RES 1.0

Energiestrategie
regio Rotterdam Den Haag

Regionale Energiestrategie Rotterdam Den Haag

















[Tekst] [Tekst]

Button naar inhoudsopgave

Button naar hoofdstuk 3 Warmte

Button naar hoofdstuk 4 Elektriciteit

Button naar hoofdstuk 5 Brandstoffen

Button naar hoofdstuk 6 Energiesysteem

Aanklikbare buttons

Deze pdf is **Interactief**



Button naar hoofdstuk

1.1 Inleiding
1.2 Context
1.3 Het energiesysteem nader bekeken

Linkjes naar paragrafen binnen het hoofdstuk

invulling van de randvoorwaarden

Interne link (▶ heen) of (◀ terug) naar ander gedeelte van de RES

In lopende tekst, niet aanklikbaar:

het **hoogstedelijke** karakter

Begrip, wordt eenmalig per hoofdstuk/paragraaf gemarkeerd; staat in de begrippenlijst in hoofdstuk 9 (via inhoudsopgave)

Icoon warmte

Icoon elektriciteit

Icoon brandstoffen

Icoon energiesysteem

LEESWIJZER

Voorwoord

De Regionale Energiestrategie 1.0 (RES) van de regio Rotterdam Den Haag is af. Met tomeloze inzet, enthousiasme en inlevingsvermogen zijn we er met 23 gemeenten, 4 waterschappen en de provincie Zuid-Holland, onder hoge tijdsdruk, in geslaagd een realistische en ambitieuze strategie te bepalen voor de energietransitie in de regio.

Trots geven we de RES 1.0 vrij voor besluitvorming in colleges, gemeenteraden, Provinciale Staten en de algemene besturen van de waterschappen. We sluiten de fase van verkennen en visievorming af en markeren de start van de realisatiefase op weg naar 2030.

Met de RES nemen we onze verantwoordelijkheid. Na instemming met het Klimaatakkoord eind 2019 zetten we ook de stap om de RES vast te stellen. Zo houden we de regie op de transitie dichtbij en blijven we in positie om passende, integrale afwegingen te maken. We baseren de mogelijkheden voor duurzame opwek van elektriciteit op de draagkracht van het landschap en stellen niet onze elektriciteitsvraag voorop. De RES moet leiden tot een betaalbare, betrouwbare, veilige en schone energievoorziening voor iedereen in de regio Rotterdam Den Haag.

De RES beschrijft de gezamenlijke ambities voor het jaar 2030. Wat doen we al? Welke uitgangspunten hanteren we? Welke bijdrage gaan we als regio leveren aan de landelijke doelen uit het Klimaatakkoord? Wat is de voorkeursroute voor de warmtetransitie? Welke situaties lenen zich goed voor het duurzaam opwekken van elektriciteit en welke rol zien we voor duurzame brandstoffen? Daarbij brengen we onderlinge verbanden in beeld in het energiesysteem van de toekomst.

Het RES-proces leert ons ook waar we nog niet goed aan de slag kunnen. Niet alle randvoorwaarden zijn ingevuld. Middelen zijn schaars, de druk op decentrale overheden om de uitvoering van het Klimaatakkoord op te pakken is hoog en op elementen ontbreken passende instrumenten en wetgeving. Met de RES doen we dus ook een appèl op het Rijk om tot passende wet- en regelgeving te komen en werk te maken van de voorwaarden die door de Vereniging Nederlandse Gemeenten gesteld zijn aan deelname aan het Klimaatakkoord. Zorg ervoor dat de transitie haalbaar en betaalbaar kan.

De energieregio Rotterdam Den Haag bestaat uit de gemeenten Albrandswaard, Barendrecht, Brielle, Capelle aan den IJssel, Delft, Den Haag, Hellevoetsluis, Krimpen aan den IJssel, Lansingerland, Leidschendam-Voorburg, Maassluis, Midden-Delfland, Nissewaard, Pijnacker-Nootdorp, Ridderkerk, Rijswijk, Rotterdam, Schiedam, Vlaardingen, Wassenaar, Westland, Westvoorne, Zoetermeer, Waterschap Hollandse Delta, Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap van Rijnland en de Provincie Zuid-Holland.

Met besluitvorming over de RES 1.0 zijn we niet klaar. De RES is een advies en bevat een strategie. Deze vraagt vertaling naar (lokale) projecten en (ruimtelijk) beleid. Partijen zijn aan zet om met inwoners, en lokale stakeholders dat proces ter hand te nemen. Waterschappen, provincie en gemeenten dragen ieder naar hun eigen bevoegdheden en mogelijkheden bij aan de ambitie. Waar komt die energieopwekking uiteindelijk terecht? Een participatief proces met integrale afwegingen en aandacht voor lokaal eigendom. Een voortvarende aanpak is nodig om tijdig de vruchten te kunnen plukken. Voor 2025 dienen vergunningen afgegeven te zijn voor de ontwikkeling van zonne- en windenergie. Zo halen we voor 2030 onze ambities. Soms is daar wat extra's voor nodig: nieuw beleid op bijvoorbeeld besparing en lokaal eigendom, maar ook afspraken om het samenspel tussen inwoners, markt, overheid en maatschappelijke spelers te stroomlijnen.

Succes maken we niet als overheden alleen. Juist in samenwerking met private partijen, maatschappelijke partners en onze inwoners kunnen we verder komen. Daar zetten we ons ook de komende tijd volledig voor in.

Stephan Brandligt
Voorzitter Stuurgroep Energiestrategie regio Rotterdam Den Haag

Samenvatting: RES Rotterdam Den Haag in het kort

We willen in Nederland in 2030 de helft minder CO_2 uitstoten ten opzichte van 1990. In 2050 moet de uitstoot zelfs met 95% zijn afgenomen. Deze nationale doelstelling is vastgelegd in het Klimaatakkoord. De decentrale overheden (in onze regio 23 gemeenten, 4 waterschappen en de provincie Zuid-Holland) hebben zich verbonden aan het Klimaatakkoord. In de Regionale Energie Strategie (RES) vertaalt de energieregio Rotterdam Den Haag de afspraken uit het Klimaatakkoord in regionale ambities en oplossingsrichtingen. De RES is een strategie voor de regio en brengt de plannen van decentrale overheden bij elkaar. De RES wordt gebruikt om lokaal beleid en plannen verder uit te werken en in verbinding te brengen met de (inter)nationale opgave. Hoe dat gebeurt bepaalt iedere partij zelf.



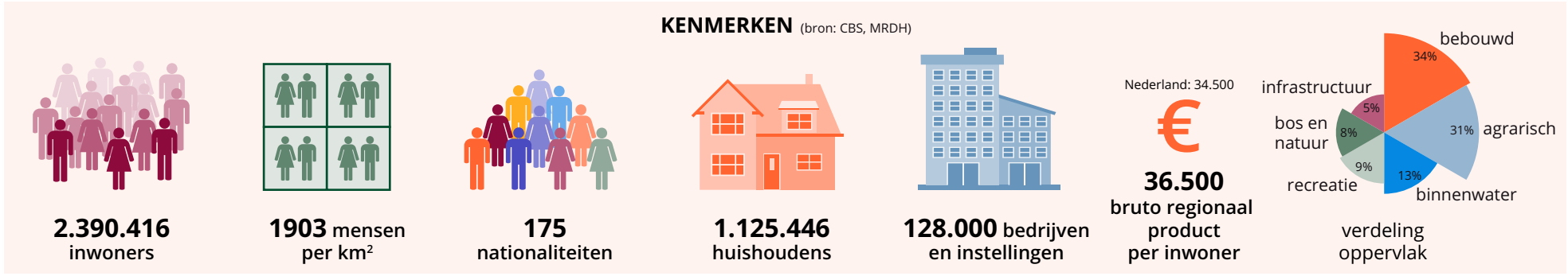
We werken samen aan de energietransitie

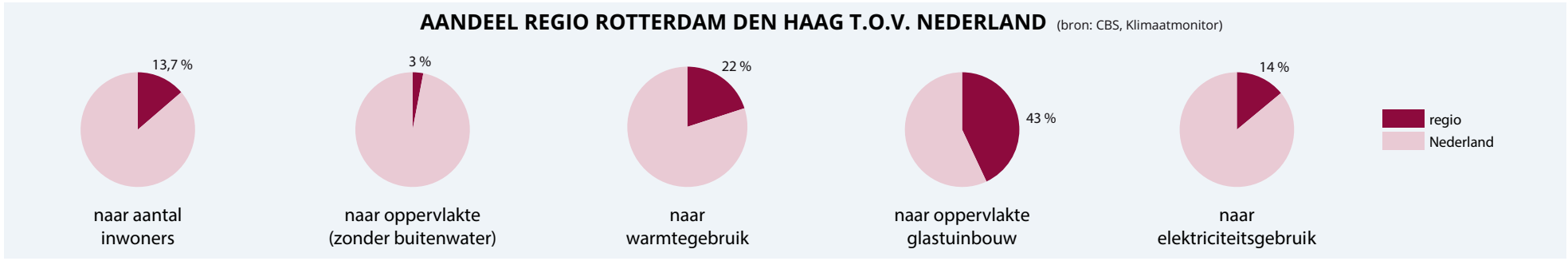
In onze regio werken decentrale overheden samen met deskundigen van netwerkbeheerders, maatschappelijke organisaties en ondernemingen. Samen bespreken ze de mogelijkheden, kansen en voorwaarden voor de noodzakelijke energietransitie. Dit heeft eind 2019 geresulteerd in het rapport “Energieperspectief 2050; een toekomstbeeld met de leidende principes betaalbaar, betrouwbaar, veilig, schoon en voor iedereen”. Vervolgens is deze RES 1.0 ontwikkeld op basis van technisch-inhoudelijke onderzoeken en data van de deelnemende partijen en o.a. het Kadaster. Participatie van inwoners, maatschappelijke organisaties en initiatiefnemers is essentieel voor het draagvlak van de energietransitie. Daarom worden zij samen met marktpartijen, door de bestuurders, ambtenaren en volksvertegenwoordigers betrokken bij het ontwikkelen van de RES.

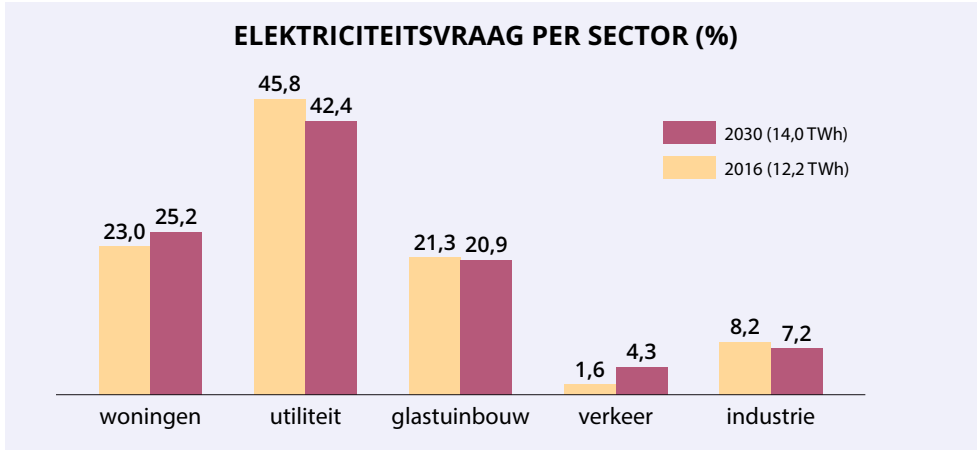
Haalbare aanpak voor unieke regio

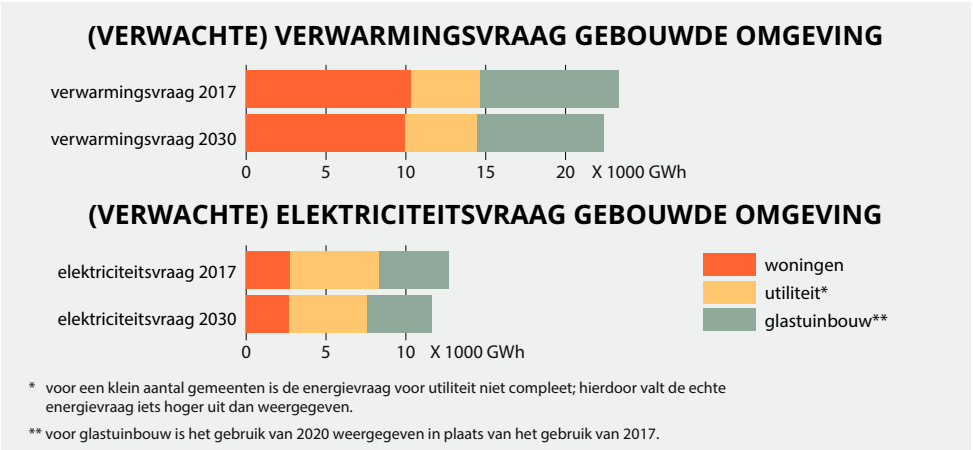
De energieregio Rotterdam Den Haag is uniek (zie figuur I). Hier wonen circa 2,4 miljoen mensen, liggen twee grote steden, enkele landelijke gemeenten, een wereldhaven en een toonaangevend glastuinbouwcluster. De open gebieden dragen nadrukkelijk bij aan de aantrekkelijke leef-, woon- en werkomgeving. Door de grote concentratie van werkgelegenheid en economische activiteit is er beperkte ruimte voor duurzame energieopwekking. Tegelijkertijd biedt de regio volop kansen voor het benutten van rest- en aardwarmte.

We kiezen in deze regio voor een haalbare aanpak, die past bij het landschap, de inwoners, de bedrijven en de regionale kwaliteiten. We zoeken naar verbindingsmogelijkheden tussen energiemaatregelen en andere maatschappelijke opgaven, rekening houdend met bestaand beleid. Zo wordt in het kader van het Omgevingsbeleid actief afstemming gezocht en heeft het Rotterdamse Havenindustrieel Complex, met een separate gebiedsopgave, ook een stevig partnerschap in dit proces.

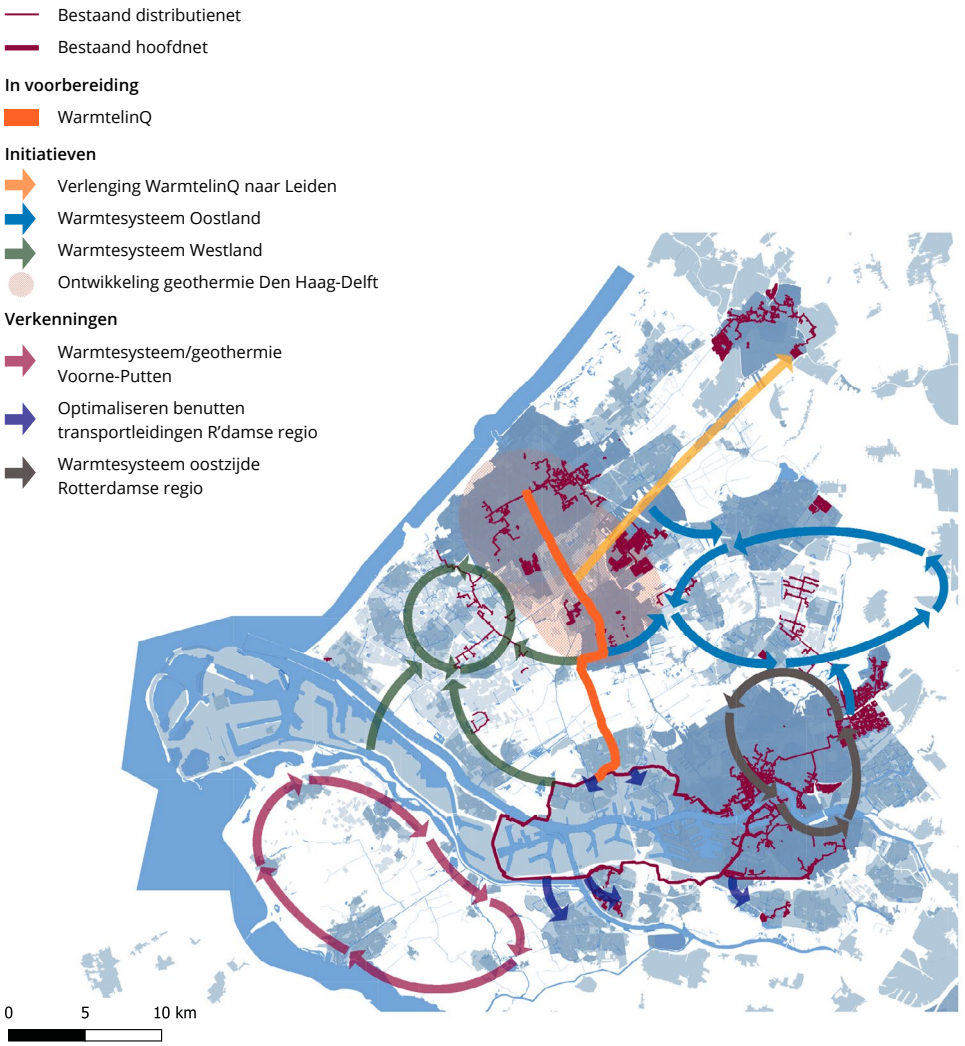








Figuur I Gebiedskenmerken energieregio Rotterdam Den Haag. De energieregio Rotterdam Den Haag bestaat uit de gemeenten Albrandswaard, Barendrecht, Brielle, Capelle aan den IJssel, Delft, Den Haag, Hellevoetsluis, Krimpen aan den IJssel, Lansingerland, Leidschendam-Voorburg, Maassluis, Midden-Delfland, Nissewaard, Pijnacker-Nootdorp, Ridderkerk, Rijswijk, Rotterdam, Schiedam, Vlaardingen, Wassenaar, Westland, Westvoorne, Zoetermeer, Waterschap Hollandse Delta en de Hoogheemraadschappen van Schieland en de Krimpenerwaard, van Delfland en van Rijnland. En de Provincie Zuid-Holland



Figuur II Sleutelprogramma's

Warmte in de RES

Besparen, o.a. door isoleren, is een belangrijke eerste stap. We streven regionaal naar een besparing van 20% of meer in de gebouwde omgeving en 30% of meer in de glastuinbouw. We willen de beschikbare rest- en aardwarmte benutten in een toekomstbestendige energiemix. Momenteel produceren 12 geothermiebronnen ca. 4,8 PJ. De potentie van aardwarmte in de regio wordt geschat op 23 tot 33 PJ. Ook zijn er legio kansen voor lokale warmtebronnen, zoals aquathermie, zonthermie en warmte-koudeopslag.

De gemeenten werken aan de warmtetransitie voor de gebouwde omgeving en maken de Transitievisies Warmte. Regionaal dragen we bij aan de ontwikkeling van een gemeentegrensoverschrijdende Regionale Structuur Warmte. Altijd wordt eerst nagegaan hoe de warmtetransitie lokaal wordt vormgegeven en vervolgens wordt, bij inzet op warmtenetten, bekeken of aan de warmtevraag voldaan kan worden met lokale bronnen. We werken als regio gezamenlijk aan een optimale regionale warmtestructuur met de laagste maatschappelijke kosten.

We kiezen voor een mix waarbij we hoogwaardige bronnen inzetten voor een hoogwaardige vraag en schaarse bronnen selectief inzetten. Elektrificatie van de verwarmingsvraag wordt waar mogelijk voorkomen. Duurzame brandstoffen kunnen worden ingezet in gebouwen die moeilijk en duur te isoleren zijn, en waar warmtenetten niet mogelijk zijn. In de regio wordt alleen ingezet op groengas als andere bronnen veel duurder zijn.

