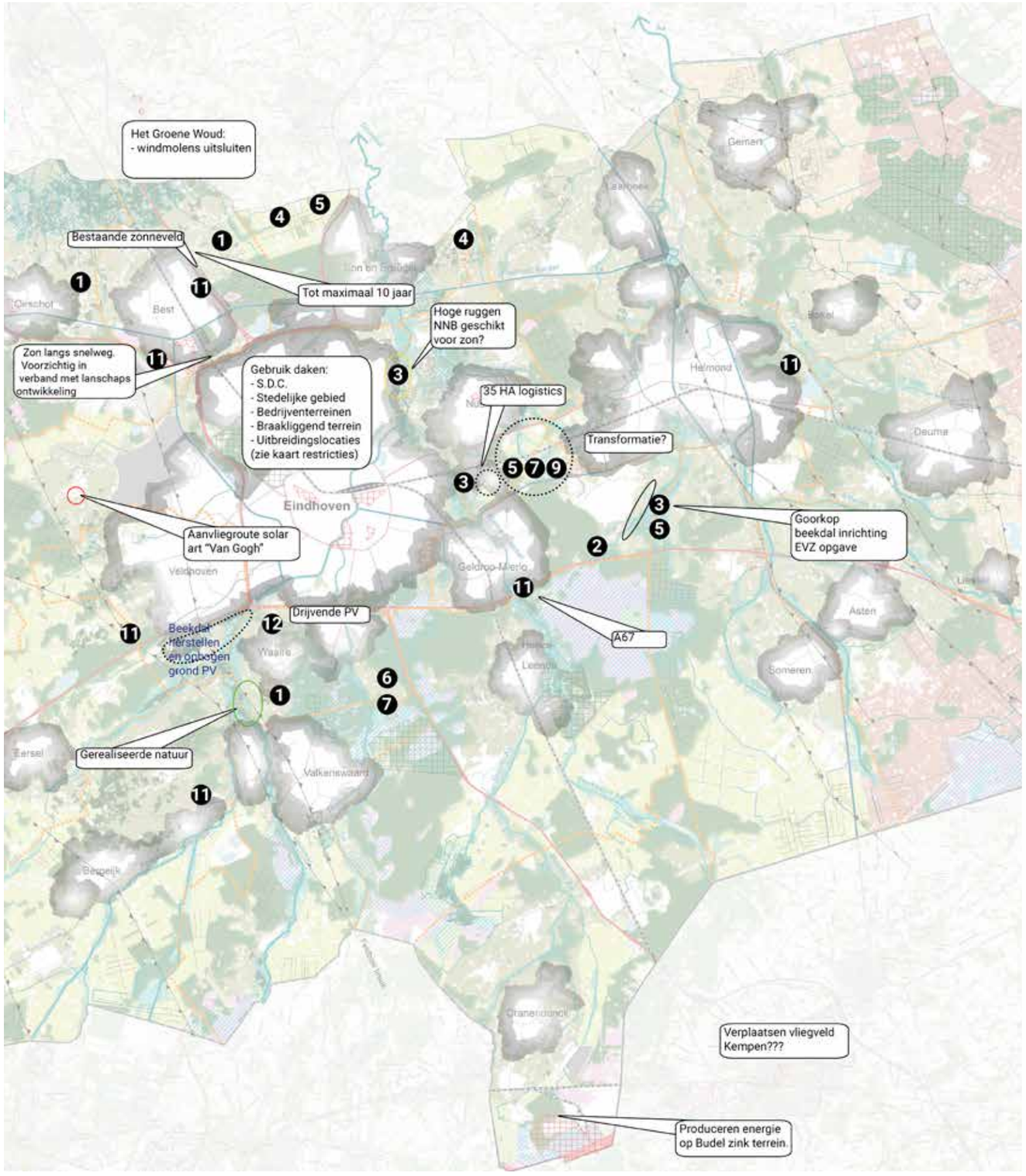


Zonnepanelen op taluds & geluid-schermen infrastructuur.

7



Zonnepanelen koppelen aan energie infrastructuur.



FIGUUR 17: SUB-REGIO STEDELIJK GEBIED, MAJEURE OPGAVEN EN ENERGIE-BOUWSTENEN

Legenda bouwstenen

1 DORPSMOLEN

- Grotere windturbines uitgesloten
- Grotere windparken uitgesloten
- Dorpsmolen (15 m) mits buiten de dorpskernen
- Kleinere zonneparken mits ingepast binnen verkavelingsstructuur
- Energiemaatregelen op essen uitgesloten



2 COMBINATIE ENERGIE & AGRARISCH ACTIVITEITEN

Agrarische activiteiten worden gecombineerd met energie productie.



3 BEEKDALEN

Verschillende beken zijn in loop der tijd rechtgetrokken tbv landbouw. Vanuit klimaatadapatie, biodiversiteit, recreatie is op aantal plekken landschapherstel van de beekdalen wenselijk.
Financiering RES + co-financiering)



4 WATERBERGING EN ZON

Waterpeil kan omhoog waardoor verdroging van natuurgebied wordt tegengegaan.
Waterberging wordt gecombineerd met natuur ontwikkelen en nieuwe recreative paden.

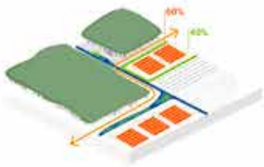


5 VRIJKOMENDE AGRARISCHE BEDRIJVEN (kleine schalige parcelen):

- Agrarisch medegebruik tussen lages stellages
- Productie van biomassa
- Combinatie met waterberging
- De kenmerken van het landschap behouden



6



7 WINDBOS

Protuctieve bos kan worden vervangen door loof bos om biodi-vesiteit te ontwikkelen. Nieuwe paden en poelen een recreative gebied maken, gefinancierd door molens.

*op basis van de restrictie kaart.

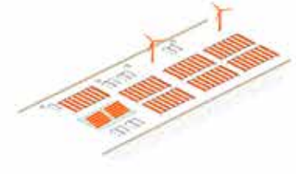


8 STADSRAND

Als de stad-land relatie (rommelige stadsranden of doorsnijding door infra) ontbreekt kunnen energiemaatregelen worden ingezet om de stadsranden te verbeteren en stad-land relatie te verbeteren (stedelijke uitloopgebieden) .



9



10



11

Zonnepanelen op overdekte parkeer-plaatsen bij Infra Hubs met ruimte laadpunten en deelauto's.



12



2.3 RUIMTELIJKE DENKRICHTINGEN MET ZOEKGEBIEDEN (DERDE WERKATELIER)

Op basis van een analyse van verschillende documenten, aangevuld en gevalideerd door professionele stakeholders uit de regio, zijn vervolgens zogenoemde denkrichtingen geformuleerd. Ook hierbij leggen we de koppeling naar andere majeure gebieds- en maatschappelijke opgaven.

De denkrichtingen dienen als hulpmiddel om tot zoekgebieden voor grootschalige opwek van duurzame energie te komen (zie ook paragraaf 2.2 van de concept-RES):

1. Vitale landbouw
2. Veerkrachtig natuurlijk systeem
3. Energie innovaties

2.3.1 OVERKOEPELENDE VISIE: METROPOOLREGIO EINDHOVEN ALS INNOVATIEVE REGIO

In gesprek tussen leden uit de werkgroep ruimte van de Metropoolregio Eindhoven ontstond de behoefte aan een overkoepelend 'leitmotiv' voor de regio dat dat leidend kan zijn bij de energietransitie en naadloos aansluit bij de kracht van de regio.
De Metropoolregio Eindhoven als Brainportregio hanteert als overkoepelende uitgangspunten:

- Brainportregio (innovatieve technologieregio) is de kracht van de Metropoolregio Eindhoven regio waarbij denkers en doeners slim samen werken.
- Versterken van topsectorinnovaties en de quality of life zowel voor het hoog stedelijke gebied als de omliggende landelijke gebieden en dorpen waar het accent op natuur, landschap en landbouw juist veel sterker is.

Drie ruimtelijke denkrichtingen zijn uitgewerkt en verder verkend in de derde werksessie. Elke denkrichting is opgebouwd uit verschillende zoekgebieden, zie volgende pagina's.

2.3.2 RESULTATEN DERDE WERKATELIER – RUIMTELIJKE DENKRICHTINGEN

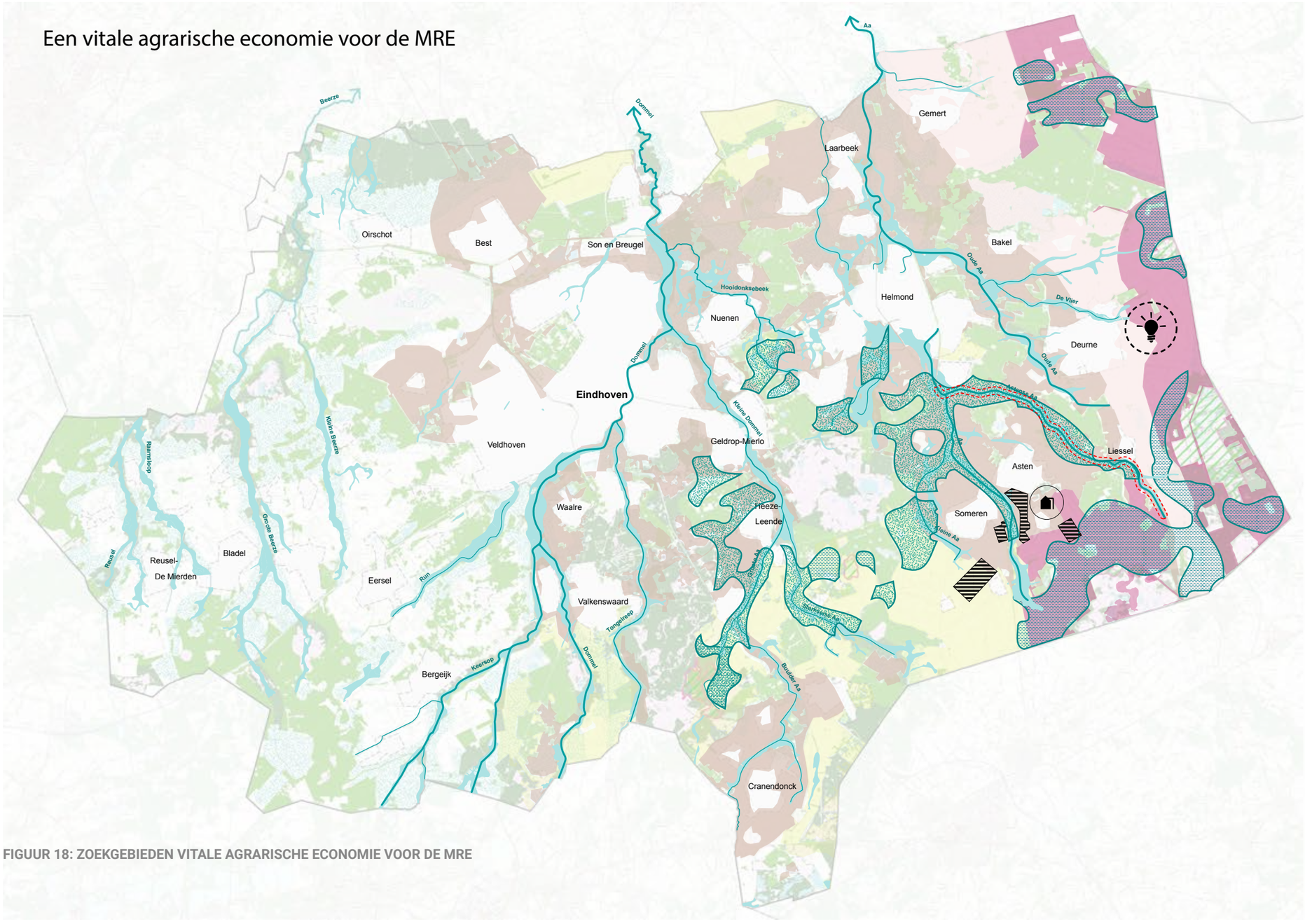
Op basis van het werkatelier zijn de volgende conclusies getrokken.

- 'Metropoolregio Eindhoven als energiepionier voor de wereld' werd zeer herkend in de regio. Deze denkrichting lijkt goed te combineren met (componenten van) andere twee denkrichtingen (relatief kleine impact?). Daarom is besloten om deze denkrichting als overkoepelend thema te hanteren. Tijdens de sessies is een aantal locaties benoemd waar ruimte lijkt te zijn voor energie experimenten (living labs), zowel in stedelijk als landelijk gebied. Zo wordt er in De Peel geëxperimenteerd een dorp energieneutraal te maken. Besloten is om deze locaties wel als zoekgebied uit te werken, maar te erkennen dat er op dit moment nog lastig aan 'te rekenen' is. De bijdrage aan het bod is daarom nog niet te concretiseren. De andere Brabantse RES regio's hopen dat Metropoolregio Eindhoven haar innovatiekracht

1 VITALE LANDBOUW

De Metropoolregio Eindhoven (o.a. De Peel) kent veel intensieve veehouderij, maar hier is veel om te doen. De landbouwsector staat aan de vooravond van grote veranderingen. Een deel van de agrariërs zal gaan stoppen, maar een deel wil ook verder. Hiervoor moet ruimte beschikbaar blijven.

De Metropoolregio Eindhoven wil ook hier dingen slim doen op landbouwgebied (VAB, energieboeren, kringlooplandbouw, extensivering) en werken aan de verduurzaming van de landbouw.
Waar en hoe kan grootschalige opwek van duurzame elektriciteit bijdragen aan een vitale agrarische economie in de Metropoolregio Eindhoven, rekening houdend met de belangen van boeren die richting de toekomst verder willen?

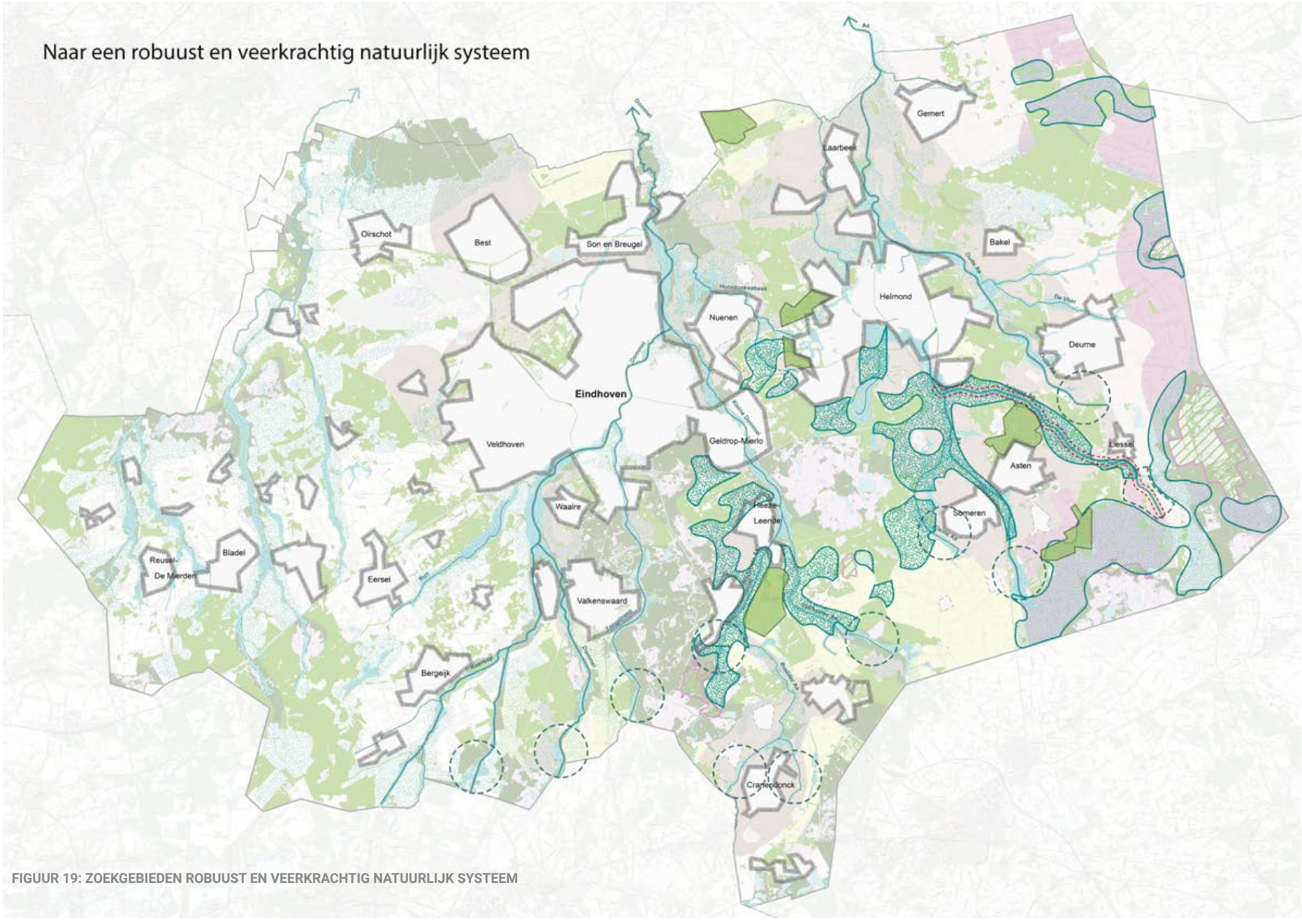


FIGUUR 18: ZOEKGEBIEDEN VITALE AGRARISCHE ECONOMIE VOOR DE MRE

2 VEERKRACHTIG NATUURLIJK SYSTEEM

De Metropoolregio Eindhoven heeft een aantal grote, mooie maar ook kwetsbare bos- en natuurgebieden. Het landschap en de natuur van de Metropoolregio Eindhoven staan onder druk (droogte, verrommeling landschap, uitstoot intensieve landbouw en verkeer). Investeer in het landschap (bodem, natuur, klimaatadaptatie, mozaïeklandschap met afwisseling bos heide, cultuurhistorie) waarmee je de gezondheid van de mensen verbetert (schone lucht, bewegen, stedelijk uitloop gebied) en daarmee een aantrekkelijk(er) vestigingsklimaat creëert (attractieve woon-en leefomgeving).

Waar en hoe kan grootschalige opwek van duurzame elektriciteit bijdragen aan een veerkrachtig(er) natuurlijk systeem in de Metropoolregio Eindhoven?

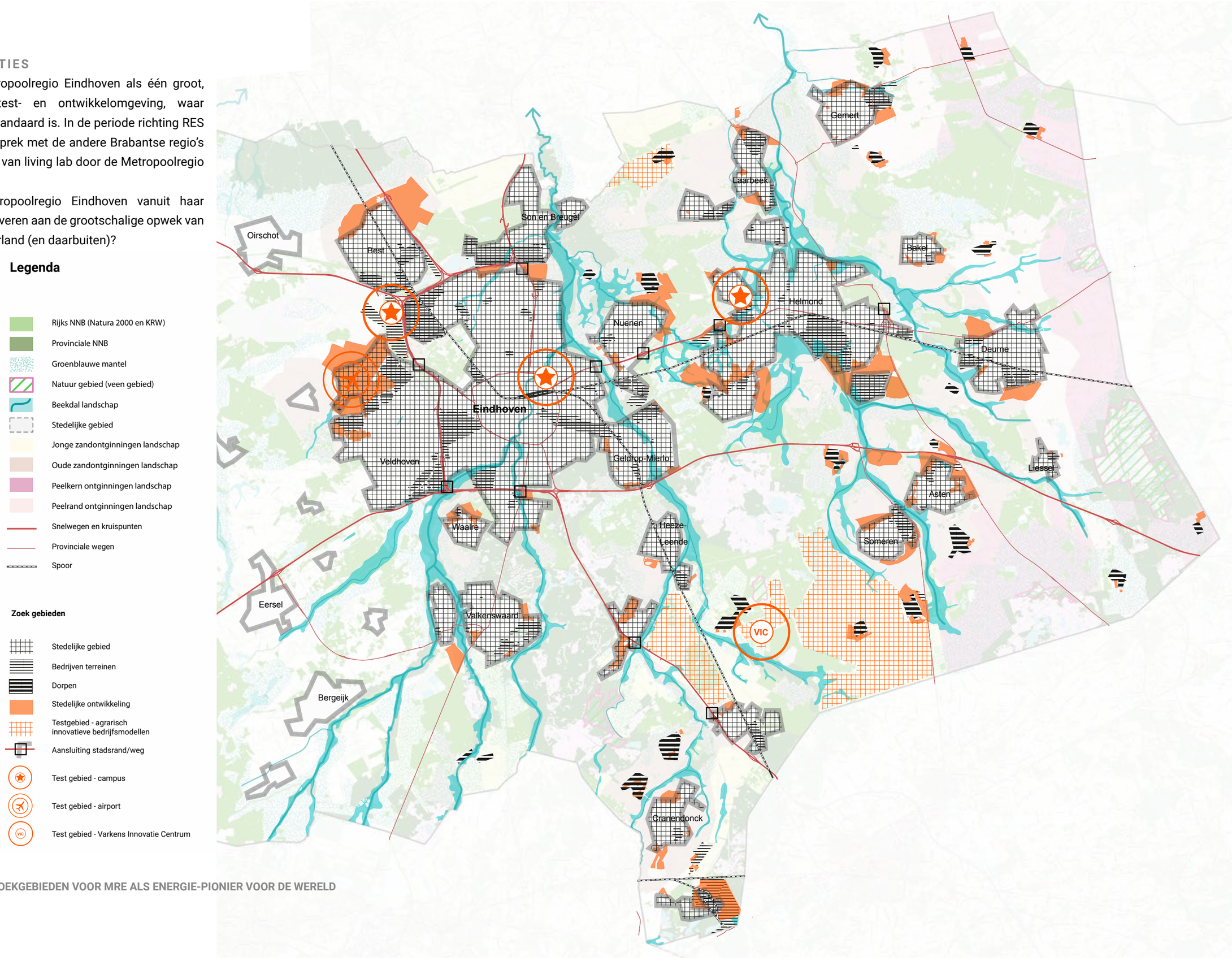


FIGUUR 19: ZOEKGEBIEDEN ROBUUST EN VEERKRACHTIG NATUURLIJK SYSTEEM

3 ENERGIE INNOVATIES

Binnen Brabant zien we Metropoolregio Eindhoven als één groot, levend laboratorium, een test- en ontwikkelomgeving, waar vernieuwing en innovatie de standaard is. In de periode richting RES 1.0 gaat de regio graag in gesprek met de andere Brabantse regio's over het oppakken van een rol van living lab door de Metropoolregio Eindhoven.

Waar en hoe kan de Metropoolregio Eindhoven vanuit haar innovatiekracht een bijdrage leveren aan de grootschalige opwek van duurzame elektriciteit in Nederland (en daarbuiten)?



FIGUUR 20: ZOEKGEBIEDEN VOOR MRE ALS ENERGIE-PIONIER VOOR DE WERELD

2.4 VIERDE RUIMTELIJKE WERKATELIER: KANSRIJKE ZOEKGEBIEDEN

Tijdens het vierde en laatste werkatelier zijn de zoekgebieden uit de verschillende denkrichtingen afgestemd met de restricties van met name de windmolens.

2.4.1 KANSRIJKE ZOEKGEBIEDEN

Het voorgaande proces (eerste drie werkateliers) heeft zeven typen zoekgebieden opgeleverd, die op kaart zijn gezet en geordend naar mate van bijdrage aan de opwek (figuur 25 en figuur 26).
Elk type zoekgebied biedt ruimte aan een aantal mogelijke energiebouwstenen en is kort beschreven. Dit biedt de mogelijkheid te berekenen in hoeverre een zoekgebied kan bijdragen aan de grootschalige opwek. In de vierde werksessie zijn zeven kansrijke zoekgebieden aangescherpt en zijn aandachtspunten benoemd:

1 ENERGIE OP DAKEN EN STEDELIJK GEBIED (NO-REGRET)

Binnen het stedelijk gebied kan op de grootschalige daken van bedrijven maximaal ingezet worden op grootschalig zon. Ook grootschalige daken in het buitengebied, van bijvoorbeeld stallen, kunnen maximaal benut worden voor grootschalige zonne-energie. Daarnaast liggen binnen het stedelijk gebied tevens restruimten waar mogelijk ruimte is voor zonnevelden. Ook zijn er gebieden die in transitie zijn en daarom als pauzelandschap worden aangewezen. Op deze gebieden is mogelijk ruimte voor tijdelijke zonnevelden. Ook op het industrieterrein Nyrstar kan met zonnevelden intensief energie opgewekt worden.

2 ENERGIE OP INFRASTRUCTUUR (SIGNIFICANTE BIJDRAGE)

Energiemaatregelen kunnen aan grootschalige infrastructuur gekoppeld worden. Voor de inpassing hiervan moet het Brabantse mozaïeklandschap ruimtelijk leidend zijn. Voor de snelweg A2, in het noorden van de Metropoolregio Eindhoven, kunnen zonnepanelen geïntegreerd worden op de geluidschermen of clustering langs de snelweg. De A67 is daarnaast een zone die het gebied van de Metropoolregio Eindhoven doorsnijdt. Deze zone kan aangeduid worden als energie-corridor. Indien hiervoor gekozen wordt, dan passen clusters langs infrastructuur het beste bij het mozaïeklandschap van de regio, refererend naar een kralensnoer waarbij iedere kraal zijn eigen identiteit heeft. De identiteit kan ruimtelijk of qua koppelkansen verschillen. Deze clusters kunnen bestaan uit zowel wind als zon. De A58 is al aangeduid als energie-corridor.

3 ENERGIE VOOR VERSTERKING AGRARISCHE ECONOMIE (SIGNIFICANTE BIJDRAGE)

Landschappelijk zijn grootschalige zonne- en windturbineparken het beste te verenigen met jonge grootschalige zandontginningen. Dit zijn tevens gebieden waar kansen liggen voor versterking van de agrarische economie en de landbouwstructuur. De landbouw staat namelijk aan de vooravond van grote veranderingen. In deze gebieden is sprake van intensieve agrarische economie. Windmolenparken en zonnevelden kunnen in combinatie met landbouw bijdragen aan het behoud van een vitale, toekomstbestendige agrarische sector in onze regio.

4 ENERGIE VOOR NATUURONTWIKKELING (SIGNIFICANTE BIJDRAGE / TEN DIENSTE VAN)

Energie kan ook ingezet worden om bestaande bossen en natuurgebieden uit te breiden en met elkaar te verbinden. Afhankelijk van het type verbinding dat wordt nagestreefd kan worden gekozen voor de aanleg van productiebossen met korte omloop of bossen met een hogere natuurwaarde. De productiebossen vormen een buffer voor zowel de natuurzones als voor de omliggende landbouwgebieden. Bij voorkeur worden bossen aangelegd op percelen die nu door de ontwateringseisen voor de landbouw leiden tot drainage van een groter gebied. Door het aanleggen van bos is ontwatering niet meer nodig.

5 ENERGIE VOOR NATUURINCLUSIEF BOEREN (TEN DIENSTE VAN)

Energie kan kansen bieden voor natuurinclusief boeren. Hierbij is de bijdrage aan energieopwekking beperkt, maar gaat het om de opgaven die met de revenuen van duurzame energieopwekking aangepakt kunnen worden. Het is hierbij noodzakelijk om moderne landbouwsystemen te ontwikkelen als onderdeel van een nieuw te ontwikkelen bedrijfsmodel. De opgaven om het waterpeil omhoog te krijgen liggen vooral in de groenblauwe mantel met veengebieden. In dit gebied kan extensief geboerd worden in combinatie met verhoogde zonnepanelen ten behoeve van ecosysteem- of groenblauwe diensten. Het watersysteem is gericht op het vasthouden van al het water, het verlagen van de stikstofuitstoot en het verhogen van de biodiversiteit rondom de veennatuurgebieden. Zonnevelden dienen dan ook gecombineerd te worden met bodem-, water- en biodiversiteitsdiensten. Er zal sprake zijn van sterke extensivering.

6 ENERGIE VOOR LANDSCHAPSHERSTEL (TEN DIENSTE VAN)

Energie inzetten met als doel beeksystemen zoveel mogelijk in hun oorspronkelijke staat terug te brengen en daardoor hun oorspronkelijke sponswerking terug te krijgen. Het huidige watersysteem binnen de beekdalen wat is ingericht om zo snel mogelijk water af te voeren moet daarom herzien worden naar een systeem wat zoveel mogelijk water vast kan houden. Veel beekdalen zijn namelijk, door bijvoorbeeld ruilverkaveling ten behoeve van de landbouw, ingericht om water zo snel mogelijk af te voeren. Met beekdal wordt het totale beekdallandschap bedoeld (gemiddelde breedte van een paar honderd meter, vaak tussen de beekbegeleidende wegen). Een historische kaart kan dienen als referentiekader hoever de oorspronkelijke beekdallandschappen reikten. Het is noodzakelijk om een waardering uit te voeren van de verschillende beekdalen. Gave oorspronkelijke beekdalen moeten namelijk uitgesloten worden van energiemaatregelen. Energie is hierbij nadrukkelijk een financieringsmogelijkheid om de opgaven te kunnen realiseren. De bijdrage aan energieopwekking is dan ook minimaal en kan tijdelijk zijn.
Energie-opwek kan (een deel van) de oplossing zijn voor verminderd verdiend vermogen van de agrariërs.

7 ENERGIE IN STEDELIJKE UITLOOPGEBIEDEN (TEN DIENSTE VAN)

Energie kan helpen om buitengebieden van de stedelijke regio's te transformeren naar aantrekkelijke uitloopgebieden waarin gerecreëerd kan worden met ruimte voor nieuwe woonmilieus (off-the-grid landgoederen). Dit kan in combinatie met concepten zoals herenboeren, voedselbossen, natuurboeren of stadsboeren, die produceren middels korte ketens en diensten bieden voor de stedeling. Energie (electra en warmte) kan hierin een extra verdienmodel vormen.
De zone die zich hiervoor leent bevindt zich voornamelijk rond de grote kernen Eindhoven, Helmond en Veldhoven. Deze gebieden lenen zich, gezien de ligging, voor het leveren van energie (elektra en warmte) passend en afgestemd op schaal en karakter van het gebied. De bijdrage aan energieopwekking is hierbij beperkt.

Genoemde zoekgebieden gaan uit van kansen voor grootschalige opwek van duurzame elektriciteit. De kracht van de zoekgebieden zit in de onderliggende analyse waar koppelingen zijn gelegd tussen energietransitie en ander relevante maatschappelijke gebiedsvraagstukken. Tegelijkertijd kunnen kansen soms (nog) niet worden benut, aangezien er belemmeringen zijn in bestaand beleid die dat tegenhouden (zie figuren X tot en met Y).

De zoekgebieden liggen verspreid over de hele regio. Elke gemeente in de regio kan een bijdrage leveren aan de gezamenlijke opgaven op een manier die past bij de landschappelijke kenmerken van het gebied en andere gebiedsopgaven die daar spelen (leidend principe: gezamenlijke opgave waaraan iedereen bijdraagt).

2.4.2. BEPERKINGEN WIND EN ZON

Bestaand beleid kan beperkingen opleveren voor de mogelijkheden van grootschalige opwekking van duurzame elektriciteit. Voorbeelden van belemmeringen zijn veiligheidscontouren rondom windturbines, provinciaal beleid rondom opstellingen van windturbines, funnels rondom vliegvelden, natuurbeleid, etc. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen verschillende soorten restricties, in mate van hardheid.
Van deze beperkingen bestaan kaarten (zie figuren 21 tot en met 24).

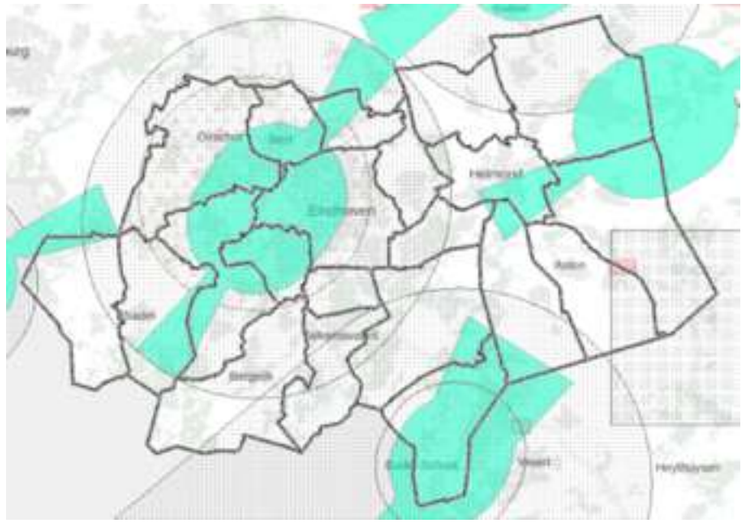
2.4.3 RESULTATEN VIERDE WERKATELIER – KANSRIJKE ZOEKGEBIEDEN

In het en afsluitende werkatelier zijn we het gesprek met de stakeholders aangegaan over de kansrijke zoekgebieden. We hebben samen de zoekgebieden aangescherpt en de aandachtspunten voor het vervolgproces in beeld gebracht. Hieronder de mogelijke zoekgebieden die vanuit de technische en wettelijke analyse naar voren zijn gekomen:

Confrontatie van de belemmeringenkaart met de kansenkaart heeft geleid tot een kaart met kansrijke zoekgebieden en bijbehorende energiebouwstenen (figuur 25 en figuur 26). De kansrijke gebieden die uit deze analyse naar voren zijn gekomen zijn besproken in het laatste werkatelier. Het resultaat is ruimtelijk plan bestaande uit kansrijke zoekgebieden waarvan ingeschat kan worden hoeveel duurzame elektriciteit er duurzaam opgewekt kan worden in de Metropoolregio Eindhoven. Deze kaart vormt de basis voor de doorrekeningen van netbeheerder Enexis en de concept-RES.



FIGUUR 21: BEPERKINGEN ALS GEVOLG VAN VEILIGHEIDSNORMEN

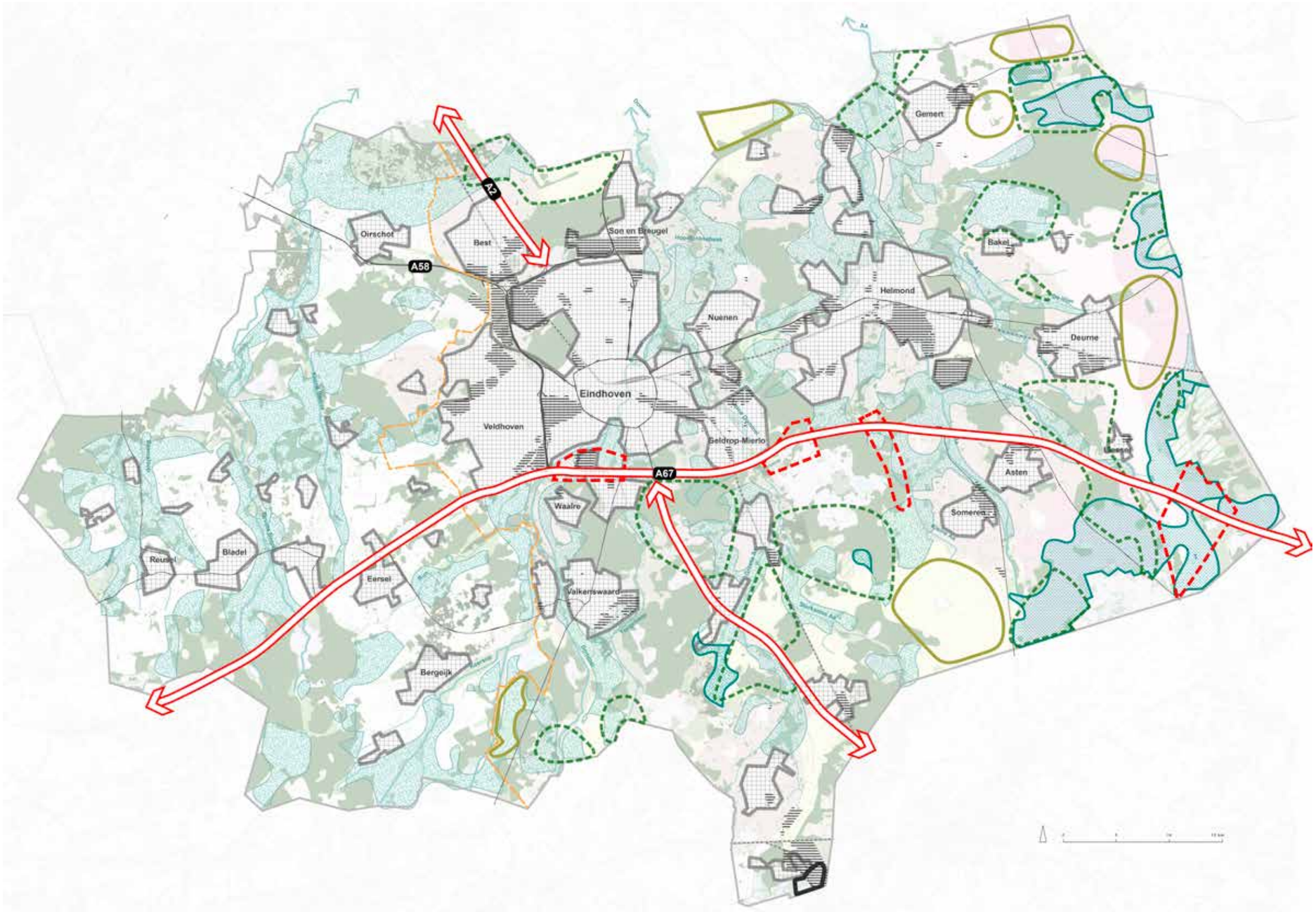


FIGUUR 23: BEPERKINGEN ALS GEVOLG VAN VLIEGVERKEERSNORMEN

FIGUUR 22: BEPERKINGEN ALS GEVOLG VAN DE GELUIDSNORMEN



FIGUUR 24: BEPERKINGEN ALS GEVOLG VAN NATUURWET- EN REGELGEVING



FIGUUR 25: VERKENNING ZOEKGEBIEDEN VOOR METROPOOLREGIO EINDHOVEN

Beschrijving zoekgebieden

No regrets | Significante bijdrage aan RES | Energie ten dienste van natuuruitbreiding & verbinding | Energie ten dienste van het aantrekkelijk maken van stedelijk uitloopgebied

Energie op daken en in stedelijk gebied



Binnen het stedelijk gebied kan op de grootschalige daken van bedrijven maximaal ingezet worden op grootschalig zon (< 60 panelen). Hiermee ontstaat logisch match tussen vraag en aanbod. Ook grootschalige daken in het buitengebied, van bijvoorbeeld stallen, kunnen maximaal benut worden voor grootschalige zonne-energie. Daarnaast liggen binnen het stedelijk gebied tevens restruimten waar mogelijk ruimte is voor zonnevelden. Ook zijn er gebieden die in transitie zijn en daarom als pauzelandschap worden aangewezen. Op deze gebieden is mogelijk ruimte voor tijdelijke zonnevelden. Ook op het industrieterrein Nyrstar kan met zonnevelden intensief energie opgewekt worden.