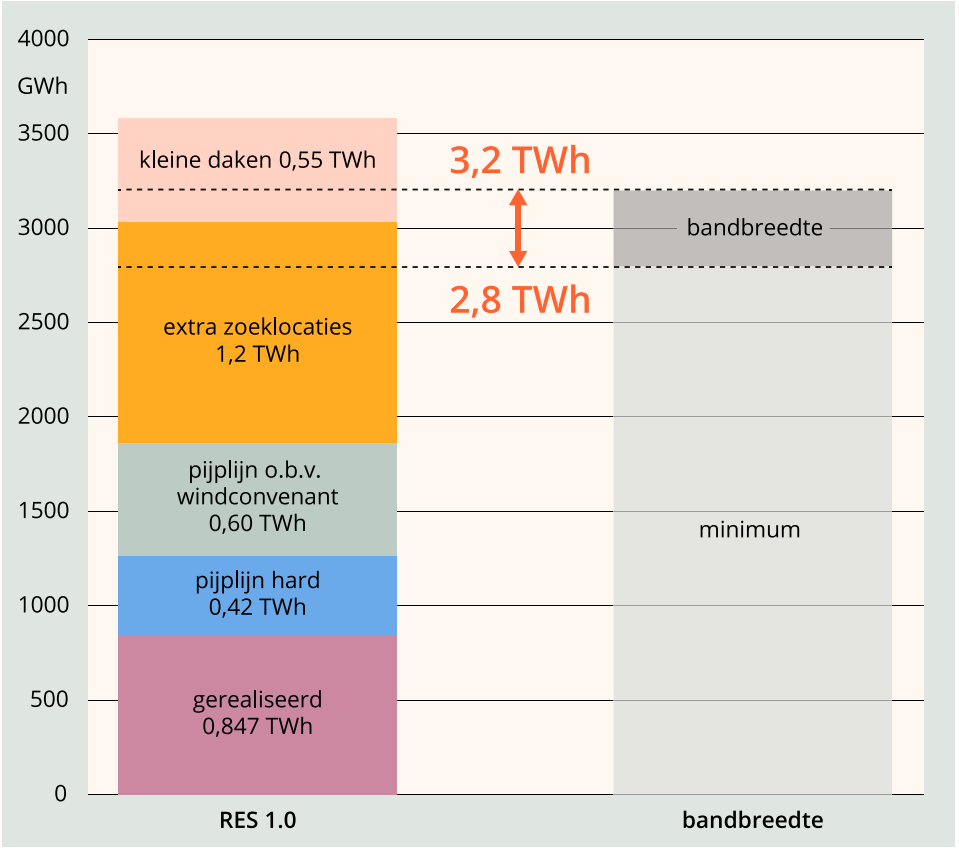
Met sleutelprogramma's, deels lopende initiatieven en deels nieuwe verkenningen zoals te zien in figuur II, gaan we als eerste aan de slag. We zetten ook in op passende wet- en regelgeving en financiële instrumenten om andvoorwaarden te borgen.

Elektriciteit in de RES

In onze regio zien we kansen om 2,8-3,2 TWh duurzame elektriciteit op te wekken. Figuur III laat de opbouw van de regionale inzet zien. Daarmee dragen we 8 á 9 % bij aan de nationale opgave uit het Klimaatakkoord.
We zetten zeer stevig in op zonne-energie op daken en parkeerplaatsen in stedelijk gebied, namelijk 40% van het geschikte dakoppervlak benutten we voor zonne-energie. We benutten waterbassins in de glastuinbouw voor zonnepanelen.

En we gaan op zoek naar mogelijkheden voor zonne-energie en aanvullend circa 27 extra windmolens, op basis van de draagkracht van het landschap. We zoeken bijvoorbeeld langs infrastructurele lijnen. Opwekking van duurzame elektriciteit in Natura 2000 en Natuurnetwerk Nederland gebieden doen we niet. De regionale inzet is gebaseerd op de draagkracht van het landschap die is uitgewerkt in 10 verhaallijnen op basis van het volgende afwegingskader:

1 Ruimtelijke kwaliteit: Opwekking van duurzame energie alleen dáár waar het kan met behoud of versterking van het landschap. Daar waar kansen worden gezien, wordt het zoekgebied nader uitgewerkt. Dit ruimtelijke frame is leidend.
2 Brede haalbaarheid en doelbereik: De haalbaarheid van zoekgebieden is getoetst aan ruimtelijke en milieutechnische beleidskaders en financiële haalbaarheid.
3 Draagvlak: In het nader onderzoeken van zoekgebieden speelt het peilen van draagvlak en daar waar mogelijk/wenselijk vergroten of versterken dan ook een belangrijke rol. Dit vraagt een inspanning van decentrale overheden.
4 Netimpact en systeemefficiëntie: analyse van gevolgen op de netimpact op het niveau van kosten, doorlooptijd en ruimtebeslag van de net-infrastructuur.



Figuur III Opbouw regionale inzet voor 2030

Langs de verhaallijnen (Stedelijk gebied, Glastuinbouw, Infrastructuur, Open landschap, Wateren en waterwegen, Recreatief landschap, Natuurgebied, Stadsrandzone, Bedrijventerreinen, Overig) zijn zoekgebieden geduid. Waar de regionale inzet beslag krijgt, is nog onderwerp van onderzoek. In de zoekgebieden vindt onder regie van gemeenten verder onderzoek plaats om inpassing van duurzame elektriciteitsproductie te concretiseren. In een gebiedsgerichte aanpak, met participatie van de belanghebbenden, gaan we deze grootschalige elektriciteitsopwekking uitwerken.

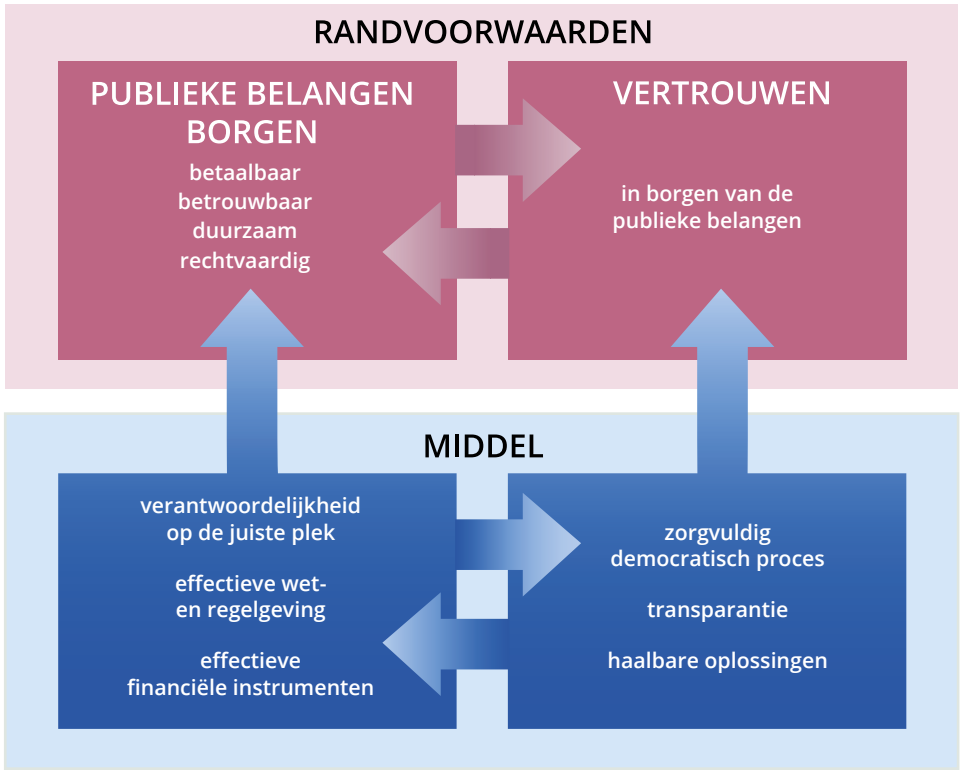
Duurzame brandstoffen in de RES

Onze regio heeft een goede uitgangssituatie voor het produceren en transporteren van duurzame brandstoffen zoals groengas en waterstof en een uitgebreide energie-infrastructuur met een relatief grote capaciteit. Duurzame brandstoffen kunnen breed in het energiesysteem worden ingezet maar zijn nu nog beperkt beschikbaar. De samenwerkende partijen in onze regio hebben de ambitie om het gebruik van groengas en waterstof richting 2030 en 2050 flink te verhogen. Vooral waterstof geproduceerd uit duurzame elektriciteit (groene waterstof) moet een grote rol gaan spelen. We kiezen ervoor om schaarse duurzame brandstoffen zo hoogwaardig mogelijk in te zetten. De RES-regio werkt de komende twee jaar aan het in beeld brengen van het programma van vergunningen, procedures, investeringen en (innovatieve) projecten die de transitie naar duurzame brandstoffen mogelijk moeten maken.

Het energiesysteem is een complex geheel

Onze regio werkt aan een betaalbare, betrouwbare, veilige en schone energievoorziening voor iedereen in 2050. Bij het maken van plannen en het realiseren van energieprojecten borgen we de publieke belangen zoals genoemd in figuur IV. Elke verandering moet voldoen aan de (gestandaardiseerde) veiligheidseisen. De RES steunt op de aanpak van o.a. de veiligheidsregio's, de provincie en het Rijk. We zetten in op passende wet- en regelgeving en financiële instrumenten om randvoorwaarden te borgen.

Energiebronnen, transport en gebruikers zijn in het energiesysteem via allerlei wegen met elkaar verbonden. De RES 1.0 bevat ook een kwalitatieve analyse van de systeemsamenhang. Voor een toekomstbestendig, veerkrachtig en efficiënt energiesysteem zijn technologische, economische, culturele, juridische en (markt)aanpassingen nodig. Om al deze aanpassingen te stroomlijnen, hanteren we vijf principes: We streven naar energie-efficiëntie en energiebesparing; We zetten hoogwaardige energie hoogwaardig in; We streven naar een balans tussen de energievraag en de energieproductie; We houden rekening met de eigenschappen van de nieuwe energiebronnen; We zien het belang in van opslag en omzetting.

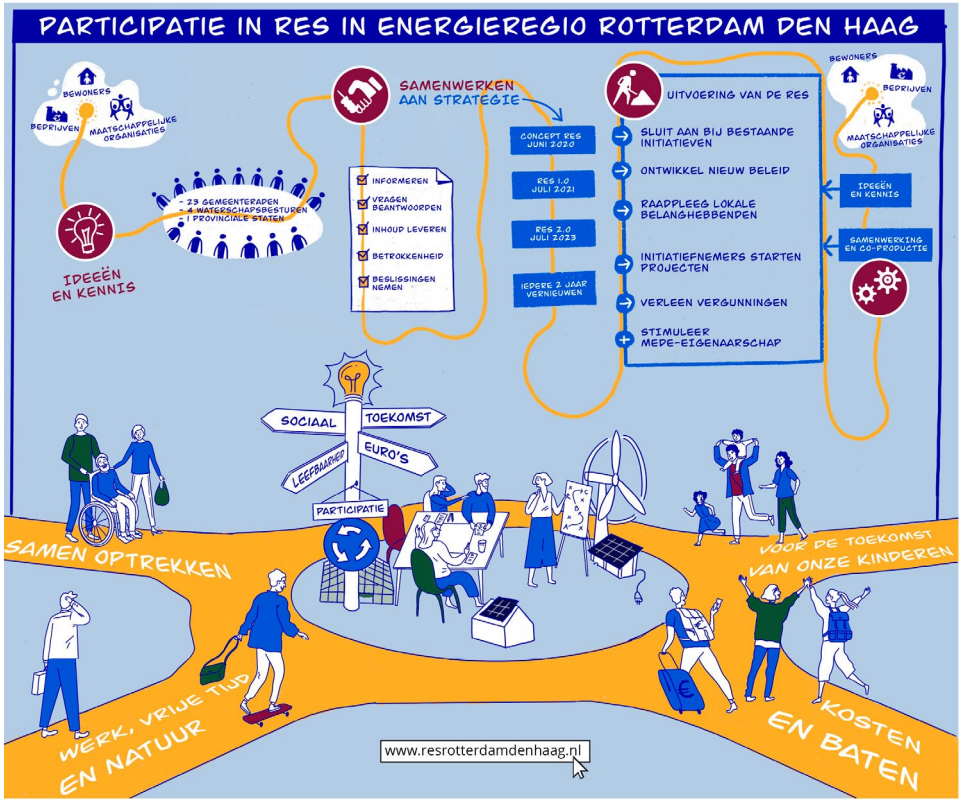


Figuur IV Randvoorwaarden

We werken aan transparante communicatie en bevorderen participatie

De veranderingen door de energietransitie zijn straks zichtbaar en hebben impact op het dagelijks leven. Bij participatie praten inwoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties mee over de verduurzamingsplannen. Als iedereen zich vertegenwoordigd voelt in de besluitvorming, draagt dit bij aan acceptatie en draagvlak. We besteden in de regio veel aandacht aan participatie zoals door het informeren en raadplegen van inwoners tot en met het stimuleren van mede-eigenaarschap van een energieproject. We hebben ervoor gekozen om lokaal te doen wat kan. Regionaal wordt opgepakt wat gemeentegrensoverschrijdend is (figuur V, praatplaat participatie). De gemeenten communiceren op de manier die bij de lokale situatie past. De regio stimuleert onderling overleg en samenwerking.

Transparante, gestructureerde communicatie bevordert de samenwerking, verbondenheid en vertrouwen in de regio. We streven naar doelgroepgerichte, begrijpelijke en laagdrempelig communicatie. We houden ook rekening met de lange doorlooptijd, de (inter)nationale klimaatactualiteit en politieke en technologische ontwikkelingen.



Figuur V Voorzijde praatplaat 'Participatie in de RES'

RES 1.0: nu en verder

Decentrale overheden bepalen hoe de RES wordt vertaald naar het lokale (omgevings)beleid en de bijbehorende acties en instrumenten. Het streven is dat ten laatste op 1 januari 2025 de uitgewerkte plannen voor elektriciteitsproductie zijn vergund zodat uiterlijk dan met de uitvoering wordt begonnen.

Gemeenteraden, Provinciale Staten en de algemene besturen van de waterschappen besluiten in 2021 over de vaststelling van deze RES 1.0. De RES wordt elke twee jaar geactualiseerd. Door de RES vast te stellen, scharen de samenwerkende partijen zich achter de verwoorde ambitie en zetten ze zich in onderlinge samenwerking in om deze te realiseren.

Meer informatie, video's en bronnen via www.resrotterdamdenhaag.nl

Interactief

STAND VAN ZAKEN, AMBITIE, VERVOLG

1
RES Rotterdam Den Haag

2
Inzet van de regio

3
Warmte

4
Elektriciteit

5
Brandstoffen

6
Energiesysteem

Waar staan we nu? → Waar willen we naartoe? → Hoe komen we daar?

VERANTWOORDING, ONDERBOUWING, VERDIEPING

7
Hoe is de RES tot stand gekomen?

8
Op welke feiten en onderzoeken is de RES gebaseerd?

9
Begrippen
Bronnen

STAND VAN ZAKEN
AMBITIE
VERVOLG

1 RES Rotterdam Den Haag

Over de context van de energieregio Rotterdam Den Haag en het RES-proces. Deze RES is gemaakt door 23 gemeenten, 4 waterschappen, de provincie en de netbeheerders, in samenwerking met vele anderen. In dat licht gaat het ook over het samenspel van productie, transport, omvorming, opslag, distributie en gebruik van energie, kortweg het energiesysteem.

1.1 Inleiding
1.2 Context
1.3 Het energiesysteem nader bekeken



De RES vertaalt de doelstellingen uit het Klimaatakkoord naar de regio. Bij de keuzes in de energietransitie zijn o.a. betaalbaarheid en maatschappelijk draagvlak essentieel.

1.1 Inleiding

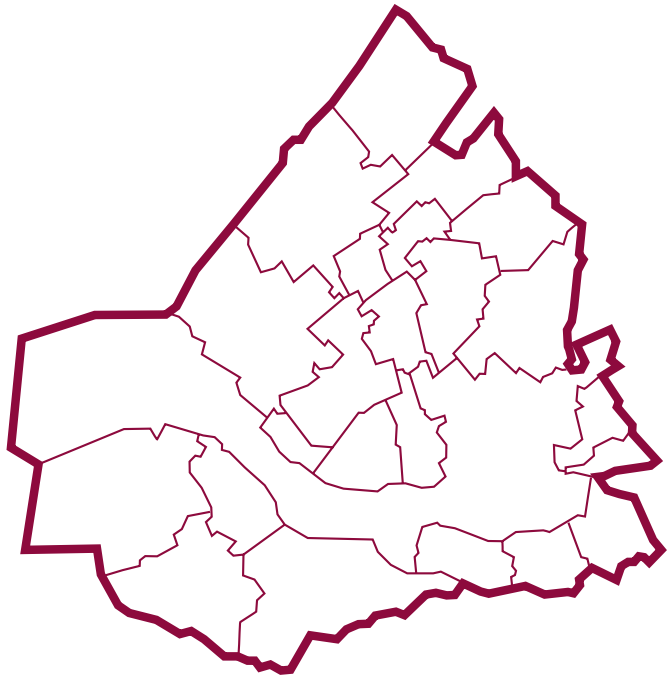
In Nederland werken 30 energieregio's aan de verduurzaming van de energievoorziening, de zogeheten energietransitie. Verduurzaming is nodig om de uitstoot van broeikasgassen sterk te verminderen. Nederland heeft als doel om in 2030 de helft minder CO_2 uit te stoten ten opzichte van 1990. In 2050 moet de uitstoot met 95% zijn afgenomen. Deze doelstelling is afgesproken in het Klimaatakkoord dat het kabinet op 29 juni 2019 publiceerde. Het Klimaatakkoord is de Nederlandse uitwerking van de afspraken die 55 landen maakten tijdens de Klimaatconferentie in Parijs (2015).

Eind 2019 hebben de decentrale overheden (gemeenten, provincies, waterschappen) zich aan het Klimaatakkoord verbonden. Per regio stellen ze een Regionale Energie Strategie (RES) op, waarin ze de nationale afspraken uit het Klimaatakkoord vertalen naar de eigen regio. In een RES staan de keuzes die de energieregio's maken over hoe ze de CO_2-doelstellingen willen bereiken: waar en hoe ze het best duurzame **elektriciteit** kunnen opwekken, welke warmtebronnen ze kunnen gebruiken en hoe **duurzame brandstoffen** een rol kunnen spelen. Bij deze keuzes speelt betaalbaarheid een belangrijke rol, evenals betrokkenheid van de inwoners en maatschappelijk **draagvlak**.

Deze RES is het resultaat van de samenwerking van 23 gemeenten, 4 waterschappen, de provincie en de netbeheerders. Omdat participatie een essentieel onderdeel is van het energietransitie-proces, hebben de bestuurders, ambtenaren en volksvertegenwoordigers ook inwoners, maatschappelijke organisaties, initiatiefnemers en marktpartijen betrokken bij het maken van de RES.

Gemeenteraden, Provinciale Staten en de algemene besturen van de waterschappen besluiten in 2021 over de vaststelling van de RES. De RES wordt daarna elke twee jaar geactualiseerd, op grond van nieuwe inzichten, ervaringen en technieken. Deze RES 1.0 is een tussenstap op weg naar 2030 en vervolgens 2050.

Door de RES vast te stellen scharen de samenwerkende decentrale overheden in de energieregio Rotterdam Den Haag zich gezamenlijk achter de verwoorde ambitie en zetten ze zich in onderlinge samenwerking in om deze te realiseren.



1.2 Context

Deze RES beschrijft de visie van de energieregio Rotterdam Den Haag. Hij bevat ambities en oplossingsrichtingen voor de komende decennia, voor tal van sectoren en activiteiten – van de gebouwde omgeving tot de productie van elektriciteit, van energienetwerken tot energiebesparingen. Daarmee biedt de RES een perspectief aan alle partijen die een rol spelen in de regionale energievoorziening. De oplossingsrichtingen zijn ontwikkeld op basis van technisch-inhoudelijke onderzoeken en analyses (met data van o.a. de deelnemende partijen en het Kadaster), waarna in samenspraak met betrokken partijen gedeelde conclusies zijn getrokken.

De ambities en oplossingsrichtingen uit deze RES worden vertaald naar de lokale context waarbij inspraak mogelijk is en blijft. Ze krijgen een plek in het (omgevings)beleid van de publieke partijen. Het streven is dat ten laatste op 1 januari 2025 de uitgewerkte plannen zijn vergund (Klimaatakkoord, p. 164), zodat uiterlijk dan met de uitvoering wordt begonnen. Gemeenten, provincie en waterschappen bepalen uiteindelijk zelf hoe de RES wordt vertaald naar het eigen (omgevings)beleid en de bijbehorende instrumenten. Dit maatwerk en deze flexibiliteit maken het mogelijk om rekening te houden met de lokale context.