Onderliggend landschapstype:
Stedelijke gebieden

Koppelkansen:
Meervoudig ruimtegebruik, maatregelen tegen geluidshinder, invulling geven aan restruimtes en pauzelandschappen

Energiemaatregelen:
Zonnepanelen op daken en zonnevelden



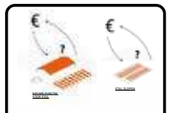
Zon op bedrijfsgebouwen

- Industriele gebieden transformeren naar energielandschappen:
- Grootschalig zon op daken en restruimtes



Pauze landschap

- Stedelijke transformatie gebieden die wachten op een nieuwe ontwikkeling of bestemming kunnen tijdelijk worden ingericht als zonnepark.



VAB locaties opruimen/ functie verandering:

- Overal in MRE gebied stoppen boeren en komt bebouwing vrij. Lege stallen kunnen leiden tot verloedering. Niet altijd financien om stallen te ruimen/ asbest te verwijderen
- Revenuen vanuit energiemaatregelen inzetten om nieuwe functie aan stallen te geven, om stallen te slopen of asbest te saneren

Energie langs infrastructuur



Energiemaatregelen kunnen aan grootschalige infrastructuur gekoppeld worden. Voor de inpassing hiervan moet het Brabantse mozaiklandschap ruimtelijk leidend zijn. Voor de snelweg A2, in het noorden van de Metropoolregio Eindhoven, kunnen zonnepanelen geintegreerd worden op de geluidschermen of clustering langs de snelweg. De A67 is daarnaast een zone die het gebied van de Metropoolregio Eindhoven doorsnijdt. Deze zone kan aangeduid worden als Energie corridor. Indien hiervoor gekozen wordt dan passen clusters langs infrastructuur het beste bij het mozaiklandschap van de regio, refererend naar een kralensnoer waarbij iedere kraal zijn eigen identiteit heeft. De identiteit kan ruimtelijk of qua koppelkansen verschillen. Deze clusters kunnen bestaan uit zowel wind als zon. De A58 is al aangeduid als energiecorridor.

Onderliggend landschapstype:
De snelweg doorsnijdt verschillende landschapstypen, welke leidend zijn voor de inpassing van energie.

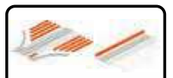
Koppelkansen:
Meervoudig ruimtegebruik (geluidswal), functioneel gebruik van braakliggende grond.

Energiemaatregelen:
Zonnepanelen op geluidswallen, zonnevelden, clusters van windmolens



Molens langs de infra

- Molens hebben ruimtelijke impact waardoor het logisch kan zijn om die aan dynamische landschappen als snelwegen kunnen worden gekoppeld. Dit kan in lijnopstelling of clustering
- Voor verschillende snelwegen zijn herstel/ uitbreidingsplannen. Kunnen er in die ontwikkeling energiemaatregelen worden gekoppeld



Zon langs de infra

- Voor verschillende snelwegen zijn herstel/ uitbreidingsplannen. Kunnen er in die ontwikkeling energiemaatregelen worden gekoppeld.
- Ruimte voor zon in oksels van infrastructuur of geintergreerd in geluidsschermen/wallen



Infra hubs:

- Zonnepanelen op overdekte parkeerplaatsen bij Infra Hubs met ruimte voor laadpunten en deelauto's

Energie voor versterking agrarische economie

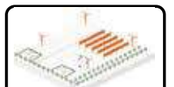


Landschappelijk zijn grootschalige zonne- en windturbineparken het beste te vergelijken met jonge grootschalige zandontginningen. Dit zijn tevens gebieden waar kansen liggen voor versterking van de agrarische economie en de landbouwstructuur, zogenaamde agrarische pareels. De landbouw staat de gebiedsschermen of clustering langs de snelweg. De A67 is daarnaast een zone die het gebied van de Metropoolregio Eindhoven doorsnijdt. Deze zone kan aangeduid worden als Energie corridor. Indien hiervoor gekozen wordt dan passen clusters langs infrastructuur het beste bij het mozaiklandschap van de regio, refererend naar een kralensnoer waarbij iedere kraal zijn eigen identiteit heeft. De identiteit kan ruimtelijk of qua koppelkansen verschillen. Deze clusters kunnen bestaan uit zowel wind als zon. De A58 is al aangeduid als energiecorridor.

Onderliggend landschapstype:
Veelal bestaat het onderliggende landschap uit jonge grootschalige ontginningen en grootschalige peelkernen.

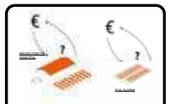
Koppelkansen:
Versterken agrarische economie
Financieren nieuwe functies/gewassen
Productiebos voor economische activiteiten

Energiemaatregelen:
Clustering van windmolens, zonnevelden



Agro-clusters als nieuwe energie landschappen:

- Agrarische functie verbreden met energieproductie voor levering energie (electra en warmte) voor directe omgeving met als doel inkomsten boeren aanvullen met revenuen uit energieproductie
- Vorming van agro clusters met Intensieve agrarische bedrijven met ruimte voor energieproductie
- Cooperatie voor boeren oprichten voor verduurzaming van de sector
- Gebouwen en kelders (assets) inzetten voor warmte opslag icm energie productie
- Combinatieteelten met zonnepanelen (vb: frambozen icm zonnepanelen)



VAB locaties opruimen/ functie verandering:

- Overal in MRE gebied stoppen boeren en komt bebouwing vrij. Lege stallen kunnen leiden tot verloedering. Niet altijd financien om stallen te ruimen/ asbest te verwijderen
- Revenuen vanuit energiemaatregelen inzetten om nieuwe functie aan stallen te geven, om stallen te slopen of asbest te saneren



Windbos als productie bos

- Productiebos icm windmolens kan een nieuwe economie vormen voor agrariers

Energie voor natuurontwikkeling



Energie kan ook ingezet worden om bestaande bossen en natuurgebieden uit te breiden en met elkaar te verbinden. Afhankelijk van het type verbinding dat wordt nagestreefd kan worden gekozen voor de aanleg van productiebossen met korte omloop of bossen met een hogere natuurwaarde. De productiebossen vormen een buffer voor zowel de natuurzones als voor de omliggende landbouwgebieden. Bij voorkeur worden bossen aangelegd op percelen die nu door de ontwateringseisen voor de landbouw leiden tot drainage van een groter gebied. Door het aanleggen van bos is ontwatering niet meer nodig.

Onderliggend landschapstype:
De zoekgebieden kunnen op verschillende landschapstypen worden ingezet maar beekdalen en kleinschalige oude ontginningen zijn zoveel mogelijk uitgesloten.

Koppelkansen:
klimaatadaptatie, biodiversiteit, recreatie, natuurontwikkeling

Energiemaatregelen:
Veelal windmolens in de vorm van een windbos maar ook zonnevelden in combinatie met natuurontwikkeling is mogelijk.



Windbos:

- Uitbreiding van bestaand bos of aanleg van nieuwe bossen om daarmee natuurlijke corridoren te creeren
- Agrarisch land beplanten met bos gefinancierd door energie maatregelen
- Bij de realisatie moet de aanvoer van materialen ook worden meegenomen
- Verloving (naald naar loofbos)
- Koppelkansen zijn CO2 opname, biomassa en houtproductie en verhoging biodiversiteit

Energie voor natuur-inclusief boeren



Energie kan kansen bieden voor natuurinclusief boeren. Hierbij is de bijdrage aan energieopwekking beperkt, maar gaat het om de opgaven die met de revenu van duurzame energieopwekking aangepakt kunnen worden. Het is hierbij noodzakelijk om moderne landbouwsystemen te ontwikkelen als onderdeel van een nieuw te ontwikkelen bedrijfsmodel. Watersysteem moet herzien worden, zoveel mogelijk water vasthouden. Is nu ingericht om snel mogelijk af te voeren. De opgaven om het waterpeil omhoog te krijgen liggen vooral in de groenblauwe mantel met veengebieden. In dit gebied kan extensief geboerd worden in combinatie met verhoogde zonnepanelen ten bevoe van ecosysteem- of groenblauwe diensten. Het watersysteem is gericht op het vasthouden van al het water, het vertagen van de afstoftuitstoot en het verhogen van de biodiversiteit rondom de veennatuurgebieden. Zonnevelden dienen dan ook gecombineerd te worden met bodem-, water- en biodiversiteitsdiensten. Er zal sprake zijn van sterke extensivering. Er kan worden gedacht aan nieuwe teelten die een hoog waterpeil kunnen hebben zoals populieren en voedselbossen.

Onderliggend landschapstype:
Deze zoekgebieden liggen grofweg binnen de groen-blauwe mantel rond de Peelnatuurgebieden. De onderliggende landschapstypen zijn voornamelijk de jonge zandontginningen, peelkern en peelrand. De verschillende landschapstypen zijn leidend voor de inpassing van energie.

Koppelkansen:
Energieopwekking als inkomstenbron voor landschapsdiensten, ecosysteem- en waterdiensten.

Energiemaatregelen:
Kleinschalige zonnevelden ingepast binnen agrarische parcelering. Ruimte onder de panelen voor tijdelijke waterberging.



Waterpeil omhoog brengen:

- Doel bouwsteen is het verhogen van waterpeil rondom veengebieden om uitdroging tegen te gaan
- Extensivering agrarisch gebied financieren met zon, stikstof uitstoot verlagen
- Combinatie plas dras vegetatie icm extensief zonnepark
- Icm EU biodiversiteits subsidie
- Landschappelijk inpassen (hekwerken beplanten met hagen, gebruik sloten met natuurvriendelijke oevers)

Energie als kans voor landschapsherstel

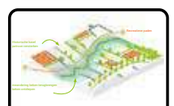


Energie in te zetten met als doel om beeksystemen zoveel mogelijk in hun oorspronkelijke staat terug te brengen, waarbij water zolang mogelijk wordt vastgehouden en als sponswerking kan fungeren. Veel beekdalen zijn namelijk door bijvoorbeeld ruilverkaveling ten behoeve van de landbouw, ingericht om water zo snel mogelijk af te voeren. Watersysteem moet herzien worden, zoveel mogelijk water vasthouden. Is nu ingericht om snel mogelijk af te voeren. Met beekdal wordt het totale beekdallandschap bedoeld (gemiddelde breedte van een paar honderd meter, vaak tussen de beekbegeleidende wegen). Een historische kaart kan dienen als referentiekader hoever de oorspronkelijke beekdallandschappen reikten. Het is noodzakelijk om een waardering uit te voeren van de verschillende beekdalen. Gave oorspronkelijke beekdalen moeten namelijk uitgesloten worden van energiemaatregelen. Energie is hierbij nadrukkelijk een financieringsmogelijkheid om de opgaven te kunnen realiseren. De bijdrage aan energieopwekking is dan ook minimaal en kan tijdelijk zijn.
Er kan worden gedacht aan nieuwe teelten die een hoog waterpeil kunnen hebben zoals populieren en voedselbossen.

Onderliggend landschapstype:
Beekdallandschap

Koppelkansen:
Energieopwekking als inkomstenbron voor landschapsdiensten, ecosysteem- en groenblauwe diensten.

Energiemaatregelen:
Kleinschalige zonnevelden (tijdelijk), landschappelijk ingepast tussen beekbegeleidende beplanting haaks op de beek. Of energiemaatregelen naast het beeksysteem.



Herstel beekdallandschap:

- Beekdallandschap als geheel klimaatadaptief inrichten met als doel om sponswerking te fungeren om landschap klimaatadaptief te maken
- Inrichting beplanting haaks op beek (ref. kaart 1900)
- Meandering rechtgetrokken beken
- Financiering vanuit RES + co-financiering
- Water langer vasthouden
- Verhoging biodiversiteit
- Recreatieve routes

Energie in stedelijke uitloopgebieden



Energie kan helpen om buitengebieden van de stedelijke regio's te transformeren naar aantrekkelijke uitloopgebieden waarin gerecreerd kan worden met ruimte voor nieuwe woonmilieus (off the grid landsgoederen). Dit kan in combinatie met concepten zoals herenboeren, voedselbossen, natuurboeren of stadsboeren, die produceren middels korte ketens en diensten bieden voor de stedeling. Energie (electra en warmte) kan hierin een extra verdienemodel zijn.
Dit zoek gebied geldt voor elke stadsrand. Vb Ruimte voor een cooperatief zonneveld initiatief langs de stads/dorpsrand met ruimte voor lokale gebiedsopgaven/versterken stad land relatie zoals piekberging in buitengebied. Deze gebieden lenen zich, gezien de ligging, voor het leveren van energie (elektra en warmte) passend en afgestemd op schaal en karakter van het gebied. De bijdrage aan energieopwekking is hierbij beperkt.

Onderliggend landschapstype:
De zone van stedelijke uitloopgebieden is een mengeling van verschillende landschapstypen

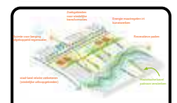
Koppelkansen:
Recreatie, korte ketens voedselproductie, nieuwe woonmilieus, versterken stedelijk uitloopgebied

Energiemaatregelen:
Kleinschalige zonnevelden, grootschalig zon op VAB locaties, warmte opslag



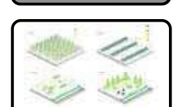
Stadsboeren, energieboeren & nieuwe woonmilieus:

- Veel boeren hebben assets zoals kelders wat prima kan worden gebruikt voor warmte opslag. Ook aantal nertsen boerderijen die moeten stoppen maar waar de boeren nu allerlei innovaties verkennen
- Agrarische landschappen in langs stedelijke gebieden transformeren naar aantrekkelijke woonmilieus in combinatie met concepten zoals ' Herenboeren', ' Voedsel bossen', Stadsboeren die produceren middels korte ketens voor de stad
- Gebiedsontwikkeling als onderdeel van verbetering stad-land relatie
- Ruimte voor energie/ zelfvoorzienendheid van het gebied (energie boeren)
- ruimte voor groen/ blauwe diensten en landschapsherstel
- Ruimte voor recreatieve routes en stedelijke uitloopgebieden



Versterken stad-land relatie:

- Om aantrekkelijke woonmilieus te creeren is de overgang van stad naar buitengebied een belangrijke opgave
- Het verbeteren van de dorpsranden kan aanleiding zijn voor integrale gebiedswikkeling waarin ruimte voor zonneparken kan worden opgenomen
- Initiatieven worden cooperatief ontwikkeld
- Ook andere gebiedsopgaven kunnen hierin worden meegenomen zoals water retentie, verhoging biodiversiteit en netwerk van recreatieve routes kan worden versterkt



Groen Ontwikkelfonds Brabant (tijdelijke zonnevelden)
Percelen tegen Natuurnetwerk Brabant liggen kunnen worden ingericht met zonnepanelen
tbv landschapselementen. Groen Ontwikkelfonds Brabant heeft de opdracht om de ontwikkeling van natuur op deze locaties te stimuleren en kan een gedeelte van de grondwaardedaling voor haar rekening nemen.
De opbrengsten van de zonnepanelen hebben gedurende 15 jaar als cofinancier-ing
gediend voor de ontwikkeling en bekostiging van de natuur.

- Minimaal 30% ruimte voor landschapselementen
- Totale looptijd van 15 jaar
- Gelijkblijvend commercieel rendement
- Vanaf dag 1 natuur en energie
- Na 15 jaar volledig natuur

FIGUUR 26: BESCHRIJVING ZOEKGEBIEDEN EN BIJBEHORENDE ENERGIE-BOUWSTENEN

3 VERVOLG RICHTING RES 1.0 VANUIT DEZE RUIMTELIJKE ONDERBOUWING

De aanpak zoals beschreven in hoofdstuk 2 gaat in op het ontwerp-traject dat met de regionale stakeholders is doorlopen. In een gezamenlijke zoektocht zijn de mogelijkheden voor grootschalige opwek van energie binnen de context van de regio verkend. Dit heeft geresulteerd in een zoekgebiedenkaart en een beschrijving van de energie-bouwstenen die per gebied (landschapstype, landschapsstrategie en koppelmogelijkheden met majeure opgave) kunnen worden ingezet.

Op basis van de kansrijke zoekgebiedenkaart (figuur 25) en de beschrijving van de energie-bouwstenen (figuur 26) kan richting RES 1.0 een uitgebreidere en meer gedetailleerde confrontatie met de ruimtelijke beperkingen en belangen, zoals landschap, natuur en leefomgeving plaatsvinden. In een gebiedsgerichte dialoog met de stakeholders in specifieke gebieden kan worden gestart. Overwogen kan worden om voorafgaand aan de gebiedsdialoog een plan-MER uit te laten voeren op de concept-RES. Met meer zicht op milieueffecten en zorgvuldige gebiedsdialogen kunnen dan weloverwogen keuzes worden gemaakt over waar windturbines en zonnevelden ruimtelijk en met maatschappelijk draagvlak ingepast kunnen worden.

De contouren van de zoekgebieden zijn tot stand gekomen tijdens de werkateliers die vanuit het RES-traject waren opgestart. De input van de aanwezigen bij die werkateliers hebben geleid tot definiëring van zoekgebieden. Die gebieden bestonden eerst nog niet als zodanig.
De 33 energie-bouwstenen die nu zijn ontwikkeld dienen ter inspiratie. Het is geen uitputtende opsomming. Nieuwe (energie-)bouwstenen kunnen worden ontwikkeld wanneer er nieuwe combinaties tussen maatschappelijk vraagstukken en energietransitie worden onderkend.

Per gebied, dat binnen een gemeente kan vallen, maar ook gemeentegrens-overstijgend kan zijn, is al bekend welke majeure opgaven daar spelen. Ook is de gereedschapskist gevuld waardoor per gebied bekend is welke energie-bouwstenen gericht kunnen worden ingezet. Of een energie-bouwsteen in dat gebied benut wordt en de mate waarin dat dan gebeurt in dat gebied, hangt onder andere af van de dialoog die met de relevante gebiedspartijen wordt gevoerd. Ook MER-adviezen (plan-MER en/of project-MER) kunnen maken dat initiatieven voor grootschalige opwek van duurzame elektriciteit geen doorgang kunnen vinden, ook al is er maatschappelijk draagvlak voor in een gebied.

Het is dus niet zo dat het hele gebied ‘vol gelegd’ gaat worden met één of meer bepaalde bouwsteen/bouwstenen, tenzij de stakeholders in dat gebied dat na goed overleg overeenkomen.
De zoektocht per gebied gaat over wat er kan en wat men wil in dat gebied.

Het is dus ook mogelijk dat mede op basis van de gebiedsdialoog de conclusie moet worden getrokken dat een gebied dat nu op de kaart staat als zoekgebied, moet komen te vervallen. Dit kan bijvoorbeeld komen doordat draagvlak voor het grootschalig opwekken van energie ontbreekt, of andere gebiedsopgaven een hogere prioriteit krijgen waardoor het opwekken van energie niet meer of minder goed past binnen dat gebied, of de uitkomst van een MER-traject negatief is.

In figuur 21 is een groot aantal zoekgebieden verkend. Het is niet per se nodig om op korte termijn in al deze zoekgebieden een gebiedsdialoog te starten. Het ligt voor de hand om te starten in de gebieden waar de opgaven het meest urgent worden ervaren, dan wel waar de potentie voor grootschalige opwek van elektriciteit het meest kansrijk lijkt. In sommige gebieden wordt al gewerkt aan het opzetten van gebiedsprogramma’s. In deze gebieden kan energietransitie een onderdeel worden van dat zo’n programma.

Het traject tot deze concept-RES heeft geleid tot zoekgebieden voor grootschalige opwek. Deze zoekgebieden zijn nog redelijk abstract. Met behulp van gereedschapskist en de kennis over de verschillende gebiedsopgaven in de Metropoolregio Eindhoven kan de regio verdere stappen zetten om te komen tot potentiële projectlocaties voor grootschalige opwek van energie, zoals gevraagd worden in de RES 1.0.

H+N+S

OVER MORGEN

H+N+S
Landschapsarchitecten

Bezoekadres
Soesterweg 300
3812 BH
Amersfoort

Postadres
Postbus 1603
3800 BP
Amersfoort

Concept Regionale Energiestrategie (RES)

Metropoolregio Eindhoven



Bijlage 7

Brabantbrede ruimtelijke principes

Metropoolregio Eindhoven
RES Regionale Energie Strategie

Bijlage 7: Brabantbrede ruimtelijke principes

Op 28 november 2019 is een sessie georganiseerd om de 4 RES'en naast elkaar te houden. Dit om te kijken of de RES'en, qua ruimtelijke uitwerking, van elkaar verschillen of dat er vooral overeenkomsten zijn. Op basis van het verslag van de bijeenkomst welke door adviesbureau BVR is opgesteld, is een poging gedaan om een aantal Brabant brede ruimtelijke/landschappelijke principes op te schrijven, die min of meer in elke RES zijn toegepast/zijn gehanteerd.

Uitgangspunten

- De principes staan niet op zichzelf. De bestaande overkoepelende Brabantse ordeningsprincipes uit de Omgevingsvisie* en de Brabantse Energieagenda** zijn leidend.
- De principes zijn concreter dan de hoofdprincipes van de Omgevingsvisie en abstracter dan de regels van de Verordening Ruimte.
- De principes zijn niet uitsluitend. De principes zijn open en bieden vrijheden voor regionale / lokale invulling. Daarmee zijn deze principes verbindend, verhalend en verbeeldend. Principes dwingen je er toe om rekenschap af te leggen t.o.v. aanwezige ruimtelijke/culturele/sociale kenmerken en waarden van/in een gebied; je houdt er rekening mee of je houdt er gemotiveerd geen rekening mee.
- De principes zijn niet uitsluitend opgesteld met de Brabantse energietransitie als perspectief. Deze principes komen deels voort uit de ambitie van de provincie om te werken aan een goede omgevingskwaliteit en deels uit de ambities m.b.t. de energieopgave die door de provincie zijn vastgesteld.

Ruimtelijke principes vanuit de Brabantse energietransitie

1. *Elk landschap doet ertoe!*

Brabant kent vele landschappen. Ieder landschapstype, elk gebied heeft haar eigen verhaal, ontstaansgeschiedenis en bewoners. Dit maakt dat ieder landschap ertoe doet en dat bij een ingrijpende ontwikkeling als de energietransitie, deze in ieder landschap op een zorgvuldige manier een plek moet krijgen. Zorgvuldig slaat daarbij zowel op de ruimte als op de bewoners. Uiteindelijk moet er een goede balans worden gevonden tussen de ingreep en de omgeving die per plek/gebied kan verschillen.

2. *De energietransitie wordt zichtbaar onderdeel van het landschap. De wijze waarop is afhankelijk van landschapskarakteristieken en van de menselijke waarden*

Elk landschap kent haar eigen karakteristieken en waarden waarop de vormgeving van de energiebronnen moet aansluiten. Ook is het afhankelijk van de manier waarop mensen in een gebied met elkaar samenwerken en samenleven en de wijze waarop dit landschap voor mensen een belangrijke waarde of belang vertegenwoordigd door de manier waarop het in gebruik is en het ingericht wordt.

3. *Maak de energieopgave Brabant specifiek door te zorgen voor een logisch verhaal*

Zorg voor een logisch verhaal: waarom vindt deze ontwikkeling in dit gebied op deze manier plaats. Zoek daarbij ook de aansluiting met andere gebiedsopgaven. Bouw voort op de kenmerken en karakteristieken van de ruimte. De manier waarop mensen in een gebied met elkaar samenwonen en samenwerken (sociaal/culturele/economische aspecten).

4. *Kijk over de grens*

Denken vanuit de regio kan in sommige gevallen leiden tot suboptimale oplossingen. Constateer potenties/mogelijkheden van buiten de eigen regio die kunnen bijdragen in het realiseren van de regio ambities/opgaven. Als voorbeeld restwarmtebronnen, als het transporteren naar de gebruiken in een andere regio dichtbij is.

5. *Wees je bewust van grenseffecten en stem daarover af*

Veel regio's (of gemeenten) plannen de opwekking van energie aan de grenzen. Daar waarbij er sprake is van grensoverschrijdende landschapstypen/gebieden/(infra)structuren is het wenselijk dat regio's op dezelfde manier om gaan met de energieopwekking. Het benutten van infrastructuur als energiecorridor bijvoorbeeld wordt bij voorkeur tussen de verschillende RES'en onderling afgestemd. De A58 gebruiken als energiecorridor doe je of in alle 3 de RES-en of je doet het niet.

6. *Wees je er bij locatiekeuzes van zon en wind van bewust dat tijdelijkheid in sommige gevallen de duur van (bijna) een mensenleven kan zijn*

Wees bij de keuze van opweklocaties er bewust van dat noodzakelijke uitbreiding/verzwaring van het netwerk (elektriciteit/warmte/ enz.) er toe leidt dat deze locaties wel voor de komende ca 50 jaar zullen worden benut (afschrijftermijn van dit soort netwerken). Dit om te voorkomen dat de maatschappelijke investeringen (de bijdrage van de belastingbetaler) in een netwerk niet renderen en om de netwerkbeheerder geen desinvesteringen te laten doen. Dit betekent echter ook dat allerlei andere ruimtelijke ontwikkeling zich in die tijd zullen gaan voegen naar de aanwezigheid van energie-opwek, -opslag of – transport.

**De hoofdprincipes uit de Omgevingsvisie*

- We stellen een heldere koers op samen met de regio's.
- We sluiten aan bij de Nationale Energieagenda.
- We wentelen onze opgave in beginsel niet af op onze omgeving (of andere provincies).
- We verbinden de energieopgave met zoveel mogelijk andere maatschappelijke opgaven.
- We gaan uit van meervoudig en zorgvuldig ruimtegebruik.
- Alleen onder voorwaarden willen we energieopwekking in het Natuurnetwerk Brabant.

- We houden rekening met de ondergrond.

*** Vanuit de verantwoordelijkheid bij ruimtelijke afwegingen zijn in de Brabantse energieagenda daaraan toegevoegd*

- Complementariteit, omgevingskwaliteit, meervoudig, efficiënt en zorgvuldig ruimtegebruik, combinaties van functies en initiatieven, integraliteit, meekoppeling, het bieden van een meerwaarde.
- Aandacht voor landschappelijke karakteristieken en waarden (Verordening Ruimte/Omgevingsverordening).
- Bevorderen tijdelijk gebruik van gebieden voor de inrichting van zonnevelden.

Concept Regionale Energiestrategie (RES)

Metropoolregio Eindhoven



Bijlage 8

Doorrekening Enexis

Metropoolregio Eindhoven
RES Regionale Energie Strategie



DOORREKENING CONCEPT RES

Metropoolregio Eindhoven

Enexis Netbeheer

April 2020

Netbeheer Nederland

ENEXIS NETBEHEER

OVER DIT DOCUMENT

Doel

Dit document bevat de beschrijving van de impact van regionale plannen voor grootschalige duurzame opwek op de energie-infrastructuur van Enexis Netbeheer B.V. (hierna: Enexis). Indien meerdere scenario's worden aangeleverd biedt het tevens inzicht in de verschillen. Ten behoeve van deze (2e) doorrekening van de Regionale Energiestrategie (RES) heeft de Metropoolregio Eindhoven ervoor gekozen 1 scenario aan te leveren. De informatie uit deze doorrekening kan worden gebruikt om keuzes ten aanzien van deze scenario's te optimaliseren.

Op 28 juni 2019 heeft het kabinet het Klimaatakkoord gepubliceerd. Het ontwerp van het Klimaatakkoord uit december 2018 bevat een samenhangend pakket aan maatregelen dat moet resulteren in een CO2-reductie van tenminste 49% in 2030 ten opzichte van het jaar 1990. Bij het opstellen van het Klimaatakkoord waren verschillende 'sectortafels' betrokken. Vanuit de sectortafel elektriciteit is als doel gesteld om 35 TWh duurzaam op te wekken op land om zodoende bij te dragen aan de beoogde CO2-reductie.

Parallel aan de landelijke onderhandelingen aan de sectortafels, is Nederland opgedeeld in 30 klimaatregio's op initiatief van gemeenten, provincies en waterschappen. Elke gemeente, provincie en waterschap werkt op dit moment binnen deze regio's samen met stakeholders, waaronder de netbeheerder, aan een RES. Het opstellen van een RES is geen doel op zich. Het uiteindelijke doel is het realiseren van de doelstellingen uit voornoemd Klimaatakkoord, welke voortkomt uit de internationale klimaatafspraken van Parijs (2015). De RES is een instrument om gezamenlijk te komen tot keuzes voor besparing, de opwekking van duurzame elektriciteit, de warmtetransitie in de gebouwde omgeving en de daarvoor benodigde opslag en energie infrastructuur.

Dit document geeft inzicht in de impact op de energie-infrastructuur van diverse scenario's in relatie tot het concept RES-bod van de MRE. Enexis geeft hiermee een indicatie van de netimpact van de verschillende scenario's op drie aspecten:

- de tijd die het kost om uitbreidingen te realiseren,
- de extra ruimte die nodig is voor nieuwe infrastructuur en
- de maatschappelijke kosten die nodig zijn om eventuele knelpunten in het net op te lossen.



OVER DIT DOCUMENT
Leeswijzer

Dit document begint met een overzicht met de '**Conclusies & samenvatting**'.

De vier secties daarna bevatten alle inhoudelijke informatie over de Metropoolregio Eindhoven, het bod en de netimpact:

Sectie 2 '**Regio in beeld**' geeft een overzicht van de Metropoolregio Eindhoven; geografisch en wat betreft de energie-infrastructuur.

Sectie 3 '**Aangeleverde gegevens**' bevat een samenvatting van de aangeleverde gegevens, zoals ze door Nationaal Programma Regionale Energiestrategie (NP RES) uitgevraagd zijn en zoals deze namens de Metropoolregio Eindhoven in het kader van de RES bij Enexis aangeleverd zijn.

Sectie 4 '**Impact regionaal bod**' geeft de resultaten van de doorrekening uitgevoerd door Enexis. De netimpact van de verschillende scenario's wordt inzichtelijk gemaakt door knelpunten op de kaart aan te geven. Vervolgens wordt er een indicatie gegeven van de impact van mogelijke oplossingsrichtingen ten aanzien van kosten, ruimte en tijd.

Sectie 5 '**Aanbevelingen**' presenteert een aantal aandachtspunten die door de RES-regio meegenomen kunnen worden voor hun RES-bod. Deze aanbevelingen zijn bedoeld als discussiebron, omdat deze doorrekening slechts een eerste stap is en nog geen integraal beeld geeft.

Ten slotte wordt enige verdiepende informatie gegeven in de laatste sectie '**Verdieping & bijlagen**'.



INHOUD

1. Conclusies & samenvatting
2. Regio in beeld
3. Aangeleverde gegevens
4. Impact regionaal bod
5. Aanbevelingen
6. Verdieping & bijlagen



1. CONCLUSIES & SAMENVATTING



CONCLUSIES & SAMENVATTING

Beschrijving van situatie

De RES Metropoolregio Eindhoven heeft voor deze 2e doorrekening 1 scenario in het kader van het concept RES-bod met Enexis gedeeld. Enexis heeft dit scenario voor grootschalige opwek doorgerekend en de netimpact hiervan bepaald. Hierbij is specifiek gekeken naar de impact op de Hoogspanning/Middenspanning (HS/MS)-stations*, waarvan er 10 in het MRE-gebied zelf liggen en 3 in omliggende RES-regio's. Voor een deel van het aansluiten van de grootschalige opwek die in dit RES-bod is voorzien zijn namelijk ook HS/MS-stations nodig die net buiten de RES-regio van het MRE liggen.

Algemene conclusies en aanbevelingen

Op basis van het aangeleverde scenario ontstaan bij een aantal stations vóór 2030 knelpunten in het net. Voor het aanpakken van deze knelpunten zijn 2 nieuwe stations nodig en uitbreiding van 11 bestaande stations.

- Wat betreft de tijd die het kost om al deze uitbreidingen te realiseren kan het volgende worden gemeld. Hierbij moet rekening gehouden worden met individuele doorlooptijden van **6-8 jaar voor nieuwe HS/MS-stations** en van **4-6 jaar voor uitbreidingen van bestaande stations**.
- Wat betreft de extra ruimte die nodig is voor nieuwe infrastructuur geldt het volgende. Voor de realisatie van **2 nieuwe HS/MS-stations is 3 tot 8 hectare aan ruimte nodig**. Daarnaast is er nog ruimte nodig om bestaande HS/MS-stations uit te breiden.
- De maatschappelijke kosten die nodig zijn om deze knelpunten bij de HS/MS-stations op te lossen bedragen **tussen de 153 en 196 miljoen euro.** Dit is exclusief de kosten voor aanpassingen aan het hoogspanningsnet door TenneT en exclusief de kosten voor het onderliggend net.
- Zie verder de sectie 'Aanbevelingen' voor een aantal aanvullende, algemene aandachtspunten. Deze zijn niet specifiek voor de RES Metropoolregio Eindhoven, maar zijn van groot belang om in acht te nemen.

Specifieke conclusies en aanbevelingen

- Op alle 12 HS/MS-stations waarop initiatieven worden geprojecteerd vanuit dit RES-bod verwachten we voor of in 2030 een knelpunt. Dit betekent dat voor het realiseren van dit RES-bod bij al deze stations uitbreidingen nodig zijn of nieuwe stations gebouwd moeten worden. Concreet gaat het om:
  - Voor de stations Helmond Zuid in de Peel en Hapert in de Kempen geldt dat er uiteindelijk geen uitbreidingen meer op de stations mogelijk zijn om alle initiatieven vanuit dit RES-bod aan te sluiten en dat voor de Peel en de Kempen nieuwe stations nodig zijn. Aanbevolen wordt daarom om daar eerst te kijken naar initiatieven die direct aangesloten kunnen worden en deze voor de korte termijn te prioriteren. Daarnaast is en blijft er overleg nodig tussen Enexis, TenneT en de betrokken gemeenten over het plaatsen van nieuwe stations ten behoeve van de gebieden de Peel en De Kempen. Aanbevolen wordt om rekening te houden met deze ontwikkelingen bij het nader specificeren van gebieden voor opwek via zon en wind.
  - Voor de HS/MS-stations Aarle-Rixtel, Best, Eindhoven Noord / Oost / Zuid / West, Helmond Oost, Maarheeze, Eerde en Weertheide zijn uitbreidingen nodig om het ingediende RES-bod vanuit de MRE helemaal te realiseren. Ook hier zal daarom rekening gehouden moeten worden met een langere realisatietijd van een deel van de initiatieven die aan deze stations gekoppeld zijn. Ook dit betekent goed faseren van de initiatieven.
- In de analyse zien we wel dat veel knelpunten pas na 2025 ontstaan; dit betreft 8 van de 12 stations waar knelpunten gaan ontstaan als gevolg van dit RES-bod. Hierdoor lijkt het aangeleverde bod vanuit de RES MRE wel een redelijk maakbaar bod: er is tijd om een belangrijk deel van de uitbreidingen en nieuwe stations voor te bereiden en te realiseren voordat knelpunten optreden. Echter, om dit ook in de praktijk te kunnen waarmaken dienen de intenties richting RES 1.0 ook geconcretiseerd en nader gespecificeerd te worden zodat Enexis tijdig kan investeren. En is en blijft overleg en afstemming hierover tussen de gemeenten, provincie, netbeheerders en andere stakeholders van groot belang.

* Voor uitleg termen en afkortingen zie: https://www.regionale-energiestrategie.nl/documenten/HandlerDownloadFiles.ashx?idnv=1305951

2. REGIO IN BEELD



REGIO IN BEELD
Metropoolregio Eindhoven

De RES Metropoolregio Eindhoven bestaat op dit moment uit 21 gemeenten:

- *Reusel-De Mierden*
- *Bladel*
- *Oirschot*
- *Veldhoven*
- *Eersel*
- *Bergeijk*
- *Valkenswaard*
- *Waalre*
- *Best*
- *Eindhoven*
- *Son en Breugel*
- *Nuenen, Gerwen en Nederwetten*
- *Geldrop-Mierlo*
- *Heeze-Leende*
- *Cranendonck*
- *Helmond*
- *Laarbeek*
- *Someren*
- *Asten*
- *Deurne*
- *Gemert-Bakel*



REGIO IN BEELD

Metropoolregio Eindhoven - De energie-infrastructuur in de regio

Elektriciteit*

10 HS/MS-stations binnen de RES-regio.

3 HS/MS-stations net buiten of op de regiogrenzen, deze stations hebben een deel van het verzorgingsgebied in de Metropoolregio Eindhoven liggen. Deze zijn dus voor een deel meegenomen in deze doorrekening.

Deze 13 stations zijn in de afbeelding hieronder weergegeven, net zoals de hoogspanningsverbindingen tussen deze stations.

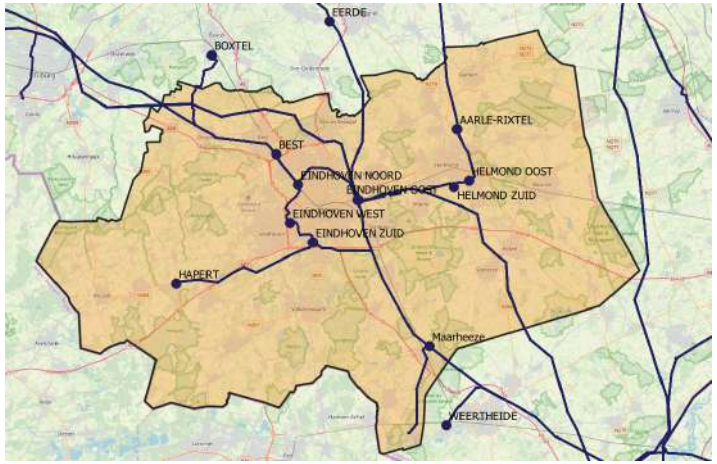
Gas

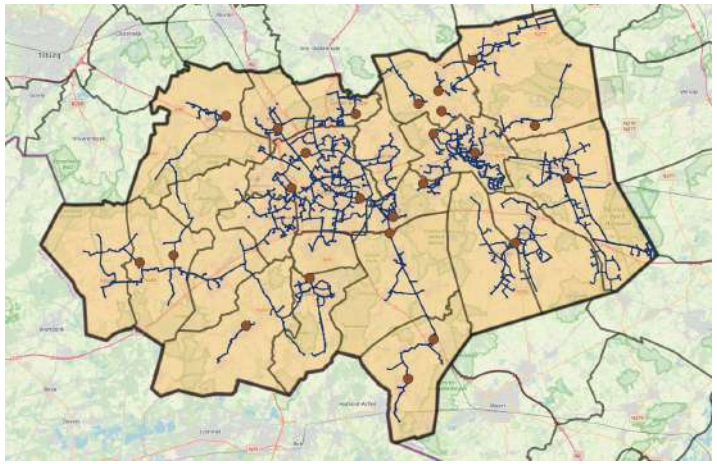
24 gasontvangststations binnen de RES-regio.

In de doorrekening van dit concept bod, is de impact op het gasnet niet bepaald.
Bij een volgende doorrekening kan dit ook meegenomen worden, waaronder aspecten rondom groen gas.

Warmte(netten)

In de doorrekening van dit concept bod, is er nog niet gekeken naar de impact van (eventuele toekomstige) warmtenetten in de Metropoolregio Eindhoven op de elektriciteits- en gasnetten.



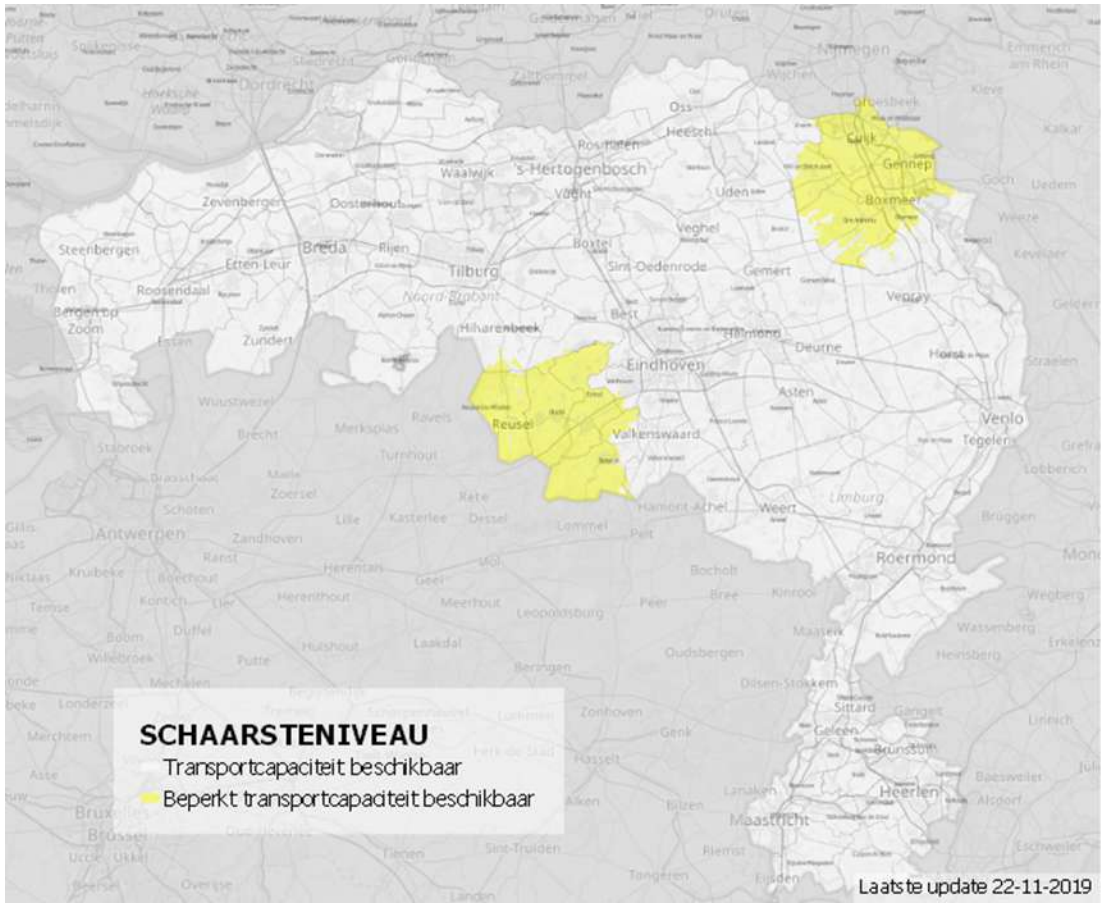


* Voor gedetailleerde kaart transportnet TenneT, zie sectie ‘Verdieping & Bijlagen’.

REGIO IN BEELD

Transportschaarste in zuidelijk Enexis gebied

- Op het kaartje is te zien waar in het zuidelijk Enexisgebied momenteel schaarste is op ons energienet.
- Op dit moment zijn er vier HS/MS-stations in zuidelijk Enexisgebied waar nog maar beperkt transportcapaciteit voor teruglevering beschikbaar is. Dit betekent dat we mogelijk niet alle aanvragen voor teruglevering kunnen realiseren. Het gaat om de stations Cuijk, Haps, Gennep en Hapert.
- Wat betreft station Hapert willen we hier alvast vooruitlopen op de volgende sectie en de aangeleverde gegevens uit het RES-bod bespreken. Het is ons namelijk opgevallen dat er een verschil bestaat tussen het RES-bod en de situatie die wij in de markt zien. Wij hebben al zoveel aanvragen op station Hapert binnengekregen dat er momenteel transportschaarste is afgekondigd. Als we ons alleen op het RES-bod hadden gebaseerd, was dit knelpunt pas later ontstaan.
- Vooralsnog is bij de bepaling van het schaarsteniveau in Noord-Brabant en Limburg de capaciteit op het net van TenneT niet meegenomen.
- De informatie op deze kaart is een indicatie; hier kunnen geen rechten aan worden ontleend. De kaarten worden regelmatig geactualiseerd, maar specifieke situaties in ons net kunnen afwijken van wat u op de kaart ziet. Voor de actuele situatie en meer informatie over transportschaarste wordt verwezen naar: https://www.enexis.nl/zakelijk/duurzaam/beperkte-capaciteit/gebieden-met-schaarste



3. AANGELEVERDE GEGEVENS



AANGELEVERDE GEGEVENS

Door RES-regio Metropoolregio Eindhoven en NP RES

Om een inschatting te kunnen maken van de impact van het regionale RES-bod zijn data nodig over het energie aanbod, de energievraag en de energie infrastructuur. Informatie over de energie infrastructuur is afkomstig van Enexis, Gasunie en TenneT. Informatie over het energie aanbod en de energievraag is gebaseerd op de door u aangeleverde gegevens. Zoals in onderstaande tabel weergegeven zijn over de (voor deze regio verwachte toename in) elektriciteitsvraag geen gegevens beschikbaar gesteld. Waar u geen informatie heeft aangeleverd, maken we gebruik van de back-up gegevenssets van NP RES voor zover die beschikbaar zijn. Naarmate de RES vordert worden er meer back-up files meegenomen. Hieronder ziet u wat wel en niet is meegenomen in de doorrekening.

Aanbod

Elektriciteit	Wind op land	✓
	Grootschalige zonnevelden	✓
	Grootschalig gebouw-gebonden zon	✓
	Kleinschalige zon (<15 kWp)	☐
	Overige duurzame opwek	✗
Gas	Groengas	✗
Waterstof	Waterstof	✗

Vraag

Elektriciteit	Nieuwbouw woningen	✗
	Nieuwbouw utiliteit	✗
	Bestaande utiliteit	✗
	Elektrisch vervoer	✗
	Landbouw/glastuinbouw	✗
	Datacenters	✗
	Industrie	✗
Gas	Utiliteit	✗
	Industrie	✗
	Landbouw/glastuinbouw	✗
	Vervoer	✗
Waterstof	Totale vraag	✗

✓ Data aangeleverd door RES-regio ☐ Data gebruikt uit back-up gegevens set ✗ Data niet aangeleverd door RES-regio en niet gebruikt in de doorrekening

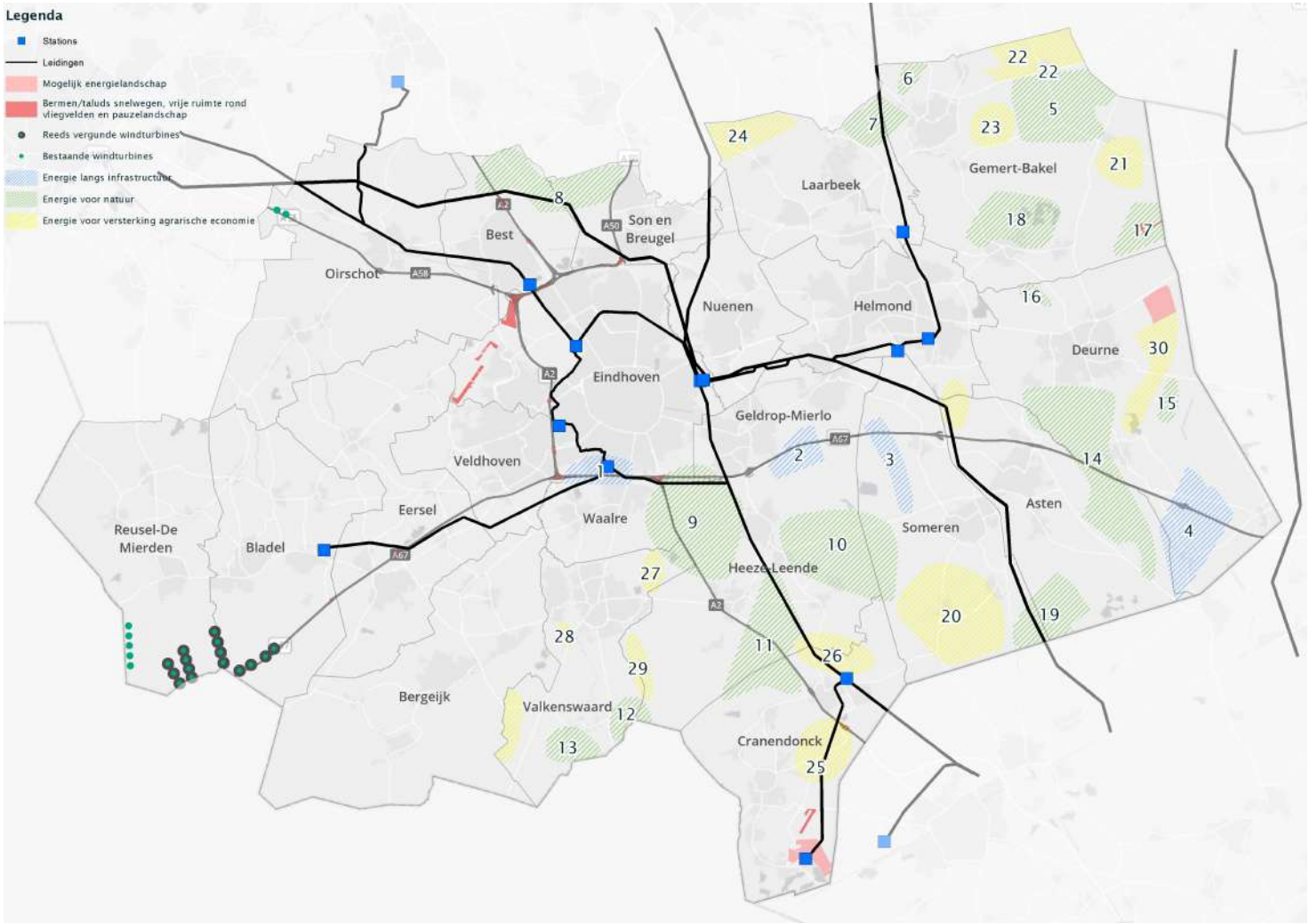
AANGELEVERDE GEGEVENS

Beschrijving scenario aangeleverd uit de regio

	Scenario 2025	Scenario 2030
Wind op land	Gebieden zonder restricties, waarbij restricties de volgende kunnen zijn: (1) veiligheid, (2) vliegroutes, (3) natuur en (4) geluid waaronder dat bij molenaarswoningen 2025: 16,67% van de totale potentie	Gebieden zonder restricties, waarbij restricties de volgende kunnen zijn: (1) veiligheid, (2) vliegroutes, (3) natuur en (4) geluid waaronder dat bij molenaarswoningen 2030: 100% van de totale potentie
Grootschalige zonnevelden	Grondgebonden zonnepanelen op basis van geschikte gronden: no regret, langs infrastructuur, voor natuur en voor versterking agrarische economie 2025: evenredig verdeeld 16,67% van de totale potentie	Grondgebonden zonnepanelen op basis van geschikte gronden: no regret, langs infrastructuur, voor natuur en voor versterking agrarische economie 2030: evenredig verdeeld 100% van de totale potentie
Grootschalig gebouw-gebonden zon	Benutting van 50% van alle geschikte daken (groter dan 500 m2) in de regio. Maximale kans 60% van de schuine daken en 52% van de platte daken. 2025: 28,5% van de totale potentie	Benutting van 50% van alle geschikte daken (groter dan 500 m2) in de regio. Maximale kans 60% van de schuine daken en 52% van de platte daken. 2030: 100% van de totale potentie

AANGELEVERDE GEGEVENS

Kaartbeeld zoekgebieden opwek zon en wind



AANGELEVERDE GEGEVENS
Scenario - 2030

	Wind op land		Grootschalige zonnevelden		Grootschalig gebouw-gebonden zon	
HS/MS STATION	**Locatie**	**MW**	**Locatie**	**MW**	**Locatie**	**MW**
Aarle-Rixtel	Groene vlekken 5, 6, 7 (Oost), 17 en 18 en gele vlekken 21, 22 en 23	30.4	Groene vlekken 5, 6, 7 (Oost), 17 en 18 en gele vlekken 21, 22 en 23	25.5	Benutting van 50% van de grootschalige daken in de regio (maximaal 60% van de schuine daken en 52% van de platte daken wordt geschikt geacht).	91.3
Best	Groene vlek 8, potentie roze lijntjes gemeente Oirschot	11.2	Groene vlek 8, potentie zoekgebieden de Kempen gemeente Oirschot	14.8		84.7
Boxtel	-	0.0	-			0.0
Eerde	Groene vlek 7 (West) en gele vlek 24	20.0	Groene vlek 7 (West) en gele vlek 24	9.4		0.0
Eindhoven Noord	-	0.0	BIC en Eindhoven Airport	10.6		72.5
Eindhoven Oost	Blauwe vlek 2 Noord	7.2	Blauwe vlek 2 Noord	0.1		76.4
Eindhoven West	Blauwe vlek 1	2.4	Blauwe vlek 1 en potentie zoekgebieden de Kempen gemeente Eersel	2.1		63.8
Eindhoven Zuid	Groene vlekken 12 en 13 en gele vlekken 27, 28 en 29	20.8	Groene vlekken 12 en 13 en gele vlekken 27, 28 en 29	0.3		50.7
Hapert	Potentie roze lijntjes gemeente Reusel, Bladel, Eersel en Bergeijk	214.2	Potentie zoekgebieden de Kempen gemeente Reusel, Bladel en Bergeijk	23.9		107.9
Helmond Oost	Blauwe vlek 2 (Oost) en groene vlekken 14 (Noord), 15 en 16 en gele vlek 30	8.0	Blauwe vlek 2 (Oost) en groene vlekken 14 (Noord), 15 en 16 en gele vlek 30	16.2		68.8
Helmond Zuid	Blauwe vlekken 3 en 4 en groene vlek 14 (Zuid)	49.6	Blauwe vlekken 3 en 4 en groene vlek 14 (Zuid)	16.7		135.6
Maarheeze	Blauwe vlek 2 (Zuid) en groene vlekken 9, 10, 11 en 19 en gele vlekken 20, 25 en 26	56.0	Blauwe vlek 2 (Zuid) en groene vlekken 9, 10, 11 en 19 en gele vlekken 20, 25 en 26	34.4		60.2
Weertheide	-	0.0	Airport Budel en Zinkfabriek	11.3		0.0
Totaal RES-bod		**419.9**		**165.4**		**812.0**
Bestaand opgesteld vermogen*		**19.6**		**48.1**		**134.2**
TOTAAL		**439.5**		**213.5**		**946.2**

* Zie voor toelichting op ‘bestaand opgesteld vermogen’ de volgende sectie ‘Impact Regionaal Bod’

4. IMPACT REGIONAAL BOD



IMPACT REGIONAAL BOD
Werkwijze bepaling netimpact

- Bij het bepalen van de impact van grootschalige opwek op het net, is er op dit moment gefocust op de impact op de HS/MS-stations in de RES Metropoolregio Eindhoven. In een later stadium zullen wij het zuidelijk Enexis gebied als geheel beschouwen om daarin gezamenlijk slimme keuzes te maken ten aanzien van netuitbreiding.
- Alleen de impact van de extra opwek, zoals voorgesteld via de scenario's in het kader van het RES-bod, is doorgerekend; 2019 is hierbij gebruikt als het nul-scenario waarvoor de gegevens zijn aangeleverd door CE Delft en Generation.Energy in opdracht van NP RES. Meer informatie over de basisgegevens voor 2019 is gegeven in de 'Verdieping & Bijlagen'.
- De indicatie van de impact is beoordeeld vanuit het huidig wettelijk kader. Voorgestelde wijzigingen of maatregelen voor het creëren van extra wettelijke ruimte zijn hierin nog niet meegenomen. Deze kunnen wel helpen om de realisatie van de ambities te mogelijk te maken of te versnellen. We willen niet vooruitlopen op de mogelijke impact van de Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB), die in dit kader is voorgesteld. Meer informatie over deze maatregelen en hoe deze bij kunnen dragen kunt u vinden via: https://www.netbeheernederland.nl/_upload/Files/Postition_paper_rondetafel_netcapaciteit_28_november_2019_162.pdf
- Het bestaand opgesteld vermogen wordt meegenomen om het totaal opgesteld vermogen vast te stellen. Hiermee wordt door PBL berekend of het nationale doel van tenminste 35 TWh grootschalig hernieuwbare opwek op land in 2030 wordt gehaald.
- Bij het bepalen van de impact van grootschalige opwek, wordt er gekeken waar en wanneer knelpunten optreden op de HS/MS-stations. Hiertoe zijn de aangeleverde gegevens geprojecteerd op het HS/MS-station van welke de plannen in het verzorgingsgebied liggen. Om in de energievraag en het energie-aanbod richting 2030 te kunnen voorzien, moeten deze knelpunten opgelost worden. Het is van belang om Enexis en Tennet te blijven betrekken in dit proces, om samen tot oplossingen te komen.
- Bij het bepalen van de impact van het RES bod is enkel gekeken naar de informatie in de aangeleverde scenario's. Dit kan verschillen met interne informatie waarmee Enexis haar Investeringsplan opzet. Voor meer informatie over dit punt zie de sectie 'Verdieping & Bijlagen'.
- Op basis van de aangeleverde scenario's ontstaat er op een aantal stations voor 2030 een knelpunt, aangezien hier meer opwek geprojecteerd wordt dan er capaciteit beschikbaar is. Om deze knelpunten op te lossen dienen enkele stations uitgebreid en enkele nieuwe stations gebouwd te worden. Hierna wordt de impact van ieder scenario besproken.

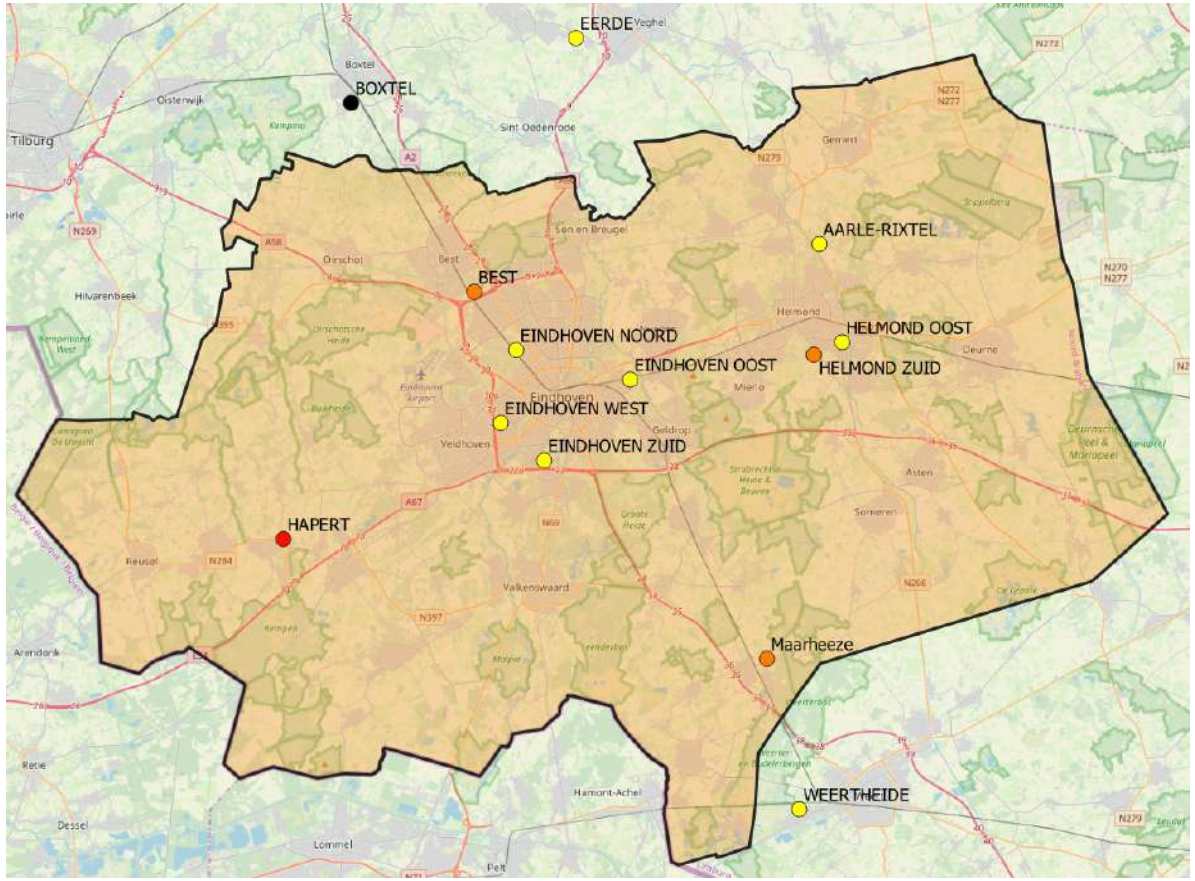
IMPACT REGIONAAL BOD

Indicatie impact aangeleverde scenario

In de afbeelding is weergegeven of en wanneer er knelpunten ontstaan bij HS/MS-stations uitgaande van het aangeleverde scenario.

Om de knelpunten in het netwerk op te lossen is het bij dit scenario nodig om 11 HS/MS-stations uit te breiden (Aarle-Rixtel, Best, Eindhoven Noord/Oost/Zuid/West, Helmond Oost/Zuid, Maarheeze, Eerde en Weertheide) en 2 stations te bouwen op nieuwe locaties (t.b.v. Helmond Zuid/De Peel en Hapert/De Kempen). Voor station Boxtel is de impact vanuit dit RES-bod van de MRE verwaarloosbaar en is daarom niet meegenomen in deze doorrekening.

De indicatie van de impact hiervan is beschreven in onderstaande tabel. De bij dit scenario voorziene uitbreidingen van de bovengenoemde stations kunnen op de huidige locatie worden gerealiseerd. Het merendeel van de stations zal na deze ‘eerste’ uitbreiding echter niet meer op de huidige locatie uit te breiden zijn en dan dient er gekeken te worden naar andere oplossingen.



	#	€	m²
Uitbreiding HS/MS-station	11	103M – 146M	x
Nieuw HS/MS-station	2	~25M per station	30.000 - 80.000
Alternatieve oplossingen	x	x	x
Totaal		**153M – 196M**	

●	Geen knelpunt verwacht vanuit bod RES MRE	0 stations
●	Knelpunt verwacht na 2025 vanuit bod RES MRE	8 stations
●	Knelpunt verwacht in 2025 of eerder vanuit bod RES MRE	3 stations
●	Er is nu een knelpunt vanuit bod RES MRE	1 stations
●	Geen impact vanuit bod RES MRE	1 stations

Voor de cellen met een x is het niet mogelijk een indicatie te geven, hiervoor is de afhankelijkheid van de plannen van TenneT te groot. Meer hierover in de sectie ‘Verdieping & Bijlagen’.

IMPACT REGIONAAL BOD OP BASIS VAN DE SCENARIO'S

Regiospecifieke bevindingen

- Op alle 12 HS/MS-stations waarop initiatieven worden geprojecteerd vanuit dit RES-bod verwachten we voor 2030 een knelpunt. Dit betekent dat voor het realiseren van het huidige RES bod op ieder station uitbreidingen gedaan dienen te worden of nieuwe stations gebouwd moeten worden. Vanzelfsprekend brengt dit de nodige doorlooptijd en kosten met zich mee, waarover in de komende slides meer uitgeweid wordt.
- Op station Hapert is volgens de transportschaarstekaart (zie sectie 'Regio in Beeld') beperkt transportcapaciteit beschikbaar, daarom zien we dit station ook op rood staan: er is nu al een knelpunt. Als we ons alleen op het RES-bod hadden gebaseerd zou dit knelpunt pas later aan de orde zijn geweest. Binnen Enexis hebben wij echter veel aanvragen voor grootschalige duurzame opwek voor station Hapert binnengekregen zodat er momenteel al transportschaarste voor dit station is afgekondigd.
- Voor de stations Best, Helmond Zuid, Hapert en Maarheeze komen op dit moment veel aanvragen voor het aansluiten van duurzame opwek bij Enexis binnen. Ook vanuit het aangeleverde bod worden hier de meeste vermogens op voorzien. Blijkbaar zijn dit - vanuit de markt en overheid bezien - gewilde locaties voor duurzame opwek. Bij het prioriteren van uitbreidingen houdt Enexis ook rekening met dit soort ontwikkelingen.
- Overleg tussen Enexis, TenneT en betrokken gemeenten over het mogelijk plaatsen van een/enkele nieuwe HS/MS-stations ten behoeve van de gebieden de Peel en De Kempen is en blijft van belang.
- Veel knelpunten zien we pas na 2025 ontstaan (8 van de 12 stations met een knelpunt). Hierom lijkt het aangeleverde bod vanuit de RES MRE een maakbaar bod: er is tijd om het merendeel van de uitbreidingen en nieuwe stations voor te bereiden en te realiseren voordat een knelpunt optreedt. Echter, om dit ook in de praktijk te kunnen waarmaken dienen de intenties ook geconcretiseerd en nader gespecificeerd te worden voordat Enexis kan investeren. Zodra er zekerheid is rondom de initiatieven kan Enexis op tijd handelen en ruimte bieden om de initiatieven te faciliteren.

IMPACT REGIONAAL BOD

Vergelijking impact scenario's: tijd

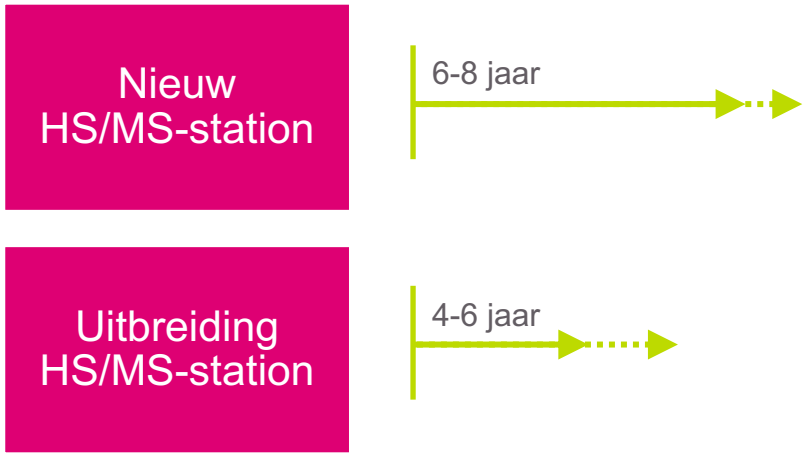
Hiernaast is weergeven welke individuele doorlooptijden verwacht kunnen worden bij het realiseren van een nieuw HS/MS-station en bij het uitbreiden van een bestaand HS/MS-station.

Belangrijk hierbij is het woord 'individueel'. Deze indicatie van doorlooptijden voor individuele projecten moet gezien worden als de doorlooptijd, als ware dit het enige project dat door Enexis uitgevoerd wordt. Natuurlijk zal er in werkelijkheid grote onderlinge afhankelijkheid zijn van de beschikbaarheid van technisch personeel en materieel.

Het werkpakket van Enexis loopt op door de energietransitie; in 2020 verwachten we een stijging van bijna 50% ten opzichte van 2015. Het uitvoeren van het toenemende werkpakket in combinatie met een tekort aan technisch personeel, vormt een uitdaging voor Enexis. We zullen slim en efficiënt moeten werken, om zo ook het uitvoeren van het werkpakket voor 2020 haalbaar te maken. Het versnellen van de energietransitie blijft één van onze prioriteiten.

De doorlooptijd is ook afhankelijk van vergunningstrajecten; denk aan het wijzigen van een bestemmingsplan voor bijvoorbeeld bomenkap, het plaatsen van nieuwe gebouwen en dergelijke, ten behoeve van de uitbreiding van HS/MS-stations.

Realiseert u zich ook dat los van de plannen die door de RES-regio's gemaakt worden, de energiemarkt in beweging is. Zo kunnen projectontwikkelaars met initiatieven komen die - mits vergund - mogelijk de gepresenteerde situatie op de stations verandert. Het delen van plannen en afstemmen van initiatieven, om zo een bepaalde fasering te realiseren, is hierbij cruciaal om het gewenste resultaat voor 2030 te bereiken.



IMPACT REGIONAAL BOD

Impact scenario’s: ruimte

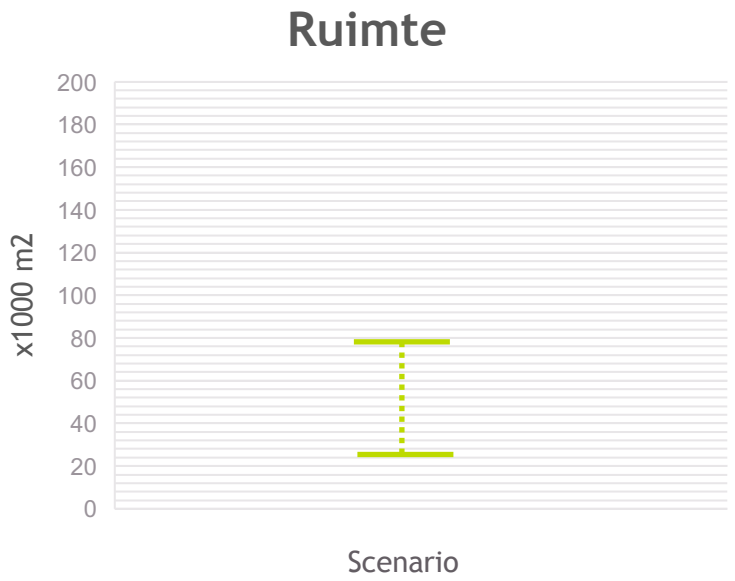
In de figuur rechts wordt een overzicht gegeven van de extra ruimte die nodig is voor nieuwe infrastructuur, behorende bij de aangeleverde scenario’s.

Hierbij is op dit moment alleen de benodigde ruimte voor eventuele nieuwe HS/MS-stations weergegeven.

Wat betreft het ruimtebeslag van uitbreidingen van bestaande HS/MS-stations kan worden gemeld dat deze uitbreidingen allemaal op de huidige locatie kunnen worden uitgevoerd. Daarna dient er per station gekeken te worden wat de eventuele vervolgoplossing is. Dit zal meestal uitwijken naar een andere locatie zijn. Dat betekend dan een ander bestaand station of een nieuw station dat gebouwd dient te worden.

Hierbij is belangrijk dat deze oplossingen in goed overleg met o.a. TenneT bepaald moeten worden. Zo worden bijvoorbeeld beslissingen voor het aankopen van grond eerst uitvoerig met hen en andere betrokkenen besproken en afgewogen.

De aanpassingen aan de netinfrastructuur vergen sowieso ruimte, zowel boven- als ondergronds. Te denken valt hierbij aan kabel- en leidingstroken en ruimte voor stations. In dit kader willen we meegeven dat het in de meeste gevallen niet verstandig is om de ruimte direct aangrenzend aan stations te gebruiken voor het plaatsen van zonnepanelen. Bij uitbreidingen van stations is deze ruimte mogelijkerwijs nodig, bijvoorbeeld om extra kabeltracés te kunnen realiseren. Het vergeven van deze ruimte, aan bijvoorbeeld zon-initiatieven, kan daarom een beperkend effect hebben op de uitbreidingsmogelijkheden van een station.



IMPACT REGIONAAL BOD

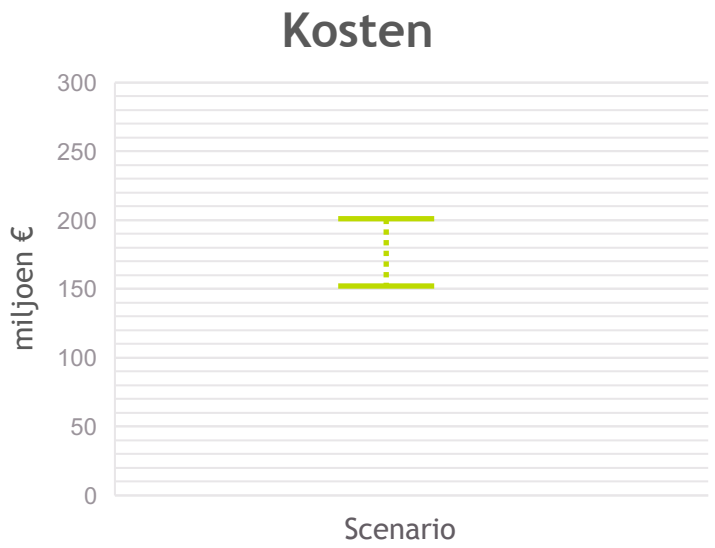
Impact scenario’s: kosten

In de figuur rechts wordt een indicatie gegeven van de maatschappelijke kosten, behorend bij het aangeleverde scenario.

Hierbij zijn alleen de investeringskosten aan de Enexis-kant van het HS/MS-station meegenomen. TenneT zal ook kosten moeten maken bij bijvoorbeeld het plaatsen en aanleggen van een nieuw HS/MS-station. Daarnaast zijn er nog kosten voor de aanpassingen aan de midden- en laagspanningsnetten, meer hierover in de sectie ‘Verdieping & Bijlagen’.

We willen u er ook graag op wijzen dat Enexis een wettelijke verplichting heeft om elke 2 jaar haar investeringsplannen in te dienen bij de toezichthouder ACM (Autoriteit Consument en Markt). In die plannen staat zo concreet mogelijk welke investeringen Enexis gaat doen en op welke verwachtingen die zijn gebaseerd.

Meer informatie vindt u hierover via: https://www.enexis.nl/over-ons/wat-bieden-we/documenten-en-publicaties/jaarverslagen-en-investeringsplannen



IMPACT REGIONAAL BOD

Sectoranalyse

We streven ernaar een integraal beeld te geven van de impact van het regionale (concept) RES-bod. In volgende doorrekeningen willen we per sector duiden wat de grootste belemmeringen c.q. uitdagingen zijn voor de Metropoolregio Eindhoven. Zoals eerder aangegeven, hebben we ons voor de doorrekening van dit concept bod beperkt tot de impactbepaling van grootschalige opwek op onze HS/MS-stations. Deze pagina mag dus gezien worden als een vooruitwijzing naar de terugkoppeling die we bij een volgende doorrekening wensen te geven. We zijn hierbij ook afhankelijk van de informatie vanuit de RES-regio.