Vaststelling van de RES betekent dat alle partijen een inzet leveren om de gezamenlijke ambitie te behalen. Betrokken partijen hebben ook afgesproken de rekening niet onderling of naar de toekomst door te schuiven. Dit vraagt om zorgvuldige afwegingen en om grote onderlinge solidariteit.

Welke inzet de betrokken partijen leveren, hangt af van hun rol. Gemeenten betrekken inwoners (participatie) en de gevestigde organisaties binnen de gemeentegrenzen, ze begeleiden de uitvoering van projecten en plannen, ze zorgen voor adequate informatie en ondersteuning en ze bieden regelingen aan en verlenen vergunningen. Dit gebeurt allemaal in samenspraak met de provincie Zuid-Holland, die de plannen inpast in bestaande provinciale (ruimtelijke) kaders. Waterschappen dragen bij aan plannen met hun terreinen, wateren en bedrijfsmiddelen; ze zetten hun assets bijvoorbeeld in om energie te produceren, zoals bijvoorbeeld **aquathermie** en duurzame brandstoffen uit de afvalwaterzuivering. Netbeheerders zorgen voor tijdige investeringen en aanpassingen in het elektriciteitsnet, zodat zonnepanelen en windmolens kunnen worden aangesloten. En als partners in het ontwikkelproces van de regionale energiehuishouding, houden netbeheerders bij hun adviezen en investeringen rekening met de toenemende vraag naar en het aanbod van duurzaam opgewekte elektriciteit.





Op basis van deze RES en die van alle andere energieregio's brengt het Nationaal Programma RES (Unie van Waterschappen, IPO, VNG en het Rijk) in kaart of de plannen landelijk optellen tot de nationale doelstellingen (Klimaatakkoord p. 162). Het Planbureau voor de Leefomgeving maakt analyses. Zij leggen alle RES'en naast elkaar en rekenen ze door.
Ook buigen het Rijk en de decentrale overheden zich over de invulling van de randvoorwaarden die de regio stelt. Dit betreft de benodigde financiële middelen om de ambities tot uitvoering te kunnen brengen, maar vooral passende (Rijks)wetgeving en stimuleringsinstrumenten.

Om de doelstellingen uit de RES te behalen, komt het aan op nadere uitwerking en realisatie: elke partij moet – binnen zijn of haar mandaat – de afgesproken acties uitvoeren. De rol van de regiopartijen is om dit te faciliteren, door de afspraken en plannen uit de RES te monitoren én door de RES iedere twee jaar te actualiseren. Hoewel de manier waarop nog uitwerking vergt, vindt hierover afstemming en coördinatie plaats op regionaal niveau.

Op basis van nieuwe inzichten, actualiteiten en innovaties wordt een RES 2.0 ontwikkeld, waarschijnlijk gereed in 2023. In dit ontwikkelproces krijgen alle betrokkenen volop ruimte voor inbreng. Daarnaast is het ook nodig om de voortgang te monitoren. De eerste stap in dit kader is het opstellen van een op actie gericht programma, dat de concretere doorvertaling van de ambities uit de RES naar activiteiten omvat.

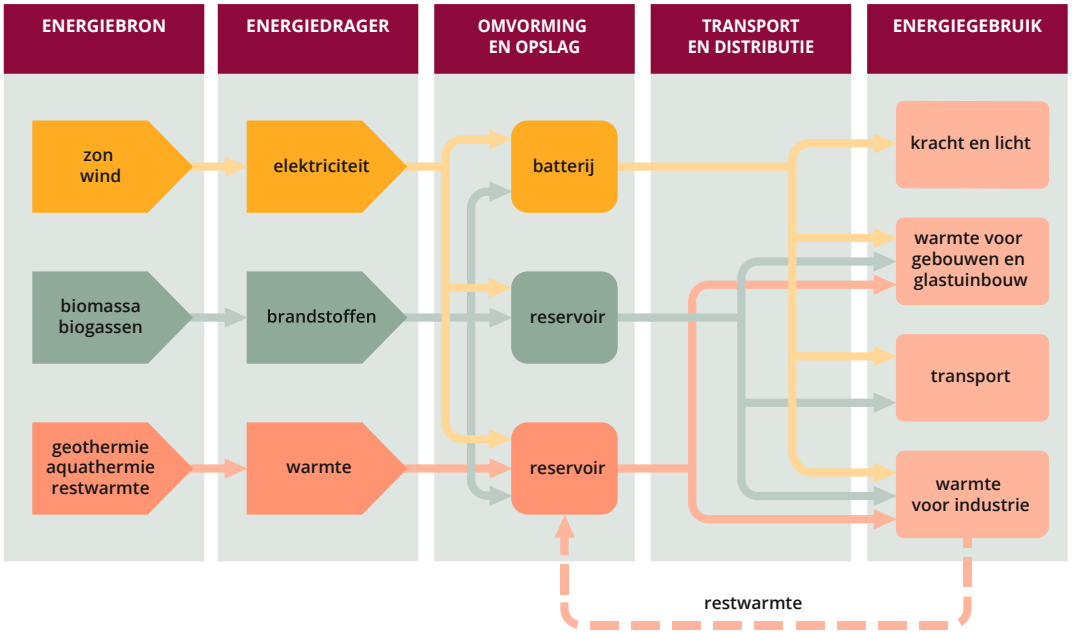
1.3 Het energiesysteem nader bekeken

Voor veel dagelijkse bezigheden, zoals televisiekijken, douchen en autorijden, is energie nodig. Er zijn verschillende **energiedragers** voor dit energiegebruik: elektriciteit, **warmte** en brandstoffen. Zo gebruiken televisies elektriciteit, wordt douchewater verwarmd met aardgas of via een warmtenet en rijden auto's (nu nog vaak) op benzine of diesel.

Om energie te kunnen gebruiken, zetten we energiebronnen om in een van deze, voor de mens bruikbare, energiedragers. Uiteindelijk komen alleen energiedragers bij de eindgebruiker terecht. Bij de productie van energiedragers kan omvorming plaatsvinden binnen één type (brandstof olie wordt omgezet in benzine) of tussen twee typen (elektriciteit wordt omgezet in **waterstof**). Het samenspel van productie, transport, omvorming, opslag, distributie en gebruik van energie noemen we het **energiesysteem**.
In figuur 1.1 is het energiesysteem schematisch weergegeven.

Energiebron of energiedrager?

Energiebronnen en energiedragers bevatten allebei energie. Er is wel een belangrijk verschil: bij een energiedrager moet je er eerst energie in stoppen voordat je die er weer uit kunt halen. En energiebronnen zijn niet direct bruikbaar voor de mens. Energiebronnen zijn bijvoorbeeld de zon, de wind, bodemwarmte, fossiele brandstoffen en uranium. Energiedragers zijn elektriciteit, waterstof en groengas, en warm/heet water (in deze RES aangeduid als 'warmte'). Energiedragers die een vlam nodig hebben om ze te kunnen gebruiken, noemen we in deze RES brandstoffen.



Figuur 1.1 Schematische weergave van het energiesysteem

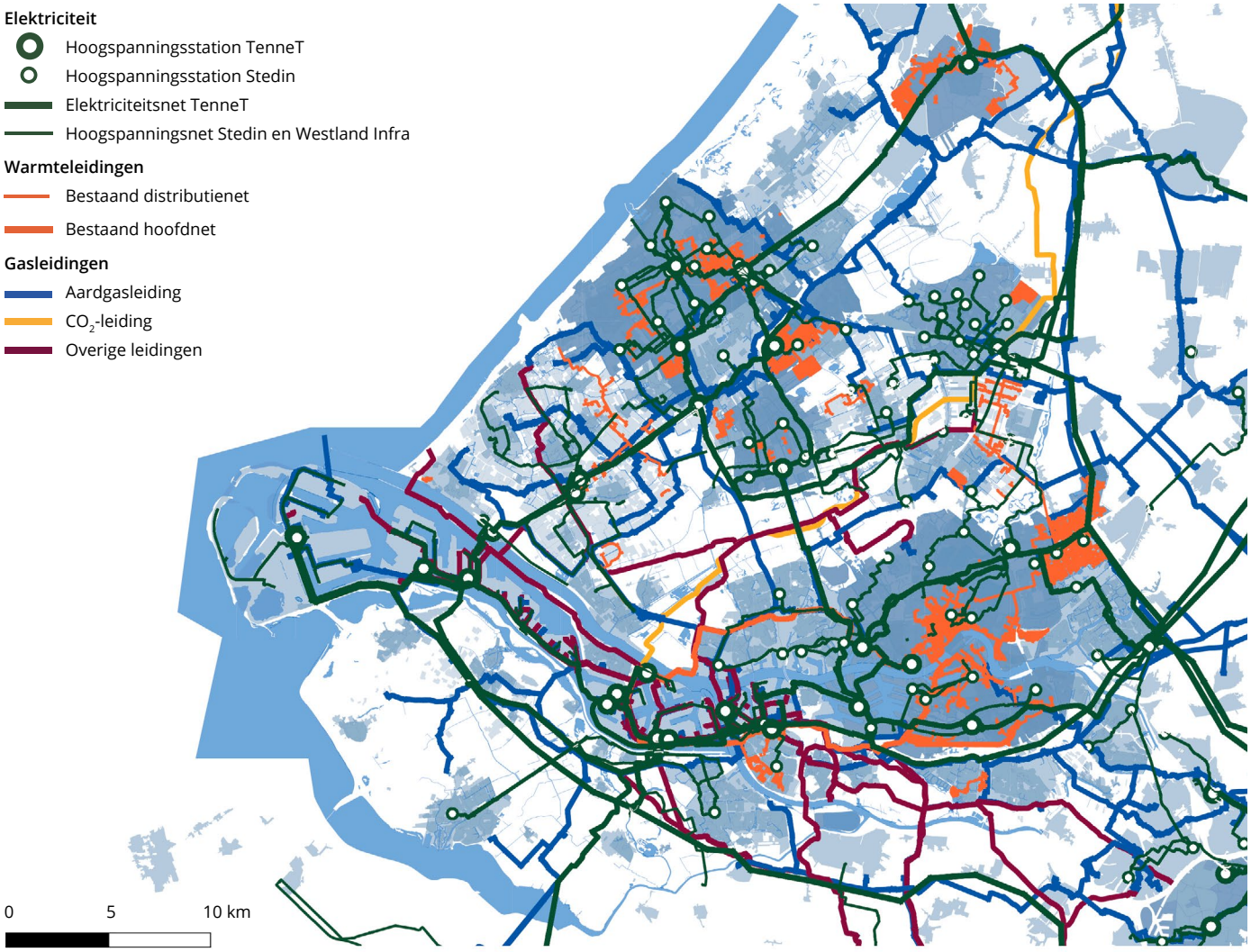
Het energieverbruik van de haven valt buiten de scope van de RES, maar is in het energiesysteem onlosmakelijk verbonden met de regio. Vandaar dat de uitwisseling van energie tussen de haven en de regio, bijvoorbeeld in de vorm van warmte, wel is meegenomen in de RES. Vanwege het grote aantal inwoners en de grote verscheidenheid aan functies is de ruimte in deze regio schaars. Ook voor de energietransitie is veel ruimte nodig, bijvoorbeeld voor elektriciteitsproductie en voor de uitbreiding van de energie-infrastructuren. Deze ruimtelijke druk vraagt om keuzes voor het gebruik.

Ondanks efficiëntieverbeteringen waardoor het elektriciteitsverbruik van individuele apparaten afneemt, zal de totale elektriciteitsvraag naar verwachting toenemen (Energieperspectief 2050, juli 2019). Dit komt doordat er meer elektrische toepassingen bijkomen, waaronder auto's en warmtepompen, in plaats van toepassingen van (fossiele) brandstoffen.

Vanwege het **hoogstedelijke** karakter en de bijhorende grote energievraag, heeft deze RES-regio ten opzichte van veel andere RES-regio's uitgebreide elektriciteitsnetten, met een relatief grote capaciteit. Dit heeft als voordeel dat het aansluiten van grootschalige zon en wind tot 2030 naar verwachting niet leidt tot onoplosbare knelpunten. Op de langere termijn is dat wel het geval, want door de groeiende vraag naar elektriciteit is uitbreiding en verzwaring van het elektriciteitsnet noodzakelijk.

De Rotterdamse haven is momenteel een cruciaal logistiek knooppunt voor fossiele brandstoffen, niet alleen voor Zuid-Holland en Nederland, maar voor heel Europa. Chemie en raffinage zijn kernactiviteiten van het haven- en industriecomplex. Deze industrietakken zetten aardolie om in allerlei producten, waaronder kerosine, benzine en diesel. De transitie naar een duurzame economie is een grote uitdaging: in plaats van olie zullen **biogrondstoffen** als basis gebruikt worden voor veel producten, dus ook voor brandstoffen. De Rotterdamse haven zal naar verwachting een belangrijke rol blijven vervullen in het energiesysteem.

Gezien de hoge bevolkingsdichtheid in de regio, de beperkte ruimte voor duurzame energieproductie en de beschikbaarheid van relatief weinig biomassareststromen die geschikt zijn voor het produceren van **groengas**, is het duidelijk dat een deel van de elektriciteit en brandstoffen van buiten de regio moet komen.



Figuur 1.2 Energie-infrastructuur

De vraag naar warmte is groot in deze regio, met name in hoog-stedelijk gebied en in de glastuinbouw-sector. Tegelijk is er een grote potentie voor aanbod van warmte, dankzij de aanwezig-heid van mogelijkheden voor **geothermie** en de vele **restwarmtebronnen** in het Rotterdamse Havengebied. Daarnaast zijn er kansen voor het benutten van **lokale warmtebronnen**, zoals oppervlaktewater, afvalwater en drinkwater (aquathermie). Hierdoor heeft de regio veel mogelijkheden om met behulp van warmtenetten te voor-zien in de vraag naar duurzame warmte.

Figuur 1.2 toont bestaande energie-netwerken in de regio: een uitgebreide warmte-infrastructuur en uitgebreide elektriciteits- en gasnetten met een relatief grote capaciteit.

Energietransitie

Met de energietransitie bedoelen we alle inspanningen om de CO_2-uitstoot van het energiesysteem te verminderen. Dat kan onder andere door minder energie te gebruiken (energiebesparing). Maar omdat dit onvoldoende oplevert om de CO_2-reductiedoelen te behalen, richt de energietransitie zich ook op het vervangen van fossiele brandstoffen door CO_2-arme energiebronnen. De transitie vraagt ook innovaties en nieuwe technieken, naast het inzetten op de bestaande oplossingsrichtingen.

Kernenergie is op dit moment geen onderdeel van het Klimaatakkoord. Op dit moment vindt er een landelijke marktconsultatie plaats onder welke voorwaarden marktpartijen bereid zijn te investeren in kerncentrales in Nederland, welke publieke ondersteuning daarvoor nodig is en in welke regio's er belangstelling is voor de realisering van een kerncentrale. Omdat de ontwikkeling van nieuwe vormen van kernenergie en de bouw van kernenergiecentrales erg langzaam gaat, kan kernenergie niet ingezet worden om het doel van 2030 (49% minder CO_2-uitstoot) te halen. Om deze reden maakt kernenergie vooralsnog geen onderdeel uit van de scope van de RES 1.0. Voor de periode tot 2050 kan kernenergie wel een rol gaan spelen. Indien er op landelijk niveau wordt aangestuurd op kernenergie wordt dit onderdeel van de RES, gezien het dan onderdeel uitmaakt van het energiesysteem.

De energietransitie is niet één transitie. Het zijn meerdere transities tegelijk, waarbij – naast consumenten – veel (inter)nationale instanties en bedrijven zijn betrokken, en keuzes nodig zijn. Zo veranderen we de manier waarop we elektriciteit opwekken (elektriciteitstransitie), de manier waarop we onze huizen verwarmen (warmtetransitie) en de manier waarop we de maatschappij van brandstof voorzien (brandstoffentransitie). Deze transities zijn met elkaar verweven. Net zoals het energiesysteem, dat bestaat uit meerdere, met elkaar verweven systemen. Deze transities leiden in de toekomst tot nieuwe systemen, die op een nieuwe manier gekoppeld zijn met elkaar.

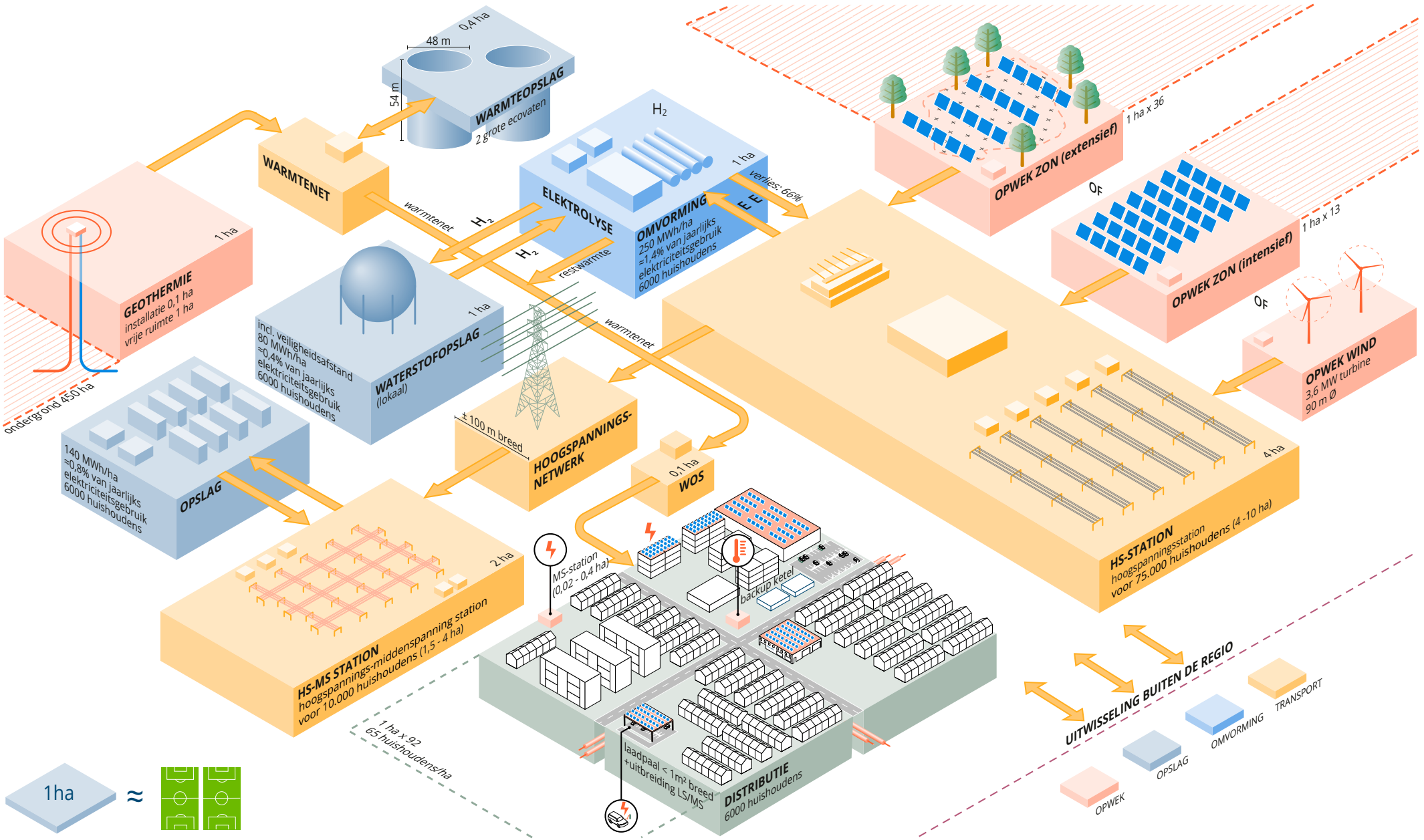
Door over te stappen op andere energiebronnen en -dragers veroorzaakt de energietransitie fundamentele veranderingen in het energiesysteem:

- Nieuwe vormen van energieproductie en -opslag hebben een grote ruimtelijke impact en vinden veelal lokaal plaats

  De ruimtelijke impact van deze nieuwe vormen is groter dan voor de productie en opslag van energiedragers uit fossiele brandstoffen, want die hebben een grotere energiedichtheid en worden deels buiten Nederland gewonnen. Figuur 1.3 toont enkele voorbeelden van de ruimtelijke impact van onderdelen van het energiesysteem. Omdat die impact groot is, moet in de energietransitie ook rekening worden gehouden met de ruimtelijke aspecten, zowel boven als onder de grond. Hier ligt een duidelijke rol voor gemeenten.

- Hernieuwbare energie is minder stuurbaar

  Nieuwe vormen van energie zijn niet altijd beschikbaar op het juiste moment, in de juiste hoeveelheid of in de juiste vorm. Bijvoorbeeld in de winter is de vraag naar warmte groter dan het aanbod. Deze mismatch speelt op korte termijn (seconden), middellange termijn (weken) en lange termijn (seizoenen). Het aanbod van sommige **energiebronnen** (zon, wind) is weersafhankelijk. Het aanbod van restwarmte hangt af van het betreffende primaire productieproces. Geothermie kan continu energie leveren. In alle gevallen is er een structurele mismatch tussen energieaanbod en



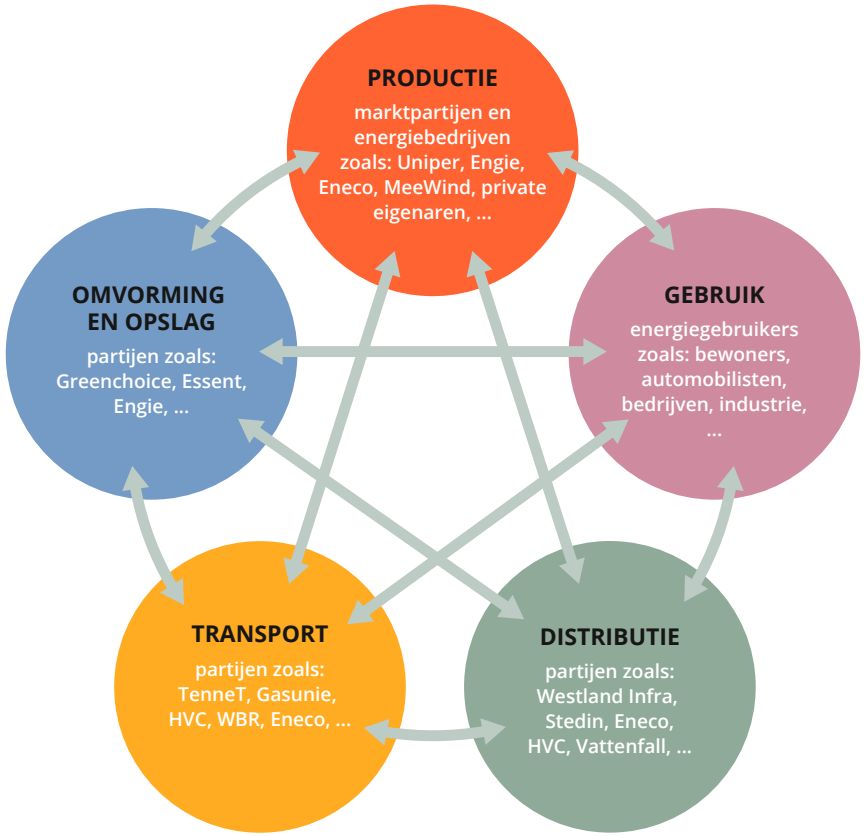
Figuur 1.3 Ruimtelijke weergave energiesysteem

energievraag. Dit alles vraagt een andere verdeling van het aanbod en het gebruik van energie en vooral ook om nieuwe manieren van omvorming en opslag. Ook nu probeert de energiesector al steeds beter te voldoen aan de fluctuerende energievraag (met name die van elektriciteit), o.a. door conversie, vraagsturing en opslag.

- Er vindt een verschuiving plaats van de ene naar de andere energiedrager
  Elektriciteit is steeds vaker een alternatief voor fossiele brandstoffen, bijvoorbeeld in het vervoer en om te verwarmen (in combinatie met lucht- of bodemwarmte). Ondanks energiebesparing leidt dit tot een toenemende vraag naar (op termijn duurzame) elektriciteit. Overstappen naar nieuwe energiedragers vergt ook aanpassingen aan de gebruikerskant; bij de overstap op een warmtenet is in woningen bijvoorbeeld een ander verwarmingssysteem nodig. Deze verschuivingen vragen om veranderingen: in gedrag, technieken, regels en wetten en in de rollen van overheden en marktpartijen. Het geen opgave voor één partij, maar voor vele.

Energietransitie van en voor iedereen

Het energiesysteem bestaat uit de onderdelen productie, transport, omvorming, opslag, distributie en gebruik van energie. Voor elke onderdeel bestaat aparte wet- en regelgeving en bij elk onderdeel zijn (direct en indirect) andere partijen betrokken (zie figuur 1.4). De RES-regio speelt vooral een rol in de ruimtelijke ordening en bij het borgen van de publieke belangen. Het Rijk en/of de EU reguleren veel andere zaken, zoals de energiebelasting, de SDE-stimuleringssubsidie, de vrije leverancierskeuze, de aansluitplicht voor elektriciteit en gas. Ook voor warmtenetten bestaat een apart wettelijk kader, dat op dit moment wordt herzien.



Figuur 1.4 Verhouding productie–gebruik–distributie

2 Inzet van de regio

De unieke kenmerken en de ambitie van de regio worden in dit hoofdstuk beschreven. De gekozen regionale oplossingen, inzet op besparingen en duurzame energieproductie, passen bij het landschap, bij de mensen en bij de regionale kwaliteiten. Ook wordt ingegaan op de rol van participatie en communicatie en op de randvoorwaarden om de ambities te verwezenlijken.

2.1 Een unieke regio
2.2 Ambitie van de regio
2.2.1 Belangrijkste keuzes warmte
2.2.2 Belangrijkste keuzes elektriciteit
2.2.3 Belangrijkste keuzes brandstoffen
2.2.4 Belangrijkste keuzes energiesysteem
2.3 Participatie en communicatie
2.4 Voorwaarden en risico's
2.5 Samenwerking en governance



2.1 Een unieke regio

De aard en omvang van de regio Rotterdam Den Haag zijn uniek. Hier wonen ca. 2,4 miljoen mensen, liggen twee grote steden, bevindt zich een wereldhaven en een internationaal toonaangevend glastuinbouwcluster (figuur 2.1 Gebiedskenmerken ◀). Er is sprake van een grote concentratie van werkgelegenheid en economische activiteit. Van het totale oppervlak (1.256,40 km^2) is meer dan driekwart bebouwd: 969 km^2 (MRDH, 2020). Ook kent de regio enkele landelijke gemeenten. Hier liggen open gebieden van grote regionale waarde (natuur en recreatie), die nadrukkelijk bijdragen aan de aantrekkelijke leef-, woon- en werkomgeving. Door alle bedrijvigheid in de regio is er maar beperkte ruimte voor duurzame energieopwekking. Tegelijkertijd biedt de regio volop kansen voor het benutten van rest- en **aardwarmte**.

Regionale uitgangspunten

De regio streeft naar een betaalbare, betrouwbare, veilige en schone energievoorziening voor iedereen in 2050. Aan dit streven liggen enkele belangrijke punten ten grondslag:

Doen wat past bij de regio

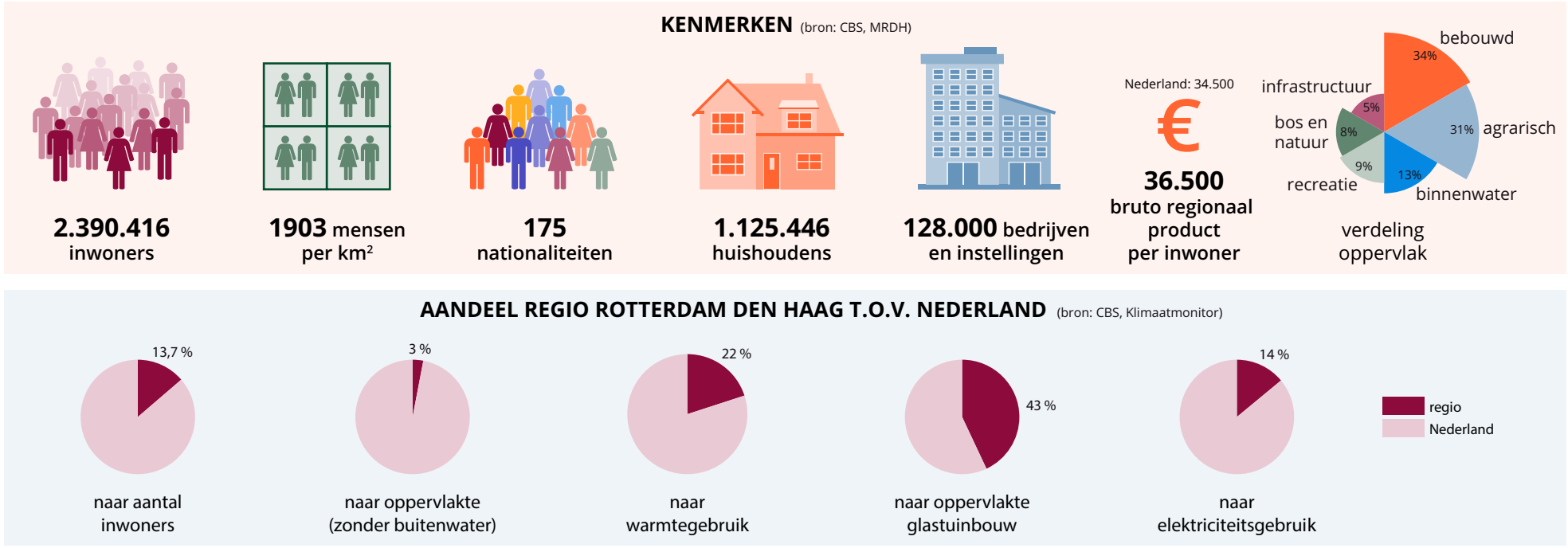
De RES is gericht op wat past bij de regio en de regionale kwaliteiten. Dat geldt voor de inhoud (het type oplossingen en kansen), de ruimte (doen wat past bij het landschap) en de organisatie (de manier waarop we samenwerken aan plannen en realisatie).

In deze sterk verstedelijkte regio zijn er veel mogelijkheden om energie te besparen. Zo kan het isoleren van gebouwen tot minimaal label C leiden tot een afname van meer dan 20% in de vraag naar energie. Gemeenten zijn de eerstaangewezen partij om deze energiebesparing te realiseren, bijvoorbeeld via de Transitievisie Warmte (**TVW**). De regio zet in op het ondersteunen van deze opgave door het vormgeven van een actieprogramma richting de RES 2.0.

In de regio zijn veel mogelijkheden voor (her)gebruik van **warmte**. Zo is er in de haven een groot potentieel aan bodem- en restwarmte, dat kan worden ingezet voor de energievoorziening.

De regio koestert open gebieden met grote ruimtelijke kwaliteiten. Dat weegt zwaar bij de keuzes van oplossingen en locaties voor (nieuwe) duurzame energievoorzieningen. Elk onderdeel van het **energiesysteem** kent een ruimtebeslag, zichtbaar of minder zichtbaar doordat het bijvoorbeeld onder de grond komt. Denk bijvoorbeeld aan kabels voor **elektriciteit**, leidingen voor warmte, hoogspanningsstations, zonnepanelen, windmolens en aardwarmtestations, maar ook isolatie van woningen en transformatorhuisjes in woonwijken.

De afwegingen moeten zorgvuldig gebeuren, rekening houdend met de natuur, de inwoners en andere belangrijke factoren. Leidend is de zogenoemde **draagkracht van het landschap**: het landschappelijke karakter van de steden, dorpen en de omliggende gebieden is het vertrekpunt. Door de nog aanwezige open landschappen zoveel mogelijk te ontzien, wil de regio het ruimtelijk contrast behouden dat bestaat tussen dynamische, stedelijke gebieden en tussengelegen open gebieden. Nieuwe activiteiten krijgen een plek in bestaand stedelijk gebied, bijvoorbeeld door de ruimte in deze gebieden op meerdere manieren te gebruiken. Zo biedt het grote dakoppervlak in stedelijke gebieden kansen voor de opwekking van zonne-energie.



Figuur 2.1 Gebiedskenmerken energieregio Rotterdam Den Haag

Focussen op de kansen en de kracht van de regio en aansluiten bij wat er al is

De RES bundelt wat er al is (bestaande lokale plannen) met wat er aanvullend moet en kan gebeuren om de regionale ambities te verwezenlijken. Ook geven we handreikingen voor de manier waarop. Er gebeurt al veel in de regio: er is een warmte-infrastructuur aangelegd, er zijn afspraken gemaakt (zoals het windconvenant) en er is beleid geformuleerd dat zich richt op een succesvolle energietransitie.

De transitie naar een duurzaam energiesysteem biedt vele kansen voor de regio en brengt positieve neveneffecten met zich mee. Het resultaat is een aantrekkelijk en gezond leefklimaat, een concurrerend ondernemersklimaat en nieuwe economische bedrijvigheid. Ook biedt de energietransitie enorme mogelijkheden voor innovatie. Dit wordt onderschreven door de Roadmap Next Economy, een langetermijnvisie van Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH, 2016) in samenwerking met de vooraanstaande Amerikaanse econoom Jeremy Rifkin. Deze visie gaat over de transities die nodig zijn om de nieuwe economie voor onze regio te realiseren en over het belang van investeringen in de energietransitie.

Stimuleren van synergie en samenwerking

In de plannen voor een duurzame energievoorziening streven we naar synergie met andere maatschappelijke opgaven. Over gemeentegrenzen heen leggen we een verbinding met plannen en beleid op het gebied van onder meer economie, ruimtelijke kwaliteit, mobiliteit, werkgelegenheid en ecologie/natuur. De RES is een onderdeel van de puzzel die gelegd moet worden om een aantrekkelijk leefklimaat te behouden, met oog voor de verschillende opgaven. Daarom zoeken we aansluiting bij gebiedsgerichte opgaven, zoals rond het Havenindustrieel Complex (HIC) en het glastuinbouwcluster. Een belangrijk deel van het RES-afwegingsproces bestaat uit overleg met andere regio's en andere overheden. Door in zulke processen samen te werken als regio, staan we sterker. De RES stelt ons in staat om bij grote spelers de kracht van de regio onder de aandacht te brengen, de juiste randvoorwaarden te scheppen en belemmeringen weg te nemen.

2.2 Ambitie van de regio

De manier waarop regio Rotterdam Den Haag de nationale doelstellingen uit het Klimaatakkoord heeft vertaald is niet alleen ambitieus, maar ook realistisch en haalbaar. De gekozen regionale oplossingen, waarmee we door het stimuleren van besparingen en door duurzame energieproductie een bijdrage leveren aan het verminderen van de CO_2-uitstoot, passen bij het landschap, bij de inwoners, bij de bedrijven en bij de regionale kwaliteiten. Alleen dan houden de keuzes stand.



Belangrijkste keuzes

Warmte

- inzetten op besparing, isoleren en lage(re)temperatuur-verwarming
- inzetten op de beschikbare rest- en aardwarmte en een toekomstbestendige energiemix
- samenwerken aan een optimale regionale warmtestructuur met de laagste maatschappelijke kosten
- regie bij de gemeenten
- uitwerken toekomstbeeld langs de zeven sleutelprogramma's
- inzetten op passende wet- en regelgeving en financiële instrumenten om randvoorwaarden te borgen

Elektriciteit

- inzetten op 2,8-3,2 TWh duurzame opwek als bijdrage aan de nationale opgave
- inzetten op plekken met behoud of versterking van ruimtelijke kwaliteit; tevens beschouwen we de haalbaarheid vanuit netimpact, de bredere haalbaarheid en het draagvlak
- zeer stevig inzetten op zonne-energie op daken en parkeerplaatsen (stedelijk gebied), benutten van waterbassins in de glastuinbouw voor zonnepanelen en aanvullende windmolens op basis van de draagkracht van het landschap
- opwekking van duurzame elektriciteit in de natuur doen we niet
- uitwerken van grootschalige opwekking van duurzame elektriciteit in integrale gebiedsgerichte aanpakken met participatie van de belanghebbenden

Brandstoffen

- zo hoogwaardig mogelijk inzetten van schaarse duurzame brandstoffen
- voor de warmtetransitie eerst inzetten op vraagreductie en, waar passend, op realisatie van regionale warmte-infrastructuur; inzet van brandstoffen in woningen en gebouwen in de periode tot 2030 is het sluitstuk van de warmtetransitie
- duidelijkheid bieden aan initiatiefnemers, hun activiteiten actief ondersteunen en benodigde acties uitwerken

Energiesysteem

- streven naar **energie-efficiëntie** en energiebesparing
- streven naar balans tussen energievraag en energieproductie
- rekening houden met de eigenschappen van nieuwe energie-bronnen en de (on)mogelijkheden van opslag en omzetting

Overkoepelend

- uitwerken van de samenwerking voor ontwikkeling en realisatie richting RES 2.0
- regionaal informatie delen in en over lokale projecten en ontwikkelingen, inclusief **(financiële) participatie**; ook bedoeld om voortgang en **doelbereik** te monitoren en zo nodig in onderling overleg bij te sturen

2.2.1 Belangrijkste keuzes warmte

De regio heeft een grote potentie voor het gebruik van warmte. Naast een veelheid aan lokale bronnen zijn ook aardwarmte en restwarmte volop aanwezig. Inzet van deze bronnen vraagt om een grootschalige bovengemeentelijke warmtestructuur. De regio heeft de ambitie om deze mogelijkheden te benutten. De gemeenten zijn, in lijn met het Klimaatakkoord, de regisseurs van de warmtetransitie voor de gebouwde omgeving. Voor individuele gemeenten begint dit met het opstellen van een Transitievisie Warmte, hierin worden de keuzes gemaakt over hoe de warmtetransitie wordt vormgegeven. Regionaal wordt bijgedragen aan de ontwikkeling van een gemeentegrensoverschrijdende Regionale Structuur Warmte (**RSW**). Bij het organiseren en in de toekomst realiseren van deze bovengemeentelijke warmtestructuur is de lokale vraag het vertrekpunt. Altijd wordt eerst verkend hoe de warmtetransitie lokaal wordt vormgegeven en welke rol warmtenetten hierin hebben, naast alternatieven zoals all-electric en **groengas**. En vervolgens wordt bij inzet op warmtenetten bekeken of aan de warmtevraag voldaan kan worden met lokale bronnen.

Besparen blijft voor warmte een belangrijke eerste stap. We zetten in op besparing van 20% of meer in de gebouwde omgeving en 30% of meer in de glastuinbouw. De RES 1.0 sluit aan bij de keuzes uit het **Energieperspectief 2050** (juli 2019).

Warmtekeuzes volgens het Energieperspectief 2050

Energiebesparing heeft de hoogste prioriteit; volgens het Energieperspectief 2050 en deze RES. Daarnaast gebruiken we zoveel mogelijk warmte uit lokale en regionale bronnen, zodat de elektriciteitsvraag minimaal blijft. We kiezen voor een mix waarbij we hoogwaardige bronnen inzetten voor een hoogwaardige vraag en schaarse bronnen selectief inzetten. Elektrificatie van de verwarmingsvraag wordt waar mogelijk voorkomen. Duurzame brandstoffen kunnen worden ingezet in gebouwen die moeilijk en duur te isoleren zijn, en waar warmtenetten niet mogelijk zijn. In de regio wordt dus alleen ingezet op groengas als andere bronnen veel duurder zijn.

Op regionaal niveau gaan we bijdragen aan de warmtetransitie van de gebouwde omgeving en de glastuinbouw. We focussen op een regionale warmte-infrastructuur en gaan uit van wat er in de regio al gebeurt. Focus ligt daarom in deze RES 1.0 op bronnen die een bovengemeentelijke rol spelen, aanvullend op gemeentelijke bronnen. Het potentiële aanbod van deze bovengemeentelijke bronnen, **geothermie** en restwarmte, is in deze regio groot – een ideale uitgangspositie om warmte uit te wisselen, zowel binnen als buiten de regio. Daarvoor is een regionale warmte-infrastructuur nodig en een betrouwbaar systeem voor het opslaan en distribueren van warmte.