Landbouw



Mobiliteit



Industrie



Gebouwde omgeving



5. AANBEVELINGEN



AANBEVELINGEN
Belangrijke overwegingen om mee te nemen

- Op alle 12 HS/MS-stations waarop initiatieven worden geprojecteerd vanuit het RES-bod voor de MRE verwachten we voor 2030 een knelpunt. Dit betekent dat voor het realiseren van dit RES-bod op ieder station uitbreidingen gedaan dienen te worden of nieuwe stations gebouwd moeten worden. Dit heeft impact op de bijbehorende ruimtevraag, doorlooptijden en kosten. Concreet betreft het:
  - Voor de stations Helmond Zuid en Hapert geldt dat er uiteindelijk geen uitbreidingen op de stations meer mogelijk zijn om alle initiatieven vanuit dit RES-bod aan te sluiten. Hiervoor zijn nieuwe stations nodig, waarbij we willen aanbevelen de gesprekken voor nieuwe stations met de betrokken gemeenten uit de Kempen en de Peel, Tennet en Enexis te voeren. Daarom moet er ook rekening gehouden worden met een langere realisatietijd van de initiatieven die aan deze stations gekoppeld zijn. Aanbevolen wordt daarom ook om eerst te kijken naar initiatieven die daar direct aangesloten kunnen worden en deze te prioriteren.
  - Voor de HS/MS-stations Aarle-Rixtel, Best, Eindhoven Noord/Oost/Zuid/West, Helmond Oost, Maarheeze, Eerde en Weertheide zijn uitbreidingen nodig om het ingediende RES MRE bod geheel te realiseren. Voor een aantal initiatieven treedt hier al een knelpunt voor 2025 op (Best en Maarheeze). Ook hier moet daarom rekening gehouden worden met een langere realisatietijd van de initiatieven die aan deze stations gekoppeld zijn.
- In de analyse zien we wel veel knelpunten pas na 2025 ontstaan (8 van de 12 stations met een knelpunt). Hierdoor lijkt het aangeleverde bod vanuit de RES MRE een maakbaar bod: er is tijd om het merendeel van de uitbreidingen en nieuwe stations voor te bereiden en te realiseren voordat een knelpunt optreedt. Echter, om dit ook in de praktijk te kunnen waarmaken dienen de intenties richting RES 1.0 verder geconcretiseerd en gespecificeerd te worden. Zodra er zekerheid is rondom de initiatieven kan Enexis op tijd handelen en ruimte bieden om de initiatieven te faciliteren.
- Wij zien op dit moment initiatieven bij Enexis binnen komen vanuit de regio MRE, waarbij aan sommige stations meer initiatieven zijn gekoppeld dan er in dit RES-bod opgenomen zijn. Bij onder andere station Hapert zien we een verschil in de huidige initiatieven vanuit de markt en de geplande RES-initiatieven. Daarom willen we aanbevelen om in het proces richting RES 1.0 goed te kijken of het RES-bod de ambities in de regio juist reflecteert.
- Voor de stations Best, Helmond Zuid, Hapert en Maarheeze komen op dit moment veel aanvragen voor het aansluiten van duurzame opwek bij Enexis binnen. Ook vanuit het aangeleverde bod blijken hier de meeste vermogens op aangesloten te worden. Blijkbaar zijn dit - vanuit de markt en overheid bezien - vooralsnog gewilde locaties voor duurzame opwek. Bij het prioriteren van uitbreidingen houdt Enexis ook rekening met dit soort ontwikkelingen.

AANBEVELINGEN
Algemene aandachtspunten

- Het is aan te bevelen eerst de mogelijkheden van zon op dak te onderzoeken alvorens de mogelijkheden voor grootschalige zonnevelden worden onderzocht. Een deel van de opgewekte elektriciteit bij zon op dak wordt namelijk lokaal al verbruikt, waardoor een kleiner deel op het (bestaande) net terechtkomt. Toch is het wel van belang te realiseren dat er juist daar waar veel klanten op het laagspanningsnet zijn aangesloten, de ontwikkeling van kleinschalige opwek uit zon (op dak) grote impact kan hebben op de daadwerkelijk beschikbare netcapaciteit.

- Het is aan te bevelen meerdere windturbines en grotere zonnevelden rond één locatie te clusteren. Kies hiervoor een locatie in de buurt van een bestaand of gepland HS/MS-station, of in de buurt van een locatie met een hoge elektriciteitsvraag. We zien liever één groot cluster, dan een verspreiding van projecten, omdat zo hoge netinvesteringen worden voorkomen. Hierbij helpt het ook om zon- en windprojecten te combineren. Het cluster van projecten kan direct aangesloten worden op een HS/MS-station. Op deze manier houden we ruimte vrij op de lagere netvlakken, voor bijvoorbeeld zon op dak en nieuwbouwwijken.

- Het is aan te bevelen stations in binnensteden te ontlasten, daar waar het aankomt op windparken en zonnevelden. De aanpassingen aan de netinfrastructuur vergen veel ruimte, zowel boven- als ondergronds. Te denken valt hierbij aan kabel- en leidingstroken en ruimte voor stations. Deze ruimte is er vaak niet bij stations in binnensteden. Daarbij is het nodig om de beschikbare capaciteit op deze stations vrij te houden voor de opwek uit zon op dak.

- Het is in de meeste gevallen niet verstandig om de ruimte direct aangrenzend aan stations te gebruiken voor het plaatsen van zonnepanelen. Bij uitbreidingen van stations is deze ruimte mogelijkerwijs nodig, bijvoorbeeld om extra kabeltracés te kunnen realiseren. Het vergeven van deze ruimte, aan bijvoorbeeld zon-initiatieven, kan daarom een beperkend effect hebben op de uitbreidingsmogelijkheden van een station.

- De verwachting is dat het ook nodig zal zijn om de stations in ons midden- en laagspanningsnet uit te breiden, welke veelal in woonwijken staan. Het is daarom aan te bevelen het ‘snippergroen’ rond deze stations te behouden, om zo de uitbreidmogelijkheden van deze stations niet te beperken.

- Het is gewenst om afspraken te maken met betrekking tot het vergeven van vergunningen voor zowel projecten als de bijbehorende infrastructuur. Hierbij wordt aanbevolen enkel vergunningen voor projecten uit te geven wanneer er ook vergunningen voor de daarvoor benodigde infrastructuur uitgegeven worden. Enexis opteert ervoor om het bestemmen en vergunnen van de initiatieven voor duurzame energieproductie gelijk op te laten lopen met de realisatie van de daarvoor benodigde infrastructuur.

- Onderling overleg en afstemming is essentieel om het RES-bod te behalen. Stem initiatieven voor opwek af met Enexis, TenneT, tussen de partijen betrokken bij de formulering van het RES-bod, met buur-RES-regio’s en binnen gemeenten, waarbij er samen gezocht wordt naar mogelijkheden en oplossingen. Ga samen op zoek naar de juiste vorm van samenwerking. Samen maken we de plannen concreet, gaan we op zoek naar passende locaties en programmeren we de plannen in de tijd. Dit voorkomt verkeerde investeringen in het net.



DISCLAIMER

Dit document is met veel zorg samengesteld. Het geeft een indicatie van de impact van de regionale plannen voor grootschalige duurzame opwek voor de energie-infrastructuur. De vertaalslag naar concrete aanpassingen en oplossingen vergt verdere uitwerking.

Het is van belang een aantal zaken in acht te nemen bij het lezen van dit document:

- Aan de informatie in dit document kunnen geen rechten worden ontleend. Enexis geeft met het delen van deze informatie geen advies, maar een zo goed mogelijke duiding vanuit beschikbare informatie. Ook kan niets in dit document worden gezien als het geven van een positieve transportindicatie.
- De doorrekening is uitgevoerd op basis van de huidige beschikbare informatie vanuit de RES. Het moet daarom worden gezien als een momentopname.
- Voor de doorrekening zijn gegevens gebruikt die door de RES-regio zijn aangeleverd. In deze doorrekening is voor de impact van grootschalige opwek bepaald: wind op land, grootschalige zonnevelden en grootschalig gebouw-gebonden zon, op basis van de daarvoor ingevulde 3 formulieren. Voor de impact van kleinschalige opwek zijn de back-up gegevens voor de groei van kleinschalige zon meegenomen zoals opgezet vanuit het NP RES.
- Het NP RES stelt vanaf het eind van 2019 voor de resterende 16 van de 19 invulformulieren back-up gegevenssets beschikbaar. Deze (exclusief kleinschalige zon) zijn voor de RES Metropoolregio Eindhoven nog niet meegenomen. Zo is bijvoorbeeld de veranderende vraag richting 2030 niet meegenomen in de netimpact-bepaling.
- Bij het bepalen van de impact van grootschalige opwek op het net, is er op dit moment gefocust op de impact op de HS/MS stations voor de RES Metropoolregio Eindhoven. Hierbij zijn de plannen van de omliggende RES-regio's niet meegenomen, terwijl deze ook een impact kunnen hebben op de HS/MS-stations in en rondom de regio Metropoolregio Eindhoven.
- Naast de plannen van de omliggende RES-regio's, zullen ook de plannen van TenneT hun weerslag hebben op de mogelijkheden op de HS/MS-stations. TenneT heeft aangegeven de netimpact van de RES-biedingen in de loop van 2020 door te rekenen. De RES Metropoolregio Eindhoven mag hiervoor één scenario aanleveren. De uitkomst daarvan is in dit document dus nog niet meegenomen. Te zijner tijd kan met de informatie van deze doorrekening het RES-bod verder aangescherpt worden.
- Uiteindelijk is TenneT de doorslaggevende partij bij het bouwen van nieuwe stations. Zonder de goedkeuring en samenwerking met TenneT kan er door Enexis geen nieuw HS/MS-station geplaatst worden. Bij het bouwen van een nieuw station dient er een substantiële opwek potentie te zijn (te denken valt aan minimaal 300MW aan opwek).
- Dit document bevat een indicatie van de effecten van het RES-bod op drie aspecten: tijd, ruimte en kosten. Bij de terugkoppeling op het aspect tijd is alleen rekening gehouden met de individuele projectdoorlooptijden, terwijl hierbij veel onderlinge afhankelijkheden bestaan. Ook hier zullen de plannen van omliggende RES-regio's en TenneT van invloed zijn op de tijd die nodig is om het RES-bod te realiseren. In dit document is hier nog geen rekening mee gehouden.



6. VERDIEPING & BIJLAGEN



VERDIEPING & BIJLAGEN

TenneT transportnet 2020 (omgeving Metropoolregio Eindhoven)





TenneT Nederlands transportnet 2020

Hoogspanningsstations
High voltage substations

Diemen	**naam van het station** name of the substation
450 kV 380 kV 220 kV 150 kV 110 kV	**schakel- en/of transformatorstation TenneT** switching- and/or transforming substation TenneT
	in aanbouw of geprojecteerd schakel- en/of transformatorstation under contruction or planned switching- and/or transforming substation

Hoogspanningsverbindingen
High voltage lines

450 kV 380 kV 220 kV 150 kV 110 kV	**verbinding** line
	verbinding in aanbouw of geprojecteerd line under construction or planned
Gronau	**grensoverschrijdende verbinding** cross border line

Centrales
Powerstations

	productie-eenheid of centrale met een vermogen tussen 5 en 60 MWe unit of power station with a capacity between 5 and 60 MWe
	productie-eenheid of centrale met een vermogen tussen 60 en 250 MWe unit of power station with a capacity between 60 and 250 MWe
	productie-eenheid of centrale met een vermogen groter dan 250 MWe unit of power station with a capacity higher than 250 MWe
BREDA	**plaatsnaam** city name

Bron: https://www.tennet.eu/nl/bedrijf/nieuws-en-pers/pers/netkaarten/

VERDIEPING & BIJLAGEN

Basisgegevens 2019 - Wind op land

De opwek van elektriciteit uit windenergie is op buurtniveau en OS-niveau berekend en weergegeven in MWpiek.

Data

- Opgesteld vermogen in kW(piek) uit ‘Analysekaarten NP RES – versie 2.0’, bron: windstats.nl* (februari 2019).

Rekenmethode

- Het opgesteld vermogen van alle windturbines (op februari 2019) is bekend. Het individuele opgestelde vermogen per turbine is op CBS-buurt en OS-niveau gesommeerd.

* https://windstats.nl/statistieken/

VERDIEPING & BIJLAGEN

Basisgegevens 2019 - Grootschalige zonnevelden

De huidige opwek van grootschalig niet-gebouw-gebonden zon-PV is in kWpiek per CBS-buurt en in MWpiek op OS-niveau geleverd.

Data

- Vermogen geregistreerde zonnepanelen in veld- of drijvende opstelling per gemeente (indeling 2019) van het CBS* (2018);
- Vermogen veldopstelling zon-PV (> 15kWp) in bedrijf (t/m december 2018) uit de dataset van de SDE(+)-projecten in beheer, peildatum 5 augustus 2019, van de website van RVO**;
- Verkenning locatie zonneparken voor ‘Analysekaarten NP RES – versie 2.0’.

Rekenmethodes

- Op basis van inventarisatie van bestaande zonneparken in het kader van NP RES (versie 2.0) en de zon-PV SDE(+)-projecten met veldopstelling tot en met december 2018 zijn alle zonnevelden geografisch geprojecteerd. Alle veldopstellingen zijn in ieder geval in de goede woonplaats of nauwkeuriger geprojecteerd. Vervolgens zijn deze locaties gesommeerd op CBS-buurt en OS-niveau. En ten slotte zijn de totalen per gemeente vergeleken met de CBS-data. Opvallend is dat een aantal projecten in de CBS-data niet aan de juiste gemeente is toegekend. De toewijzing van locaties aan alle veldopstellingen is in onze analyse nauwkeuriger dan in de factsheet staat vermeldt. Landelijk is het totaal opgestelde vermogen hetzelfde.

* https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84518NED/table?dl=1DE74
** https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/stimulering-duurzame-energieproductie/feiten-en-cijfers/feiten-en-cijfers-sde-algemeen

VERDIEPING & BIJLAGEN

Basisgegevens 2019 - Grootschalig gebouw-gebonden zon

De huidige opwek van grootschalig gebouw-gebonden zon-PV is in kWpiek per CBS-buurt geleverd.

Data

- Vermogen geregistreerde zonnepanelen bedrijven per gemeente (indeling 2019) van het CBS* (2018);
- Vermogen zon-PV (> 15kWp) in bedrijf (t/m december 2018) uit de dataset van de SDE(+)-projecten in beheer, peildatum 5 augustus 2019, van de website van RVO**;
- Te benutten dakoppervlak voor zon-PV uit ‘Analysekaarten NP RES – versie 2.0’.

Rekenmethodes

- Net als in de ‘Factsheet Zon-PV en wind op land’*** is aangenomen dat alle grootschalige zon-PV opstellingen bedrijfsaansluitingen zijn. Ook is aangenomen dat alle zon-PV projecten zijn gerealiseerd met SDE+ subsidie.
- Eerste zijn alle zon-PV projecten groter dan 15 kWpiek uit de SDE(+)-projecten op de kaart geprojecteerd. Vervolgens zijn deze locaties geografisch aan de CBS-buurten (indeling 2018) gekoppeld en ter controle gesommeerd op gemeenteniveau (2018). De op gemeenteniveau gesommeerde vermogens bleken structureel lager te zijn dan de vermogens uit de CBS cijfers. Het verschil aan vermogen is op basis van nog beschikbaar dakoppervlak bij bedrijven verdeeld op CBS-buurtniveau. Hierbij is dezelfde methodiek gehanteerd als beschreven in kleinschalig zon, maar dan voor alle bedrijven (niet woningen). Het kan zijn dat de werkelijkheid in sommige buurten overschat of onderschat is.

* https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84518NED/table?dl=1DE74
** https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/stimulering-duurzame-energieproductie/feiten-en-cijfers/feiten-en-cijfers-sde-algemeen
*** https://regionale-energiestrategie.nl/bibliotheek+nieuw/analysekaarten+factsheets/default.aspx

VERDIEPING & BIJLAGEN

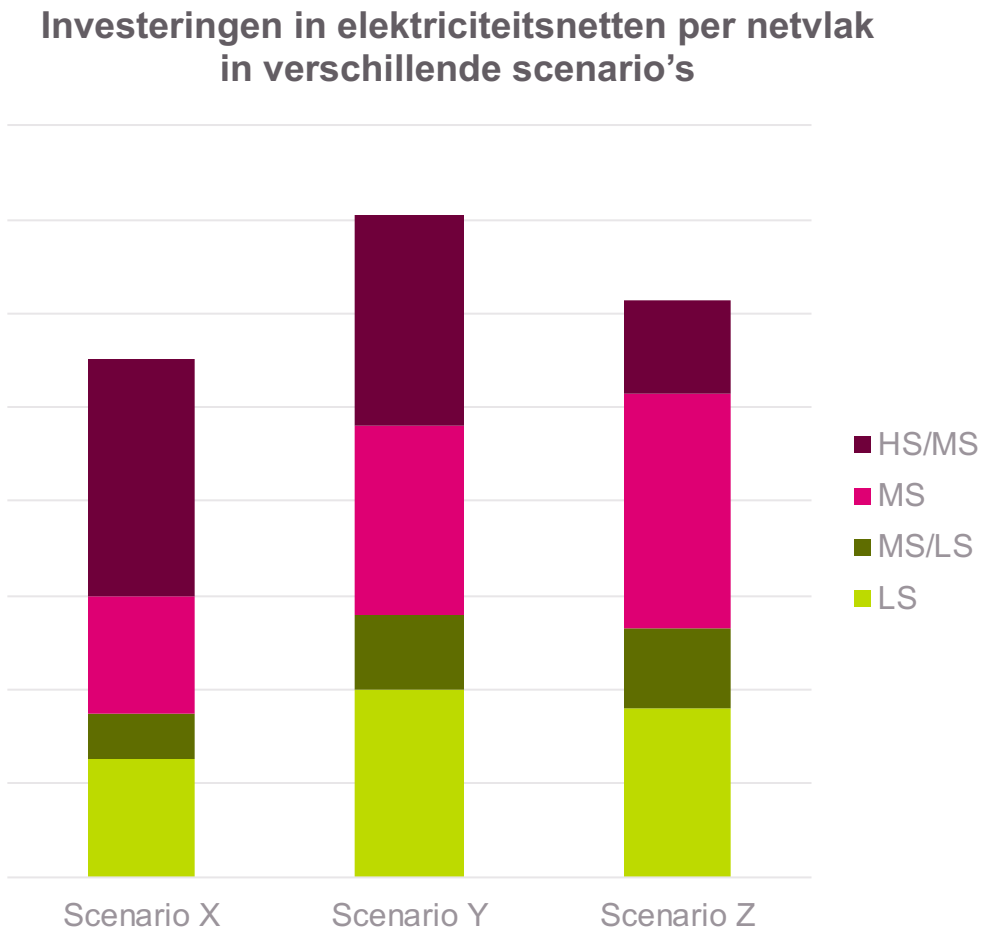
Verhouding Enexis investeringsplan en RES doorrekening

- Voor het Investeringsplan 2020 wordt er door Enexis gekeken naar concrete plannen die volgen uit interne informatiestromen. Daarop aanvullend wordt informatie uit de RES biedingen meegenomen.
- In het Investeringsplan 2020 zijn de plannen uit de RES'en beperkt meegenomen, om twee redenen:
  - Onzekerheid: Op dit moment is het nog onzeker hoe deze ambitie zich gaat ontwikkelen. Daarbij is het bod nog niet door de besluitvormingsprocessen heen, waardoor het nog niet definitief is.
  - Timing: Het Investeringsplan-proces was al ruim van start toen de RES invulformulieren werden ingediend.
- Hierdoor kan een verschil ontstaan in de beoogde investeringen en oplossingsrichtingen, die worden gecommuniceerd in deze netimpact rapportage en het Investeringsplan 2020.

VERDIEPING & BIJLAGEN

Inzicht investeringen overige netvlakken

- In dit document is gefocust op een kwantitatieve indicatie van de investeringen die op HS/MS-niveau nodig zijn om de beoogde plannen voor duurzame opwek te faciliteren.
- Deze investeringen beslaan uiteindelijk maar een deel van de totale werkzaamheden die netbeheerders uit moeten voeren om de ontwikkelingen in de energietransitie te helpen realiseren.
- Een volledig beeld van de netimpact van een bepaald scenario kan gegeven worden mits integrale informatie over verschillende sectoren beschikbaar is.
- De figuur op deze sheet is bedoeld om een indicatie te geven van de investeringslast die in de overige netvlakken te verwachten is, en hoe die zich kan verhouden tot de in dit document gekwantificeerde impact. Hierbij is nog geen rekening gehouden met de investeringen die in het kader van de hoogspanning en de bijbehorende tracé's door TenneT gerealiseerd dienen te worden.




ENEXIS
NETBEHEER

Concept Regionale Energiestrategie (RES)

Metropoolregio Eindhoven



Bijlage 9

Concept Regionale Structuur Warmte
Metropoolregio Eindhoven

Metropoolregio Eindhoven
RES Regionale Energie Strategie

Concept Regionale Structuur Warmte Metropoolregio Eindhoven

Een verkenning van het warmtespeelveld in Zuidoost Brabant

Versie 22 april 2020 1.0

Inhoudsopgave

Concept Regionale Structuur Warmte Metropoolregio Eindhoven 1
1. Inleiding 3
2. Warmtevraag en potentie van duurzame warmtebronnen 5
3. Warmte-infrastructuur in de Metropoolregio Eindhoven 8
4. Stakeholders, kansen en knelpunten 9
5. Vervolgstappen 10
Bijlage 1: Leidende principes voor de RSW 12
Bijlage 2: Warmtevraag en besparingspotentie 13
Bijlage 3: Duurzame warmtebronnen in de Metropoolregio Eindhoven 17
Bijlage 4: Infrastructuur voor warmte 47
Bijlage 5: Naar een afwegingskader voor de RSW 53
Bijlage 6: de regionale context van de RSW 54
Bijlage 7: Potentie bronnen per gemeente 57

1. Inleiding

Vooraf
Een regionale structuur warmte geeft de warmtebronnen, warmte-infra en warmteprojecten in de MRE weer met een bovenlokaal karakter. In Zuidoost Brabant zijn deze bronnen en/of infra (nog) niet of nauwelijks aanwezig. Er is daarom gekozen voor een inventariserende aanpak die voor elke gemeente bruikbaar kan zijn bij het opstellen van de lokale warmtevisies (waarbij sommige gemeenten al verder zijn dan andere). Op basis van de bevindingen kunnen de regiogemeenten beslissen om op onderdelen van de uitwerking van lokale warmtevisies samen te gaan werken. Op weg naar RES 1.0 wordt bepaald op welke terreinen en hoe de gemeenten in de regio willen samenwerken op het thema warmte.

Deze RSW is dus met nadruk inventariserend en biedt bouwstenen voor lokaal warmtebeleid en *mogelijk* op te stellen regionaal samenwerkingsbeleid op het gebied van warmte. In dit document is vooral gebruik gemaakt is van landelijke en provinciale data. In RES 1.0 moet, als gemeenten daarvoor kiezen, een verfijning naar lokaal en regionaal niveau plaatsvinden.

Net als duurzame elektriciteit zal ook de warmte die we nodig hebben voor het verwarmen van onze huizen en gebouwen uit duurzame bronnen moeten komen. Momenteel verwarmen we onze gebouwde omgeving nog voornamelijk met fossiel aardgas. Daarom maken gemeenten, waterschappen en de netbeheerder in de Metropoolregio Eindhoven regionale afspraken hoe in de nabije toekomst om te gaan met de beschikbare bronnen, ruimte en infrastructuur. Dit gebeurt op hoofdlijnen in de Regionale Structuur Warmte (RSW). De RSW is onderdeel van de Regionale Energie Strategie, waarin de Metropoolregio Eindhoven benoemt hoe de regio naar 2050 toe de opgave van de energietransitie gaat aanpakken. Op lokaal niveau werken de gemeenten met hun partners de plannen voor duurzame warmte verder uit in de zogeheten Transitievisies Warmte (TVW), die uiterlijk in 2021 gereed moeten zijn.

De relatie tussen de RSW en andere trajecten als de RES en TVW wordt geïllustreerd in figuur 1.



Figuur 1 Samenhang RSW met RES

De voor u liggende concept-RSW is onderdeel van de (concept) RES voor de Metropoolregio Eindhoven en geeft inzicht in de regionale warmtevraag, de potentie van de beschikbare warmtebronnen, de huidige

warmte-infrastructuur en de mogelijkheden voor samenwerking tussen gemeenten in het realiseren van duurzame warmte. Daarnaast wordt een toelichting gegeven op het doorlopen proces met stakeholders.

Voor het opstellen van deze concept-RSW is gebruik gemaakt van landelijke en provinciale databronnen, aangevuld met data uit andere inventarisaties zoals Blueterra, RHDHV, Greenvis. Daar waar in dit document gebruik gemaakt is van die landelijke data (vanwege het feit dat het nu nog niet mogelijk is om tot een verfijning op regionaal laat staan lokaal niveau te komen) hebben we dat expliciet aangegeven.

De kaarten in dit document die in hoofdzaak op landelijke data zijn gebaseerd dienen in het vervolg nog regionaal dan wel lokaal getoetst en op alle andere opgaven afgestemd worden. Richting de RES 1.0 zal een eerste verfijning van die data en kaarten plaatsvinden, op basis van de input van de TVW die de 21 gemeenten in de tussentijd zelf voor de lokale aanpak aan het opstellen zijn.

In het vervolg richting de definitieve RES zal voor de RSW ruimte zijn om het noodzakelijke vervolgonderzoek te verrichten en de vertaling te maken naar concrete acties en afspraken.

De kern van deze concept-RSW bestaat uit een samenvattende hoofdtekst waarin we ingaan op:

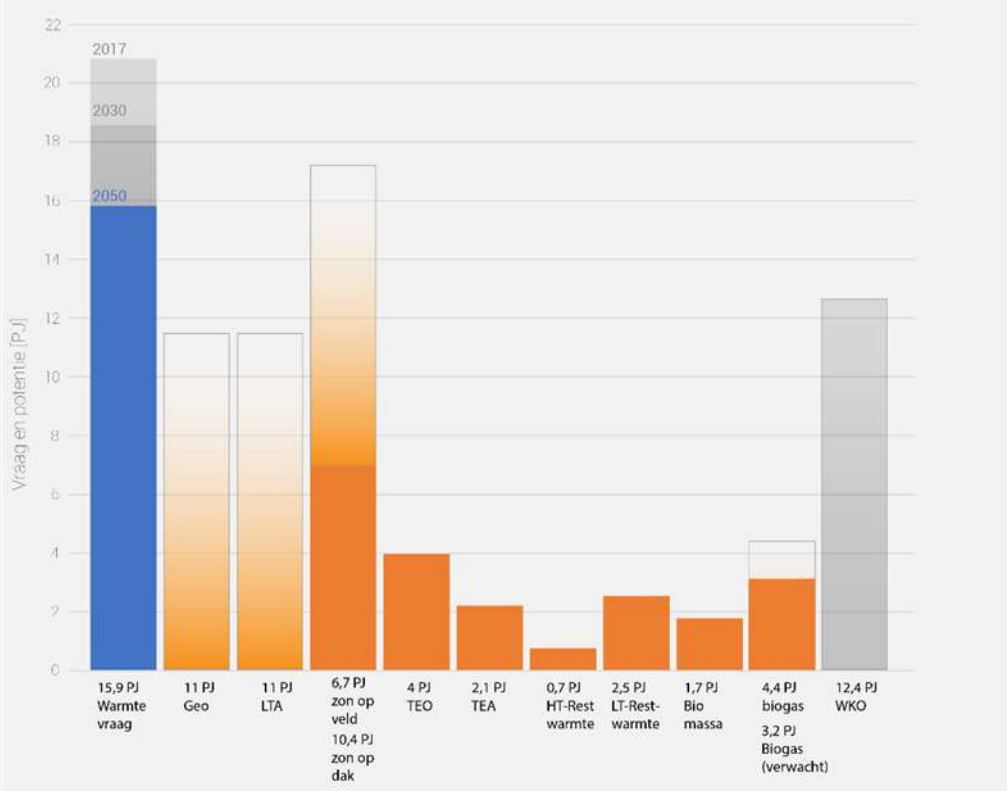
- De huidige en toekomstige warmtevraag in de Metropoolregio Eindhoven;
- De diverse duurzame warmtebronnen in de regio en hun potentie;
- De lokale en regionale warmte-infrastructuur;
- Het proces met stakeholders en de belangrijkste kansen en knelpunten die daarbij zijn gesignaleerd.

De onderliggende informatie, analyses en afwegingen zijn opgenomen als aparte bijlagen.

2. Warmtevraag en potentie van duurzame warmtebronnen

De huidige warmtevraag voor woningen en bedrijven in Zuidoost-Brabant bedraagt 20,9 PJ1. In 2050 zal de warmtevraag naar verwachting uitkomen op 15,9 PJ per jaar, dat is een besparing van 24%. Duurzame warmtebronnen zijn geothermie, lage temperatuur aardwarmte (LTA), warmte-koude opslag (WKO), zonthermie, aquathermie, restwarmte, biomassa en biogas. Samen hebben deze duurzame warmtebronnen een energetisch (theoretisch) potentieel van maar liefst 55,3 PJ en overstijgt het in theorie ruimschoots de (toekomstige) vraag naar warmte in de regio. In de praktijk zal het daadwerkelijk toepasbare potentieel (dat wil zeggen het maatschappelijk en economisch potentieel) echter vele malen lager uitkomen dan het theoretisch potentieel. Dit heeft te maken met allerlei beperkende factoren als ruimte, kosten, draagvlak en locatie. Wat het daadwerkelijk toepasbare potentieel is dient echter nader bepaald te worden en vereist vervolgonderzoek.

In figuur 2 is een samenvatting opgenomen van de energetische potentie van duurzame warmtebronnen in de Metropoolregio Eindhoven als percentage van de totaal verwachte warmtevraag in 2050.

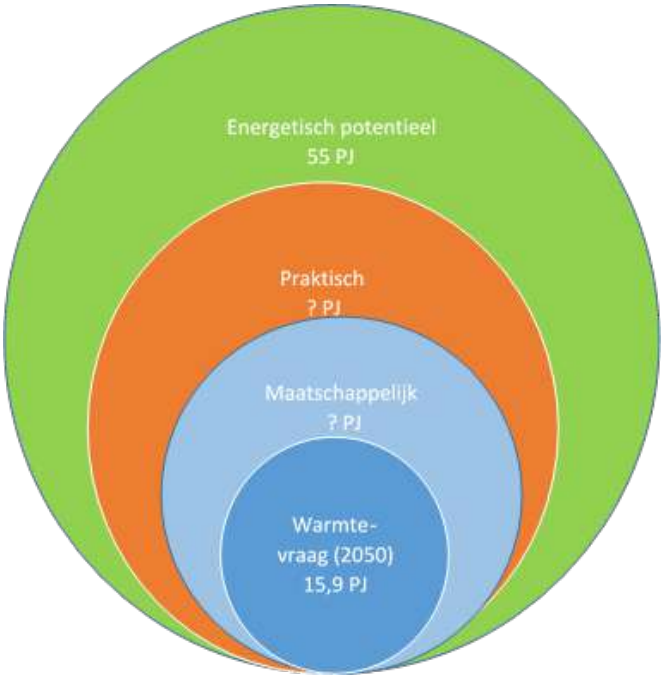


Figuur 2 Energetische (theoretische) potentie van duurzame warmtebronnen in de regio

De energetische potentie van duurzame warmtebronnen zegt iets over de hoeveelheid warmte die de bron natuurkundig bevat. In de praktijk kan deze potentie niet volledig benut worden vanwege technische/praktische zaken. Als rekening wordt gehouden met deze beperkingen ontstaat inzicht in de technische potentie. Daarnaast wordt de technische potentie beperkt door de financiële haalbaarheid, wat het zogeheten financiële of economische potentieel bepaalt. En vervolgens moet er sprake zijn van maatschappelijk draagvlak voor de toepassing van de warmtebronnen en leidt tot het maatschappelijk

[1] Een joule is een natuurkundige eenheid voor energieverbruik. Een MJ is een miljoen joule. Een gemiddeld huishouden verbruikt jaarlijks 54 MJ energie aan warmte. Een PJ is een biljard joule. Het totale energieverbruik (elektriciteit en warmte) in Nederland is ongeveer 3000 PJ per jaar.

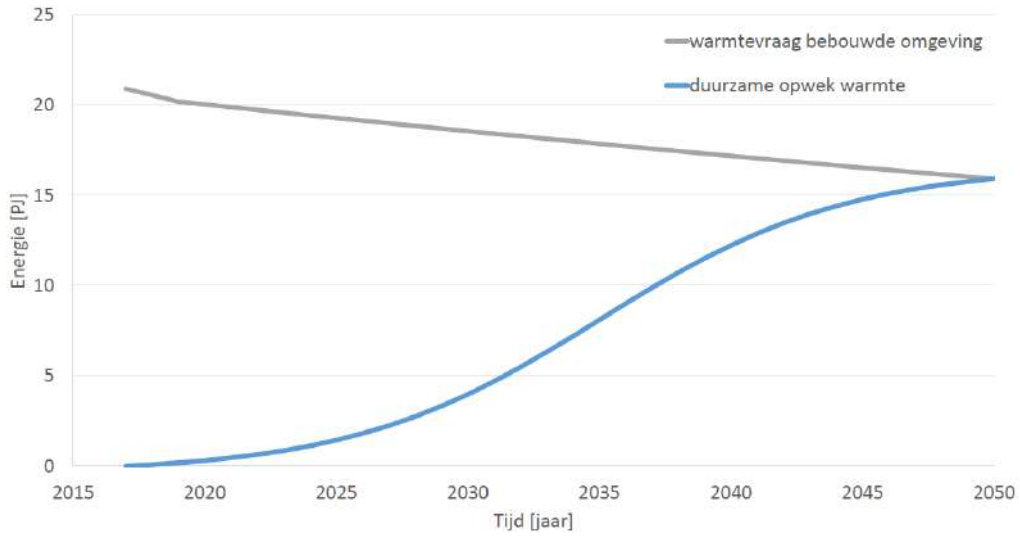
potentieel. De verwachting is dat in de loop der tijd de maatschappelijke potentie zal toenemen door meerdere (innovatieve) ontwikkelingen. In figuur 3 is een voorbeeld van de relatie tussen potenties weergegeven.



Figuur 3

Schematische weergave van de verhouding tussen het energetisch potentieel, afpellend via de praktische toepasbaarheid en maatschappelijk draagvlak richting de warmtevraag van de regio in 20250. NB De figuur suggereert dat er genoeg potentieel is om de warmtevraag te dekken. Dit is echter nog niet bekend.

Een belangrijke opgave die in RES 1.0 (en verder) wordt opgepakt is het verkrijgen van beter inzicht in de technische, economische en maatschappelijke potentie van de duurzame warmtebronnen. Ontwikkeling van beleid en duurzame toepassingen in de praktijk staan momenteel nog in de kinderschoenen. Er zal naar aanleiding van het Klimaatakkoord en de RES steeds meer worden geëxperimenteerd en uitgewerkt in de komende jaren. Dit leidt weer tot een nauwkeuriger inzicht in de technische en maatschappelijke potentie van duurzame warmtebronnen. Daarnaast is de potentie van een aantal bronnen, zoals geothermie en restwarmte, nog niet goed bekend. Hier is meer onderzoek voor nodig. De ontwikkeling van duurzame warmte zal daarom langzaam opstarten en dan versnellen dankzij opgedane kennis en ervaring. In onderstaand figuur 4 is deze versnelling inzichtelijk gemaakt. Om in 2050 de volledige warmtevraag te kunnen voorzien van duurzame warmte is deze versnelling al snel noodzakelijk.



Figuur 4

Geschatte warmtevraag en duurzame opwek in hele regio

3. Warmte-infrastructuur in de Metropoolregio Eindhoven

De huidige infrastructuur in de Metropoolregio Eindhoven bestaat uit het gasnet en het elektriciteitsnet beheerd door Enexis. Daarnaast zijn er twee grote warmtenetten in Eindhoven en Helmond, en een aantal kleinere warmtenetten in Asten en Waalre. Deze kleinere netten zijn veelal lokaal, privaat, nog niet (geheel) duurzaam en gesloten (d.w.z. het net kent maar 1 warmteaanbieder). Het gas- en elektriciteitsnet tellen ongeveer 350 duizend aansluitingen, terwijl de warmtenetten bij elkaar ongeveer 16,5 duizend aansluitingen hebben. Dit laat zien dat warmtenetten in Zuidoost-Brabant nog zeer weinig worden toegepast.

Warmtenet

Een warmtenet is een interessante infrastructurele toepassing voor het leveren van duurzame warmte, omdat verschillende soorten bronnen op een centraal punt warmte kunnen leveren aan een warmtenet. De warmte wordt met water door een buizensysteem geleverd aan woningen en gebouwen. Naast de genoemde warmtenetten in Eindhoven, Helmond, Asten en Waalre zijn er nog enkele kleinere private warmtenetten bij utiliteits- en hoogbouw. De regionale potentie van de netten in Eindhoven en Helmond en de verduurzaming van de gebruikte bronnen die warmte leveren aan de netten worden momenteel nader onderzocht. Bovendien is er nog geen goed overzicht van de huidige en toekomstige toepasbaarheid van kleinere warmtenetten (<1000 aansluitingen). Hiervoor wordt momenteel nader onderzoek gedaan in samenwerking met Enpuls in het initiatief ‘Warme Kernen’.

Gasnet

De warmtetransitie is erop gericht om van aardgas als bron af te gaan en over te stappen op een duurzame warmtebron. Totdat er een geschikte bron is gevonden, die per wijk kan verschillen, wordt het aardgasnet vooralsnog gewoon behouden en onderhouden. Een aardgasvrije warmtevoorziening hoeft niet te betekenen dat het huidige aardgasnet niet meer toepasbaar is. Als er gekozen wordt voor duurzaam gas, zoals groengas uit biomassavergisting en waterstof, dan zal het aardgasnet hiervoor geschikt worden gemaakt. Momenteel wordt nog niet op grote schaal duurzaam gas gebruikt in de Metropoolregio Eindhoven. Uit nader onderzoek zal blijken waar er behoefte is om deze oplossing in te gaan zetten en wanneer dit dan zou kunnen.

Elektriciteitsnet

Het overschakelen naar duurzame warmte betekent, afhankelijk van de toegepaste duurzame warmtebron, meestal ook een toename in het gebruik van elektrische (hulp)energie. Bijvoorbeeld om warmte uit oppervlaktewater of lucht verder te verwarmen tot de gewenste temperatuur, is vaak een elektrische warmtepomp nodig. Afhankelijk van de gekozen bronnen en technieken, zal de elektriciteitsvraag (in TJ) ten gevolge van de duurzame warmtetransitie met gemiddeld 33% toenemen. Als de gehele warmtevraag gedekt kan worden met duurzame warmtebronnen moet gemiddeld genomen een derde van deze warmteproductie komen uit elektriciteit. In 2050 is dat dus een derde van de verwachte warmtevraag van 15,9 PJ ofwel 5,3 PJ (=1,5 TWh aan extra elektriciteit). Dit betekent dat er een forse toename is van de belasting op het elektriciteitsnet2. Op sommige plekken in de regio zal de warmtevraag komen uit volledig elektrische oplossingen (met individuele warmtepompen bijvoorbeeld), wat betekent dat de belasting op het net op deze locaties nog hoger zal zijn.

[2] Ter vergelijking was het elektriciteitsverbruik van alle woningen in de Metropoolregio Eindhoven in 2017 ongeveer 1 TWh (volgens Klimaatmonitor)

4. Stakeholders, kansen en knelpunten

De stakeholders in de regio zijn voor deze concept-RSW in kaart gebracht en geïnformeerd tijdens verschillende bijeenkomsten. Vanwege de complexiteit en de grote verscheidenheid in stakeholders rondom biomassa als duurzame bron, is hier een aparte bijeenkomst voor georganiseerd. In deze bijeenkomsten is geïnventariseerd waar stakeholders kansen en knelpunten zien in de verduurzaming van de warmtevoorziening in de regio. Deze worden hieronder genoemd. In de aanloop naar de RES 1.0 zal een algemene verdiepende sessie worden georganiseerd voor stakeholders, waarbij we nader ingaan op de vraag hoe de betrokkenheid er in de toekomst uit kan/zal zien. De resultaten daarvan komen terug in de RES 1.0.

Gesignaleerde kansen

- Onderzoeken van de mogelijkheden voor verduurzaming en uitbreiding van de bestaande warmtenetten in Eindhoven en Helmond. Zij zouden de kern kunnen vormen van een grotere toepasbaarheid van collectieve warmtevoorziening in de regio.
- Nader onderzoek naar en de benutting van bronnen met bovengemeentelijke potentie zoals de restwarmte van de zinkfabriek in Budel en de rioolwaterzuiveringsinstallaties in Eindhoven en Aarle-Rixtel.
- De ontwikkeling van en benutting van aquathermie als aanvullende bron op warmtenetten, met name in gemeenten met grotere waterwegen.
- Onderzoek naar de ontwikkeling en toepassing van biogas via het bestaande gasnetwerk. Daarbij is het noodzakelijk om de stakeholders te verenigen in het verder uitwerken van de mogelijkheden rondom de verwerking van mest en GFT-afval als vergistbare biomassastromen. De focus ligt hierbij op de subregio de Peel, waar het mestoverschot het grootst is3.
- Onderzoek naar de inzet van zonthermie als primaire bron voor kleinere lokale warmtenetten (naast of in combinatie met de inzet van zon pv voor duurzame elektriciteit). Dit lijkt kansrijk voor kleinere kernen in de regio. In het initiatief ‘Warme Kernen’ wordt hier verder invulling aan gegeven.
- Het samenwerken door gemeenten bij het opstellen van de lokale transitievisies warmte (TVW), waardoor het kennisniveau stijgt en synergie gezocht kan worden bij het gebruik van bronnen en infrastructuur.
- Het gebruik van geothermie als toekomstige warmtebron die groot genoeg is om regionaal te ontwikkelen. Het SCAN onderzoek zal meer zekerheid bieden over de potentie van geothermie. Dit moet goed gevolgd worden. Gemeenten kunnen hierin samenwerken.

Gesignaleerde knelpunten

- Een belangrijk aandachtspunt is dat in de regio tot op heden weinig samenwerking is op het gebied van (duurzame) warmtevoorziening. Gemeentebesturen zullen moeten beslissen of zij willen investeren in samenwerking op dit vlak.
- De technieken om de warmtevraag te verduurzamen hebben een groot effect op de totaal op te wekken hoeveelheid duurzame elektriciteit in de regio en op de capaciteit van het elektriciteitsnet.
- Het verbranden van biomassa is zowel landelijk als bij gemeenten inmiddels erg controversieel geworden.
  (Sub-)regionaal snoeihout, tuinafval, landbouwafval kan bij toepassing van duurzame technieken zoals torrefractie (sub-)regionaal een bijdrage leveren voor het invullen van de warmtevraag. Maar er is regionaal maar een beperkte hoeveelheid beschikbaar. In het nadere onderzoek naar de duurzaamheid en beschikbaarheid van (sub-)regionale biomassa voor verbranding zullen dan ook de nadruk leggen op een echt duurzame inzet, waarschijnlijk op een kleine schaal. Net als biogas kan door

[3] Uitgangspunt van de Metropoolregio Eindhoven is dat biomassa een transitiebron is. Er bestaat nog veel twijfel over de duurzaamheid van de bron in relatie tot uitstoot van fijnstof en (kortcyclische) CO2. We hebben biomassa nodig als bron die hoge temperatuur warmte kan leveren, totdat duurzamere alternatieven, zoals geothermie, op grotere schaal toepasbaar zijn.

meerdere gebruikers aanspraak gemaakt worden op deze bron, waardoor regionale afstemming nodig zal zijn.

- Er is nog veel onzekerheid over toekomstige duurzame warmtebronnen en toepassingen, omdat deze markt volop in ontwikkeling is. Dit betekent dat de RSW periodiek grondig kan veranderen. Dit vergt flexibiliteit van gemeenten en stakeholders om mee te bewegen in innovatie en vernieuwing.

5. Vervolgstappen

Deze voorliggende RSW, behorend bij de concept RES, is voornamelijk inventariserend van aard. In de RES 1.0 wordt verder uitgewerkt hoe de 21 gemeenten in de Metropoolregio Eindhoven willen omgaan met stakeholders, kansen en knelpunten. Daarvoor is vaak nader onderzoek nodig naar technische mogelijkheden, maar ook naar samenwerkingsmodellen (governance), exploitatiemogelijkheden en sociale innovatie.

In onderstaande actielijst zijn de activiteiten opgenomen die de gemeenten in Metropoolregio Eindhoven verband willen uitvoeren en waarvan de resultaten worden gebruikt om te komen tot de RES 1.0:

Vervolgacties naar de RES 1.0	**Planning**
Stakeholdersbijeenkomst	April 2020
Lunchbijeenkomsten thema warmte gemeenteambtenaren Verdere kennissessies organiseren	Voorjaar 2020
Organiseren Regionale Werkgroep Warmte voor de periode tot RES 1.0 (, taken, bemensing, budget, etc)	Maart 2020
Opzetten digitaal platform op energiewerkplaatsbrabant.nl waar regionaal kennis wordt gedeeld(ism Provincie/Rijk)	Maart 2020
Afspraken maken over relatie TVW, RSW, RES, PNB, Rijk, etc	
Monitoringsafspraken maken	
Verzamelen lokale TVW's en buurtplannen op energiewerkplaatsbrabant.nl	2020-2021
Opzetten afspraken waarin warmte aspecten van nieuwbouw en renovatieprojecten betrokken worden bij het regionale bouwprogramma	Voorjaar 2020
Beheer regionaal duurzame warmte bronnenregister (ism provincie) bij ODZOB?	
Uitwerken theoretisch potentieel naar maatschappelijk potentieel (dit is een iteratief proces waarover regionaal kennis moet worden ontwikkeld)	RES 1.0
Onderzoek naar: • regionale potentie warmtenetten Eindhoven en Helmond en verduurzaming van deze netten • (bijv. warmtenet van Helmond naar Asten/Someren ligt er al maar wordt niet meer gebruikt).	Voorjaar 2020
Onderzoek naar:	

• Regionale warmtebronnen zoals potentiele biogas installatie in Peel gemeenten en gebruik van zonthermie in kleine warmtenetten	
Afspraken over de verdeling van het warmteaanbod, publiek-private samenwerking, financiering, uitvoering, open netten, participatie. Op basis van een verkenning naar de mogelijkheden te starten in april 2020.	Najaar 2020
Lobby starten naar Rijk (in provinciaal verband) over • omgaan met onrendabele top van projecten • fondsen van het Rijk voor financiering van projecten en het afdekken van financiële risico's • Mogelijkheid om industrieën te stimuleren hun restwarmte (die overblijft na procesoptimalisatie) inzichtelijk te maken en te delen • middelen om warmteprijzen uit verschillende bronnen en leveranciers te harmoniseren ? (socialiseren van kosten) • omgaan met leveringszekerheid (terugtrekken warmte levering, leveringszekerheid bij -17 graden volgens gaswet)	Voorjaar 2020
Nader onderzoek naar koudevraag	Zomer 2020
Bij de netwerk-impactanalyse van Enexis ook de effecten op het e-net van inzet van duurzame bronnen betrekken. .	2020
Opleveren Concept RES 1.0	December 2020

Bijlage 1: Leidende principes voor de RSW

Ten behoeve van de uitwerking van de Regionale Structuur Warmte zijn enkele uitgangspunten en leidende principes opgesteld. Deze sluiten aan op de leidende principes zoals die zijn geformuleerd voor de totale RES.

Duurzaamheid: De warmtebronnen zullen duurzaam zijn, wat betekent dat ze moeten bijdragen aan de CO2-reductie en op termijn zo min mogelijk impact hebben op het milieu.

Leveringszekerheid: Het aardgas, dat in de komende jaren uitgefaseerd wordt, moet vervangen worden door een net zo betrouwbare warmtevoorziening. De hoeveelheid warmte, die geproduceerd, getransporteerd en geleverd wordt, moet te allen tijde de warmtevraag van eindgebruikers dekken.

Kostenbeheersing: De maatschappelijke kosten die gepaard gaan met investering en onderhoud van bronnen, transport, opslag en levering van warmte moeten zo laag mogelijk zijn. Betaalbaarheid van energievoorziening is essentieel. Kosten bij eindgebruikers om hun woning en installatie aan te passen moeten betaalbaar zijn. Energiearmoede moet voorkomen worden.

Adaptief vermogen: Vanwege de toekomstige onzekerheden gaan we uit van het aanpassen en verbeteren van de warmteplannen op het moment dat er meer bekend wordt over techniek, juridische kaders of andere onderwerpen.

Minimaliseren van risico's: De risico's worden zo goed mogelijk in kaart gebracht om de juiste keuzes te maken. Een afwegingskader zal gebruikt worden om de bekende dimensies te overwegen en de juiste prioriteiten te geven aan bepaalde keuzes.

Participatie stimuleren: In dit omvangrijke traject van de warmtetransitie willen we de bewoners en de verschillende stakeholders meenemen en indien mogelijk zelf laten participeren in de ontwikkelplannen of investeringsmogelijkheden.

Ruimte voor ontwikkelen van kennis en ervaring: In onze warmtetransitie hebben we ook bronnen nodig waar wij in Nederland nog beperkt ervaring mee hebben en bronnen die op dit moment nog niet of beperkt worden toegepast. Voor de bronnen die in het buitenland al gemeengoed zijn, geldt dat we daar ervaring mee willen opdoen in onze regio. Voor bronnen die nog in ontwikkeling zijn, zetten we in op experimenten en kennisontwikkeling. Dit zodat ook die oplossingen op termijn een onderdeel kunnen gaan vormen van het verduurzamen van onze warmtevraag.

Bijlage 2: Warmtevraag en besparingspotentie

Om inzicht te krijgen in de benodigde voorzieningen voor de warmte-infrastructuur (inclusief hulpstroom die ingezet wordt voor de opwek van warmte) binnen de Metropoolregio Eindhoven regio in 2050, is vanuit de huidige warmtevraag een inschatting gemaakt van het besparingspotentieel. Zo ontstaat er inzicht in de te verwachten warmtevraag in 2050.

Huidige warmtevraag en besparingspotentieel

De huidige gasvraag voor warmte is 15,3 PJ voor woningen en 5,6 PJ voor utiliteitsgebouwen[4]. Voor utiliteit is de warmtevraag meegerekend voor bijvoorbeeld kantoren, winkels en horecapanden maar niet voor de warmtevraag die samenhangt met het uitvoeren van (industriële) productieprocessen. In 2050, zal de warmtevraag voor woningen 11,6 PJ zijn en voor utiliteitsgebouwen 4,3 PJ. Dit is een besparing van 24% tot 2050.

Berekening besparingspotentieel

Om tot een inschatting te komen van het besparingspotentieel van woningen vormen de energielabels een goed vertrekpunt. Omdat de energielabels van de meeste woningen nog niet bekend zijn, zijn de energielabels ingeschat op basis van drie woningkenmerken: gasverbruik op 'postcode 6'-niveau, bouwjaar en woningtypes. In een dergelijke benadering zit intrinsiek opgenomen de 'huidige' (2016) labelsprongen van bouwjaren en woningtypes, want er wordt immers gekeken naar werkelijk gas verbruik. In tabel 1 staan per woningtype en bouwjaar de ingeschatte energielabels weergegeven.

begin	0	1946	1965	1975	1988	1992	2000	2006
eind	1945	1964	1974	1987	1991	1999	2005	-
Vrijstaand	G	F	D	C	B	B	A	A
Hoekwoning/2-onder-1	G	F	D	C	C	B	B	A
Tussenwoning	F	E	C	C	C	B	A	A
Hoogbouw	G	E	F	C	C	B	B	A

Tabel 1 Geschatte energielabels per type woning en bouwjaar

Vervolgens is gekeken per energielabel wat de 'labelsprong' in 2050 zou kunnen zijn (tabel 2).

	<1920	1921-1940	1941-1974	1975-1982	1983-1991	1992-2005	>2006
Huidig label	G	F	E	D	C	B	A
Geschat label 2050	D/C	C/B	B/A	B/A	B	B/A	A
Warmteprofiel 2050	HT/MT		MT/LT				LT

Tabel 2 Geschatte labelsprong in 2050

Voor jaren '80 woningen resulteert dit in een label B, terwijl jaren '70 woningen gemiddeld naar label B/A gaan: dit komt doordat jaren '80 woningen al redelijk geïsoleerd zijn bij de bouw, en het na-isoleren daardoor

[4] Klimaat Monitor 2017

kostbaar en onrendabel is. Ingeschat wordt dat deze woningen gemiddeld genomen iets minder goed geïsoleerd zullen worden in de toekomst.

Voor de toekomstige verwachte groei van de woningvoorraad (ongeveer 50 duizend woningen tot 2050) wordt uitgegaan dat dit geen impact zal hebben op de totale warmtevraag in de regio, omdat het in principe allemaal nul-op-de-meter woningen betreft. (NB dit vergt een extra inspanning van gemeenten omdat de wettelijke eis vooralsnog BENG is)

Op regio niveau resulteert deze berekening in een besparingspotentie voor woningen van 24% tot 2050. Deze potentie verschilt per gemeente en per bouwjaar. In tabel 3 staat de berekende besparing per gemeente in de Metropoolregio Eindhoven uitgesplitst. Daarin valt bijvoorbeeld te zien dat de inspanningen van Eindhoven om de woningen te isoleren (vooral gebouwen van jaren 1941-1974) aan een groot deel van de besparing voor de regio zal bijdragen (6,65% van de 24%). Over het algemeen zien we dat 30,5%[5] van de besparingspotentieel voor de woningen tussen 1941 en 1974 te realiseren is.

Percentage woningen per gemeente per bouwjaar	<1920	1921-1940	1941-1974	1975-1982	1983-1991	1992-2005	>2006	Besparing per gemeente
Asten	0,06%	0,07%	0,81%	0,35%	0,38%	0,34%	0,29%	0,53%
Bergeijk	0,06%	0,10%	1,10%	0,34%	0,43%	0,43%	0,40%	0,66%
Best	0,02%	0,07%	1,30%	0,45%	0,62%	0,84%	0,44%	0,83%
Bladel	0,06%	0,07%	1,13%	0,38%	0,41%	0,36%	0,43%	0,67%
Cranendonck	0,07%	0,08%	1,45%	0,44%	0,45%	0,38%	0,29%	0,80%
Deurne	0,10%	0,15%	1,83%	0,69%	0,68%	0,60%	0,60%	1,11%
Eersel	0,05%	0,06%	0,92%	0,41%	0,47%	0,36%	0,47%	0,61%
Eindhoven	0,64%	3,65%	11,54%	2,32%	2,40%	2,75%	2,55%	6,65%
Geldrop-Mierlo	0,06%	0,23%	2,29%	0,75%	0,62%	0,68%	0,57%	1,31%
Gemert-Bakel	0,15%	0,20%	1,22%	0,77%	0,62%	0,56%	0,77%	0,94%
Heeze-Leende	0,10%	0,06%	0,90%	0,27%	0,34%	0,26%	0,36%	0,53%
Helmond	0,16%	0,63%	3,78%	0,93%	2,36%	2,11%	1,46%	2,48%
Laarbeek	0,08%	0,17%	1,36%	0,50%	0,45%	0,40%	0,36%	0,82%
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	0,06%	0,12%	1,06%	0,47%	0,55%	0,51%	0,39%	0,72%
Oirschot	0,13%	0,08%	0,88%	0,44%	0,37%	0,38%	0,43%	0,61%
Reusel-De Mierden	0,06%	0,07%	0,55%	0,36%	0,32%	0,29%	0,37%	0,44%
Someren	0,04%	0,09%	0,99%	0,39%	0,33%	0,35%	0,42%	0,61%
Son en Breugel	0,03%	0,05%	1,08%	0,29%	0,24%	0,26%	0,33%	0,57%
Valkenswaard	0,07%	0,40%	1,83%	0,61%	0,57%	0,34%	0,37%	1,09%
Veldhoven	0,01%	0,13%	2,15%	1,09%	0,87%	0,96%	0,62%	1,41%
Waalre	0,02%	0,14%	0,97%	0,33%	0,33%	0,38%	0,36%	0,59%
								0
Totaal	2,02%	6,63%	39,13%	12,60%	13,78%	13,54%	12,29%	24,0%

Tabel 3 Besparingspotentie van woningen per gemeente

Toekomstige warmtevraag in de Metropoolregio Eindhoven

Op basis van het besparingspotentieel kan de warmtevraag in 2050 voor woningen en utiliteit doorgerekend worden. Het besparingspotentieel voor utiliteitsgebouwen is momenteel lastig in te schatten. Daarom is voor nu de aanname gedaan dat de mogelijke labelsprong van utiliteitsgebouwen gelijk zal zijn aan die van woningen. In tabel 4 is per gemeente in de Metropoolregio Eindhoven de toekomstige vraag naar warmte voor woningen en utiliteitsgebouwen doorgerekend op basis van een besparingspotentieel van 24%.Hieruit blijkt een totale toekomstige warmtevraag voor woningen van 11,63 TJ per jaar en voor utiliteitsgebouwen van 4,31 TJ per jaar.

[5] 30,5% van de potentie van 24%

	Huidige vraag woningen TJ/jr	Huidige vraag utiliteiten TJ/jr	2050 vraag woningen TJ/jr	2050 vraag utiliteiten TJ/jr	Percentage besparing
Asten	345	92	267	71	23%
Bergeijk	419	101	319	77	24%
Best	571	207	448	162	22%
Bladel	413	146	316	111	24%
Cranendonck	465	162	351	122	25%
Deurne	697	253	534	194	23%
Eersel	422	131	323	100	24%
Eindhoven	4249	1791	3151	1328	26%
Geldrop-Mierlo	817	243	612	182	25%
Gemert-Bakel	624	173	489	136	22%
Heeze-Leende	374	93	287	71	23%
Helmond	1410	685	1105	537	22%
Laarbeek	470	208	363	161	23%
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	534	88	419	69	22%
Oirschot	406	269	318	210	22%
Reusel-De Mierden	279	43	219	34	21%
Someren	410	140	319	109	22%
Son en Breugel	390	149	296	113	24%
Valkenswaard	667	243	505	184	24%
Veldhoven	877	276	676	212	23%
Waalre	420	121	320	92	24%
totaal [PJ]	**15,26**	**5,65**	**11,63**	**4,31**	**24%**

Tabel 4 Toekomstige vraag naar warmte voor woningen en utiliteitsgebouwen o.b.v. ingeschatte besparingspotentieel

De impact van koudevraag

De koudevraag voor utiliteitsgebouwen in de Metropoolregio Eindhoven regio was 0,78 PJ in 2016 volgens Energy Transition Model 2016. De komende jaren wordt een toenemende vraag naar koeling verwacht, onder meer door toenemende interne warmtelast en betere isolatie (beperkte warmte uitstroom), vergrijzing6 en hogere verwachtingen van comfort door gewenning aan gekoelde ruimtes. Daarnaast is bekend dat hogere temperaturen leiden tot hogere sterftecijfers. Beperking van oververhitting is daarom ook vanuit gezondheidsoogpunt noodzakelijk. Op dit moment is in de markt onvoldoende bekend welke rol koude moet spelen bij een nieuwe warmtevoorziening van gebieden, bijvoorbeeld bij de keuze tussen warmtepompen of warmtenetten. Ook is nauwelijks bekend welke overwegingen consumenten maken om al dan niet een koelinstallatie aan te schaffen.

Binnen de huidige bouwpraktijk worden nog (te) weinig maatregelen toegepast om de koudevraag of het risico op oververhitting te beperken. Verkennende berekeningen laten zien dat een ontwerp voor een woning op

[6] Sommige studies laten zien dat het aandeel 65-plussers - een extra kwetsbare groep voor hoge temperaturen - met circa 50% in 2050 stijgt.

BENG-niveau tot zeer hoge temperatuuroverschrijding kan leiden als maatregelen om de warmtelast te beperken uitblijven. In het Bouwbesluit staat geen expliciete Wet- en regelgeving om het risico op oververhitting in nieuwe (BENG)woningen te beperken, noch is er een praktisch toepasbare methodiek om dat risico te kwantificeren. Dat zelfde geldt voor na-geïsoleerde woningen (niveau nul-op-de-meter)7. Belangrijk is ook dat er voldoende (betaalbare) effectieve voorzieningen beschikbaar zijn waarmee men het risico op oververhitting beperkt, zoals automatische zonwering en spuivoorzieningen. En dat actieve koelvoorzieningen verder worden ontwikkeld (verhogen rendement en comfort, verlagen geluidsbelasting, verbeteren esthetiek).

Om een realistisch beeld te krijgen van het werkelijke aandeel van koud vraag in de toekomstige energievraag is nader onderzoek nodig. De koudevraag is dus niet gekoppeld aan de warmtevraag om de potentie van de technieken te bepalen.

7 https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Urban%20energy/Bijlages%20bij%20nieuws/WE9526%20Ontwikkeling%20koudevraag%20van%20woningen%20(2018%2005%2029).pdf

Bijlage 3: Duurzame warmtebronnen in de Metropoolregio Eindhoven

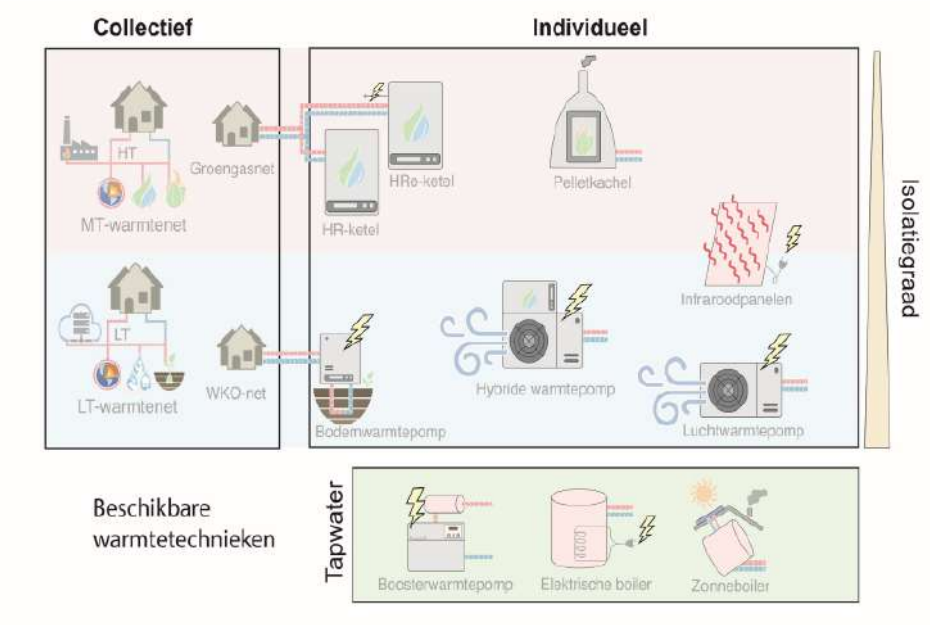
Om beter zicht te krijgen op de duurzame warmtebronnen in de Metropoolregio Eindhoven is een korte omschrijving gegeven van deze bronnen. Voordat deze duurzame warmtebronnen individueel worden besproken, wordt kort ingegaan op de verschillende manieren waarop deze bronnen gecategoriseerd kunnen worden.

Collectieve versus individuele oplossingen

Collectieve warmteoplossingen zijn warmtesystemen waarbij meerdere panden/woningen zijn aangesloten op éénzelfde warmtebron. De warmte of brandstof wordt via een warmte- of gasnet getransporteerd naar de individuele panden.

Individuele warmteoplossingen zijn warmte leverende systemen, die per pand of woning worden toegepast. Voorbeelden zijn de warmtepomp waarbij de toevoer aan warmte afkomstig kan zijn uit de lucht, bodem(lus), riool, warmte- koudeopslag of oppervlaktewater. Daarnaast zijn houtpellet-gestookte ketels, zonneboilers en infraroodpanelen ook individuele warmte opties.

De individuele alternatieven met warmtepompen zijn opties waarbij de woning vergaand geïsoleerd moet worden om in de wintermaanden een bepaalde mate van comfort te kunnen garanderen.



Figuur 5 Collectieve en individuele warmteoplossingen

Hoofdtechnieken

Technisch gezien zijn er veel verschillende mogelijkheden om van het aardgas af te stappen in de gebouwde omgeving. Op hoofdlijnen zijn er drie alternatieve technieken (naast isoleren), te weten: *all-electric*, warmtenet en duurzaam gas. Deze technieken kunnen vanuit verschillende bronnen van warmte worden voorzien. Hieronder volgt een kort overzicht van de drie hoofdtechnieken.

All-electric: woningen die hier op overgaan worden geheel elektrisch verwarmd, vaak met een warmtepomp. Warmtepompen maken gebruik van omgevingswarmte (lucht-, bodem- of water) en verwarmen met lage

temperatuur, waardoor vergaande isolatie nodig is voor het bereiken van een voldoende comfortniveau. Om een gebied all-electric te maken moet het elektriciteitsnet in de meeste gevallen verzwaard worden.

Warmtenet: dit zijn collectieve netwerken van warm water waarmee woningen en andere gebouwen verwarmd worden. Mogelijke bronnen zijn restwarmte, Warmte Koude Opslag (WKO), geothermie, biomassa, aquathermie, of zonthermie. Afhankelijk van de bron en de mate van isolatie kan het gaan om een hoge temperatuur (HT), midden temperatuur (MT) of lage temperatuur (LT) warmtenet. Bij lage temperatuur moet de woning goed geïsoleerd worden of moet de warmte opgewaardeerd worden naar een geschikte temperatuur.

Duurzaam gas: via bestaande of nieuwe gasnetten kunnen duurzame, hernieuwbare gassen als biogas, groengas of waterstof worden vervoerd. De toekomstige beschikbaarheid van deze bronnen is nog grotendeels onbekend.

Hybride systemen met 2 technieken (zoals groen gas en elektriciteit) zijn ook mogelijk.

Hoge of lage temperatuur warmtebron

De benodigde temperatuur van een warmtebron is één van de belangrijkste onderscheidende kenmerken. De temperatuur bepaalt namelijk welke aanpassingen aan een woning gemaakt moeten worden. De temperatuur van het warmtenet is afhankelijk van de isolatiewaarde van de woningen.

Woningen die niet goed na-geïsoleerd kunnen worden zullen een hoge temperatuur warmtebron moeten krijgen. De bron moet dus geschikt zijn voor dit soort temperatuur.

Bij goed geïsoleerde woningen kan een lage temperatuur warmte aangeleverd worden. Voordeel hiervan is dat er minder energie nodig is om de warmte te genereren en dat er minder warmteverlies onderweg zal zijn.

Bij een lage temperatuur warmtebron zullen er vaak voor minder goed geïsoleerde woningen extra technologieën (zoals een warmtepomp) nodig zijn om de warmte verder op te voeren.

Bij lage temperatuur oplossingen zal ook de manier van warmteafgifte in de woning moeten worden aangepast (indien nog niet uitgevoerd). Dit betekent convectoren, vloerverwarming (groter afgifte oppervlakte) of muurverwarming. Deze lage temperatuur opties lenen zich met name voor relatief nieuwe panden, waarbij isoleren relatief eenvoudig is. Bij deze oplossingen moet opwek van groene stroom wel in acht worden genomen, omdat de warmtepompen elektriciteit gebruiken.

Middentemperatuur (50-70 C) warmtebronnen kunnen ingezet worden voor gebouwen die niet slecht geïsoleerd zijn (max label B), maar die niet geschikt zijn voor lage temperatuur toepassingen.

Temperatuur kan in principe eerst hoog zijn en dan verlaagd worden naar mate de woningen geïsoleerd worden en aangepast worden (afgiftesysteem), mits de bron, het net en de installatie bij eindgebruikers dit toelaat.



Figuur 6 Warmtebronnen naar temperatuurniveau

Bronnen te delen over andere sectoren

De bronnen die gebruikt kunnen worden voor de verwarming van de gebouwde omgeving kunnen eventueel ook gebruikt worden voor andere sectoren. De potentie van bronnen die hieronder berekend zijn kan dus gealloceerd worden aan andere domeinen, afhankelijk van de efficiëntie en economische waarde van de toepassing.



Figuur 7 Het delen van warmtebronnen over sectoren heen (bron: EntraManagement)

Hieronder staan de verschillende warmtebronnen beschreven, en hun potentieel8, die beschikbaar zijn in de regio Metropoolregio Eindhoven. Bij iedere bron is ook een beknopt overzicht gegeven van de relevante sterkten, zwakten, kansen en bedreigingen.

A. Restwarmte

Bij veel bedrijven en andere organisaties in onze regio komt restwarmte (-en koude) vrij, die in theorie kan worden ingezet bij de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Om na te gaan in hoeverre de restwarmte daadwerkelijk kan worden ingezet, is voor de RSW een eerste screening uitgevoerd. Daarbij is gekeken naar:

- De restwarmtebronnen die zijn opgenomen in het warmtebronnenregister van de provincie Noord-Brabant (grotendeels gelijk aan de restwarmtebronnen volgens de Warmteatlas van RVO);
- Met aanvulleningen van uit een Greenvis database. In die database wordt een schatting van de restwarmte gemaakt op bases van CO2 emissie.

Lage temperatuur bronnen

De lage temperatuur bronnen in onze regio zijn met name de datacentra waar servers warmte produceren als bijproduct (ca. 25 ˚C) en bedrijven met een koeling waar sprake is van condenswarmte (ca. 30˚C – 45 ˚C). Naar verwachting is het bronnenregister voor deze bronnen niet compleet. Omdat het, met name bij condenswarmte, gaat om een groot aantal kleine bronnen (zoals supermarkten met minder dan 5 TJ/jaar) hebben we deze informatie (vooralsnog) niet kunnen screenen.

Hoge temperatuur bronnen

De hoge temperatuurbronnen in onze regio zijn vooral bedrijven waar proceswarmte vrij komt, waarbij de nadruk ligt op bedrijven in de metaal- en de voedingsmiddelenindustrie.

In haar onderzoek “Verduurzaming Brabantse Industrie” van november 2019 constateert Blue Terra dat binnen de belangrijkste sectoren in Noord-Brabant nog veel besparingskansen zijn. De verwachting is dat veel industriële bedrijven hun hoogwaardige restwarmte in de toekomst zelf zullen gaan opwaarderen en gebruiken. Een groot deel van de industriële restwarmte zal dan ook door de industrie zelf worden gebruikt, wat we vanuit de regio toejuichen. Het hergebruik is echter nooit volledig: na cascadering (hergebruik van hoge temperatuur warmte) blijft altijd lage temperatuur warmte over (naar verwachting van 10˚C tot 50˚C). Wanneer de helft van deze restwarmte zou kunnen worden benut, is dat volgens Blue Terra nog genoeg warmte voor 620.000 huishoudens (ca. 50% van alle huishoudens in Noord-Brabant). De uitdaging is echter dat deze lage temperatuur restwarmte verspreid vrijkomt en vaak niet op de plaatsen waar de warmte direct kan worden ingezet. In de Metropoolregio Eindhoven-regio voorziet Blue Terra (na interne optimalisatie) vooral kansen in Cranendonck (de Metalot/Nyrstar-cluster)9.

[8] Om de potentie van de verschillende bronnen te berekenen zijn 3 groepen clusters gebruikt om de warmtevraag te koppelen aan de technische potentie van de bronnen.

- HT cluster (of hoge temperatuur cluster) = <80% nieuwer dan 1960 en cluster groter dan 2000WEQ (woningequivalent)
- LT cluster (of lage temperatuur cluster) = >80% nieuwer dan 1960 en cluster groter dan 2000WEQ
- KL cluster = kleine clusters 200 – 2000WEQ en oppervlak >50hectare (klein dorp)

[9] Er moet verder onderzoek plaatsvinden om te zien of Cranendonk het goedkoopste afzetgebied is (i.v.m. afstand).

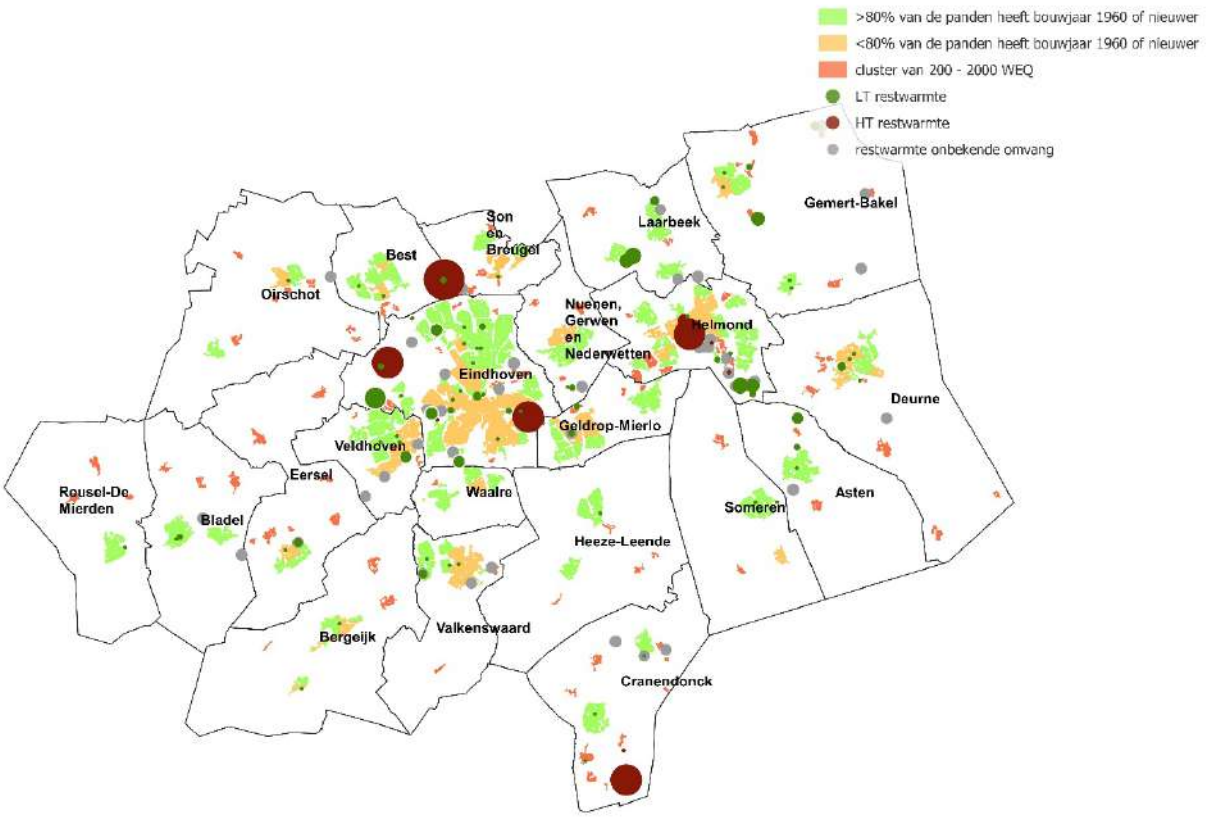
Beknopte SWOT analyse Restwarmte

Sterkten	**Zwakten**
▪ Veel bronnen verspreid over de regio ▪ Goedkope bron ▪ Geen vergunning nodig voor de bron	▪ Te weinig informatie per bron ▪ In veel gevallen is sprake van lage temperatuur warmte ▪ Bronnen liggen niet altijd in de buurt van gebouwde omgeving ▪ Bron kan op termijn dichtgaan (bedrijf dat failliet gaat of verhuist bijv.), belangrijk om meerdere bronnen aan te sluiten en om leveringszekerheid contractueel met bedrijf vast te stellen.
Kansen	**Bedreigingen**
▪ Fossiele restwarmte wordt op de lange termijn duurzame restwarmte ▪	▪ Restwarmte wordt minder door het stimuleren van besparing en intern hergebruik (continuïteit is onzeker) ▪ Afhankelijk van economische activiteit van een industrie (kan dus op termijn dicht)

Het potentieel van restwarmte

In onze regio is weliswaar sprake van (fossiele) restwarmte, maar een goed overzicht van de huidige en toekomstige potentie en de toepasbaarheid daarvan ontbreekt. Op basis van de beschikbare data wordt de potentie ingeschat voor LT op 2,5 PJ en voor HT op 0,7 PJ10. Echter om de potentie nauwkeuriger te bepalen en te benutten is nader onderzoek vereist. Voor gemeenten kan het in het kader van de Transitievisie Warmte nuttig zijn om met bedrijven in gesprek te gaan over de mogelijke potentie en hoe die ontsloten kan worden richting geschikte wijken.