Door proactief samen te werken en de ontwikkeling van vraag en aanbod te coördineren kan deze regio een optimale bovengemeentelijk warmtestructuur ontwikkelen. Hiermee maken we ook warmtenetten mogelijk in de gemeenten waar onvoldoende **lokale warmtebronnen** aanwezig zijn. De ambitie is om minder warmte te verbruiken (isoleren) en daarmee ook in te (kunnen) zetten op lage(re) temperatuur verwarming. De lokale vraag en de lokale bronnen gaan onderdeel uitmaken van de geïntegreerde structuur van distributie- en transportnetten. Ook bij veranderingen in de lokale vraag of het lokale aanbod is het daardoor mogelijk om optimaal gebruik te maken van de (regionaal) beschikbare warmte.

Voorwaarde voor succes is dat de publieke belangen (betaalbaarheid, betrouwbaarheid, duurzaamheid en rechtvaardigheid) zijn geborgd. Dit vraagt om aanvullende en/of nieuwe wet- en regelgeving, financiële instrumenten en voldoende kennis en kunde bij de betrokken partijen.

2.2.2 Belangrijkste keuzes elektriciteit

De regionale inzet is gebaseerd op de draagkracht van het landschap in onze regio. We onderzoeken alleen kansen voor duurzame energieopwekking waarbij de ruimtelijke kwaliteit behouden blijft of versterkt wordt. Zo dragen we met 2,8-3,2 **TWh** bij aan de nationale doelstelling van 35 TWh hernieuwbare energie op land. Dat is 8 à 9 procent van de doelstelling in het Klimaatakkoord.

Gezien het **hoogstedelijke** karakter van de regio zetten we stevig in op opwekking van zonne-energie in het stedelijk gebied (op daken en parkeerplaatsen) en is voor duurzame opwekking in de **natuur** juist geen **draagvlak**. Daarnaast wordt gezocht naar waar draagkracht in het landschap is voor windmolens.

Voor 2030 betekent dit:

- We zetten stevig in op zonne-energie in het stedelijk gebied, namelijk voor bijna de helft van de resterende opgave:
  - 40% van het geschikte dakoppervlak benutten we voor zonne-energie
  - Dat zijn ongeveer 122.000 woningen (uitgaande van een gemiddelde van 60 m^2 dakoppervlak) en bijna 5000 grote daken (uitgaande van het gemiddelde groot dakoppervlak in onze regio à 1930 m^2)
  - We zoeken naar 68 hectare overkapping met zonnepanelen van parkeerplaatsen
- In het glastuinbouw gebied zetten we in op het benutten van waterbassins: ongeveer 347 bassins in 10 jaar met 350.000 (drijvende) panelen (uitgaande van de gemiddelde oppervlakte van een waterbassin in onze regio à 1885 m^2)





- Er zijn 89 windmolens gerealiseerd. Dat worden er in 2030 zo'n 144 (uitgaande van het opgesteld vermogen zoals bekend en wanneer het onbekend is, is gerekend met turbines van 3,6 MW). Daarvan zijn 28 windmolens al voorzien in het SER Energieakkoord en staan op de lijst van het convenant van de Stadsregio Rotterdam en het Havenconvenant. Dat betekent dat er nog voor circa 27 windmolens naar draagkracht in het landschap wordt gezocht.

Het inpassen van grootschalige elektriciteitsopwekking (wind en zon) werken we uit in integrale, gebiedsgerichte aanpakken. Samen met belanghebbenden, passende participatie en buurgemeenten. Dat kost meer tijd, maar verdient zich altijd terug in kwaliteit. Dit vraagt om een lokaal proces, waarbij lokale kennis, de mogelijkheid om eigen afwegingen te maken in samenhang met andere opgaven – en gesprekken met omwonenden, bedrijven en andere belanghebbenden, essentieel zijn. Hierbij maken we gebruik van een afwegingskader met vier frames: de ruimtelijke kwaliteit, de brede haalbaarheid, de impact op het net en het draagvlak. Regionaal richten we ons ook op samenwerking, kennisontwikkeling en -deling.

2.2.3 Belangrijkste keuzes brandstoffen

Duurzame brandstoffen zijn schaars. De RES-regio kiest ervoor om duurzame brandstoffen zo hoogwaardig mogelijk in te zetten. Hiervoor is een 'ladder' van inzet opgesteld die in paragraaf 5.2 is weergegeven. De inzet van brandstoffen in woningen en gebouwen ziet de regio als het sluitstuk van de warmtetransitie. Eerst wordt ingezet op vraagreductie en het realiseren van de regionale warmte-infrastructuur voor buurten waar dit een goede oplossing is.

De RES-regio wil met haar visie duidelijkheid geven aan initiatiefnemers. Tevens wil zij initiatieven die bijdragen aan deze visie actief ondersteunen. Om ervoor te zorgen dat brandstoffen hun beoogde rol in het toekomstige energiesysteem kunnen vervullen kan het zijn dat er aanvullende acties nodig zijn vanuit de RES-regio. De RES-partners werken de komende twee jaar aan het in beeld brengen van het programma van vergunningen, procedures, investeringen en projecten die de transitie naar duurzame brandstoffen mogelijk moeten maken en leggen dat programma vast in de RES 2.0.

2.2.4 Belangrijkste keuzes energiesysteem

De RES-regio werkt aan een betaalbare, betrouwbare, veilige en schone energievoorziening voor iedereen in 2050. Bij het maken van plannen en het realiseren van energieprojecten borgen we de publieke belangen: betaalbaarheid, betrouwbaarheid, duurzaamheid, rechtvaardigheid en vertrouwen. Elke verandering moet voldoen aan de (gestandaardiseerde) veiligheidseisen. De RES steunt op de aanpak van o.a. de veiligheidsregio's, de provincie en het Rijk.

Voor een veerkrachtig, efficiënt en **toekomstbestendig, energiesysteem** zijn technologische, economische, culturele, juridische en (markt)aanpassingen nodig. Om al deze aanpassingen te stroomlijnen, hanteren we vijf principes. Deze principes gelden voor de energietransitie als geheel. De RES 1.0 is daarvan een onderdeel, net als de volgende RES'en voor deze regio. De principes benadrukken wat bij het maken van keuzes belangrijk is en wat moet worden meegewogen.

- We streven naar energie-efficiëntie en energiebesparing
  We gebruiken zo min mogelijk energie, onder meer door goed te isoleren en energiezuinige apparaten te gebruiken. Dit draagt bij aan het wooncomfort en beperkt de kosten en de ruimtelijke impact van de energietransitie.

- We zetten hoogwaardige energie hoogwaardig in
  We zetten **energiedragers** slim in. Verbranding van **waterstof** gebeurt bij hoge temperaturen. Het is energetisch niet efficiënt om hier woningen mee te verwarmen tot 20°C. Daarom gebruiken we deze **hoogwaardige energie** eerst voor processen op hoge temperatuur, en daarna de energie die overblijft voor het verwarmen van woningen (**cascaderen**).

- We streven naar een balans tussen de energievraag en de energieproductie
  In het bestaande energiesysteem draaien we door de afstemming tussen die twee vooral aan de productieknop: bij meer vraag, produceren we meer. In het toekomstige systeem is de energieproductie minder stuurbaar. Daarom moeten we manieren ontwikkelen om ook aan de vraagknop te draaien: bij minder productie verkleinen we de vraag. Binnen de regio zal er geen volledige balans mogelijk zijn. Er zal dus ook uitwisseling van energie met andere regio's plaatsvinden. Dit geldt voor alle energiedragers.

- We houden rekening met de eigenschappen van de nieuwe energiebronnen
  Duurzame **energiebronnen** zijn minder stuurbaar dan fossiele bronnen. De hoeveelheid zonne- en windenergie is variabel en gedeeltelijk onzeker; **restwarmte** en geothermie zijn juist continu beschikbaar, maar bewegen niet mee met de vraag. Daarom streven we naar een mix van bronnen, zodat de betrouwbaarheid van de energieproductie toeneemt.

- We zien het belang in van opslag en omzetting
  Opslag en **omzetting** worden ingezet naast andere oplossingen, want omzettingen en opslag kosten ook energie, geld en ruimte. Tegelijk biedt opslag ook de kans om de belasting op de energienetten te verlagen en dus verzwaring te voorkomen. We maken keuzes vanuit een integrale benadering. Vanuit de regio pleiten we voor de juiste prijsprikkels om opslagsystemen rendabel te maken.

2.3 Participatie en communicatie

De energietransitie brengt grote maatschappelijke veranderingen met zich mee. Die veranderingen zijn straks zichtbaar, kosten geld en hebben bijvoorbeeld impact op hoe we wonen en reizen. Bij participatie praten inwoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties mee over de verduurzamingsplannen. Deze gesprekken leveren belangrijke informatie en inzichten op die we meewegen in de keuzes die we tijdens de transitie maken. Als iedereen zich vertegenwoordigd voelt in de besluitvorming, draagt dit bij aan acceptatie en draagvlak. We moeten het samen doen.

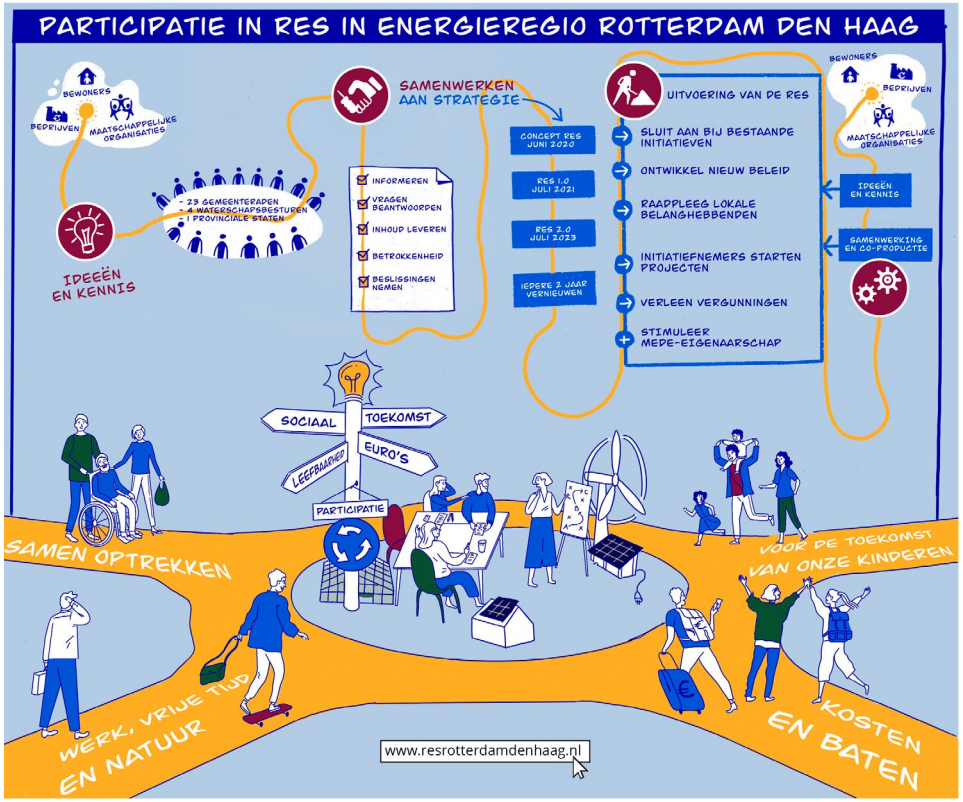
We besteden in de regio veel aandacht aan participatie tijdens de ontwikkeling van de RES én aan participatie tijdens de (toekomstige) uitvoering van de RES. Met de term 'participatie' bedoelen we alle mogelijke vormen van betrokkenheid van belanghebbenden: van informeren en raadplegen van alle inwoners over het RES-proces tot meebeslissen over en mede-eigenaar worden van een energieproject. We onderscheiden in het participatieproces twee soorten communicatie:

- directe (rechtstreekse) communicatie, met betrokken partijen (ambtenaren en bestuurders van gemeenten, waterschappen en provincie) en volksvertegenwoordigers; ofwel ten behoeve van het regionale proces ofwel ten behoeve van de democratische besluitvorming.

- indirecte (niet-rechtstreekse) communicatie met inwoners; ofwel ten behoeve van het regionale proces ofwel om informatie te verstrekken over energie-gerelateerde onderwerpen. Deze vorm van communicatie wordt gedaan door de gemeenten.

In paragraaf 7.1 is, ingedeeld naar directe en indirecte communicatie, beschreven hoe de RES tot stand is gekomen.

Communicatie, participatie en kennisdeling staan niet op zichzelf en zijn altijd verweven met de inhoud. Deze middelen dragen bij aan de doelmatigheid van het beleidsproces, de besluitvorming en de uitvoering. Transparante, gestructureerde communicatie bevordert samenwerking, verbondenheid en vertrouwen in de regio. We streven naar doelgroepgerichte, begrijpelijke en laagdrempelig communicatie.



In de regio doen we het samen

In de regionale energiestrategie hebben we ervoor gekozen om lokaal te doen wat kan. Regionaal wordt opgepakt wat gemeentegrensoverschrijdend is en daarnaast bieden we vooral ondersteuning waar dat kan. Gemeenten pakken de participatie van inwoners en partijen die binnen een gemeente actief zijn voortvarend op. Dat gebeurt rond energieprojecten, duurzaamheidsbeleid en via tal van andere activiteiten. De RES-regio ondersteunt gemeenten bij hun communicatieve uitingen. Onder andere door het aanbieden van regionale communicatiemiddelen, het ontsluiten van 'toolkits' zoals van het Nationaal Programma RES, het geven van regionale aanvullingen op vorm en inhoud en door het delen van kennis. Gemeenten communiceren zelf met hun eigen doelgroepen. Iedere gemeente kan op deze manier zijn eigen lokale communicatie-aanpak hanteren, afgestemd op de bevolkings(samenstelling), het gebiedstype en verschillen per wijk. Dit bevordert de effectiviteit van de communicatie. Het belang van participatie is evident. Uitgangspunten daarbij zijn keuzevrijheid, flexibiliteit en regie bij de gemeenten.

In 2020 hebben we in twee onderzoeken getoetst of deze afspraken goed werken: (i) het lerende onderzoek 'Analyse participatie regionale energiestrategieën Zuid-Holland' (mei 2020, +Anderen in opdracht van de Provincie Zuid-Holland), en (ii) 'Quickscan participatie RES Rotterdam Den Haag – Stand van zaken voor bestuurlijk gesprek over rol van inwoners bij de RES' (november 2020, EMMA in opdracht van RES Rotterdam Den Haag). Hieruit blijkt dat alle gemeenten aan de slag zijn met participatie en vooral communicatie. Iedere gemeente doet dat op zijn eigen manier. Ook monitoren we deze afspraken tijdens de thematische overleggen over elektriciteit, warmte, brandstoffen en communicatie met de gemeenten, de waterschappen en provincie Zuid-Holland.

Van RES 1.0 naar RES 2.0

Deze RES 1.0 is een tussenstap op weg naar de RES 2.0 en verder. De RES is het proces waarmee we samen de energietransitie vormgeven. Het uiteindelijke doel is niet de RES uitvoeren maar een vrijwel fossielvrije energievoorziening voor iedereen in de regio. De inzet van de regio, ook qua participatie en communicatie is er blijvend op gericht om inwoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties over de volle breedte aan te spreken en medeeigenaar te maken van die transitie.

Het belang van participatie (van inwoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties) voor draagvlak en **acceptatie** staat in onze regio hoog op de agenda. De 28 partijen hanteren op inhoudelijke gronden verschillende communicatiestrategieën. Er zijn echter wel overeenkomsten. Zo bestaat er wel consensus over de behoefte aan **inclusiviteit**, maar lopen de manier waarop en het beoogde percentage uiteen. Terwijl de ene gemeente zich richt op gesprekken met reeds bekende inwoners (bestaande contacten) en deze wil inzetten als ambassadeurs, richt een andere gemeente zich juist op het benaderen van geheel nieuwe doelgroepen. Beide werkwijzen leiden tot een lokaal gewenst resultaat; de meeste gemeenten formuleren eigen, meetbare, doelstellingen, passend bij de omstandigheden en kenmerken van een wijk. Landelijk en regionaal beschikbare (inhoudelijke) middelen en voorbeelden dienen als inspiratie voor de lokale aanpak. Aansluitend bij het Klimaatakkoord streven we naar 50% lokaal eigendom. Dat krijgt tot op heden vooral lokaal invulling.

In de periode tussen de RES 1.0 en de RES 2.0 voorzien we de volgende activiteiten.

- We borgen de betrokkenheid van de (lokale) professionele stakeholders in de RES-organisatiestructuur, op programmaniveau en per **uitvoeringslijn**. We houden de directe communicatie met de partijen en de volksvertegenwoordigers (ten behoeve van de inwonersbetrokkenheid) minimaal op hetzelfde niveau. Tegelijkertijd onderzoeken we of het meer aandacht behoeft om het belang van participatie als gedeelde visie, te bestendigen. De focus ligt op kennisdeling, ondersteuning en het delen van best practices.

- We stimuleren gemeenten om de aanpak van hun communicatie/participatie onderling te blijven afstemmen, vooral bij gemeentegrensoverschrijdende situaties. Ook stimuleren we onderlinge communicatie tussen de RES'en in Nederland, vooral waar het gaat om aangrenzende gebieden.

- Onder de regie van de gemeenten wordt de betrokkenheid van inwoners, bedrijven en andere belanghebbenden bevorderd. Door ook gebruik te maken van de afspraken in de Omgevingswet, voorzien de gemeenten in het benodigde maatwerk. Er wordt door de regio gemonitord of de huidige regionale afspraken leiden het beoogde draagvlak onder belanghebbenden en onder specifieke doelgroepen (bijvoorbeeld jongeren van 18-35 jaar).

- We onderzoeken of er behoefte ontstaat aan regionale afspraken over SMART-participatiedoelstellingen, die verder gaan dan de huidige afspraken, de lokale inzet en de behaalde effecten. Daarbij wordt ook onderzocht wat de regio kan doen ter bevordering van het streven naar de 50% lokaal eigendom zoals in het Klimaatakkoord is afgesproken.

- We geven in onze communicatie extra aandacht aan het stimuleren van energiebesparende maatregelen. Hoe we dit vormgeven, is onderwerp van onderzoek en ontwikkeling, mede omdat dit een landelijk vraagstuk is. Deze onderzoeken en voorziene activiteiten worden in een latere fase uitgewerkt in een actieprogramma gericht op de RES 2.0 en verder.



2.4 Voorwaarden en risico's

Om onze ambities te verwezenlijken moet aan enkele randvoorwaarden zijn voldaan waarin de regio zelf niet kan voorzien. Dit omvat het borgen van de publieke belangen zoals betrouwbaarheid, rechtvaardigheid en betaalbaarheid. Er is een grote samenhang tussen de voorwaarden en risico's; bijvoorbeeld vertrouwen gaat over alle belangen heen en rechtvaardigheid kan niet zonder betaalbaarheid.

Voor het borgen van de publieke belangen zijn onder andere de volgende middelen nodig: effectieve wet- en regelgeving, transparantie, een zorgvuldig democratisch proces en ondersteuning in de vorm van bijvoorbeeld subsidies en stimuleringsregelingen. Voor al deze middelen staat het Rijk aan de lat. Daar kan de regio niet zelf voor zorgen.

Randvoorwaarde arbeidsmarkt

Arbeidsmarkt en scholing zijn belangrijke randvoorwaarden om een succesvolle energietransitie in gang te zetten. Er ontstaat een risico voor de realisatie als die capaciteit er niet is. "De arbeidsmarkt voor technici kent al langer structurele tekorten en de ambities van het Klimaatakkoord v.w.b. de energietransitie komen daar nog eens bovenop. Krachtig en helder beleid vanuit de provincie en Rijk zijn belangrijk om focus aan te brengen en brede gedragenheid te creëren. De PBL Quickscan 'Energietransitie leidt tot meer spanning op de arbeidsmarkt' (maart 2018) kaart al aan dat er een verschil is in de situatie nu en de verwachte toekomstige situatie" (Handreiking RES en Arbeidsmarkt, Klimaatakkoord.nl, juli 2020). Een verschil dat alleen maar groter wordt als het Rijk hier niets mee doet.