[10] De uiteindelijke potentie is niet gekoppeld aan de lokale warmte vraag maar is een som van alle bronnen.



Figuur 8 Potentieel van restwarmte in de Metropoolregio Eindhoven. NB Het potentieel in Helmond is vertekend omdat hier warmte van 2 wkk's wordt meegeteld.

B. Aquathermie

Aquathermie staat voor het benutten van warmte uit oppervlaktewater (TEO), (gezuiverd) afvalwater (TEA) en drinkwater (TED) voor de verwarming van gebouwen. Hiertoe wordt een warmtepomp ingezet om de temperatuur te verhogen tot de gewenste waarde van 40 – 75 °C. Benutting van de warmte uit het oppervlaktewater gaat altijd gepaard met een buffer of een bodemenergiesysteem (WKO: warmte-koude opslag). In de zomermaanden wordt de warmte aan het water onttrokken via een warmtewisselaar, en opgeslagen met een temperatuur van circa 18 °C in de ondergrond (bij WKO) of in de buffer. In de wintermaanden wordt de warmte benut. Warmte uit (gezuiverd) afvalwater wordt onttrokken bij de hoofdriolering, het rioolgemaal of bij de rioolwaterzuiveringsinstallatie. In tegenstelling tot het oppervlaktewater kan hier het gehele jaar door warmte afgenomen worden. Vanwege de mogelijke belemmering op de biologische zuivering van het afvalwater wordt onttrekking van warmte uit riolering (afvalwater) alleen in combinatie met een WKO of buffer aangeraden. Opslag verhoogt het rendement, het potentieel en de bedrijfszekerheid van het systeem.

Warmte uit drinkwater wordt onttrokken bij de productie-installaties of uit het distributienet voor ruw- en gezuiverd drinkwater. Daarnaast is het technisch mogelijk om delen van het distributienet in te zetten als distributieleiding voor warmte.

Aquathermie kan ook in combinatie met de levering van koude worden ingezet. In de zomermaanden wordt in dat geval de warmtebron gevoed vanuit de koudelevering van de WKO.

Aquathermie wordt toegepast als collectief systeem met een warmtenet of een individueel systeem voor een complex (appartementen/ kantoor / winkelcentrum / zwembad). Het rendement en het potentieel qua aantal wooneenheden neemt toe als de piekvraag vanuit een andere bron wordt geleverd (een hybride systeem).

Bij de inzet van aquathermie is sprake van:

- onttrekking en lozing van water uit of op het oppervlaktewater, met effect op de doorstroming (morfologie);
- lozing van koude op het oppervlaktewater, met een positief of negatief effect op de ecologie;
- onttrekking van warmte uit het afvalwater, met een effect op de doelmatige werking van de rwzi.

Op voorhand is niet vast te stellen hoe groot de effecten van warmteonttrekking is op de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater. Daar komt bij dat door de verandering van het klimaat zowel sprake is van een opwarming van het oppervlaktewater als een sterke variatie in aanvoer van oppervlaktewater.

Beknopte SWOT analyse Aquathermie

Sterkten	**Zwakten**
▪ De bronnen voor aquathermie zijn lokaal beschikbaar ▪ aquathermie is inzetbaar met andere laagwaardige warmtebronnen ▪ aquathermie is inzetbaar in combinatie met koudelevering ▪ warmte uit oppervlaktewater is vrij beschikbaar (mits onttrekking vergund is) en binnen het potentieel onuitputtelijk. ▪ Het benutten van aquathermie kan het rendement van een warmtepomp verhogen.	▪ vraagt om hoge investeringskosten (tvt van 30 jaar) ▪ afhankelijk van het aanbod aan water. Met de verandering van het klimaat kunnen hoog gelegen beken droogvallen in de zomermaanden. ▪ Vanwege de lage temperatuur van de bronnen moet de temperatuur op individueel of collectief niveau middels een warmtepomp omhoog gebracht worden naar ten minste 30°C. Hierdoor is er elektriciteit nodig.
Kansen	**Bedreigingen**
▪ kan bijdragen aan betere condities voor de aquatische biodiversiteit; ▪ kan de bewustwording voor goed waterbeheer vergroten bij de bewoners ▪ kan zorgen voor collectieve bodemenergiesystemen i.p.v. individuele systemen (verlaging risico op verslechtering grondwaterkwaliteit)	▪ lozing van kouder water kan een bedreiging vormen voor de aquatische biodiversiteit (bv. realisatie koudebruggen, wat een belemmering is voor de vismigratie) ▪ onttrekken van warmte uit riolering kan voor een verslechtering van de zuiveringsprestaties van de rwzi zorgen. ▪ een toename van bodemenergiesystemen neemt een risico mee op het beheer van de kwaliteit van het diepere grondwater.

▪ koppeling met klimaatadaptatie in de wijk (open water in de wijk) en tegengaan van hittestress. ▪ Is te combineren met een warmte/koudenet ▪ Er is ecologische positieve bijdrage te leveren door het verlagen van de watertemperatuur.	▪ terughoudendheid van meerdere partijen (overheid, investeerders, leveranciers, klanten) vanwege de betrekkelijke onbekendheid van het systeem.

Het potentieel van aquathermie

Het potentieel van aquathermie is gebaseerd op de aanwezige warmte in het gezuiverde afvalwater en oppervlaktewater. Het warmtepotentieel uit (gemeentelijke) rioleringen en drinkwater is vooralsnog niet meegenomen, vanwege het ontbreken van informatie. Daarbij is deze bijdrage beperkt t.o.v. de andere twee bronnen voor aquathermie. In de huidige benadering wordt deze vooralsnog buiten beschouwing gelaten.

De potentie bepaling van TEO is gebaseerd op een studie 'Nationaal potentieel van aquathermie' (2018) van CE-delft en Deltares. De studie is een verfijning van de studie 'Landelijke verkenning warmte en koude uit het watersysteem' van IF technologie en Unie van Waterschappen. Op hoofdlijnen bestaat de verkenning uit het opstellen van kansenkaarten en totaalberekeningen op basis van de volgende informatie:

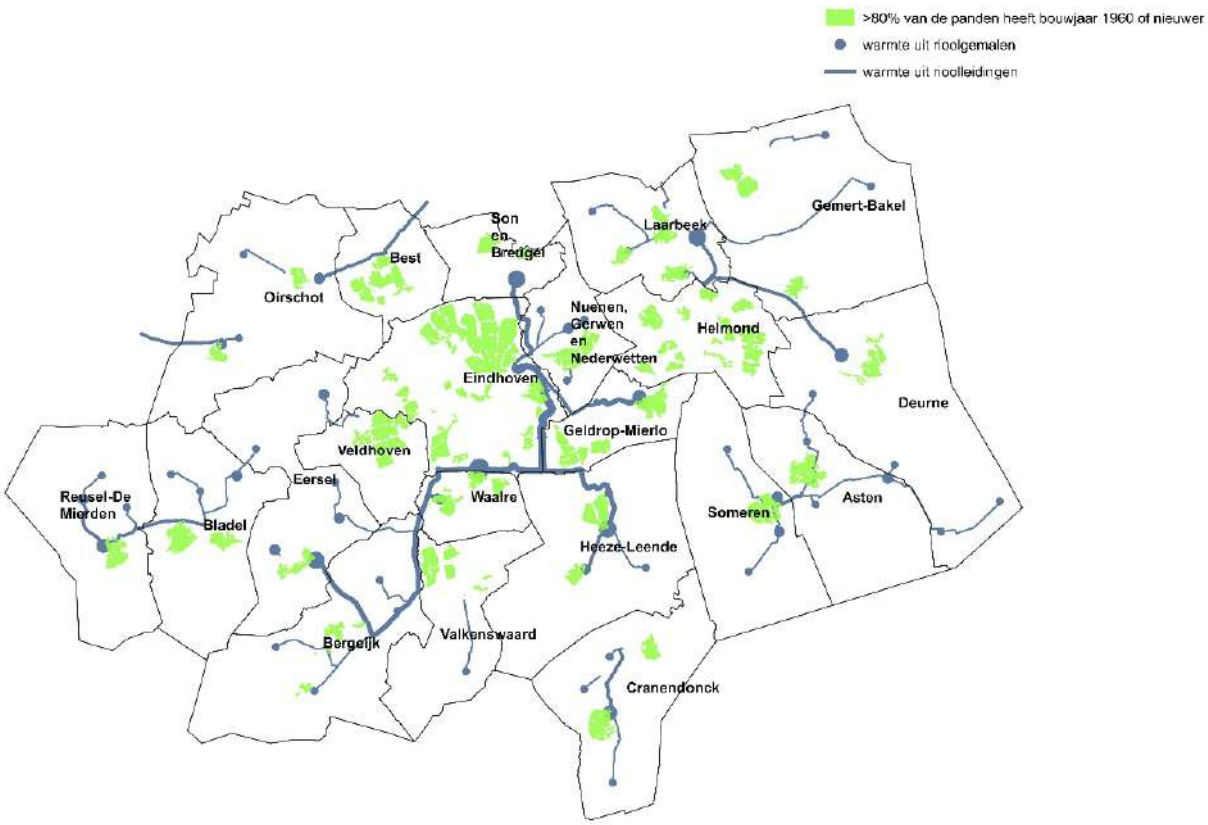
- statische informatie van het hoofdwatersysteem en regionale waterlopen (breedte, diepte, etc.) ten behoeve van de warmteflux;
- typische temperatuurverloop over de seizoenen in de waterlopen;
- de totale vraag naar warmte/koude in de directe omgeving van het hoofdwatersysteem.

Input voor het model zijn het Nationaal Water Model (Helpdesk Water, 2018) en de WKO-tool ontwikkeld door IF Technology in opdracht van het toenmalig ministerie van VROM (Rijksoverheid, 2018). De uiteindelijke potentie is gekoppeld aan de warmtevraag in de LT clusters. De potentie van TEA wordt berekend op basis van de brondatabase van Syntraal. De uiteindelijke potentie is gekoppeld aan de warmte vraag in de LT en KL clusters[11].

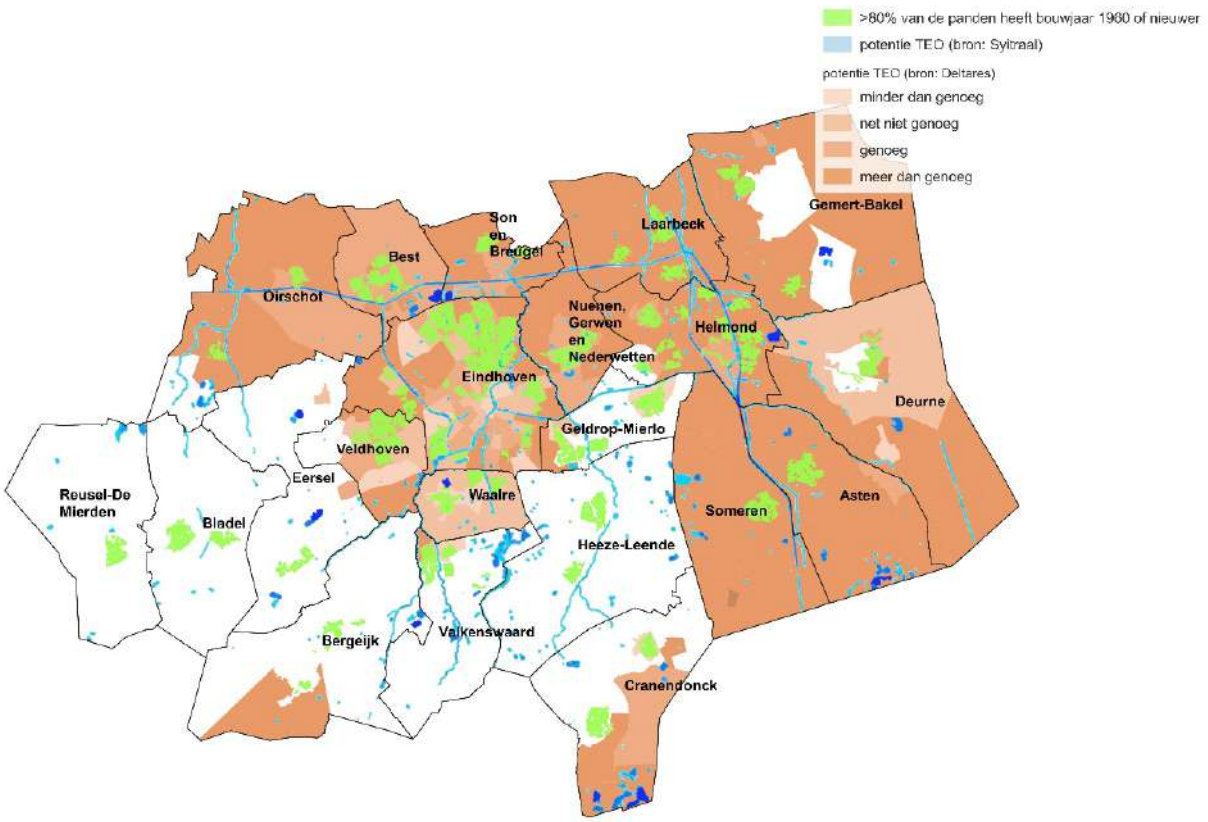
De aanwezige warmte in het watersysteem en de rioleringen is regenereerbaar. Bij onttrekking van warmte wordt het oppervlaktewater en afvalwater weer opgewarmd door respectievelijk de zon en de aanwezige bodemwarmte. Hoe snel dit plaatsvind is vooralsnog onduidelijk, waardoor niet aangegeven kan worden op welke afstanden van elkaar een gelijke hoeveelheid warmte opnieuw onttrokken kan worden uit het systeem.

In onderstaande figuren is het potentieel van TEA en TEO weergegeven.

[11] HT cluster (of hoge temperatuur cluster) = <80% nieuwer dan 1960 en cluster groter dan 2000WEQ (woningequivalent); LT cluster (of lage temperatuur cluster) = >80% nieuwer dan 1960 en cluster groter dan 2000WEQ; KL cluster = kleine clusters 200 – 2000WEQ en oppervlak >50hectare (klein dorp)



Figuur 9 Potentieel TEA in de Metropoolregio Eindhoven



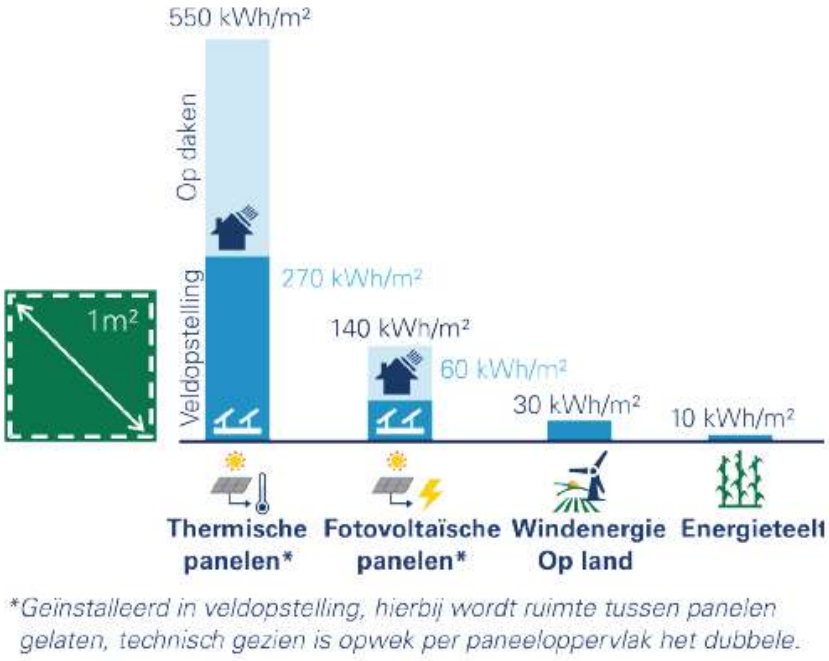
Figuur 10 Potentieel TEO in de Metropoolregio Eindhoven

C. Zonthermie

Zonthermie is de omzetting van zonlicht in warmte. Deze warmte wordt ook wel zonnewarmte genoemd. In tegenstelling tot PV panelen - die elektriciteit opwekken - wekken zonnecollectoren (PT) warmte op. Zonnecollectoren kunnen zowel op daken als op land geplaatst worden. Veelal worden twee typen zonnecollectoren gebruikt: vlakke plaat collectoren en vacuümbuis collectoren. In Nederland wordt zonthermie vooral toegepast voor warm tapwater. Zonthermie is echter ook te gebruiken voor ruimteverwarming, mede dankzij de opwek van hoge temperatuur warmte.

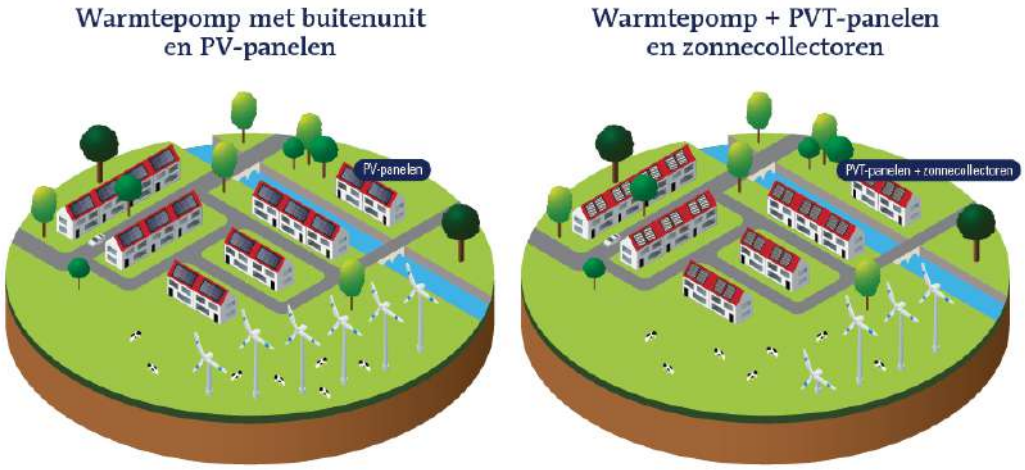
Zonthermie is een techniek die al decennia bestaat en wereldwijd wordt toegepast. Zonthermie heeft veel potentie voor het verwarmen van gebouwen. Binnen Europa wordt zonthermie op grote schaal toegepast o.a. in Denemarken. Middels grootschalige opwek wordt zonthermie als warmtebron gekoppeld aan een lokaal warmtenet. Gebouwen ontvangen een temperatuur van zo'n 70 graden Celcius, waardoor bestaande gebouwen beperkte maatregelen en investeringen nodig hebben voor de opstap naar duurzame warmte.

Zonnecollectoren wekken per vierkante meter veel energie op ten opzichte van alternatieve duurzame bronnen zoals energieteelt, windenergie of fotovoltaïsche zonne-energie. Vanuit dit perspectief is het een efficiënte manier voor de invulling van de.



Figuur 11 Vergelijking van jaarlijkse opwekking van hernieuwbare energiebronnen per vierkante meter in veldopstelling in Nederland (bron: Berenschot 2018, 'Kansen voor zonnewarmte in het hart van de energietransitie')

Volgens het rapport van Berenschot 'Kansen voor zonnewarmte in het hart van de energietransitie' van november 2018 behoeft een woonwijk van 5.000 woningen met PV-panelen en warmtepompen nog 10.500 MWh aan hernieuwbare elektriciteit of te wel 5,5 windmolens om volledig energieneutraal te zijn. Daarentegen zou dezelfde woonwijk met zonnecollectoren (met opslag) en warmtepompen slecht 3,2 windmolens nodig hebben om volledig energieneutraal te zijn (zie figuur 12). Dit is een besparing van 41 % van aantal windmolens. Met behulp van zonnecollectoren kan dus veel ruimte bespaard worden voor windmolens. PV panelen en windenergie blijven echter nog steeds nodig om in andere elektriciteitsbehoefte te voorzien.



Figuur 12 Ruimtebesparing door gecombineerde inzet van zonnecollectoren en warmtepompen

Bovendien moet het elektriciteitsnet met PV-panelen en warmtepompen verzwaard worden waardoor de maatschappelijke kosten enorm toenemen. De zonnecollectoren (en via een individuele of gezamenlijke opslag) vermijden de piekmomenten in de winter die een *all-electric* oplossing veroorzaakt.

Beknopte SWOT analyse zonthermie

Sterkten	**Zwakten**
▪ Zonthermie is in iedere gemeente beschikbaar ▪ Zonthermie is nú beschikbaar ▪ Zonthermie kent een laag financieel (voorloop)risico; "je weet wat je krijgt" ▪ Zonnecollectoren kunnen hoge temperatuur warmte opwekken, tot wel 200°C; gebruikelijke aanvoertemperatuur voor gebouwen is 70°C ▪ Lager ruimtebeslag dan PV; factor 3 tot 4 ▪ Laag materiaalgebruik en circulair ▪ Op verschillende schalen toepasbaar en uitbreidbaar: individueel, in klein en groot collectief ▪ Bruikbaar ter vervanging van minder duurzame warmtebronnen, voor verduurzaming warmtenetten.	▪ Seizoensopslag is nodig voor ruimteverwarming ▪ Teruglevering (buiten de opslag) nog niet mogelijk ▪ Saldering/terugleversubsidie niet mogelijk ▪
Kansen	**Bedreigingen**
▪ Uitstekend voor collectieve warmtevoorziening in Energy Communities ▪ Beschikbaarheid ISDE en SDE subsidies	▪ Strijden om dezelfde (beperkte) m2 als PV panelen ▪ Onbekend bij het grote publiek

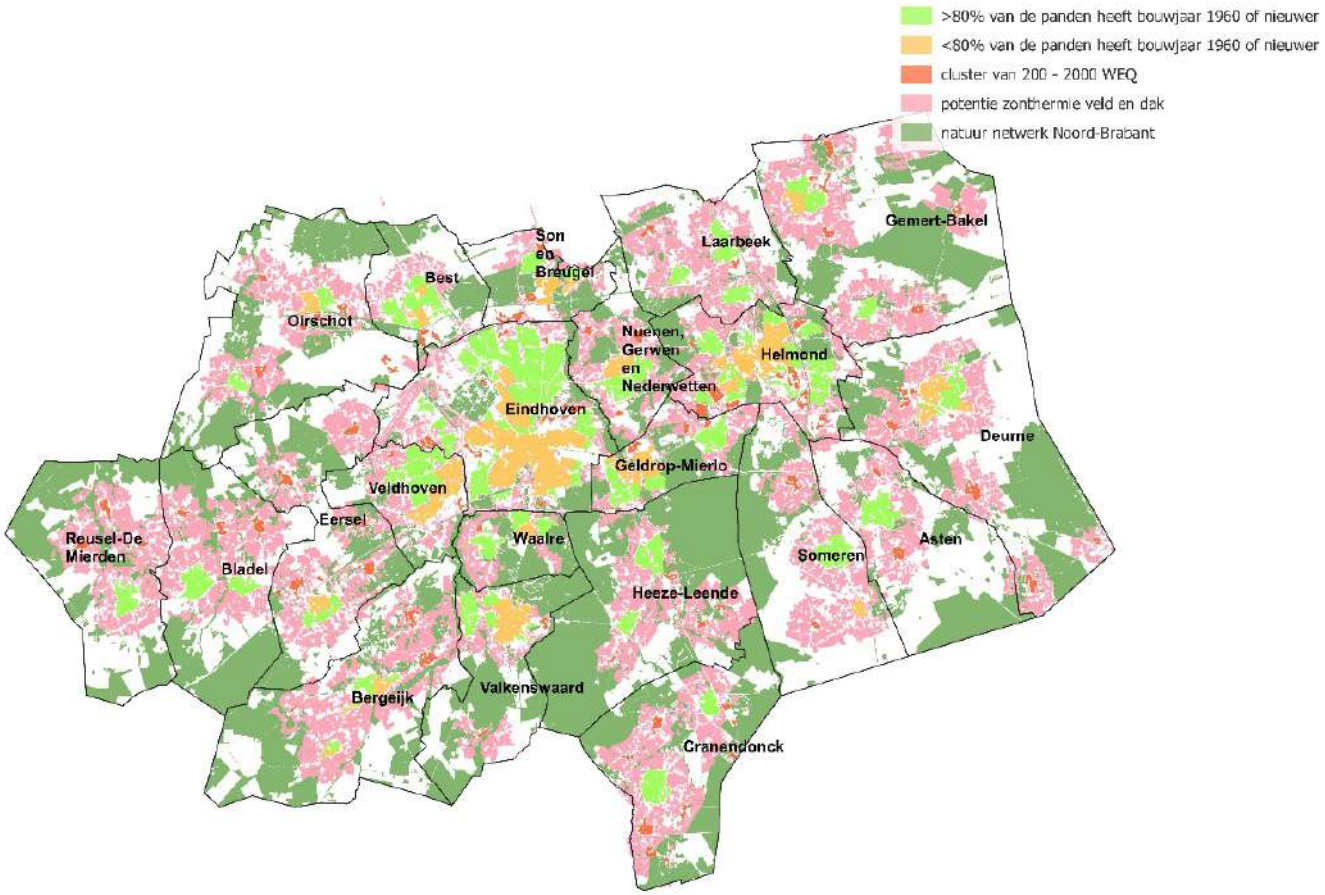
Het potentieel van zonthermie

De potentie van zonthermie is in kaart gebracht en wordt onderverdeeld in potentie op daken en potentie op land. Voor zon op land wordt uitgegaan van 6% van beschikbaar land met een maximale afstand van 1 kilometer tot stedelijke omgeving. Voor zon op dak is verder uitgegaan van:

- 25% van de geschikte daken van woningen worden gebruikt;
- 10% van de geschikte daken van andere gebouwen worden gebruikt;
- De uiteindelijke potentie is gekoppeld aan de warmtevraag in HT, LT (in grotere wijken) en KL clusters.(in kleine wijkjes)

De potentie van zonthermie in de Metropoolregio Eindhoven regio wordt ingeschat op 6,7 PJ voor zonthermie op land en 10,4 PJ voor zonthermie uit de daken. Zodoende is het als gemeente de moeite waard de grote potentie van zonthermie verder te verkennen voor het opstellen van de transitievisies warmte en andere lokale (warmte)projecten. In onderstaande figuur is de potentie van zonthermie in de regio gevisualiseerd[12].

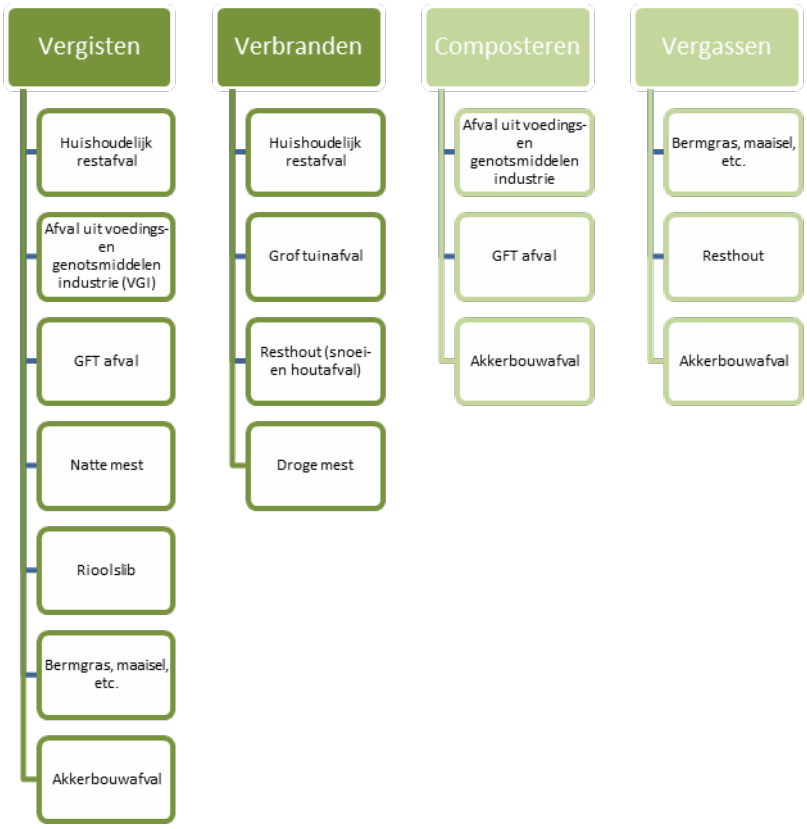
[12] Deze potentie is de maximale potentie zonder rekening te houden met grootschalige opwek en andere gebiedsontwikkeling. Aanscherping van deze potentie zal in RES 1.0 gebeuren.



Figuur 13 Potentieel zonthermie in de Metropoolregio Eindhoven

D. Biomassa

Biomassa kan op verschillende manieren worden ingezet om warmte te produceren. De term biomassa staat voor al het materiaal dat afkomstig is van levende organismen. Droge biomassastromen, vaak houtige biomassa zoals snoei- en maaiafval en landbouwafval, worden verbrand om warmte te produceren. Natte biomassastromen, zoals mest en GFT-afval, worden vergist, vergast of gecomposteerd om warmte en/of biogas te produceren. Vergisting is het omzetten van biomassa in biogas door middel van bacteriën en schimmels. Als biomassa wordt verbrand in een zuurstofarme omgeving, ontstaan brandbare gassen die kunnen worden verwerkt tot biogas. Dit heet vergassing. Bij composteren zetten bacteriën en schimmels biomassa om in compost, een bodemverbeteraar die wordt gebruikt in de land- en tuinbouw. In het composteringsproces komt warmte vrij die kan worden afgevangen. In onderstaand figuur staan de verschillende biomassastromen verdeeld onder de soorten verwerkingstechnieken voor warmteproductie. In deze concept-RSW wordt enkel de potentie/beschikbaarheid van biomassastromen voor vergisting en verbranding opgenomen.



Figuur 14 De verschillende biomassastromen in relatie tot de verwerkingstechnieken voor warmteproductie

Duurzaamheid

Biomassa wordt vaak genoemd als duurzame bron, maar hierover is veel discussie. De planten, bomen en organismen die ingezet worden als biomassa, slaan tijdens het groeien CO2 op. Als de biomassa verbrandt, komt deze CO2 weer in de lucht. Dit is een korte cyclus en kan dus duurzaam genoemd worden. Echter, er zijn grote verschillen in duurzaamheid tussen de verschillende verwerkingsmethoden en de verschillende biomassastromen.

Naast CO2 komt bij houtverbranding veelal ook veel stikstof en fijnstof vrij. In de praktijk wordt biomassa, met name hout, vanuit andere landen grootschalig gekapt en getransporteerd naar Nederland. Risico's hierbij zijn ontbossing, een negatieve impact op bodem- en waterkwaliteit, verlies aan biodiversiteit, voedsel en waterzekerheid. Daarnaast is het twijfelachtig of de CO2 opname door groei van biomassa de uitstoot die plaatsvindt bij verbranding kan bijhouden. Alle CO2 die vrijkomt bij biomassaverbranding en niet snel wordt opgenomen door nieuwe groei van biomassa, draagt bij aan klimaatverandering. Aan de andere kant kan vergisting van natte biomassa voor de productie van biogas in veel gevallen juist milieuwinst opleveren. Zeker in vergelijking met gebruik van fossiel aardgas. De methaan en andere gassen die sowieso vrijkomen bij mest en rottingsprocessen, worden afgevangen en toegepast in energieopwekking.

De EU heeft strenge criteria voor duurzaamheid van vloeibare biomassa. Het Rijk stelt duurzaamheidseisen in de SDE-subsidievoorwaarden voor de inzet van vaste biomassa. Ook bestaan duurzaamheidsrichtlijnen voor duurzaam beheer van landschap. Momenteel worden aanvullende landelijke kaders voor gebruik en prioritering van biomassa opgesteld. Daarnaast is een duurzaamheidscertificatie opgezet om de duurzaamheid en achtergrond van biomassa te verifiëren en te waarborgen. Uiteraard onderschrijft de Metropoolregio Eindhoven dit beleid. Aanvullend stelt de Metropoolregio Eindhoven een aantal uitgangspunten op.

Uitgangspunten Metropool Regio Eindhoven bij discussie naar RES 1.0

Bij de 21 gemeenten wordt niet eenduidig gedacht over de toepassing van biomassa.

- We zien droge houtige biomassa als een transitiebrandstof. De regio heeft warmte uit droge biomassa nodig om op korte termijn te kunnen voldoen aan de warmtevraag. Op termijn zal de inzet van droge biomassa uitgefaseerd worden en vervangen worden door duurzamere innovatieve alternatieven. Over de snelheid van uitfasering wordt door gemeenten heel verschillend gedacht.
- Biowarmte en biogas wordt vooral ingezet daar waar geen/nauwelijks alternatieve duurzame bronnen voorhanden zijn en waar een hoge temperatuur een vereiste is (bedrijven, oude woningen, solitaire woningen in het buitengebied). Biomassatoepassingen worden altijd vergeleken op duurzaamheid met beschikbare en toepasbare alternatieven. Hierbij dient de werkelijke emissie van de gehele keten berekend te worden, dus ook de uitstoot die ontstaat bij de teelt, winning, transport en verwerking. Als alternatieven beter scoren, verdienen die de voorkeur.
- Gebruik van lokale biomassa verdient altijd de voorkeur boven geïmporteerde biomassa. Er wordt van initiatiefnemers verwacht dat er bij startende projecten uitvoerig wordt onderzocht of gebruik gemaakt kan worden van lokale biomassa.
- We willen geen nieuwe biomassacentrales, tenzij er vanuit de energievoorziening een aantoonbaar zwaarwegend belang is. Biowarmte wordt bij voorkeur op grotere, maar ruimtelijk wel passende schaal opgewekt, zodat fijnstof afgevangen kan worden middels rookreiniging. Zo blijven milieugevolgen beperkt. We zijn transparant over hoeveel de biomassacentrales uitstoten en zorgen dat dit binnen de wettelijke grenzen is.Biomassa wordt bij voorkeur gebruikt als bron en voor de productie van gas. Dus niet voor de productie van elektriciteit.
- Een grondstof moet zo vaak en nuttig mogelijk gebruikt worden. Hierbij geldt de volgende prioritering (Natuur en Milieu, november 2018): 1) bodemverbeteraar 2) Voedsel 3) Veevoer 4) Materiaaltoepassing 5) Biobrandstof 6) warmteproductie 7) elektriciteitsproductie. Een afwegingskader zal vorm moeten krijgen naarmate de vraag toeneemt en het aanbod gelijk blijft.

Mogelijkheden voor inzet biomassa

De lokaal beschikbare biomassa is een onderdeel van de mix aan toepasbare warmtebronnen. Er zijn namelijk niet voldoende alternatieve bronnen in de regio met een hoge temperatuur om te voldoen aan de warmtevraag en biomassa bij voorbaat uit te sluiten. De verbranding van biomassa en biogas levert dezelfde warmtetemperatuur als een CV-ketel. Bij centrale verbranding van biomassa of biogas wordt verwarmd water vervoerd via een warmtenet aan de gebruiker. Biogas kan ook door het huidige gasnet worden vervoerd naar de gebruiker, waar het gas ter plekke wordt verbrand. Omdat warmte uit biomassa een hoge temperatuur levert, zijn er maar weinig aanpassingen nodig in de gebouwde omgeving. Dit biedt vooral mogelijkheden voor omgevingen en gebouwen die weinig andere duurzame alternatieven hebben, waar gebouwaanpassingen lastig uitvoerbaar zijn en waar een hoge temperatuur noodzakelijk is. Daarnaast is energie uit biomassa een flexibele bron, omdat het altijd inzetbaar is, onafhankelijk van het tijdstip, weer of seizoen. Daardoor is het een warmtebron die bij uitstek goed inzetbaar is al back-up van een andere duurzame bron.

Toepassing biogas

De inzet van biogas in aardgasleidingen in de gebouwde omgeving is vanuit kostenoverwegingen zeer aantrekkelijk. De vraag naar biogas zal naar verwachting sterk groeien, zowel vanuit de gebouwde omgeving als vanuit andere sectoren als industrie en mobiliteit. Het Ministerie van EZK stelt op dit moment een duurzaamheidskader op voor biogas en werkt aan een routekaart Groengas. In deze routekaart wordt zowel het potentieel als de toepassing en prioritering verder uitgewerkt. De verdeling van groen gas wordt op

landelijk niveau gedaan. De verwachting is dat landelijk in 2030 maximaal 70 PJ biogas beschikbaar is. De landelijke verdeling op basis van oppervlakte en aantal inwoners in de regio wordt ingeschat op een maximale beschikbaarheid van 3,2 PJ in de Metropoolregio Eindhoven. De theoretische potentie van biomassa in deze regio wordt ingeschat op 9,1 PJ, maar door oogstbaarheid, beschikbaarheid en duurzaamheid van de verschillende bronnen verlaagd de realistische potentie aanzienlijk naar 3,3 PJ.

Theoretische potentie en beschikbaarheid

Verwerkingstechniek	**Soort biomassa**	**Theoretische potentie**	**Inschatting lokale beschikbaarheid**
Vergisting	Mest	Ruim 197 miljoen m^3 biogas (= 2912 TJ)	Ongeveer 80 miljoen m^3 biogas (= 1168 TJ)
	Rioolslib	12 miljoen m^3 biogas (= 380 TJ)	0[13]
	Bermgras, maaisel, etc.	10,5 miljoen m^3 biogas (= 332 TJ)	5,25 miljoen m^3 biogas (= 166 TJ)
	Afval akkerbouw	9 miljoen m^3 biogas (= 285 TJ)	3,6 miljoen m^3 biogas (= 114 TJ)
	GFT	4,5 miljoen m^3 biogas (142 TJ)	2,25 miljoen m^3 biogas (= 71 TJ)
Verbranding	Snoeihout	1362 TJ	340 TJ
	Houtafval	244 TJ	61 TJ
	Grof tuinafval	140 TJ	70 TJ
Totaal energie		5797 TJ (= 5,7 PJ)	1990 TJ (= 1,99 PJ)

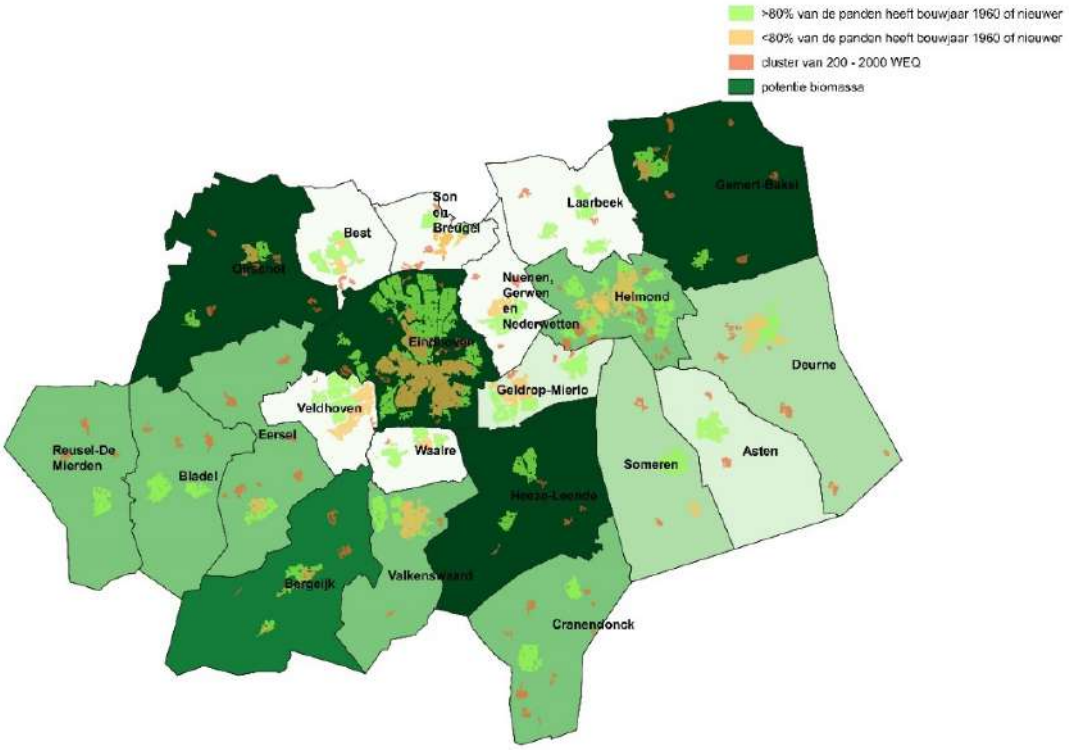
De onderstaande figuren geven de theoretische potentie in de regio weer van vaste biomassa en biogas.

Voor lokale biomassa is er veel potentie bij Eindhoven, Oirschot, Gemert-Bakel, en Heeze-Leende. Met minder restricties op gebied van transport van biomassa zou biomassa ingezet kunnen worden in andere steden van de regio.

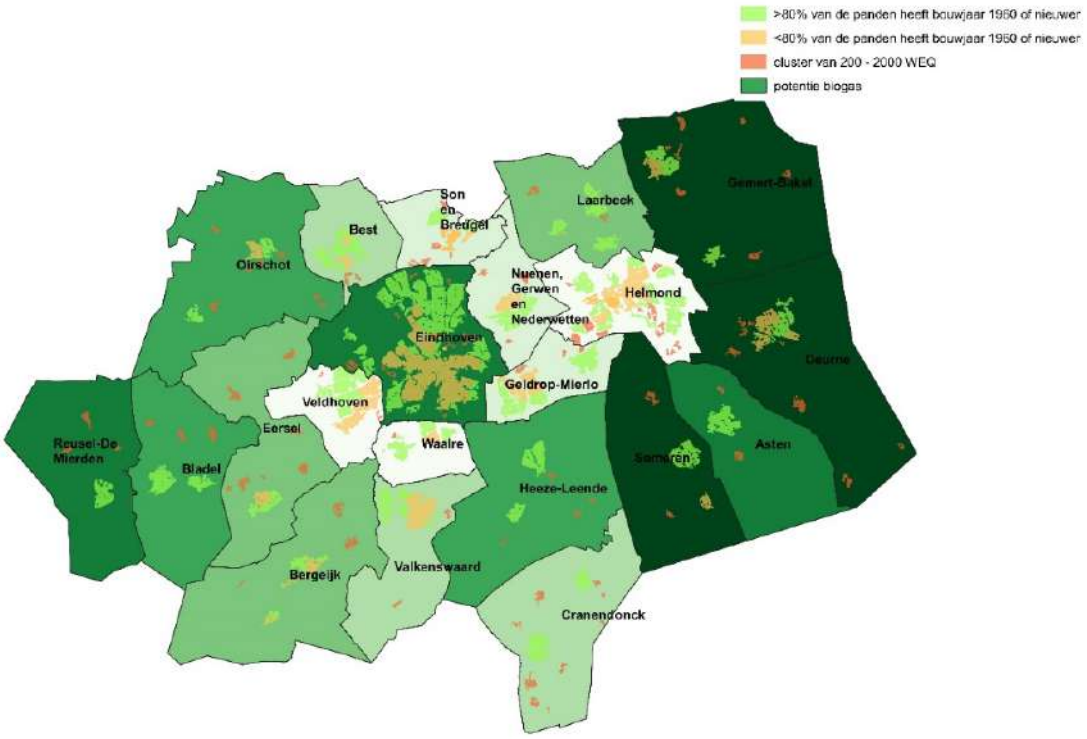
Voor biogas is er veel potentie in het oosten van de regio, maar het afzetgebied is beperkt. Deurne zou wel de nabij liggende potentiele biogas kunnen benutten. Voor Eindhoven lijkt het ook een interessante optie. Echter de productie van biogas wordt op nationaal niveau gedeeld wat de afstand tot de bron minder relevant maakt voor groengas (voor biogas wel, via een aparte leiding).

[13] Op dit moment wordt de rioolslib naar andere regio's geëxporteerd. In de toekomst zou de situatie kunnen veranderen, als de contracten aangepast worden en installaties in de regio gebouwd worden voor de verwerking van rioolslib.

De lokale theoretische potentie wordt ingeschat op 4,4 PJ. Een deel dan deze energie zal waarschijnlijk geëxporteerd worden naar andere gebieden (verdeling van groen gas wordt op landelijk niveau gedaan). De resterende potentie na deze landelijke verdeling wordt ingeschat op 3,2 PJ.



Figuur 15 Potentieel vaste biomassa in de Metropoolregio Eindhoven



Figuur 16 Potentieel biogas in de Metropoolregio Eindhoven

Beknopte SWOT analyse voor vergistbare en verbrandbare biomassastromen

Vergistbare biomassa *(mest, rioolslib, bermgras en maaisel, afval akkerbouw, GFT, restafval, afval uit VGI)*	
Sterkten ▪ Deze stromen (met name mest) zijn in de hele regio beschikbaar en dit blijft ook zo. Ook als de veestapel aanzienlijk verminderd is er voldoende mest voor verwerking voor energie. ▪ Gemeenten en waterschappen hebben invloed en eigenaarschap over GFT, restafval, rioolslib, bermgras, maaisel. ▪ Mestverwerking biedt een oplossing voor milieuproblematiek in de landbouw (stikstof, methaan en ammoniakuitstoot)	**Zwakten** ▪ Momenteel wordt zowel GFT als restafval en rioolslib voor verwerking geëxporteerd buiten de regio. ▪ Mestverwerking tot biogas vergt aanzienlijke investeringen en langjarige contracten met boeren. ▪ Maatschappelijk draagvlak voor biogas uit mest is laag door angst voor geuroverlast en instandhouding intensieve veeteelt. ▪ Bermgras en maaisel is lastig in te zetten als brandstof, omdat het nieuwe technieken betreft die veel energie en geld kosten.
Kansen ▪ Bij afloop van contracten is verwerking van GFT en restafval met energieproductie in de regio mogelijk te maken.	**Bedreigingen** ▪ In de toekomst is minder afval (rest en GFT) beschikbaar voor energieproductie door betere recycling.

▪ Er is een mestoverschot in de regio, met name in de Peel, waardoor er kansen zijn voor een grootschalige installatie.	▪ Er is een groot verschil in de verwerkingsprijs van GFT en restafval tussen huidige marktpartijen en nieuwe initiatieven met energieproductie. ▪ Omtrent mestverwerking bestaat tegenstrijdige en complexe wet- en regelgeving, waardoor initiatieven moeilijk van de grond komen.

Verbrandbare biomassa *(snoeihout, houtafval, grof tuinafval, huishoudelijk restafval, droge mest, import houtsnippers)*	
Sterken ▪ Relatief eenvoudig grootschalig in te zetten, waardoor hoogwaardige rookgasreiniging mogelijk is. ▪ Er worden landelijk strenge eisen ontwikkeld voor houtige biomassa. Gebruik van duurzame keurmerken is verplicht bij grootschalige toepassingen.	**Zwakten** ▪ Bij houtige biomassa moet CO2 eerst vastgelegd worden in biomassa voor het ingezet kan worden voor energie. Alleen dan kan een CO2 reductie gerealiseerd worden. ▪ Maatschappelijk draagvlak is laag door angst voor een toename aan uitstoot van fijnstof, stikstof en CO2. ▪ Bij kleinschalige toepassing van houtige biomassa is er weinig controle en daardoor weinig zekerheid op de duurzaamheid van de bron.
Kansen ▪ Mogelijk een groei in het aanbod van resthout, doordat landschap meer multifunctioneel gebruikt zal worden (toename in struiken, bossen, natuur) ▪ Er is voldoende resthout beschikbaar in de regio voor centrale verwerking, met name in de Kempen. Samenwerking tussen gemeenten op beheer en onderhoud en verwerking noodzakelijk.	**Bedreigingen** ▪ Import van houtige biomassa ontmoedigt het gebruik van lokale biomassa. ▪ De markt is onvoorspelbaar.

E. Warmte Koude Opslag

Warmte-koude opslag (WKO) is een bodemenergiesysteem, waarmee energie in de vorm van warmte of koude wordt opgeslagen in de bodem. In de winter kan een gebouw worden verwarmd met een warmtepomp die warmte onttrekt aan het opgepompte grondwater uit de warme bron. Het grondwater koelt af en wordt weer teruggepompt in de koude bodem. In de zomer kan dit afgekoelde water weer worden opgepompt en gebruikt als passieve koeling. Het opgewarmde water wordt vervolgens weer teruggebracht in de warmtebron. Dit is een open WKO-systeem. Een open WKO-systeem is vergunningsplichtig in verband met de grondwateronttrekking. Deze techniek vereist daarom een evenwichtige balans in de warmte- en koudevraag over het jaar, en wordt toegepast bij utiliteitsbouw en nieuwbouw appartementencomplexen. Bij een gesloten WKO-systeem staan bodemwarmtewisselaars niet in open verbinding met het grondwater, maar wordt er

gebruik gemaakt van water met een antivriesmiddel dat wordt rondgepompt door een gesloten systeem in de bodem.

Een WKO kan ook worden toegepast in combinatie met een andere laagtemperatuurwarmtebronnen, zoals oppervlaktewater (TEO-thermische energie uit oppervlaktewater), drinkwater (TED) of afvalwater (TEA). Het oppervlaktewater verwarmt in de zomermaanden de WKO-bron (bodem). Een belangrijke beperking voor WKO is dat het niet toegepast kan worden in gebieden waar drinkwater wordt gewonnen.

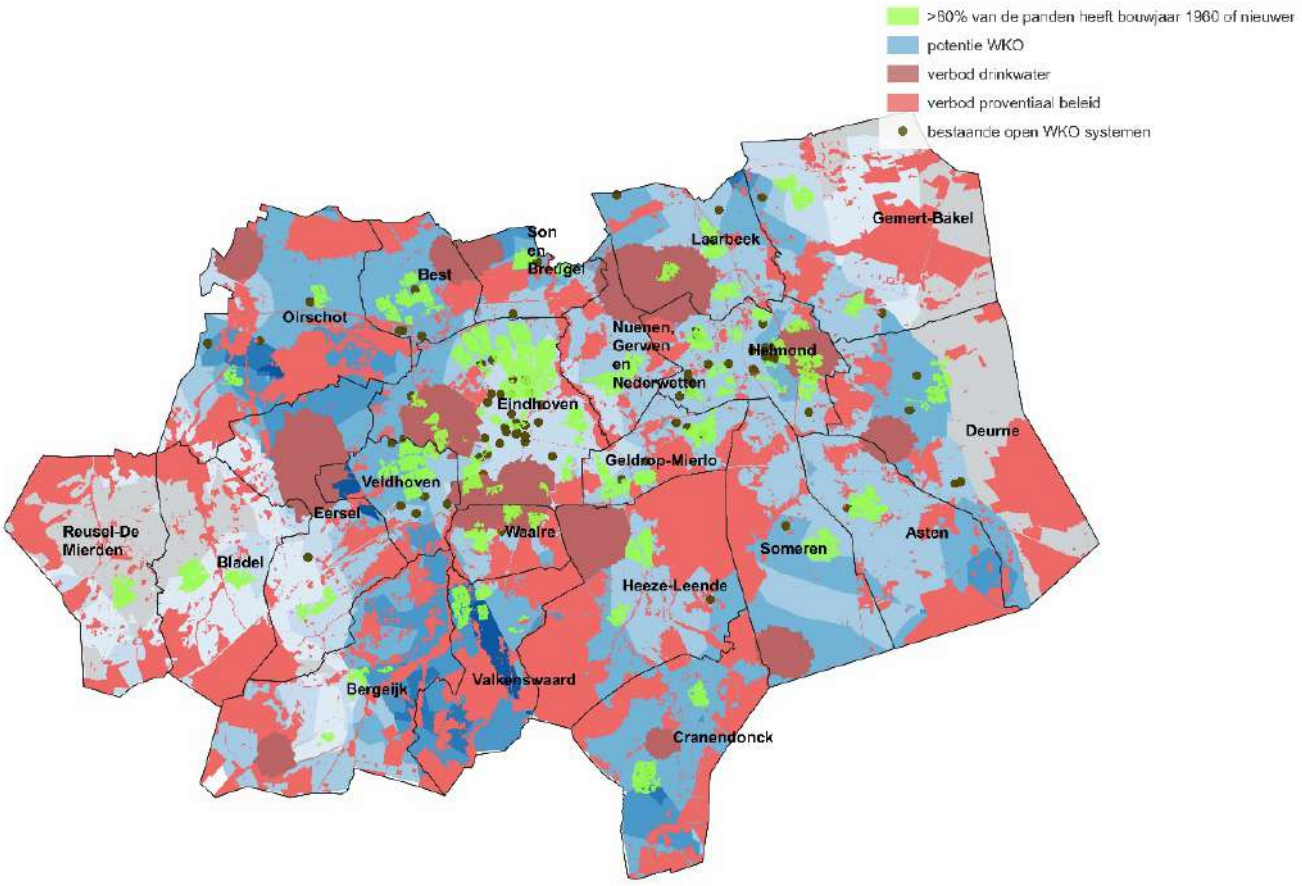
Deze techniek is goed toepasbaar bij redelijke bebouwingsdichtheid (of bij kantoorgebouwen en gestapelde woningen) en woningen die behoefte hebben aan koude in de zomer en die genoeg geïsoleerd zijn.

Beknopte SWOT analyse voor WKO

Sterkten	**Zwakten**
▪ Buiten grondwaterbeschermingsgebieden, makkelijk toe te passen ▪ Met behulp van warmtepomp kan verschillende temperatuurniveaus bereikt worden (goed en matig geïsoleerde woningen) ▪ Zowel warmte als koude levering	▪ Extra elektriciteitsgebruik voor warmtepomp ▪ Veel operationele problemen bij bestaande installaties waardoor financieel rendement laag kan zijn ▪ Evenwicht tussen koude en warmtevraag is soms lastig te krijgen (TEO kan hiervoor helpen)
Kansen	**Bedreigingen**
▪ Ontwikkeling koude vraag in komende jaren ▪ Ontwikkeling opslagbehoeften (o.a. om verzwaring E-net te beperken) ▪ Hulpmiddel om aquathermie efficiënter te maken ▪ Landelijk mix van elektriciteit wordt steeds duurzamer waardoor EPC (EnergiePrestatieCoefficient) beter wordt ▪ WKO kan uitsluiting van condenswarmte van supermarkten of datacenters aantrekkelijker maken	▪ Restricties gebruik grondwater/ondergrond op gebied van het doorboren van kleilagen en het gebruik van anti-vriesmiddelen ▪ Restricties van het aantal WKO's (inrichting collectieve systemen)

Het potentieel van WKO

De uiteindelijke potentie van WKO is gekoppeld aan de oppervlakken van de HT, LT en KL clusters en er is rekening gehouden met een 'buffer' van 200m rondom die clusters. Het mogelijke afzetgebied voor WKO houdt gebouwclusters in met voldoende warmtevraagdichtheid en gebouwen die in voldoende mate te isoleren zijn. Deze zijn weergegeven in groen in onderstaande figuur. Na uitsluiting van boringsvrije zones is de potentie op een paar gebieden na overal voldoende om de bovenliggende gebouwclusters te voeden. De potentie voor WKO voor de regio Metropoolregio Eindhoven wordt hiermee berekend op 12,4 PJ.



Figuur 17 Potentieel van WKO in de Metropoolregio Eindhoven

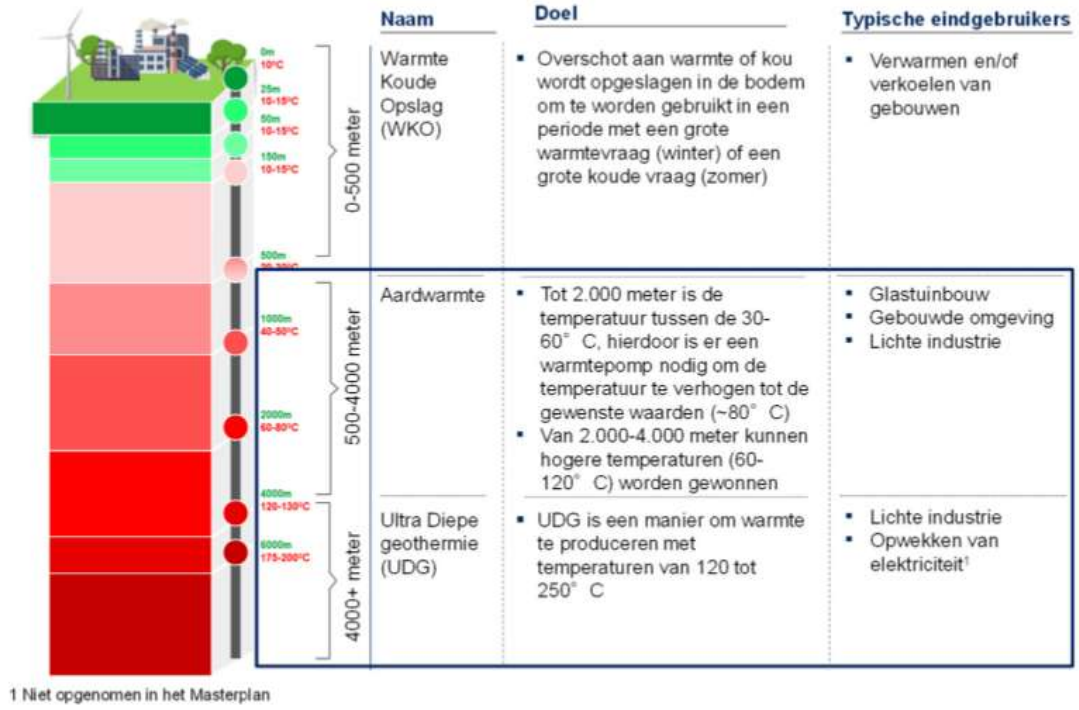
F. Geothermie

Het gebruik van warmte uit de aarde (diepe en ondiepe geothermie) kan een duurzaam alternatief zijn met weinig effect op de ruimtelijke omgeving. Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie typen: ondiepe geothermie (tussen de 0 – 1500 meter) ,diepe geothermie (1500-4000 meter in de bodem) en ultradiepe geothermie (4000-6000m). Geothermie (diep) wordt haalbaar wanneer er voldoende vraag is vanuit de industrie, glastuinbouw en/of de gebouwde omgeving wanneer er in totaal sprake is van minimaal 3000-5000 woningequivalenten (weq). De onderstaande figuur geeft een overzicht van de verschillende typen geothermie.

In 2021 volgt een onderzoek van EBN (in opdracht van EZK) naar de potentie van diepe en ondiepe geothermie in de Metropoolregio Eindhoven.(https://scanaardwarmte.nl/waar-doen-we-onderzoek/)

Als uit het SCAN onderzoek blijkt dat in de omgeving van deze clusters geothermie aangeboord kan worden, is transport van deze warmte tot 5 km vanaf de bron mogelijk.

Bij geothermie is, afgezien van de potentie, ook het risicoprofiel een belangrijke factor in de realisatie van projecten. Diverse risico's spelen een rol (aardbevingen, grondwaterverontreinigingen, ongewenst vrijkomen van methaan) die afgewogen moeten worden tegen de mogelijke voordelen.



Figuur 18 Typen geothermie nader omschreven (bron: www.hoewerktaardwarmte.nl)

Bij ondiepe geothermie wordt er warmte onttrokken aan de ondergrond op een diepte van 250 tot 1.500 meter. De temperatuur van deze warmte is 15 tot 40°C. Door het (collectief) opwerken van de temperatuur van het water in het warmtenet, is het water dat bij de woningen en overige gebouwen aankomt warm genoeg voor het verwarmen van HT-radiatoren en het bereiden van warmtapwater. De woningen moeten voor deze techniek wel een redelijke isolatieschil hebben (minimaal energielabel E), maar hoeven niet zo goed geïsoleerd te worden als bij een LT-warmtenet. Voor ondiepe geothermie zijn 1000 – 2500 weq nodig om het project rendabel te krijgen.

Beknopte SWOT analyse voor geothermie

Sterkten	**Zwakten**
▪ Niet weersafhankelijk en geeft een gelijkmatige en voorspelbare opbrengst ▪ SDE subsidies (voor meer dan 500m) ▪ Ondiepe geothermie i.c.m. warmtepompen eenvoudig te ontwikkelen (met minder risico's), toepasbaar in steden	▪ Afhankelijk van groot afzetgebied (minimaal 3000 weq voor diepe geothermie en 1000 voor ondiepe geothermie) ▪ Hoge investeringen en risico's (voor diepe geothermie) ▪ Onbekendheid van exacte potentie ▪ Minder geschikt voor utiliteit vanwege koudevraag (WKO meer geschikt) ▪ Ondiepe geothermie : verzwaring van elektriciteitsnet door gebruik van warmtepompen

Kansen	Bedreigingen
▪ Bij gebieden die weinige alternatieven hebben op gas is geothermie een enorme kans	▪ Concurrentie van andere technologieën die in de eerste aardgasvrije wijken uitgevoerd zullen worden (geothermie zal daarna komen) ▪ Restricties gebruik grondwater/ondergrond op gebied van het doorboren van kleilagen en het gebruik van anti-vriesmiddelen

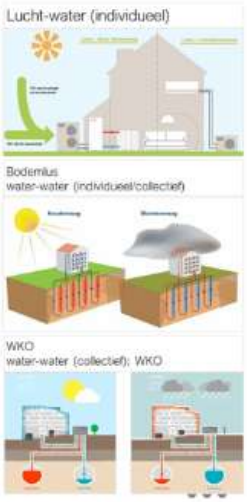
Het potentieel van geothermie

De potentie voor ondiepe geothermie (250-1500m), of LTA (lage temperatuur aardwarmte) en voor (diepe) geothermie (1500-4000m) is hier gebaseerd op de warmtevraag in de HT en LT clusters. Met andere woorden, de mogelijke afzetgebieden worden meegenomen in de bepaling van de potentie. Om een rendabel geothermie project te kunnen realiseren moet het afzetgebied groot genoeg zijn. We hebben nu een minimum aantal woningen van 2000 weq (woning equivalenten) genomen. Op basis hiervan komt de potentie van LTA en geothermie op 11 PJ voor de regio MRE.

G. Warmtepomp

Een elektrische warmtepomp waardeert de warmte van een bron op naar een bruikbare temperatuur voor verwarming en warm tapwater. De meest gebruikte bronnen zijn bodem of buitenlucht. Voor comfort en het rendement is het van belang dat alle maatregelen (warmtepomp, isolatie, (balans)ventilatie, warmteterugwinning, radiatoren en voorraadvat voor warm water) goed op elkaar afgestemd zijn. Een warmtepomp is een individuele techniek. De gebouweigenaar kan zelf beslissen wanneer hij /zij overstapt. Het is ook mogelijk om warmtepompen te realiseren op buurt- of blokniveau.





Een warmtepomp werkt doorgaans met een verwarmingstemperatuur van maximaal 45 tot 55 °C. Dat is lager dan de afgiftetemperatuur van een HR-ketel (80 °C). Door innovatie zijn de eerste warmtepompsystemen tot 70 °C op de markt.

Een elektrische warmtepomp wordt door de lagere temperatuurverwarming eigenlijk altijd toegepast met warmtevraagreductie (minimaal schillabel B, liever beter), een boilervat (opslag tapwater) en ventilatie-warmterugwinning (wtw).

Deze techniek is goed toepasbaar bij minder dichte bebouwing, goed geïsoleerd huizen en buurten met een ruim gedimensioneerd elektriciteitsnet, zodat er niet direct netverzwaring hoeft plaats te vinden

Beknopte SWOT analyse warmteketel

Sterkten	**Zwakten**
▪ Zelfvoorzienend ▪ Mogelijkheid om koude te leveren	▪ Hoge investering (isolatie, warmtepomp en afgiftesystem) ▪ Bron elektriciteit niet per se duurzaam (korte termijn) ▪ Verzwaring van elektriciteitsinfrastructuur ▪ Hoge investeringskosten voor eindgebruiker ▪ Geluidsoverlast bij luchtwarmtepompen ▪ Extra ruimte in woning voor installatie
Kansen	**Bedreigingen**
▪ Landelijk mix van elektriciteit wordt steeds duurzamer waardoor EPC (EnergiePrestatieCoefficient) beter wordt ▪ Nieuwere generatie koudemiddelen heeft dan ook een steeds lagere milieubelasting (F-gassen bij lekkage)	▪ toename van de elektriciteitsvraag en daarmee ook van duurzame energiebronnen en de daarbij behorende ruimtevraag. ▪ Verzwaring van elektriciteitsinfrastructuur met bijbehorende ruimte- en capaciteitsvraag ▪

H. Biomassa ketel

Door pellets of biomassa te verbranden wordt het huis individueel verwarmd.

Sterkten	**Zwakten**
▪ Afgifte systeem warmte : geen aanpassing nodig ▪ Kosten beperkt	▪ Geen noodzaak tot energiebesparing ▪ Nieuwe CV ketel ▪ Voorzieningszekerheid afhankelijk van opslag van pellets
Kansen	**Bedreigingen**
▪ nvt	▪ Afhankelijk van leveranciers van pellets ▪ Strengere regels rondom emissie van fijne stof

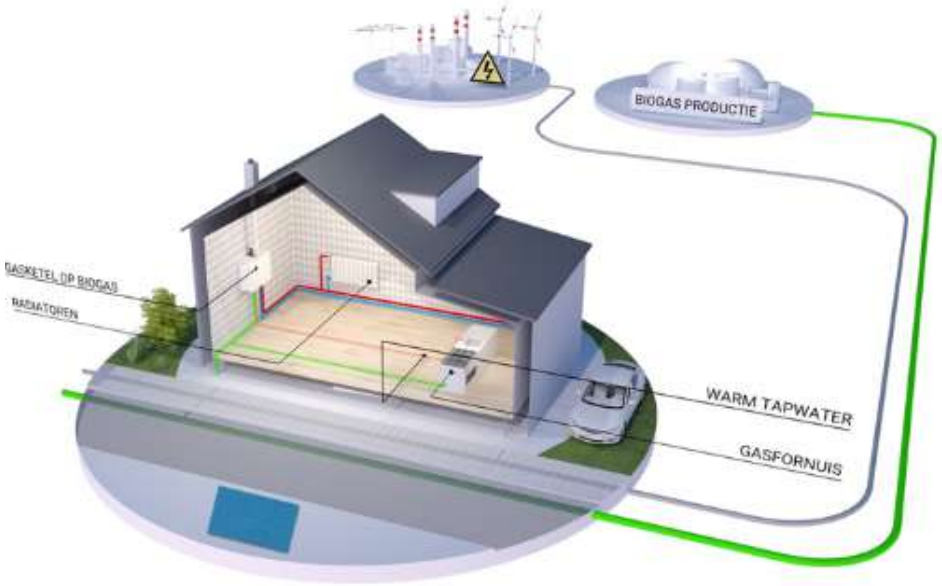
Voor plattelandswoningen die nooit op het gasnet zijn aangesloten, en in gebieden waar geen warmtenet aangelegd kan worden en waar woningen slecht te isoleren zijn is een individuele biomassa ketel op dit moment één van de opties naast groen gas en waterstof.

I. Infraroodpanelen

Infraroodpanelen (IR-panelen) zijn een vorm van directe elektrische verwarming. Bij gebruik als hoofdverwarming is het elektriciteitsverbruik ongeveer tweemaal zo hoog als bij een elektrische warmtepomp. Deze techniek is goed toepasbaar bij goed geïsoleerde huizen en buurten met een ruim gedimensioneerd elektriciteitsnet, zodat er niet direct netverzwaring hoeft plaats te vinden. Het wordt vaak ingezet voor aparte ruimtes die tijdelijk verwarmt worden.

J. Groen gas of hybride ketel

Biogas wordt gewonnen door het vergisten van organisch materiaal, zoals mest, snoeiafval, gras, gft, slib. Biogas is een gasmengsel dat ontstaat als gevolg van biologische enzymatische processen. Gemiddeld bestaat biogas uit 60% methaan en 35% koolstofdioxide, maar er zijn grote variaties. Biogas kan opgewaardeerd worden naar groen gas met dezelfde samenstelling als aardgas (minimaal 88% methaan).



Figuur 19 De toepassing van groen gas als warmtebron

De toepassing van groengas in de gebouwde omgeving is een kosteneffectieve invulling van de warmtevraag. Dit omdat er door de toepassing van groengas weinig aanpassingen nodig zijn. Groen gas kan gedistribueerd worden door het gasnet en aan de woning zijn ook geen of beperkt aanpassingen vereist. Echter, er is niet voor alle woningen en gebouwen groen gas beschikbaar. Uit de verkenning van Gasunie volgt dat er in 2050 naar verwachting 2 miljard m3 groen gas beschikbaar zal zijn voor de gebouwde omgeving. Dit is ongeveer 10% van het huidige gasverbruik voor de gebouwde omgeving. Toch is dit getal nog uiterst onzeker, omdat andere sectoren het groengas harder nodig hebben dan de gebouwde omgeving. Het zou dan selectief ingezet kunnen worden afhankelijk van de mogelijkheid om andere warmtebronnen te koppelen aan de betreffende gebouwen.

Voorzichtig gesteld, groen gas zal dus zeer selectief ingezet kunnen worden in de gebouwde omgeving. Dat wil zeggen alleen in buurten waarbij een andere invulling dan groen gas leidt tot zeer grote kostenstijging. De historische binnenstad met monumenten is een voorbeeld van een warmtevrager met beperkte mogelijkheden. Voor deze categorie is een laagtemperatuursysteem niet geschikt, omdat de woningen niet voldoende geïsoleerd kunnen worden. Het aanleggen van een hoge temperatuur warmtenet is in de drukke

ondergrond van een gemeente centrum ook vaak complex. In die gevallen blijft hernieuwbaar gas (vaak) als oplossing over.

Sterkten	**Zwakten**
▪ Afgifte systeem en ketel hoeft niet aangepast te worden ▪ Koken kan nog op gas ▪ Helpt tegen mestoverschot ▪ Voorkomt methaanemissie (broeikasgas) ▪ Kosten beperkt	▪ Geen noodzaak tot energiebesparing ▪ Concurrentie met andere sectoren ▪ Concurrentie met bio-based economie
Kansen	**Bedreigingen**
▪ nvt	▪ Beperkt beschikbaar

Mocht isolatie geen optie zijn, omdat het pand te oud is (en de kosten hoog oplopen en complexiteit groot is), dan kan de keuze worden gemaakt voor een hybride warmtepomp, waarbij de piekvragen met (duurzaam) gas worden ingevuld. Het pand blijft bij een hybride warmtepomp dus aangesloten op het gasnet.

Het gaat dan met name om landelijke buurten en om oude binnensteden. In deze buurten kan begonnen worden met isolatie en elektrisch koken om zoveel als mogelijk het basisniveau te bereiken. Ook kan de HR-ketel in veel gevallen spijtvrij worden vervangen door een hybride warmtepomp, als de bouwkundige staat van het pand het toelaat.

K. Innovaties: toekomstige warmtebronnen

De innovaties op het gebied van opwek en opslag van warmte zijn belangrijk om te benoemen. Omdat innovatieve technologieën doorgaans een hoge mate van onzekerheid kennen of nog niet op grote schaal uitgerold zijn, is het nog niet mogelijk om er de potentie van te specifiëren. Hier worden enkel de innovatie ontwikkelingen genoemd die naar de toekomst de meest serieuze opties lijken te worden.

Waterstof

Waterstof is een energiebron, die ook beschouwd kan worden als een opslag- en transportmedium voor energie. Het gebruik van waterstof is pas duurzaam wanneer de waterstof gemaakt wordt uit water en duurzaam opgewekte elektriciteit. We spreken dan over zogenaamde groene waterstof.

Groot voordeel van waterstof is dat het bestaande aardgasleidingnetwerk (na minimale aanpassingen) gebruikt kan worden voor het transport van waterstof. Waterstof kan ook eveneens gemengd worden met aardgas.

Waterstof heeft grote potentie voor toepassing in de industrie- en de mobiliteitssector.

Het bereiken van hoge temperatuur (> 600 C) in de industrie dankzij waterstof geeft grote aantrekkingskracht voor deze sector aangezien grote bedrijven voor 2022 van aardgas af moeten zijn (brief minister Wiebes van januari 2018) en dat alternatieve duurzame bronnen zeldzaam zijn.

Ook wordt door netbeheerders gekeken naar waterstof als middel om seizoenopslag te realiseren en het net minder te mogen verzwaren. Het betekent dat er concurrentie is door toepassing in andere sectoren.

De verwachtingen zijn dat waterstof in eerste instantie beperkt inzetbaar is voor de gebouwde omgeving en pas gebruikt kan worden als er geen andere bron ingezet kan worden.

Sterkten	Zwakten
▪ Geen aanpassing van afgiftesysteem ▪ Geen CO2 bij verbranding ▪ Seizoen vraag wordt opgevangen door opslag van waterstof ▪ Geen vervanging van aardgasleidingen, minimale aanpassingen nodig ▪ Kan geproduceerd worden waar sprake is van een overschot aan duurzame elektriciteit ▪ transport van lokale waterstof is goedkoper dan elektriciteit. ▪ Minimale aanpassing van CV ketel	▪ Waterstof kostbaar maar prijs daalt ▪ Omzetting van elektriciteit naar waterstof is nog inefficiënt (wordt steeds beter met nieuwe technologieën, innovatie, schaalvergroting en standaardisering)
Kansen	**Bedreigingen**
▪ Waterstof kan op grote schaal in woestijnen geproduceerd worden en inkomst genereren voor ontwikkelingslanden.	▪ Concurrentie door andere sectoren

Waterstof kan geschikt zijn voor slechte isoleerbare woningen, in een binnenstad met monumentale panden of oude boerderijen in het buitengebied.

Metalfuels

Volgens het concept Metal Fuels wordt metaalpoeder gebruikt als duurzame energiedrager zonder uitstoot. Als metaalpoeders verbrand worden komt er warmte vrij en worden de metaalpoeders omgezet in metaaloxides, ook wel bekend als roest. De metaal oxides kunnen met behulp van groene energie weer omgezet worden naar metaalpoeders.Op deze manier ontstaat een duurzame energiecyclus.

Metalfuels zijn een energiedrager en geen energiebron. Er is energie nodig om ze te regenereren. Metalfuels bevinden zich in de demonstratiefase(TRL5-6). De Technische Universiteit Eindhoven is in 2019 gestart met een industrieel demonstratie systeem op het terrein van Metalot in Cranendonk. Bij Bavaria worden momenteel proeven uitgevoerd.

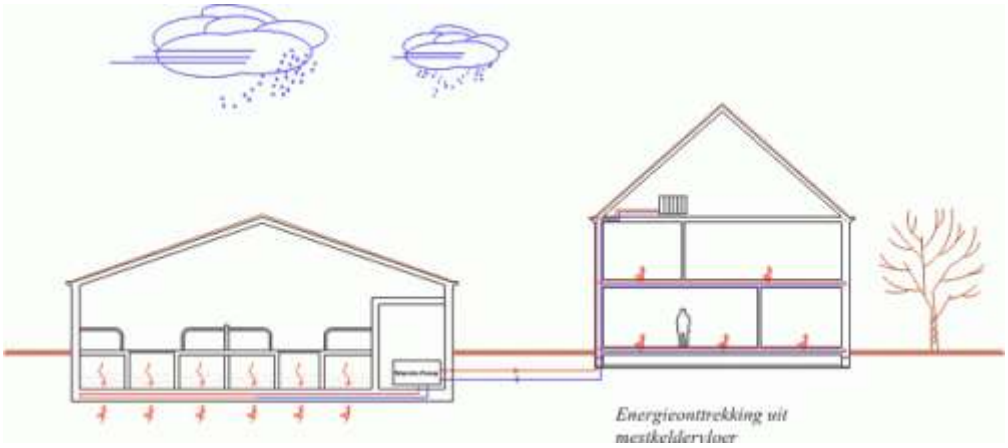
Asfaltwarmte

In de zomer wordt warmte (door zonnestraling) geabsorbeerd en via een buizensysteem overgedragen op water. Deze warmte kan direct worden gebruikt als bron voor de warmtepomp of worden opgeslagen in de bodem. Voordeel bij gebruik van asfaltwarmte is de verlenging van de levensduur van het asfalt.
In onze regio is er mogelijk potentie in woonwijken langs de A2, A67, A58 en A50 in combinatie met een lage temperatuur warmtenet. Mogelijk heeft warmte uit asfalt potentie voor de verwarming van woonwijken in de buurt van provinciale wegen (of naast rijkswegen).