Randvoorwaarde financiële middelen

Een onmisbare voorwaarde om daadwerkelijk met de plannen aan de slag te kunnen gaan, is de ondersteuning vanuit het Rijk met (financiële) middelen. Deze zijn nu (te) beperkt aanwezig. Met het oog op de andere belangrijke voorwaarde, betaalbaarheid voor alle inwoners van de regio, zijn (financiële) middelen onontbeerlijk. De ondersteuning van het Rijk is zo essentieel, dat zonder deze financiële middelen het realiseren van de ambitie niet haalbaar is.

Randvoorwaarde betaalbaarheid

Betaalbaarheid vraagt om een passende en eerlijke verdeling van de kosten van zowel ontwikkeling – zodat investeerders kunnen worden aangetrokken – als betaalbaarheid voor de (eind)gebruiker. Voor bewoners gaat het enerzijds over de woonlasten en dus het vergelijk met verwarmen met aardgas, anderzijds over de verhouding van de kosten van warmte-alternatieven. Wat betekent dit voor bedrijven en wat is in deze context een redelijk rendement? Er zijn op dit gebied nog veel vragen te beantwoorden, zoals of het vergelijk met 'niet-meer-dan-anders' leidend blijft, of er additionele kosten zijn die we nu nog niet kennen of de vraag waarin de baten zitten. (Rijks)financieringsmogelijkheden (subsidies, garanties, leningen) zijn onontbeerlijk.

Randvoorwaarde (energie)rechtvaardigheid

Energierechtvaardigheid gaat over de eerlijke verdeling van de lusten en de lasten die de energietransitie met zich meebrengt, over het voorkomen van 'cherry picking' en uiteindelijk over eerlijke kosten voor de eindgebruikers. Concreet vraagstuk is de discussie over hoe we om moeten

gaan met grootverbruikers die relatief weinig betalen. Over dit onderwerp moet nog (politieke) discussie worden gevoerd om hier een eenduidig beeld van te geven.

Vragen op dit gebied hebben veelal een relatie met betaalbaarheid, zoals: moeten grondgebonden (private) huiseigenaren baat hebben van de aansluitingen van flats van woningcorporaties? Moeten first movers meer of juist minder betalen? Of: moet je mee kunnen delen in de baten als je ook meedeelt in de lasten? Duidelijkheid hierover is een voorwaarde voor besluiten die uit de RES voortvloeien en deze vragen om een visie van het Rijk.

Randvoorwaarde Vertrouwen

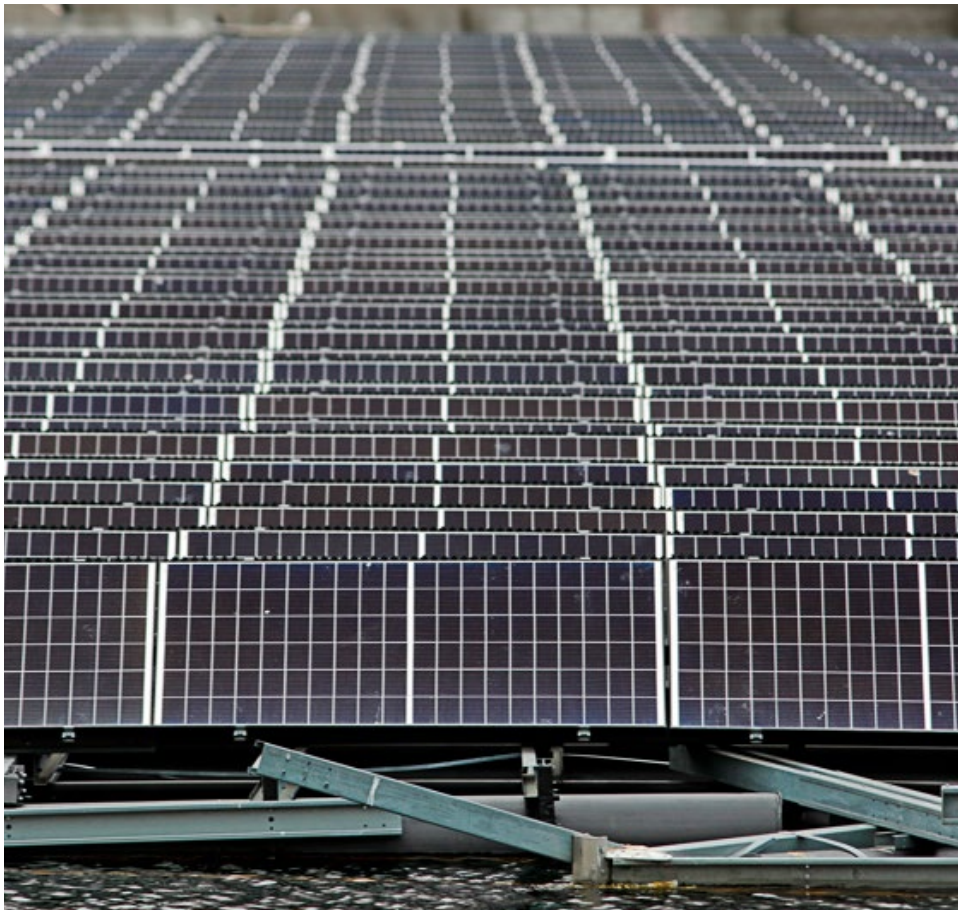
Omdat de gehele maatschappij met de omslag naar een meer duurzame maatschappij te maken krijgt, is er vertrouwen nodig. Vertrouwen vergroot onder andere het draagvlak, zowel maatschappelijk als politiek-bestuurlijk. Vertrouwen bij de eindgebruikers gaat over het leveren van een goed product voor een eerlijke prijs. Maar ook vertrouwen bij de financiers/ ontwikkelaars van de energieprojecten, dat de investering wordt terugverdiend – anders zal er geen investering plaatsvinden. Vertrouwen komt te voet en gaat te paard, het is een kwetsbaar belang. Openheid (transparantie) in besluitvorming en het duidelijk maken welke ruimte er is voor participatie bij het maken van keuzen, is cruciaal bij het verkrijgen van vertrouwen. Daarmee is het borgen van dit belang anders dan de andere belangen, het kent vooral procesmatige elementen. Hierbij is de samenhang van aanpak in de RES en de lokale (gemeentelijke) besluitvormingsprocessen cruciaal; wie doet wat?

Randvoorwaarde Betrouwbaarheid van het systeem

Betrouwbaarheid heeft betrekking op de voorzieningszekerheid, de leveringszekerheid en de crisisbestendigheid van een energievoorziening op korte en lange termijn. Ook efficiëntie van het systeem is van belang in een wereld met schaarse schone energie. De betrouwbaarheid van elk deelsysteem hangt nauw samen met het gehele energiesysteem en kan dus als zodanig niet los bezien worden. Belangrijk onderdeel van de betrouwbaarheid is de inzet van groengas en/of waterstof (wat is er beschikbaar voor piek- en back-upvoorzieningen?), de mate waarin isolatie zal plaatsvinden (hoeveel warmtevraag blijft er over?) en de gevolgen van elektrificatie (en de daaraan verbonden noodzakelijke extra opwek van duurzame elektriciteit en verzwaring van het elektriciteitsnet). Daarnaast speelt ook de klimaatverandering een rol in combinatie met het isoleren van woningen. Klimaatverandering zal leiden tot een toename van de koelingsvraag en impact hebben op het totale energiesysteem. Het verwarmingsvraagstuk kenmerkt zich door een hoge piekvraag naar warmte in de winter; deze seizoensverschillen zijn bij het elektriciteitsverbruik veel kleiner. Daar staat tegenover dat de opwek van elektriciteit door wind en zon grote fluctuaties kennen. Een betrouwbaar energiesysteem zal dus een goede piek- en back-upvoorziening nodig hebben, in elke uitvoeringslijn passend bij de (nieuwe) vraag en aanbod.

Betrouwbaarheid hangt samen met de andere belangen, bijvoorbeeld: is het systeem wel betrouwbaar? Tegen welke kosten? En hoe zorg je met schonere bronnen voor een betrouwbaar systeem?

Naast randvoorwaarden zijn er ook risico's. Momenteel legt de coronacrisis een aanzienlijke claim op middelen van het Rijk, waardoor er mogelijk minder geld overblijft voor de energietransitie. Ook de nationale verkiezingen begin 2021 brengen onzekerheid mee. De politieke kleur en de koers van het nieuwe kabinet beïnvloeden immers in hoeverre er geld wordt uitgetrokken voor uitvoering van het Klimaatakkoord. Het Rijk en de provincie spelen een belangrijke rol bij het beheersbaar maken van deze risico's. En dat laatste is een voorwaarde voor het succesvol kunnen uitvoeren van deze energiestrategie.



2.5 Samenwerking en governance

Om de voor 2030 geformuleerde ambitie te verwezenlijken is het nodig om de samenwerking en ondersteuning voortzetten. Alleen dan kunnen we de plannen uitwerken en in uitvoering nemen.

Voor het verder uitwerken en realiseren van de ambities en het ontwikkelen van de RES 2.0 is monitoring van activiteiten en resultaten nodig. En een bijbehorende samenwerkingsvorm en organisatie die dit borgen (governance). Belangrijke stappen zijn het verbinden van de maatregelen met het lokale en provinciale (omgevings)beleid, én het vertalen van de lokale plannen tot een regionaal overzicht. Door afspraken te maken en regionale instrumenten voor monitoring in te richten houden alle betrokken partijen inzicht in de mate waarin de doelstellingen worden behaald. Zo kunnen ze waar nodig bijsturen. In de opmaat naar de RES 2.0 krijgt het inrichten van een passende organisatie en sturing (governance) vorm in regionale afstemming. Dit gebeurt in een op actie gericht programma dat de concretere doorvertaling van de ambities uit de RES naar activiteiten omvat.

3 Warmte

Dit hoofdstuk gaat over de ambitie op het gebied van warmte in de regio. Er wordt ingegaan op de lokale en regionale kansen, voorwaarden en samenhang. We lichten het richtinggevend toekomstbeeld toe. En beschrijven wat nodig is om er te komen.

3.1 Waar staan we nu?
3.2 Waar willen we naartoe?
3.3 Hoe komen we daar?

We willen de warmtevraag verkleinen door woningen en gebouwen te isoleren en we willen optimaal gebruikmaken van de regionaal beschikbare warmte.



3.1 Waar staan we nu?

De energieregio Rotterdam Den Haag is een van de dichtstbevolkte RES-regio's. Vanwege het **hoogstedelijk** gebied en het kassengebied is de warmtevraag groot; de aanwezigheid van geothermie-mogelijkheden en een groot aantal restwarmtebronnen in het Rotterdamse Havengebied zorgen voor een groot warmte-aanbod. Daarnaast zijn er legio kansen om lokale **warmtebronnen**, zoals **aquathermie**, zonthermie en warmte-koudeopslag (WKO), te benutten. Al met al zijn er in deze regio veel mogelijkheden voor duurzame warmte in warmtenetten, in aanvulling op andere lokale alternatieven zoals elektrische warmtepompen. Met een Regionale Structuur Warmte (RSW) willen we de bovengemeentelijke warmtestructuur ondersteunend laten zijn aan de lokale visie op de warmtetransitie.

De scope van de RSW is erop gericht bronnen die bovengemeentelijk ingezet kunnen worden, optimaal te benutten, aanvullend op de inzet van bronnen door en in de gemeenten zelf. Met als doel bij te dragen aan een betaalbare, betrouwbare, veilige en schone energievoorziening voor iedereen in 2050.
In deze RES-regio zijn niet alleen veel kansen om het warmteaanbod te benutten. Er is ook al veel ervaring opgedaan, onder andere met:

- warmtenetten in de gebouwde omgeving en in de glastuinbouw: 10 gemeenten hebben kleinere of grotere warmtenetten;
- de ontwikkeling en exploitatie van geothermie: er zijn 12 bestaande geothermiebronnen, goed voor circa 4,8 PJ per jaar;
- het gebruik van **restwarmte** uit het Rotterdams Havenindustrieel Complex via twee bestaande transportleidingen, nl. Leiding over Noord van Eneco en De Nieuwe Warmteweg van WBR.

De eenheid die voor warmte-energie wordt gebuikt, is joule. In de andere hoofdstukken van de RES wordt met name gesproken over energie uit elektriciteit, waarbij de eenheid watt-uur wordt gebruikt. Deze getallen zijn eenvoudig in elkaar om te rekenen:
1 TWh komt overeen met 3,6 PJ.

Kansen – overschakelen van aardgas op alternatieven

De regio gebruikt voornamelijk aardgas voor het verwarmen van woningen en gebouwen (denk aan kantoren, winkels, scholen en ziekenhuizen) en de glastuinbouw. In 2050 moet deze manier van verwarmen zijn vervangen door duurzame verwarmingstechnieken. Ook al neemt het aantal woningen toe, dankzij besparende maatregelen zal de totale verwarmingsvraag afnemen, naar verwachting van 86 naar 76 PJ/jaar. Gemeenten schrijven in hun Transitievisie Warmte (TVW) hoe ze overschakelen van aardgas op alternatieven en welke alternatieven ze waar inzetten. Door lokale omstandigheden kunnen hoge**temperatuur-**, middentemperatuur- en lagetemperatuurwarmtenetten een relatief grote rol spelen in deze transitie. Toch zullen alternatieven zoals elektrische warmtepompen en **duurzame brandstoffen** ook nodig zijn voor de warmtetransitie. Dit valt, inclusief het maken van keuzes hierover, binnen de opgaven van de gemeenten, maar buiten de scope van de RES.

Naar een collectieve warmte-infrastructuur

Een regionaal transportnet draagt bij aan het leveren van **warmte** aan gemeenten die zelf onvoldoende warmtebronnen hebben voor de uitrol van warmtenetten. Daarnaast kan het gebruik van deze (regionale) warmte (via transportleidingen ontsloten) leiden tot lagere totale maatschappelijke kosten. Een collectieve warmte-infrastructuur is nodig om regionale warmte te transporteren naar de plek van de warmtevraag. De RES-regio Rotterdam Den Haag heeft al een uitgebreid warmtenetwerk. In project WarmtelinQ werkt Gasunie aan een transportnet voor het vervoer van warmte uit de Rotterdamse haven naar Den Haag en tussenliggende gemeenten. Onderzocht wordt of de WarmtelinQ kan worden verlengd in de richting van Leiden. Daarnaast zijn er in de regio twee warmtesamenwerkingen, Westland en Oostland, waarin de glastuinbouwsector, gemeenten en andere partijen onderzoeken wat de mogelijkheden zijn voor warmte-uitwisseling en transport.

Lokale en regionale samenhang

Gemeenten zijn, in lijn met het Klimaatakkoord, de regisseurs van de warmtetransitie voor de gebouwde omgeving. Samen met vastgoedeigenaren, woningcorporaties, bewoners en bewonersinitiatieven zoals energiecorporaties, netbeheerders en mede-overheden werken ze aan een Transitievisie Warmte (**TVW**), die eind 2021 klaar moet zijn. Enkele gemeenten hebben de TVW al vastgesteld. In een TVW staan voorstellen voor duurzaam aardgasvrij verwarmen en koken. Hij geeft richting aan de warmtetransitie en bevat een stappenplan voor wijken die voor 2030 starten met de aanpak aardgasvrij. De RES-regio maakt de TVW niet, dat doen de gemeenten zelf. Of daarbij regionale warmte-uitwisseling nodig is, hangt af van de lokale warmtevraag, die volgt uit de keuzes die de gemeenten zelf maken.

De RES bekijkt hoe en waar regionale warmte een zinvolle bijdrage kan leveren aan de lokale warmtevraag. Voor de Regionale Structuur Warmte (RSW) is er bijvoorbeeld een scenariostudie naar de warmte-uitwisseling in de regio Rotterdam Den Haag. Onder de naam Warmtetransportsysteem Zuid-Holland (WTSZH) voert Gasunie een studie uit naar de haalbaarheid van een provinciaal warmtetransportnet. Uit deze studies blijkt dat de aanpak uit de TVW's mede afhankelijk is van wat er regionaal aan warmte beschikbaar is, en nog komt. De regionale infrastructuur is op zijn beurt afhankelijk van de lokale vraag naar warmte. Er is dus sprake van wederzijdse afhankelijkheid.



3.2 Waar willen we naartoe?

Onze ambitie

We willen de warmtevraag verkleinen door woningen en gebouwen te isoleren en we willen optimaal gebruikmaken van de regionaal beschikbare warmte. De aanleg van een regionaal warmtetransportnet maakt het lokaal uitrollen van warmtenetten mogelijk, ook op plekken waar onvoldoende lokale warmte beschikbaar is. Door gebruik te maken van industriële restwarmte voorkomen we dat energie wordt 'weggegooid'. Zo vergroten we de energie-efficiëntie. Het op grotere schaal inzetten op warmtenetten maakt ook de inzet van geothermie makkelijker. Warmteprojecten worden alleen gerealiseerd als de publieke belangen (betaalbaarheid, rechtvaardigheid, betrouwbaarheid, duurzaamheid en vertrouwen) zijn geborgd.

Richtinggevend toekomstbeeld 2050

Uit de onderzoeken, scenariostudie, workshops en ateliers volgt dat een regionaal transportnet kan bijdragen aan het leveren van warmte aan gemeenten die zelf onvoldoende warmtebronnen hebben voor de uitrol van warmtenetten, binnen lagere totale maatschappelijke kosten. Het richtinggevend toekomstbeeld voor 2050 dat hieruit naar voren komt, is door allerlei onzekerheden niet definitief. Het bestaat uit de volgende elementen.

Minder energieverbruik en lage(re) temperatuur verwarming

Alle woningen en utiliteitsgebouwen zijn minimaal zo goed geïsoleerd dat het mogelijk is om ze te verwarmen met middentemperatuurwarmte (55-75 °C). Door isolatie is de totale verwarmingsvraag in de gebouwde omgeving gedaald met meer dan 20% en in de glastuinbouw met 30%. Sommige gemeenten zijn ambitieuzer geweest.

Gemeenten bepalen in de TVW en in uitvoeringsplannen waar warmtenetten komen en waar gebouwen verwarmd worden met warmtepompen (lucht- of bodemwarmte plus elektriciteit) of een vorm van duurzaam gas. Er wordt toegewerkt naar middentemperatuurwarmtenetten en naar lokale lage-temperatuurwarmtenetten. Deze warmtenetten hebben als voordeel dat ze meer verschillende soorten warmtebronnen kunnen gebruiken en minder warmteverliezen veroorzaken.