De opbrengst aan warmte van een wegdek voor een wegvak van 2 rijbanen over een km lengte is 10.000 tot 15.000 GJ per jaar. Dat is ongeveer de warmtebehoefte van 500 tot 700 woningen. Asfaltwarmte is erg kostbaar. Toepassing van asfaltwarmte kan alleen als er synergie kan worden verkregen met bijvoorbeeld wegenonderhoud.

Mestkelder

In de vloer van de mestkelder worden vloerverwarmingslangen gestort. Door de slangen wordt koud water getransporteerd, waardoor er een warmteoverdracht tussen de warme mest en de vloer ontstaat.



Figuur 20 Mestkelder als warmtebron

Door het uitdrogen van de mest (door het onttrekken van warmte), zal niet alleen de geur- en ammoniakuitstoot verlaagd worden, maar zal ook het volume in de gierkelder afnemen. Doordat (in het voorjaar) minder mest over het land hoeft te worden uitgereden zal het milieu minder schade ondervinden.

Dit is echter een zeer specifieke oplossing voor woningen die in het buitengebied in de buurt van een boerderij met mest potentie staan.

Pyrolyse-olie

Pyrolyse-olie is een vloeibare olie gemaakt uit houtige biomassa die niet concurreert met de voedselketen, zoals snoeihout, oogstresiduen en bermgras. Het is een duurzaam en hernieuwbaar alternatief voor fossiele brandstoffen. Toepassing van pyrolyse-olie is mogelijk in industriële ketels voor de opwekking van stoom, in warmtenetten en blokverwarming. Pyrolyse-olie wordt geproduceerd door snelle pyrolyse van vaste biomassa, dat wil zeggen door biomassa in contact te brengen met heet zand in afwezigheid van zuurstof. Door de snelle opwarming “verdampt” de biomassa in een groot aantal lange koolstofketens. Na condensatie ontstaan er drie producten: olie, gas en kool. 60-70% van de energie in de vaste biomassa komt terecht in de olie. Een groot deel van de overige energie wordt nuttig toegepast als elektriciteit en warmte. Pyrolyse-olie wordt op dit moment in Nederland in Enschede geproduceerd. De scheepvaart heeft interesse om diesel te vervangen door deze brandstof dus concurrentie kan ontstaan.

Superkritisch vergassen

Vergassing van slib in superkritisch water (temperatuur > 374 °C , druk >221 bar) is een techniek waarbij zonder droging vrijwel alle organische stof in het slib omgezet wordt in een hoogcalorisch gas, waardoor slib met een hoog energetisch rendement kan worden verwerkt. Vanwege dit perspectief is de techniek in voorstudies aangewezen als een interessante ontwikkeling voor de eindverwerking van zuiveringsslib. Bovendien zijn er in Nederland diverse partijen actief met de ontwikkeling van installaties voor deze techniek. Deze partijen richten zich op vergassen van mest, digestaat en andere natte biomassastromen zoals zuiveringslib.

Power to Heat

Power to Heat is een technologie die elektriciteit omzet naar warmte. Het is een soort boiler. Als deze technologie voor een wijk wordt gebruikt is er een schaalvoordeel ten opzichte van individuele boilers. Dit kan interessant zijn als een wijk een belast net heeft maar de naastliggende buurt niet. Dan zou de omzetting van warmte in deze buurt kunnen gebeuren om warmte te voorzien aan de andere wijk.

Ook kan Power to Heat ingezet worden om het overschot aan duurzame elektriciteit om te zetten naar warmte (net als waterstof). Deze technologie moet wel samenwerken met een opslag/buffer voor de periodes waarin elektriciteit niet omgezet kan worden of elektriciteit duur is.

Opslag

De toepassing van warmteopslag kent voordelen c.q. is noodzakelijk in diverse situaties, zoals in het geval van :

- technologieën die werken met bronnen die niet altijd beschikbaar zijn zoals zon en aquathermie;
- technologieën die de peak vraag niet kunnen dekken (geothermie, restwarmte bijv. omdat ze de baseload dekken);
- technologieën die elektriciteit gebruiken om geen elektriciteit tijdens de peak van de vraag te gebruiken en hierdoor minder capaciteit op het elektriciteitsnet te vragen;
- warmtebronnen die niet synchroon lopen met warmtevraag (bijv restwarmte in nacht).

Een andere reden waarom warmteopslag toegepast wordt is om 'bij te springen' tijdens momenten van piekvraag, waardoor het geïnstalleerd vermogen van het warmtesysteem beperkt kan blijven (en daarmee ook de kosten van het systeem).

Hoge temperatuur warmte is relatief makkelijk op te slaan voor een korte periode (minder dan een aantal weken). Momenteel zijn er ook systemen in ontwikkeling waarmee seizoensopslag wordt gerealiseerd. Deze systemen zijn nog duur, maar kunnen op termijn kosteneffectief worden. Voorbeelden ervan zijn een Ecovat buffer (>750 woningen) of HoCoSto (voor kleine wijken). Zouttechnologie14 is ook een optie.
Voor de opslag van laagtemperatuur warmte wordt veelal de bodem als opslag gebruikt. Voor het toepassen van warmte uit de bodem wordt een warmtepomp gebruikt die de temperatuur van de opgeslagen warmte opwerkt naar een hogere temperatuur die geschikt is om een gebouw te verwarmen. Zie hoofdstuk over WKO.

Zonnepanelen met waterstof

Zonnepanelen die waterstof produceren zijn in ontwikkeling. Ze gebruiken het water dat in de lucht aanwezig is en maken hier waterstof van. Het voordeel is dat waterstof direct inzetbaar is in een ketel (zonder transport via een gasleiding)15.

Individuele warmtebatterij

Individuele warmtebatterij16 kan ook een interessante optie zijn voor woningen om warmte op te slaan, bijvoorbeeld in combinatie met zonnecollectoren.

[14] https://www.deingenieur.nl/artikel/zouttechnologie-voor-warmteopslag

[15] https://www.zonnepanelen-info.nl/zonnepanelen-voor-waterstof/

[16] https://www.installatie.nl/nieuws/warmteopslag-in-zouthydraat/

Cascadering

Het cascaderen van warmte zorgt voor een efficiënt gebruik van hoge temperatuur warmte. Momenteel wordt HT-restwarmte (> 120 C) veelal toegepast in woningen voor het bereiden van warmtapwater van 60 C en ruimteverwarming van 20 C. Efficiënter is het om –indien mogelijk- warmte te cascaderen, waarbij een aanbod van hoge temperatuur warmte eerst langs andere warmtevragers met een hoge temperatuur warmtevraag wordt gevoerd, alvorens het de gebouwde omgeving wordt toegepast. Dit vraagt allereerst om een gemeenschappelijke visie op onder andere benodigde infrastructuur en voor de uitvoering een transparante planning, afstemming en regie. Dit is op zich geen nieuwe technologie maar wel een nieuwe optimalisatiewijze die vandaag weinig gebruikt wordt en meer benut kan worden. Als dit concept goed wordt uitgevoerd, dan kunnen hiermee verschillende bronnen op een warmtenet worden aangetakt en biedt dit mogelijkheden om een warmtenet flexibel uit te breiden.

Smart Grids

Met Smart Grids, oftewel ‘intelligente netten’, worden aanbod en vraag naar energie op een effectieve en efficiënte manier op elkaar afgestemd. Dit gebeurt onder andere door toepassing van slimme meet- en regelsystemen. Met Smart Grids kan naar verwachting ook het warmtenet efficiënter maken. Op dit moment zijn de meeste huidige warmtenetten niet heel energie-efficiënt. Warmte verlies kan heel hoog zijn, zoals in Helmond waardoor energie verloren gaat bij de transport van warmte. Door de warmtevraag, de buitentemperatuur, het isolatieniveau van gebouwen, de flexibiliteit en beschikbaarheid van de warmtebronnen, de elektriciteitsprijzen en de opslagregeling aan elkaar te verbinden via slimme technologieën en algoritmes kunnen de warmtebronnen kosten efficiënt ingezet worden. Ook is het elektriciteitsverbruik van warmtepompen niet altijd optimaal (door probleem van dimensionering) en de warmteopslag van gebouwen (door thermische massa)ook niet optimaal benut.

Bij het ontwerpen van nieuwe warmtenetten is het van belang om hier rekening mee te houden in de programma’s van eisen die de gemeenten kunnen opstellen richting uitvoering.

Bijlage 4: Infrastructuur voor warmte

Voor het genereren, transporteren, leveren en benutten van warmte is een betrouwbaar, effectief en efficiënt warmtenetwerk vereist. De huidige warmte-infrastructuur zal echter gaan veranderen, met consequenties voor de bestaande warmte- en gasnetten, maar ook voor het elektriciteitsnetwerk.

In dit deel wordt ingegaan op de bestaande infrastructuur in de Metropoolregio Eindhoven en wat consequenties zijn van de verandering rondom warmte of brandstof op het warmte-, gas- en elektriciteitsnet.

Bestaande infrastructuur in de Metropoolregio Eindhoven

De bestaande warmtestructuur in de regio kent drie hoofdstructuren die voorzien in de warmtevraag. Deze type infrastructuren zijn verdeeld in warmtenetten, gasnetten en het elektriciteitsnet. In de regio zijn twee grote warmtenetten (in Eindhoven en Helmond) en een aantal kleinere warmtenetten. Deze netten zijn veelal lokaal of privaat en gesloten. Het gasnet en elektriciteitsnet daarentegen zijn onderdeel van een landelijk net en voorzien veelal de hele regio van gas en elektriciteit. Een overzicht van de bestaande warmtestructuur met het aantal aansluitingen is in tabel weergegeven.

Warmte structuur (type infrastructuur)		**Ligging (Privaat / Lokaal / Regionaal / landelijk)**	**Eigenaar (infrastructuur)**	**Type net (open/gesloten)**	**Levenscyclus (jaar)**	**Aansluitingen (stuks)**
Warmte netten	HT	Lokaal	Ennatuurlijk	gesloten	40	14955
			warmtenet Eindhoven	gesloten	40	1580
	MT	Lokaal	Hydreco	gesloten	40	8
	LT	Privaat	Diverse	gesloten	40	onbekend
Gasnet	HTL	Landelijk	Gasunie17	open	>100	beperkt
	RTL	Landelijk	Gasunie	open	>100	17
	HD	Regionaal	Enexis	open	>70	442
	LD	Regionaal	Enexis	open	>100	331267
Elektra	HS	Landelijk	Tennet18	open	70	1
	MS	Regionaal	Enexis	open	70	2417
	LS	Regionaal	Enexis	open	100	347851

Figuur 21 Overzicht van de bestaande warmtestructuur (HT: hoogtemperatuur, MT: middentemperatuur, LT: laagtemperatuur, HTL: hoofd transportleidingnet, RTL: regionaal transportleidingnet, HD: hoge druk, LD: lage druk, HS: hoogspanning, MS: middenspanning, LS: laagspanning)

[17] https://www.gasunietransportservices.nl/netwerk-operations/het-transportnetwerk

[18] https://www.tennet.eu/fileadmin/user_upload/Company/Publications/Gridmaps/NL/netkaart_extern-2017.pdf

Het bestaande warmtenet

In de Metropoolregio Eindhoven regio zijn twee grotere warmtenetten in Eindhoven en Helmond en een aantal kleinere warmtenetten in Asten en Waalre. Daarnaast zijn in de laatste jaren diverse kleine private warmtenetten aangelegd bij veelal nieuwbouw of renovatie van utiliteitsgebouwen of hoogbouw.

De twee warmtenetten in Eindhoven worden inmiddels gevoed door twee biomassacentrales en zouden misschien door een ringnet van leidingen aan elkaar gekoppeld kunnen worden. De huidige en nieuwe bronnen kunnen verbonden worden met nieuwe afnemers van aanliggende (bestaande) wijken/buurten. Afhankelijk van de warmtebronnen zou het HT-warmtenet omgebouwd kunnen worden naar een MT-warmtenet. Voor de ombouw naar een MT-warmtenet zijn wel extra aanpassingen benodigd in het warmte-afgiftesysteem in de woning (andere radiatoren of/vloer/wandverwarming). Voor het warmtenet in Eindhoven (Meerhoven) geldt dat voor de toekomst gekeken wordt naar een meer duurzame warmtebron, namelijk het datacenter en/of zonthermie.19

Het warmtenet van EnNatuurlijk in Helmond maakt nu gebruik van een gasgestookte installatie. Momenteel wordt onderzocht of het mogelijk is om deze stroom- en gasturbines stapsgewijs om te bouwen naar een duurzame warmtevoorziening. Denk aan een biomassa warmteketel of andere duurzame bronnen als industriële restwarmte, energie uit oppervlaktewater, zonne-energie, biomassa of geothermie (aardwarmte). Aansluitend wordt uitbreiding van het bestaande MT-warmtenet naar aanliggende wijken/buurten onderzocht.20

Voor de kleinere warmtenetten (<1000 aansluitingen) ontbreekt een goed overzicht van de huidige en toekomstige toepasbaarheid. Voorbeelden zijn de huidige en nieuwe initiatieven in gemeenten als Waalre, en Asten-Someren. Om de toepasbaarheid te bepalen en te benutten, is nader onderzoek nodig. De uiteindelijke business case bepaalt de potentie van warmtenetten in onze regio ten behoeve van de toekomstige warmte-infrastructuur21.

Sterkten	**Zwakten**
▪ De aanwezigheid van twee grote (>1000 huishoudens) warmtenetten ▪ Temperatuurniveau toekomstige nieuwe warmtenetten lager (40-55ºC) ▪ Warmtenet goede basis om ook toekomstige warmtebronnen op aan te kunnen sluiten ▪ Minimale investeringskosten in de woning (isolatie, warmtewisselaar en afgiftesysteem) ▪ Hoge temperaturen leveren is mogelijk	▪ Bronnen liggen niet altijd in de buurt van gebouwde omgeving ▪ Het netwerk dient altijd op gelijke druk te staan ▪ Beperkte opslag in de netten mogelijk
Kansen	**Bedreigingen**
▪ Huidige warmtenetten liggen nabij wijken/buurten welke verduurzaamd moeten worden ▪ Warmtenet geschikt voor uitbreiding in MT-warmtenet ▪ Buffer kan probleem van opslag oplossen	▪ Geen ruimte in de ondergrond door aanwezige infrastructuur ▪ Negatief imago van bepaalde huidige warmtenetten

[19] https://ennatuurlijk.nl/warmtenet-eindhoven en http://www.hydreco.nl/Bewoners/strijps.aspx
[20] https://ennatuurlijk.nl/warmtenet-helmond
[21] https://www.rvo.nl/sites/default/files/De%20business%20case.pdf

▪ Warmtenetten kunnenwarmtepompen efficiënter maken	▪ Individuele aanschaf van warmtepompen kan collectieve oplossingen zoals warmtenet bemoeilijken

Bestaande gasnetten

In de Metropoolregio Eindhoven regio is sprake van 5596 kilometer aan regionaal gasnet met 331.267 aansluitingen. Het gasnet is in de afgelopen 10 jaar op veel locaties vervangen door toekomstbestendige staal en kunststof leidingen. Daarnaast kent de regio 24 gasontvangststations en 925 distributie-/klantstation.22

Het huidige aardgasnet is veilig, kostenefficiënt (betaalbaar) en heeft leveringszekerheid tot -17°C. Het gasnet verder uitbreiden is niet noodzakelijk, wel is het aardgasnet geschikt voor duurzaam gas, zoals groen gas en naar verwachting voor waterstof.

Sterkten	**Zwakten**
▪ De aanwezigheid het (aardgas) gasnetwerk met ruim 330.000 aansluitingen ▪ Betrouwbaar- en veilig netwerk ▪ Huidige gasnetten liggen in wijken/buurten welke verduurzaamd moeten worden	▪ Aardgas is geen duurzame gas ▪ Het netwerk dient altijd op gelijke druk te staan
Kansen	**Bedreigingen**
▪ Gasnetten geschikt voor duurzame gassen zoals groen gas en waterstof gas ▪ Beperkte opslag in de netten mogelijk / opslag vrij eenvoudig	▪ Gasnetten blijken toch niet geschikt voor duurzame toekomstige gassen

Het bestaande elektriciteitsnetwerk

In de Metropoolregio Eindhoven regio is sprake van 12654 kilometer aan elektriciteitsnet met 387.411 aansluitingen23. Het elektriciteitsnet is in de afgelopen jaren verder uitgebreid naar aanleiding van kleine en grootschalige elektriciteitsopwekking via zon en wind op land. Kabels hebben veelal een levensduur van meer dan 100 jaar, waardoor kabels enkel worden vervangen naar aanleiding van graafschade of reconstructies. Daarnaast kent de regio 7405 transformatorstations die jaarlijks met honderden extra worden uitgebreid ten gevolge van nieuwbouw en de energietransitie.

Het huidige elektriciteitsnetwerk is veilig, betaalbaarheid en heeft leveringszekerheid van ruim 99,9%.

Sterkten	**Zwakten**
▪ De aanwezigheid het elektricteitsnetwerk met ruim 387.000 aansluitingen ▪ Betrouwbaar- en veilig netwerk	▪ Het netwerk dient altijd op gelijke spanning te staan

[22] https://energienet.enexis.nl/index3.html
[23] https://energienet.enexis.nl/index3.html

▪ Leveringszekerheid 99,9%	▪ Geen opslag in de netten mogelijk / opslag vrij complex
Kansen ▪ Huidige elektriciteitsnetten liggen in wijken/buurten welke verduurzaamd moeten worden ▪ Elektriciteitsnetten geschikt voor duurzame energie (zoals zon / wind) en grote diversiteit in inzetbaarheid (gebouw / industrie / mobiliteit / etc.)	**Bedreigingen** ▪ Huidige elektriciteitsnetten hebben onvoldoende capaciteit voor de hoge energievraag (back-up) noodzakelijk

Consequenties voor de warmtenetten, gas- en elektriciteitsnetten

De consequenties in de bestaande warmtenetten zijn vooral afhankelijk van de exploitatie- en leveringsovereenkomsten. Vaak zijn de termijnen van deze overeenkomsten gelijk aan de resterende levensduur van bepaalde componenten in het warmtenetten. Deze economische levensduur is circa 30 jaar (technische levensduur kan langer). Exploitatieovereenkomsten worden dan ook per gebouw afgesloten voor de duur van de overeenkomst tussen de 15 en 30 jaar, afhankelijk van de levensduur van het gebouw.

Consequenties voor het gasnet

Aardgasvrij betekent niet dat gasleidingen geen functie meer zullen krijgen. Duurzame gassen of waterstof zouden bijvoorbeeld via gasleidingen tot de woningen getransporteerd kunnen worden. Dit gebeurt al bij duurzaam gas. Bij hybride warmtepompen, die groen gas (naast elektriciteit) kunnen gebruiken, is het de vraag of de gasinfrastructuur aangepast moet worden omdat het volume aan gas veel minder zal worden. Potentiële impact op leidingen, ontvangstations of pompen moeten in kaart gebracht worden mocht deze technologie de beste optie zijn. In ieder geval moeten de vervangingsplannen van gasleidingen goed afgestemd worden met de lokale plannen voor de warmtetransitie. Het snel verwijderen van gasleidingen kan toekomstige warmtevoorzieningen (biogas, waterstof) vermijden. Een goede overweging is belangrijk.

De infrastructuur kan ook voor andere (duurzame) gassen worden gebruikt. Voor groen gas zijn helemaal geen aanpassingen nodig, voor waterstof zijn wel wat aanpassingen nodig.

Waar eveneens rekening mee gehouden moet worden is dat een verminderd aardgasverbruik niet recht evenredig leidt tot afname van investeringen in het gasnet. De infrastructuur kan pas weg als alle aansluitingen zijn verwijderd in een wijk, zolang dat niet het geval is zal sprake zijn van onder andere onderhouds- en vervangingskosten.

Consequenties voor het elektriciteitsnet

Voor de productie van warmte wordt elektriciteit ingezet, afhankelijk van de warmtebron. Dat heeft consequenties voor de elektriciteitsinfrastructuur, zeker ook in combinatie met een groeiende elektriciteitsvraag voor andere zaken dan warmte (koken, mobiliteit, industrie, nieuwbouwontwikkelingen etc.). Voor een toekomstige infrastructuur is van belang de volgende zaken in gedachten te houden:

- Opwek van windenergie loopt (ongeveer) synchroon met de warmtevraag in de gebouwde omgeving (in de winter meer vraag), bij zonne-energie speelt het tegenovergestelde (meer zon in de zomer bij weinig vraag). Voor beide soorten energie is opslag nodig om de pieken te verminderen.
- Voor de impact op het netwerk is het belangrijk te weten welke technologie wordt ingezet voor omzetting van elektriciteit in warmte (zoals warmtepompen, warmtepompboilers, infraroodpanelen) omdat het rendement verschilt.

- Het gasverbruik is in de zomer twee keer zo groot als de elektriciteitsvraag en in de winter meer dan tien keer zo groot. Het kan daarom niet dat een elektriciteitsaansluiting de functie van een gasaansluiting één-op-één kan overnemen, dit zal altijd samen moeten gaan met besparing en isoleren. Worden er warmtebronnen ingezet voor de warmtevoorziening, dan wordt de druk op het elektriciteitsnet verlaagd. Dit is een belangrijk punt mee te nemen in de integrale aanpak van de energietransitie.
- Elektriciteitsnetten worden gedimensioneerd op basis van de peak vraag. Als de peak vraag omlaag gebracht kan worden (bijv. door middel van tarifering en prijs incentives) kan het net meer capaciteit transporteren.

In onderstaande tabel is weergegeven welke technieken voor welke elektriciteitsvraag zorgen. Hieruit blijkt al dat deze keuzes grote invloed hebben.

Techniek	% Elektrisch
Thermische energie uit oppervlaktewater	36
LT aardwarmte	27
Diepe geothermie	14
Biomassa	17
LT restwarmte uit industrie	41
HT restwarmte uit industrie	7
Warmtepomp of WKO	47
Biogas	0

Tabel 5 Percentage elektriciteit per warmtebron (bron: Greenvis)

Gemiddeld genomen betekent het een verzwaring van het elektriciteitsnet van 33%, wat een grove inschatting is maar wel een beeld geeft van de enorme druk op het elektriciteitsnet in de komende transitie. Per gemeente houdt de volgende toename van elektriciteit in:

Opgave 2050 (TJ)	**Warmte**	**Electra t.b.v. warmte**
Asten	338	112
Bergeijk	396	131
Best	610	201
Bladel	427	141
Cranendonck	473	156
Deurne	728	240
Eersel	423	140
Eindhoven	4479	1478
Geldrop-Mierlo	794	262

Gemert-Bakel	625	206
Heeze-Leende	359	118
Helmond	1643	542
Laarbeek	524	173
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	488	161
Oirschot	528	174
Reusel-De Mierden	253	84
Someren	428	141
Son en Breugel	410	135
Valkenswaard	689	227
Veldhoven	888	293
Waalre	412	136
totaal [PJ]	15,9	5,3

Tabel 6 De extra belasting van het elektriciteitsnet per gemeente als gevolg van de inzet van duurzame warmtebronnen (bron: Enexis)

De noodzakelijke netverzwaringen brengen we verder in beeld in aanloop naar de RES 1.0 aan de hand van de netwerk-impactanalyse die Enexis opstelt.

Bijlage 5: Naar een afwegingskader voor de RSW

Een afwegingskader stelt de gemeenten in staat om keuzes te maken voor de warmtebron en de prioritering richting de realisatie van aardgasvrije wijken. Dit afwegingskader zal de komende periode nader uitgewerkt moeten worden voor de definitieve RSW en RES. Er zijn verschillende dimensies die in een keuze van bron meegenomen kunnen worden. Gemeenten kunnen daarbij bepalen welke criteria voor belangrijk zijn. De volgende elementen zijn in ieder geval goed in kaart te brengen[24] :

- Kenmerken van bronnen: capaciteit, afstand tot vraag, temperatuur van warmte, CO2 besparing, productieprofiel van warmte, investering/financiering;
- Vraag: kenmerken van gebouwen (leeftijd, isolatie potentie, buitengebied/centrum/monumentaal pand, ruimte voor booster/boiler/afleverset, afgiftesysteem), behoefte aan koude, warmtedichtheid van de wijk;
- Nabijheid warmtenet;
- Ruimtelijke inpasbaarheid: beperking van waterkwaliteit, drinkwater wingebieden, natuurgebieden, dichtheid van ondergrondse infrastructuur;
- Draagvlak van bewoners en initiatieven in wijken / aandeel corporatie woningen / aandeel overheid gebouwen;
- Meekoppelkansen: renovatieplannen/nieuwbouw plannen, riolering, gasvervangingsplannen, andere infrastructuur (parkeerplaatsen, weggen), sociale ontwikkeling van buurt, klimaatadaptatie, circulaire economie;
- Koppeling met andere domeinen: landbouw, industrie (wie heeft de voorgang op benutting van bron zoals groen gas/waterstof), elektriciteit (PV of PT);
- Kosten: maatschappelijke kosten (incl verwijdering van gasleidingen en verzwaring van elektriciteitsnet) en eindgebruikerskosten (incl isolatie en aanpassing woning) om energiearmoede te voorkomen (energielasten i.r.t. gemiddeld inkomen in een wijk;
- Eigenaarsvorm: veel woningen onder woningcorporaties of particuliere eigenaren;
- Nieuwe technologie versus bewezen technologie.
- Duurzaamheid in bredere zin: impact op ecologie, bron in te zetten voor andere doeleinden, materialisering, eerlijke handel;

Met dit afwegingskader kan een samenhangende bronnenstrategie op lokaal niveau ontwikkeld worden, waarmee de warmtebronnen optimaal worden ingezet. Ook de fasering van de wijken (welke wijk eerst) kan hiermee bepaald worden.

[24] In de Handreiking van ECW worden ook een aantal criteria beschreven

Bijlage 6: de regionale context van de RSW

Hier wordt de regionale context voor de warmtetransitie geschetst. Dit is een vergezicht van de relevante typen stakeholders, een inschatting van huidige en toekomstige knelpunten en/of kansen voor ontwikkeling op regionaal niveau. De stakeholders in de regio zijn in kaart gebracht en geïnformeerd tijdens diverse bijeenkomsten. Vanwege de complexiteit en de grote verscheidenheid rondom biomassa als duurzame warmtebron is hier een aparte bijeenkomst voor georganiseerd. In de bijeenkomsten is geïnventariseerd waar stakeholders kansen en knelpunten zien in de verduurzaming van de warmtevoorziening in de regio. Tot slot wordt inzicht gegeven in de te ondernemen acties om te komen tot een mogelijke regionale samenwerking bij gebruik van bronnen en regionale warmtenetten.

Stakeholders RSW Metropoolregio Eindhoven

De stakeholderanalyse beschrijft het speelveld aan belanghebbenden rond de warmtetransitie in de Metropoolregio Eindhoven. De analyse geeft zicht op mogelijke samenwerkingspartners; actoren die een rol hebben in de besluitvorming en actoren die niet direct een rol hebben, maar die wel invloed (zowel positief als negatief) kunnen uitoefenen op de warmtetransitie. We onderscheiden de volgende spelers:

De primaire hoofdrolspelers

- **De warmteaanbieder**: een partij met een warmtebron, verantwoordelijk voor de opwekking van warmte. Belangen: verstoring primaire proces vermijden, flexibiliteit behouden, financieel rendement genereren.
- **De warmteafnemer**: de individuele partij of georganiseerde groep, en (voor deze nota) in elk geval onafhankelijk van de warmteaanbieder. Belangen: kosten van de warmtelevering, inzetbaarheid en leveringszekerheid.
- **De warmtedistributeur**: verantwoordelijk voor de distributie en levering van warmte. Belangen: financieel rendement genereren, risico's minimaliseren, vraag en aanbod koppelen.

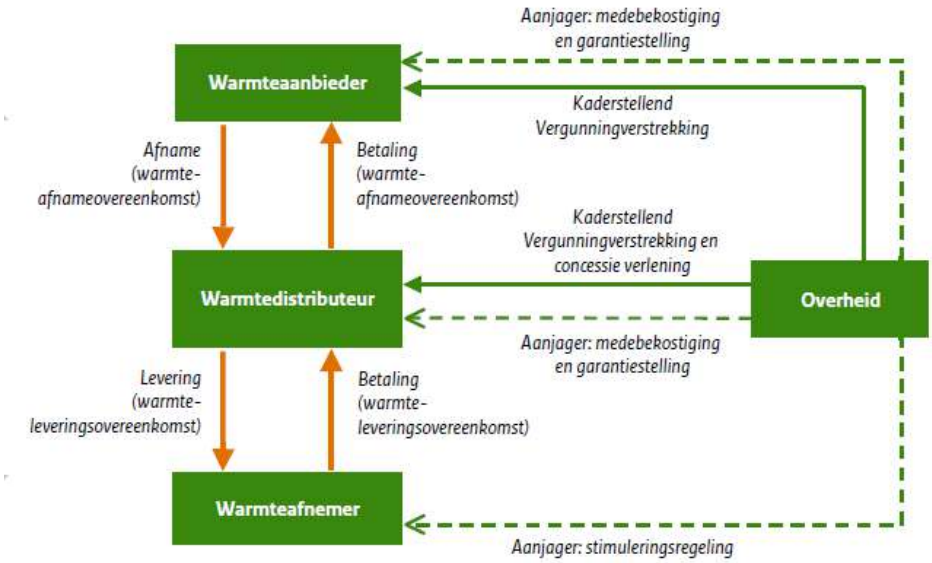
De secundaire hoofdrolspelers

- **De Rijksoverheid**: vanuit het beleidsoogpunt stimuleert de Rijksoverheid het initiëren, het vormgeven en het concretiseren van warmte-trajecten. Belangen: energie-efficiëntieverbetering en daarmee een belangrijke bijdrage aan CO2-emissiereductie, verbeterde concurrentiekracht en verminderde afhankelijkheid van olie- en gasimport van de Nederlandse economie.
- **Provincie en gemeenten**: als aanjager van duurzame oplossingen. Belangen: naast dezelfde belangen als bij de Rijksoverheid ook de inzet van 'duurzame economische gebiedsontwikkeling': het versterken van de regionale warmte-infrastructuur en het vormgeven en versterken van een economisch aantrekkelijke vestigingslocatie.

Naast de hoofdrolspelers is er een aantal andere partijen betrokken. Dit zijn partijen die een minder grote rol spelen in de ontwikkeling, maar die wel van belang zijn bij het realiseren van een project. Dit zijn:

- **Financiers**: mogelijke externe partijen die willen participeren in het project via een financiële bijdrage. Belangen: continuïteit en financieel rendement.
- **Publieke en maatschappelijke organisaties**: Afhankelijk van de omgeving of omvang van het traject kunnen deze een belang hebben of claimen bij een project.
- **Inwoners** van het gebied waar warmteprojecten worden gerealiseerd. Belang: veilige leefomgeving, beperken van de overlast tijdens de realisatie van het project. Ervaren wellicht niet per definitie de lusten van het project.

De onderstaande figuur biedt een visuele weergave van hoe deze spelers zich tot elkaar verhouden.



Figuur 22 Overzicht van stakeholders op het gebied van warmte

Op basis van interviews, bijeenkomsten en ervaringen van gemeenten en netbeheerder wordt een stakeholderlijst samengesteld. Via Energiewerkplaatsbrabant.nl kunnen stakeholders zich registreren en betrokken worden/blijven.

Kansen en knelpunten

Gedurende de stakeholderanalyse en de bijeenkomsten met de stakeholders zelf zijn de volgende kansen en knelpunten geïdentificeerd.

Gesignaleerde kansen:

- Onderzoeken van de mogelijkheden voor verduurzaming en uitbreiding van de bestaande warmtenetten in Eindhoven en Helmond. Zij zouden de kern kunnen vormen van een grotere toepasbaarheid van collectieve warmtevoorziening in de regio.
- Nader onderzoek naar en de benutting van bronnen met bovengemeentelijke potentie zoals de restwarmte van de zinkfabriek in Budel en de rioolwaterzuiveringsinstallaties in Eindhoven en Aarle-Rixtel.
- De ontwikkeling van en benutting van aquathermie als aanvullende bron op warmtenetten, met name in gemeenten met grotere waterwegen.
- Onderzoek naar de ontwikkeling en toepassing van biogas via het bestaande gasnetwerk. Daarbij is het noodzakelijk om de stakeholders te verenigen in het verder uitwerken van de mogelijkheden rondom de verwerking van mest en GFT-afval als vergistbare biomassastromen. De focus ligt hierbij op de subregio de Peel, waar het mestoverschot het grootst is25.

[25] Uitgangspunt van de Metropoolregio Eindhoven is dat biomassa een transitiebron is. Er bestaat nog veel twijfel over de duurzaamheid van de bron in relatie tot uitstoot van fijnstof en (kortcyclische) CO2. We hebben biomassa nodig als bron die hoge temperatuur warmte kan leveren, totdat duurzamere alternatieven, zoals geothermie, op grotere schaal toepasbaar zijn.

- Nader onderzoek naar de duurzaamheid en beschikbaarheid van biomassa voor verbranding (onder andere lokaal snoeihout, tuinafval, landbouwafval). Net als biogas kan door meerdere gebruikers aanspraak gemaakt worden op deze bron, waardoor regionale afstemming nodig zal zijn.
- Onderzoek naar de inzet van zonthermie als primaire bron voor kleinere lokale warmtenetten (naast of in combinatie met de inzet van zon pv voor duurzame elektriciteit). Dit lijkt kansrijk voor kleinere kernen in de regio. In het initiatief 'Warme Kernen' wordt hier verder invulling aan gegeven.
- Het samenwerken door gemeenten bij het opstellen van de lokale transitievisies warmte (TVW), waardoor het kennisniveau stijgt en synergie gezocht kan worden bij het gebruik van bronnen en infrastructuur.
- Het gebruik van geothermie als toekomstige warmtebron die groot genoeg is om regionaal te ontwikkelen. Het SCAN onderzoek zal meer zekerheid bieden over de potentie van geothermie. Dit moet goed gevolgd worden. Gemeenten kunnen hierin samenwerken.

Gesignaleerde knelpunten:

- Een belangrijk aandachtspunt is dat in de regio tot op heden weinig samenwerking is op het gebied van (duurzame) warmtevoorziening. Gemeentebesturen zullen moeten beslissen of zij willen investeren in samenwerking op dit vlak.
- De technieken om de warmtevraag te verduurzamen hebben een groot effect op de totaal op te wekken hoeveelheid duurzame elektriciteit in de regio en op de capaciteit van het elektriciteitsnet.
- Er is nog veel onzekerheid over toekomstige duurzame warmtebronnen en toepassingen, omdat deze markt volop in ontwikkeling is. Dit betekent dat de RSW periodiek grondig kan veranderen. Dit vergt flexibiliteit van gemeenten en stakeholders om mee te bewegen in innovatie en vernieuwing.

Bijlage 7: Potentie bronnen per gemeente

	Warmte vraag 2050 totaal (TJ)	TEA	TEO	LTA	GEO	LT rest-warmte	HT rest-warmte	WKO	Zon veld	Zon dak	biomassa	biogas	biogas landelijke verwachting
Asten	339	7	214	214	214	147	0	246	246	246	51	358	68
Bergeijk	396	124	0	200	200	21	0	260	260	260	125	246	79
Best	612	13	375	471	471	22	197	508	217	400	48	113	122
Bladel	429	21	0	239	239	35	0	294	294	294	83	237	86
Cranendonck	473	30	0	227	227	32	106	350	350	350	93	137	95
Deurne	727	26	0	377	377	81	0	508	508	508	80	514	145
Eersel	422	71	0	160	160	63	0	286	286	286	97	238	84
Eindhoven	4517	1110	1408	3998	3998	386	185	3667	584	2550	152	73	903
Geldrop-Mierlo	762	262	131	659	659	49	0	672	318	520	54	57	152
Gemert-Bakel	602	12	236	337	337	241	0	450	450	450	141	553	120
Heeze-Leende	359	92	0	220	220	10	0	257	257	257	135	272	72
Helmond	1656	0	642	1235	1235	481	225	1467	574	1210	83	56	331
Laarbeek	527	80	247	293	293	496	0	323	323	323	47	159	105

Nuenen, Gerwen en Nederwetten	487	60	108	363	363	50	0	405	405	350	42	65	97
Oirschot	530	23	128	229	229	12	0	336	336	336	141	292	106
Reusel-De Mierden	254	47	0	121	121	18	0	150	168	168	94	372	51
Someren	427	30	190	230	230	34	0	264	264	264	74	432	85
Son en Breugel	417	40	134	244	244	33	0	335	167	290	32	61	83
Valkenswaard	692	2	0	562	562	102	0	594	339	490	85	86	138
Veldhoven	885	0	358	759	759	155	0	779	286	630	47	37	177
Waalre	412	74	0	342	342	9	0	293	250	240	44	21	82
Metropoolregio Eindhoven (PJ)	**15,9**	**2,1**	**4,0**	**11,5**	**11,5**	**2,5**	**0,7**	**12,4**	**6,9**	**10,4**	**1,7**	**4,4**	**3,2**

TEA : Thermische Energie uit Afvalwater, TEO : Thermische Energie uit Oppervlaktewater, LTA : Lage Temperatuur Aardwarmte, GEO : Geothermie, LT : lage temperatuur, HT : hoge temperatuur, WKO : warmte en koude opslag



Concept Regionale Energiestrategie (RES)
Metropoolregio Eindhoven
April 2020

Metropoolregio Eindhoven
RES Regionale Energie Strategie