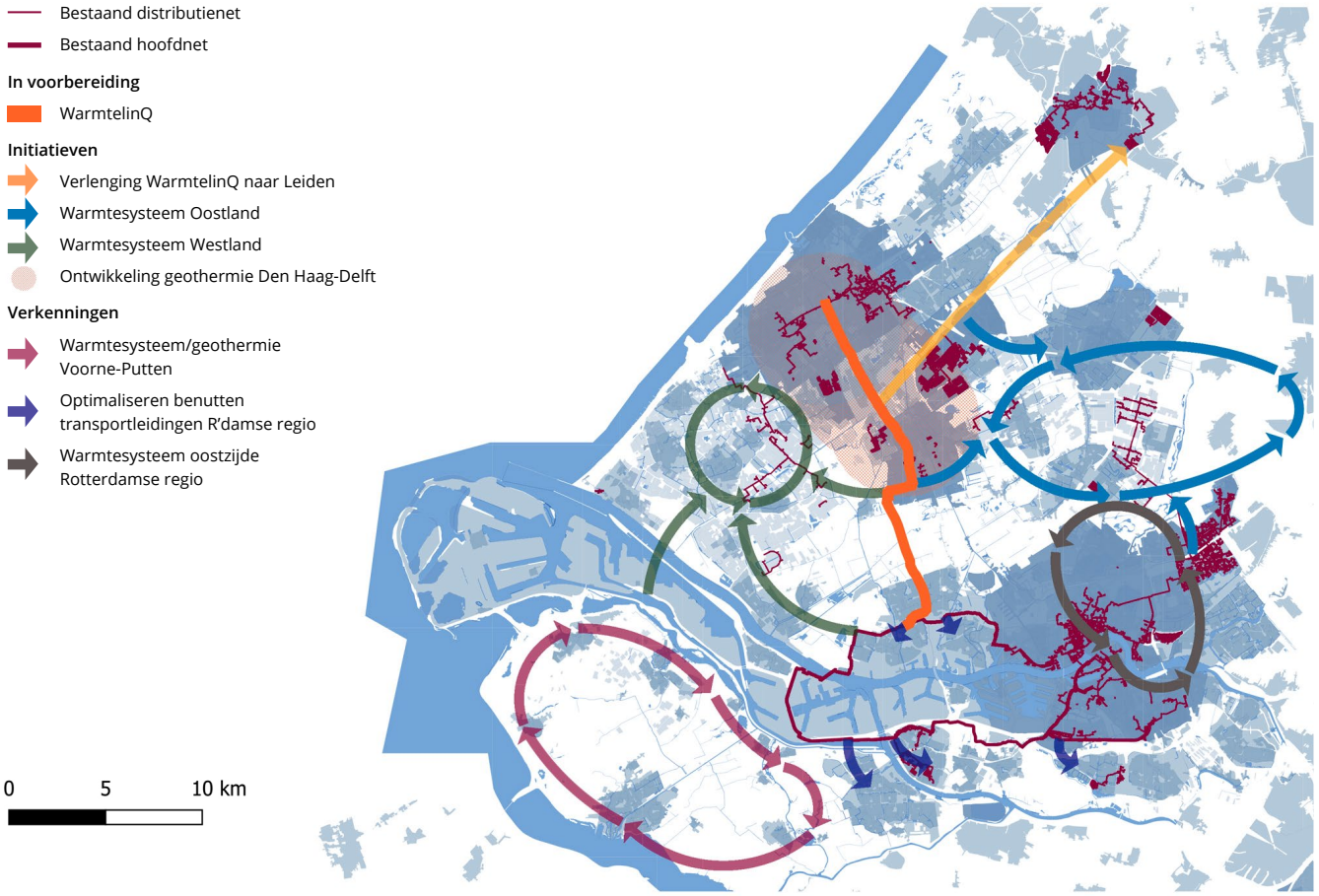
Proactieve samenwerking

Dankzij proactieve samenwerking – tussen de gemeenten en de provincie, op rijksniveau en met publiek/private partijen – is het transportnet optimaal uitgerold op regionaal en subregionaal niveau. De warmtetransities in de glastuinbouw en in de gebouwde omgeving hebben elkaar versterkt en gezorgd voor versnelling en optimalisatie. De RES heeft als rol het faciliteren en coördineren op basis van een gezamenlijk regionaal beeld van de nagestreefde regionale warmtestructuur.

Regionaal transport van warmte

De aanleg van regionale transportleidingen door publiek en/of private partijen heeft de groei van lokale warmtenetten mogelijk gemaakt, juist ook in gebieden zonder voldoende lokale warmtebronnen. Daardoor is er de gelegenheid nieuwe duurzame bronnen in te zetten, zoals geothermie en lagetemperatuurbronnen. De ontwikkeling van lokale en regionale netten hand in hand verliep in onderlinge samenhang.

Het regionale transportnet levert ook warmte aan andere RES-regio's. Dit samen optrekken leverde voldoende afzet om het transportnet binnen de RES-regio uit te breiden naar gemeenten die anders geen regionale warmte zouden ontvangen.



Figuur 3.1 Sleutelprogramma's

Figuur 3.1 toont het huidige warmtenet en het richtinggevend toekomstbeeld in zogenoemde sleutelprogramma's. Verdere uitwerking en aanscherping vinden plaats in de komende jaren. Dit zal leiden tot nieuwe inzichten en de concretisering van tracés.

Regie bij de gemeenten

Gemeenten hebben regie gevoerd bij de warmtetransitie. Dankzij lokale isolatie- en besparingsprogramma's is de vraag naar warmte gereduceerd. Via de TVW en de uitvoeringsplannen is participatie van inwoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties georganiseerd en zijn lokale initiatieven ondersteund. Op lokaal niveau zijn de oplossingsrichting en de timing van de transitie afgestemd op de lokale mogelijkheden en kansen.

Tegelijkertijd heeft de afstemming met de regio gezorgd voor kansen. Via regionale energieloketten is kennis over isoleren en besparen toegankelijk gemaakt voor een breed publiek. Een regionaal actieprogramma besparing heeft bijgedragen aan het bereiken van de besparingsdoelen. Dankzij regionale samenwerking is een regionaal transportnet gerealiseerd ten behoeve van het optimaal inzetten van de beschikbare (regionale) warmte.

Concrete resultaten 2030

Met concrete stappen zet de RES-regio zich tot 2030 in om het toekomstbeeld 2050 te realiseren. Er zijn drie clusters van resultaten:

1 Randvoorwaarden zijn geborgd

Regionale samenwerking: de RES-regio werkt samen met alle relevante subregionale samenwerkingsverbanden en -partijen en draagt zo bij aan de realisatie van het regionaal transportnet. Daarnaast ondersteunt de RES-regio lokale warmtetransities.

Effectieve wet- en regelgeving en financiële instrumenten: op basis van ervaringen in de regio is inzichtelijk wat er nodig is aan instrumenten en zijn concrete voorstellen gemaakt.

Inzicht in beschikbare (regionale) bronnen: de regio heeft inzicht in de aard (o.a. duurzaamheid) en omvang (ook in de loop der tijd) van beschikbare warmtebronnen.

Beschikbaarheid voor de regio van een Integraal Ontwerp voor de warmte-infrastructuur voor de provincie als geheel: dit ontwerp biedt ruimte aan periodieke actualisaties op basis van nieuwe inzichten.

2 Lokale en regionale warmteontwikkelingen zijn afgestemd

Wederzijdse afstemming heeft plaatsgevonden en er is inzicht in de gevolgen van de genomen besluiten (lokaal en regionaal). De meerwaarde van samenwerken is algemeen bekend.

3 Zeven sleutelprogramma's zijn opgestart

In 2021 zijn zeven steutelprogramma's opgestart, die – vanuit het perspectief van de Regionale Warmtestructuur – zijn ondersteund vanuit de RES. Deze programma's dragen bij aan het behalen van het richtinggevende toekomstbeeld.

Zeven sleutelprogramma's

Overkoepelend:

1 Besparen en regionale ondersteuning aan de lokale opgave

Geografisch gericht:

2a WarmtelinQ incl. aftakking naar Leiden (lopend)
2b Ontwikkeling geothermie gebied Den Haag–Delft (deels lopend, deels nieuw)
3 Warmtesysteem Westland (lopend)
4 Warmtesysteem Oostland (lopend)
5 Optimalisatie benutting bestaande transportleidingen Rotterdamse regio (deels lopend, deels te starten als verkenning)
6 Warmtesysteem/ontwikkeling geothermie Voorne-Putten (verkenning)
7 Rotterdamse Regio – oostelijk deel (verkenning)

De geografisch gerichte sleutelprogramma's zijn in figuur 3.1 ruimtelijk weergegeven.

3.3 Hoe komen we daar?

Bij de invulling van de warmtetransitie zijn enkele kenmerken bepalend. Zo lopen de kosten bij de realisatie van warmtenetten altijd voor op de baten en zijn de risico's in het begin hoog. Daar komt bij dat er – onder de huidige condities – sprake is van een lange terugverdienperiode (30 jaar). Dit vraagt om langjarige afspraken tussen verschillende partijen.

Voor de realisatie van warmtenetten, zowel lokaal als regionaal, is het essentieel dat voor partijen het eindbeeld voldoende waarde heeft om in te stappen. Belangrijk is dat partijen er vertrouwen in hebben dat het haalbaar is en er dus ook voldoende **draagvlak** voor is onder bewoners en andere belanghebbenden. Ook moeten ze er vertrouwen in hebben dat de risico's beheersbaar zijn en dat de publieke belangen te borgen zijn. Om dit te bewerkstellingen zijn verschillende zaken nodig:

- transparantie in het proces en in de besluiten
- het doorlopen van een democratisch proces
- het neerleggen van de verantwoordelijkheid op de juiste plek
- het organiseren van effectieve wet- en regelgeving en financiële instrumenten

Ook is het essentieel dat betrokken partijen beschikken over voldoende kennis en capaciteit. Dit valt weliswaar deels buiten de invloedssfeer van de RES, maar we vinden het wel van belang hier aandacht voor te vragen. Om aan bovenstaande voorwaarden voor succes te voldoen zijn er drie clusters van activiteiten waar we op inzetten. Deze vormen de vertaling van 'Waar willen we naartoe?' naar 'Hoe komen we daar?'

1 Borgen van de randvoorwaarden

Effectieve financiële instrumenten

Op dit moment is de businesscase voor het transformeren van de warmtevoorziening voor glastuinbouw en gebouwde omgeving vaak niet positief en dus niet haalbaar; dit geldt voor zowel het regionaal transport als de lokale distributie. Enerzijds kan dit verbeterd worden door wet- en regelgeving, anderzijds vraagt dit effectieve financieringsinstrumenten. Richting de RES 2.0 worden de benodigde financiële instrumenten met concrete casussen nader uitgewerkt om het Rijk inzicht te geven in wat er aanvullend geregeld moet worden. Onderdeel van deze uitwerking is een onderzoek naar kostenvereffening voor de regionale warmtetransportstructuur en naar mogelijkheden voor financiering van de investeringen en van de projectaanloop, door partijen die daartoe in staat zijn.

Effectieve wet- en regelgeving

Gemeenten beschikken op grond van de huidige wet- en regelgeving over onvoldoende instrumentarium om op integrale wijze sturing te geven aan de lokale warmtetransitie. Analyses van huidige en toekomstige wet- en regelgeving en op basis van ervaringen in de regio maken we inzichtelijk wat er al mogelijk is en wat er aanvullend nodig is om de warmtetransitie vorm te geven.

Inzicht in beschikbare (regionale) bronnen

Restwarmte en geothermie zijn bronnen van essentieel belang bij de aanleg van transportnetten. Voor restwarmte geldt dat dit een groot potentieel heeft, maar qua aard en omvang onzeker is. Met Havenbedrijf Rotterdam is afgesproken om het restwarmteaanbod in het HIC richting de RES 2.0 gezamenlijk beter in beeld te brengen, met betrekking tot zowel volume en temperatuur als verduurzaming.

Regionale samenwerking
De RES neemt het initiatief om te komen tot een samenwerking gericht op het (laten) realiseren van een regionaal transportnet en het ondersteunen van de lokale warmtetransities. Inzichtelijk wordt gemaakt wie de betrokken en relevante partijen zijn, welke rollen en verantwoordelijkheden zij hebben (en specifiek: wat draagt de RES bij en onder welke condities?), hoe publieke belangen geborgd worden en wat het gemeenschappelijke kader is waarbinnen de partijen gaan bijdragen aan het eindproduct. Hierbij wordt ook gekeken naar het schaalniveau van de samenwerking en bekeken op welke wijze samenwerkingsverbanden een plek dienen te krijgen.

2 Afstemmen van lokale en regionale warmteontwikkelingen

Inzicht bieden
De RES zorgt dat de gemeenten inzicht hebben in de (potentieel) beschikbare warmte uit regio. Op deze wijze kan in de TVW van de gemeenten rekening worden gehouden met de RES.

Onderzoeken
Parallel aan het onderzoek door gemeenten naar de ontwikkeling van de lokale warmtevraag onderzoeken we in samenwerking met publiek/private partijen waar regionaal transport meerwaarde oplevert in het bedienen van de lokale warmtevraag. Deze beide onderzoeken worden in onderlinge samenhang uitgevoerd. Vanuit de RES wordt gecoördineerde ontwikkeling van een regionaal transportsysteem uitgewerkt, op basis van de noodzakelijke verbinding(en) tussen vraag en aanbod. De RES rekent met de input van de gemeenten (TVW).

Door de lokale en regionale ontwikkelingen af te stemmen en goed te analyseren wat de gevolgen van besluiten (lokaal en regionaal) zijn voor betreffende gemeente en voor de omliggende gemeenten, maakt de RES inzichtelijk waar samenwerken meerwaarde heeft. Ten behoeve van de 2-jaarlijkse RES wordt periodiek de samenhang tussen de lokale en regionale warmteontwikkelingen geanalyseerd.

3 Sleutelprogramma's 2030

Er zijn zeven sleutelprogramma's benoemd, waarvan de realisatie gericht is op het jaar 2030 en die als belangrijke bouwstenen moeten dienen voor het richtinggevend toekomstbeeld 2050. Deels betreft dit lopende initiatieven en projecten, deels onderwerpen waarvoor een verkenning zal worden gestart. De aanpak zal zoveel mogelijk plaatsvinden vanuit het perspectief van een integrale, regionale warmtestructuur 2050. Tussen vrijwel alle programma's bestaan onderlinge afhankelijkheden.

Nadere invulling wordt gegeven aan de programmatische aanpak van de projecten en andere activiteiten voor de warmtetransitie in de regio. In deze programmatische aanpak hebben publieke en private partijen hun rollen. De RES is niet de uitvoerende partij, maar heeft een ondersteunende en coördinerende rol die nog nader uitgewerkt wordt.

4 Elektriciteit

Dit hoofdstuk bevat een beschrijving van de regionale ambitie op het gebied van elektriciteit in de energietransitie. Wat gebeurt er al, wat zit in de pijplijn en waar willen we gezamenlijk naartoe? Vervolgens gaan we in op de lokale en regionale aanpak en samenwerking, die nodig zijn om de ambitie te verwezenlijken.

4.1 Waar staan we nu?
4.2 Waar willen we naartoe?
4.3 Hoe komen we daar?

In de zoektocht naar kansen voor opwekking van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen stellen we ruimtelijke kwaliteiten centraal en werken we vanuit de draagkracht van het landschap.



4.1 Waar staan we nu?

Met deze Regionale Energiestrategie (RES) werkt de regio aan een betaalbare, betrouwbare, veilige en schone energievoorziening voor iedereen in 2050. Daarmee dragen we bij aan de doelstelling uit het Klimaatakkoord om de elektriciteitsproductie uit **hernieuwbare bronnen** op te schalen: in 2030 moeten de 30 regio's op land 35 **TWh** elektriciteit produceren. In het Klimaatakkoord staan geen specifieke doelstellingen per regio. De regio's bepalen zelf hun ambities, waarbij niet de eigen energievraag het uitgangspunt is, maar de ruimtelijke kansen.

De regio Rotterdam Den Haag kent een grote diversiteit aan landschappen, steden en dorpen, elk met een eigen ruimtelijke kwaliteit. In de zoektocht naar kansen voor opwekking van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen stellen we deze ruimtelijke kwaliteiten centraal en werken we vanuit de **draagkracht van het landschap**. Zo zoeken we naar specifieke combinaties van landschapskenmerken en inpassingsmogelijkheden voor duurzame elektriciteitsproductie (windturbines en/of zonnepanelen). De gevonden combinaties (of **zoekgebieden**) zijn samengevat en beschreven in verhaallijnen.



Elektriciteitsproductie met windturbines en (grootschalige inzet van) zonnepanelen gebeurt met beproefde technieken (Klimaatakkoord). Toch blijft de regio kijken naar mogelijkheden om te innoveren en om nieuwe technologieën te gebruiken. We vinden het belangrijk dat voor deze oplossingen **draagvlak** bestaat bij betrokkenen in de omgeving, zoals bewoners, grondeigenaren en bedrijven. Dit vraagt om een zorgvuldige aanpak, waarvoor tijd nodig is. Daarbij kan het nodig zijn om kansen voor opwekking waarvoor geen draagvlak kan worden gevonden of die technisch of financieel onhaalbaar blijken, in te ruilen voor kansen met een hogere slagingskans.

Elektriciteit in de regio Rotterdam Den Haag

In onze **hoogstedelijke** regio zoeken we naar gebieden met kansen en mogelijkheden om duurzaam **elektriciteit** op te wekken. De vraag naar elektriciteit is hier relatief groot en de beschikbare ruimte schaars. Volgens het **Energieperspectief 2050** dat we in juli 2019 publiceerden, neemt de vraag naar elektriciteit verder toe, bijvoorbeeld door het elektrificeren van vervoer en verwarming, en door bevolkingsgroei. Ook de druk op de ruimte neemt toe, onder meer door nieuwbouw, natuurbehoud en klimaatadaptatie.

Voor het verwezenlijken van de ambities is voldoende ruimte vinden een relatief (ten opzichte van andere regio's) grotere uitdaging dan de aansluiting op het elektriciteitsnet. Er wordt in de regio immers al duurzame energie geproduceerd (847 GWh met windmolens en zonnepanelen). En omdat deze regio dichtbevolkt is, is het elektriciteitsnetwerk uitgebreid en fijnmazig.

Naast het duurzaam opwekken van elektriciteit is er ook steeds meer aandacht voor elektriciteitsbesparing. Prestaties worden regionaal gemonitord, kennis wordt gedeeld. Door besparende maatregelen zal de vraag naar elektriciteit minder snel toenemen, maar waarschijnlijk is dit effect te klein om de groei helemaal te compenseren. Bovendien ligt de focus van het Klimaatakkoord op een fossielvrije energievoorziening. Het is dus altijd nodig om elektriciteit te produceren uit hernieuwbare bronnen.

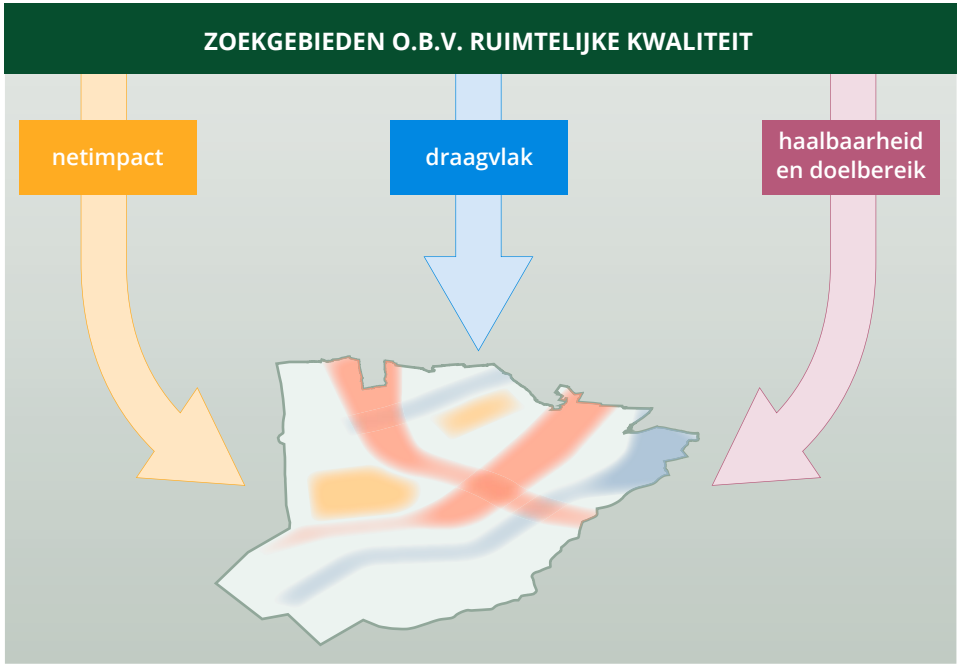
Ruimtelijke kansen centraal

Kansen in gebieden waarvan wordt ingeschat dat de ruimtelijke kwaliteit blijft behouden of wordt versterkt, zijn in de afgelopen periode – in meer of mindere mate – onderzocht door (gemeenten in) de RES-regio. Maar ook nieuwe gebieden waar potentie gezien wordt (zoekgebieden) zijn in beeld gebracht. In deze onderzoeken werken we met een afwegingskader dat o.a. rekening houdt met:

- de impact op de ruimtelijke kwaliteit van het landschap;
- de haalbaarheid, bijvoorbeeld op onderwerpen als veiligheid, milieu, of de huidige functie van het landschap;
- het (maatschappelijk) draagvlak, dat samenhangt met de omvang van de elektriciteitsproductie met windturbines en/of zonnepanelen en de bijbehorende maatschappelijke kosten;
- de impact op het net.

Samenwerking als basis

In onze complexe, dichtbebouwde regio kan deze opgave alleen slagen wanneer we de handen ineenslaan en intensief samenwerken. Dit geldt zowel voor het vinden van (nieuwe) zoekgebieden als voor het toepassen van het afwegingskader. In gebiedsgerichte processen betrekken we alle gemeenten



Figuur 4.1 Het afwegingskader, gebruikt om zoekgebieden te concretiseren

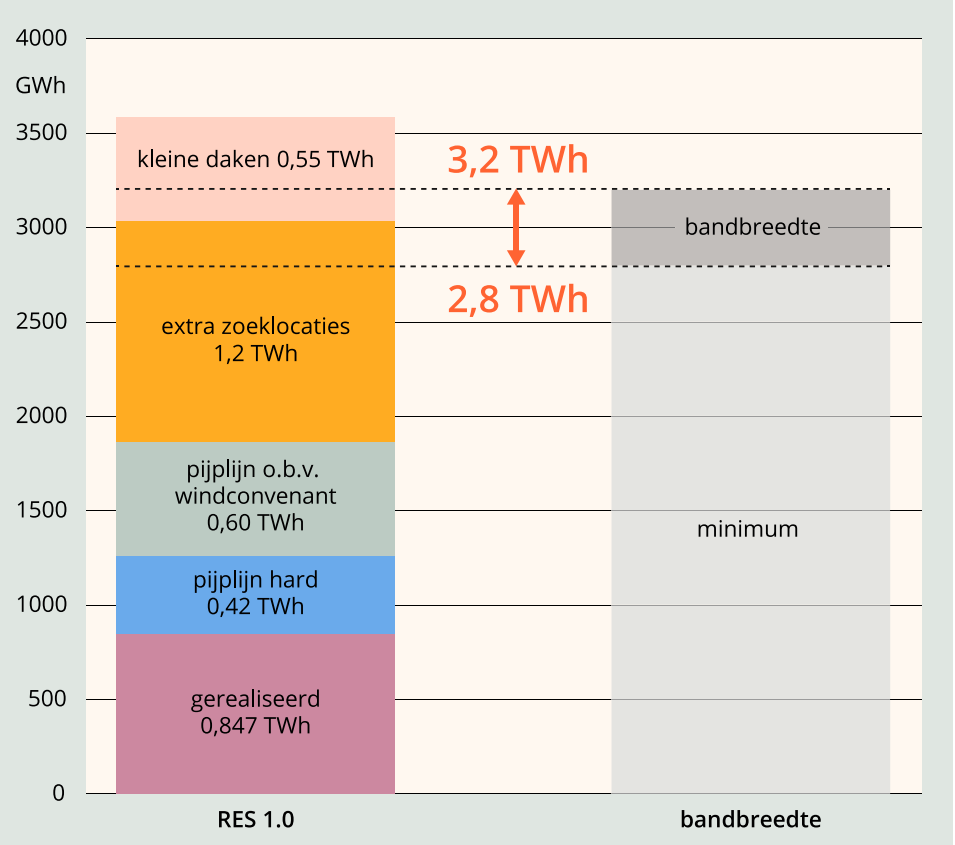
daarom bij het onderzoeken van zoekgebieden. En we betrekken de provincie, Rijkswaterstaat en partijen als ProRail, de netbeheerders en (vereniging van) energiecoöperaties bij het vinden en verzilveren van kansen.

Door deze manier van samenwerken kunnen we de zoekgebieden integraal uitwerken. We maken dus afwegingen met tal van andere opgaven in deze regio, zoals woningbouw, bereikbaarheid, klimaatadaptatie en natuurbehoud of -versterking. Daarbij hebben we oog voor de omgeving en de mogelijke effecten daarop. Samen zoeken we naar manieren om duurzaam opwekken van elektriciteit te combineren met (het versterken van) andere functies, om zo de druk op de schaarse ruimte te beperken.

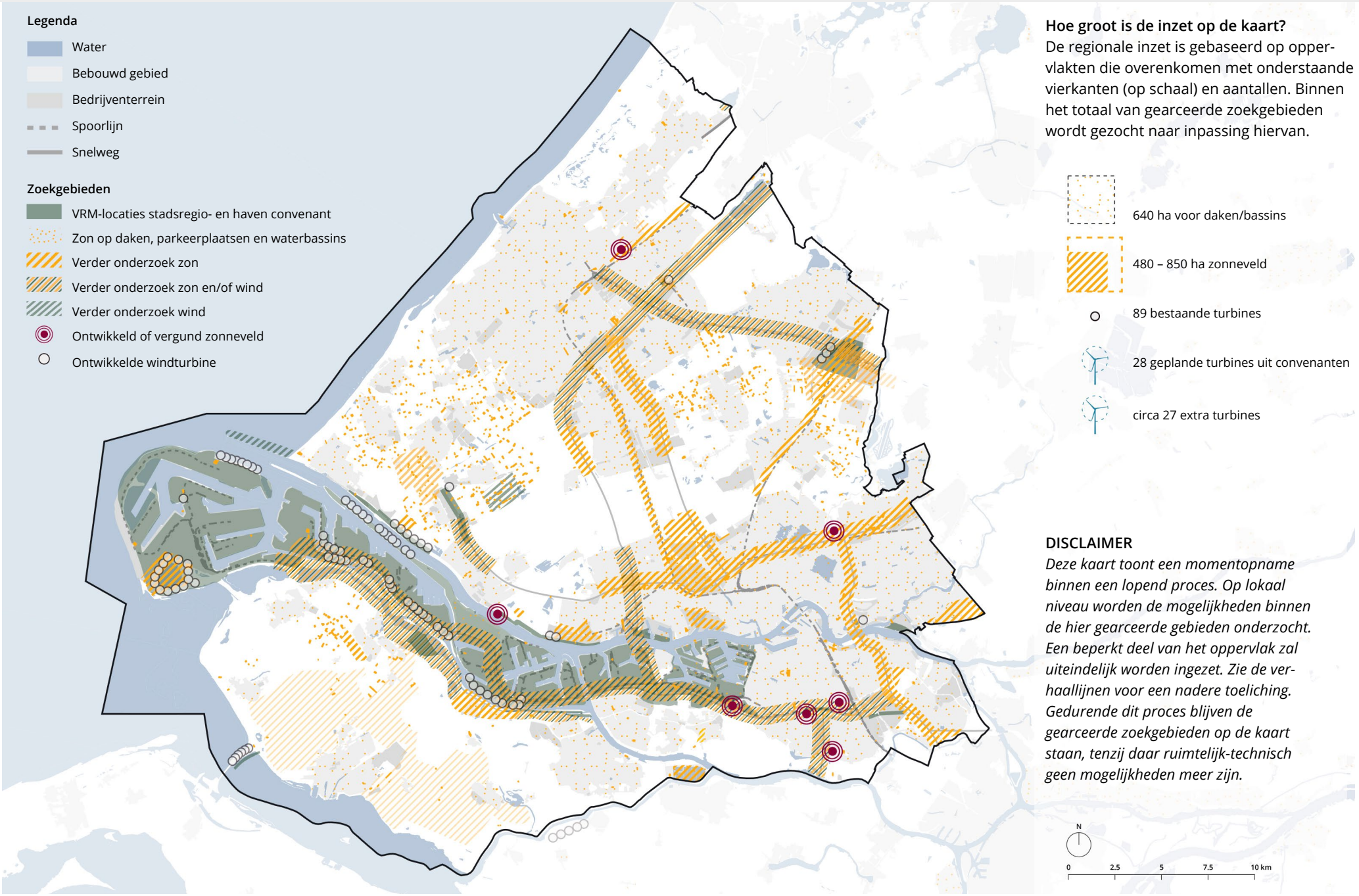
4.2 Waar willen we naartoe?

De regionale inzet om elektriciteit te produceren uit hernieuwbare bronnen hebben we bepaald op basis van de draagkracht van het landschap. Bij de verdere concretisering van deze ambitie staan enkele verhaallijnen centraal: specifieke combinaties van regionale landschapskenmerken en inpassingsmogelijkheden voor duurzame elektriciteitsproductie (windturbines en/of zonnepanelen). In zogeheten 'zoekgebieden' blijven de ruimtelijke kwaliteiten van het landschap ofwel behouden of ze worden versterkt door de duurzame elektriciteitsproductie te koppelen aan een andere ruimtelijke opgave.

Bovenop de huidige productie van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen heeft de regio een forse ambitie voor 2030: jaarlijks 2,8-3,2 TWh aan grootschalig opgewekte wind- en zonne-energie. Hiermee levert de regio 8 9% van de totale nationale opgave uit het Klimaatakkoord. Daarnaast zetten gemeenten in op kleinschalige opwekking van zonne- en windenergie. Dit gebeurt vooral op particuliere daken en op daken van woningcorporaties met installaties van minder dan 15 kWp. De totale inzet van deze kleinschalige productie bedraagt 0,5 TWh en draagt bij aan de landelijk geprognotiseerde 7 TWh. Als de dertig RES-regio's samen meer dan 7 TWh produceren, kan deze 0,5 TWh ook bijdragen aan de inzet voor grootschalige elektriciteitsopwekking. Figuur 4.2 toont hoe de regionale inzet is opgebouwd.
In paragraaf 8.3.2 wordt deze inzet verder onderbouwd.

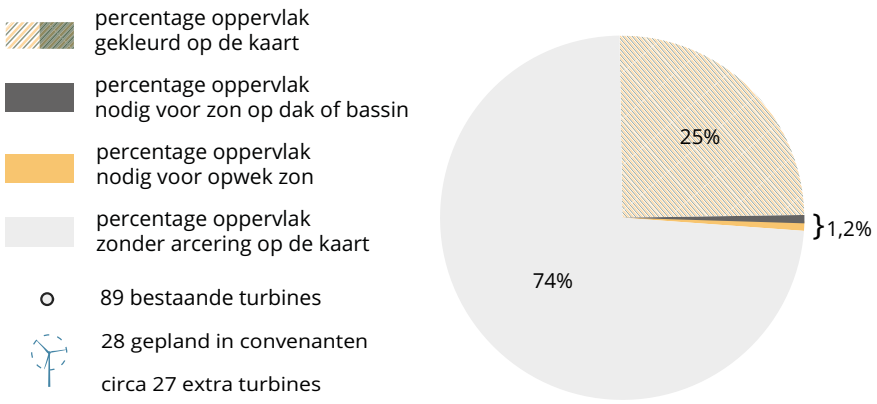


Figuur 4.2 Opbouw regionale inzet voor 2030



Figuur 4.3 Zoekgebieden voor 2030 in de RES-regio Rotterdam Den Haag – uitkomst van de verhaallijn

Waar de regionale inzet beslag krijgt, is nog onderwerp van onderzoek. Op de kaart (figuur 4.3) staan de zoekgebieden weergegeven waarbinnen verder onderzoek plaatsvindt om inpassing van duurzame elektriciteitsproductie te concretiseren. Dit is een weergave op abstract niveau. Om de leesbaarheid van de kaart te waarborgen, zijn bijvoorbeeld de gehele infrastructurele lijnen inclusief het omliggende gebied gearceerd als zijnde zoekgebied, Hier wordt vanzelfsprekend niet op alle plekken grootschalige opwek ingepast; ten eerste zijn niet alle gearceerde oppervlakte nodig om de regionale inzet te realiseren. Ten tweede geeft dit ruimte om in **gebiedsgerichte processen** zoekgebieden concreter en met integrale afwegingen uit te werken, en bijvoorbeeld omliggend bos-, woongebied of open landschappen uit te sluiten.



Figuur 4.4 Schematische weergave van de verdeling van het opppervlak in de regio

Uiteindelijk wordt slechts een klein deel van het gearceerde gebied ingezet voor de inpassing van duurzame elektriciteitsproductie. In de overzichtskaart heeft 26% van het totale oppervlak in de regio een kleur of arcering; 1% van het oppervlak is nodig voor de inzet van zon. Daarnaast zijn er in convenanten 28 turbines gepland en zijn er circa 27 extra turbines opgenomen in de regionale inzet (zie figuur 4.4).

Uiteraard liggen in deze hoogstedelijke regio veel zoekgebieden in stedelijk gebied. Energieregio Rotterdam Den Haag zet hier dan ook stevig op in: we hebben afgesproken om in 2030 40% van de geschikte daken en parkeerplaatsen te benutten voor zon. Deze vorm van meervoudig ruimtegebruik brengt de vraag naar elektriciteit en de productie ervan dichter bij elkaar. Het installeren van zonnepanelen in stedelijk gebied maakt het bovendien mogelijk om 50% lokaal eigendom te realiseren. Dit streven uit het Klimaatakkoord is omarmd door onze regio.

De overige zoekgebieden bevinden zich in het glastuinbouwgebied, bij infrastructuur en – incidenteel – in het open landschap. In deze gebieden zien we kansen om elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen in te passen en tegelijkertijd de ruimtelijke kwaliteit te behouden of te versterken. Zo ziet de regio mogelijkheden om de waterbassins in o.a. het glastuinbouwgebied te benutten voor de productie van zonne-energie – eveneens een voorbeeld van meervoudig ruimtegebruik en ook weer een kans voor lokaal eigendom.

Elke verhaallijn resulteert in zoekgebieden waar we kansen zien voor elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen. Deze kansen hebben we vertaald in een potentiële opbrengst, die is meegenomen in de regionale inzet. Figuur 4.5 toont de potentiële opbrengst voor elke verhaallijn.

Verhaallijn of categorie	Eindtotaal in GWh**	Aantal ha zon***	Aantal turbines
Gerealiseerd wind en in pijplijn*	1398	X	117
Gerealiseerd zonneveld	32	35-88	X
Stedelijk gebied	830 (142 gerealiseerd)	542	0
Water(wegen)	298	230	9
Infrastructuur	188	96-240	10
Recreatief landschap	116	44-110	8
Glastuinbouw	89	99	0
Open landschap	20	22-55	0
Stadsrand	23	26-65	0
Bedrijventerrein	19	22-54	0
Overig	3	4-8	0
Natuur	0	0	0
	Totaal	**1120-1491 ha**	**144 turbines**

* Uitgaande van bestaande aantallen geplande molens, gerekend met 3,6 MW-molens (150 m tiphoogte)

** Deze techniekverdeling is een inschatting; dit kan wijzigen

*** Zie overzichtskaart voor het bijbehorende ruimtebeslag

Figuur 4.5 Potentiële opbrengst per verhaallijn

4.3 Hoe komen we daar?

Met inzet en betrokkenheid van de gehele regio, de 23 gemeenten, provincie, waterschappen, maatschappelijke organisaties, netbeheerder, Participatie-coalitie en andere stakeholders, zijn we in de RES-regio Rotterdam Den Haag gekomen tot de ambitie en energiestrategie zoals nu voorligt. Een stevige ambitie waarvoor we samen aan de lat staan en die actie vereist, gebaseerd op dat wat past bij onze regio. In het vervolgproces blijft deze betrokkenheid cruciaal: alleen zo blijven we stappen zetten richting een fossielvrij **energie-systeem** in 2050. De expertise van alle betrokken partijen is en blijft van belang om deze opgave vorm te geven. Bij het verkennen en ontwikkelen van zoekgebieden blijven we werken met de vier frames van het afwegingskader. Het behouden en/of versterken van de kwaliteit van het landschap blijft een belangrijk uitgangspunt. Hieronder gaan we in op de lokale en regionale aanpak.

Lokale processen zijn cruciaal

Het ontwikkelen van zoekgebieden vraagt om lokale kennis, met betrokken-heid van (lokale en regionale) stakeholders. Dat geldt ook voor het verkennen van kansrijke locaties die gemeentegrenzen overschrijden. Verankering van ontwikkelmogelijkheden in beleid en het verlenen van vergunningen zijn randvoorwaardelijke lokale aangelegenheden. Voor het ontwikkelen van zoekgebieden zijn lokale processen dan ook cruciaal.

Om in 2030 windprojecten te kunnen realiseren, moeten vergunningsproce-dures in 2025 zijn opgestart. Daarom wordt door gemeenten in de komende periode in gebiedsgerichte processen onderzoek gedaan naar bijvoorbeeld de haalbaarheid van locaties en naar de effecten op de omgeving en het energienet. Zo wegen we gezamenlijk af hoe we elektriciteitsproductie het best kunnen inpassen. Daarnaast onderzoeken we nieuwe vormen van samenwerking, ontwikkeling en financiering.

In de periode naar de RES 2.0 onderzoeken we ook lokaal hoe inwoners, maatschappelijke organisaties, bedrijven, grondeigenaren en andere partijen aankijken tegen de ontwikkeling van zoekgebieden, met aandacht voor (het vergroten van) het draagvlak. We stimuleren participatie onder regie van gemeenten en streven naar 50% lokaal eigendom van nieuw te ontwikkelen wind- en zonprojecten.



Samenwerken aan onze regionale ambitie

Geen enkele partij staat er hierbij alleen voor. Als regio werken we samen aan onze regionale ambitie. Komen opgaven en vragen in meerdere zoekgebieden overeen, dan delen we kennis, ervaring en inspiratie. Gezamenlijk kijken we naar best practices en succesvolle oplossingsrichtingen, ook die uit andere RES-regio's. De regio speelt een rol bij het identificeren van informatie-behoeften en het faciliteren van kennisuitwisseling. Dat geldt bijvoorbeeld voor het (opnieuw) organiseren van kennisateliers en gesprekken met stakeholders die op meerdere plekken in de regio dezelfde rol spelen.
De regio identificeert gezamenlijke kansen en lost procesmatige of inhoudelijke knelpunten op.

De regio faciliteert het borgen van de voortgang. Dat gebeurt met een monitoringssystematiek voor de kwantitatieve zowel als de kwalitatieve voortgang. Met kwantitatieve voortgang bedoelen we hoever we zijn in termen van GWh, in aantal projecten en in termen van het aantal provinciale en regionale convenanten. Met kwalitatieve voortgang bedoelen we de voortgang van het proces, inclusief het delen en agenderen van de kennis(behoefte) op het gebied van 50% lokaal eigendom, energiebesparende maatregelen, subsidies of andere hulpmiddelen en randvoorwaarden.

Concrete afspraken over het vervolg, waaronder de monitoringssystematiek, zijn in ontwikkeling. In het actieprogramma voor de RES 2.0 spreken we af op welke wijze we het vervolg en de monitoring inrichten en hoe we bijsturen op het moment dat ambities moeilijk haalbaar blijken, bijvoorbeeld wanneer (te veel) zoekgebieden afvallen. Zo zetten we monitoring niet alleen in om in de gaten te houden waar al succes is behaald en waar nog kansen liggen. Het helpt ook bij het organiseren van ambtelijke, bestuurlijke en landelijke gesprekken. Die zijn nodig om verantwoordelijkheden en acties op de juiste plek te agenderen en om effectieve wet- en regelgeving en (financiële) instrumenten te organiseren.

5 Brandstoffen

Dit hoofdstuk gaat in op onze ambitie voor duurzame brandstoffen: waterstof en groengas. Uitgelegd wordt waarom deze brandstoffen met name een rol hebben als grondstof, en voor de industrie en zwaar transport, en tot 2030, geen significante rol zullen spelen in de gebouwde omgeving. Daarnaast beschrijven we de rolverdeling van de stakeholders en aan welke voorwaarden moet worden voldaan.

5.1 Waar staan we nu?
5.2 Waar willen we naartoe?
5.3 Hoe komen we daar?

De samenwerkende partijen in onze regio hebben de ambitie om het gebruik van groengas en waterstof richting 2030, en vooral daarna, flink te verhogen.



5.1 Waar staan we nu?

De energieregio Rotterdam Den Haag heeft een goede uitgangssituatie voor het produceren en transporteren van duurzame brandstoffen. In deze regio ligt het Havenindustrieel Complex (HIC), en komt de op de Noordzee geproduceerde energie aan land (de zogeheten aanlanding). Bovendien heeft deze regio een uitgebreide energie-infrastructuur met een relatief grote capaciteit (zie figuur 1.2). In de RES focussen wij ons op **groengas** en **waterstof**, omdat deze duurzame brandstoffen breed in het energiesysteem kunnen worden ingezet. Overige duurzame brandstoffen gaan met name een rol vervullen in de sector transport.

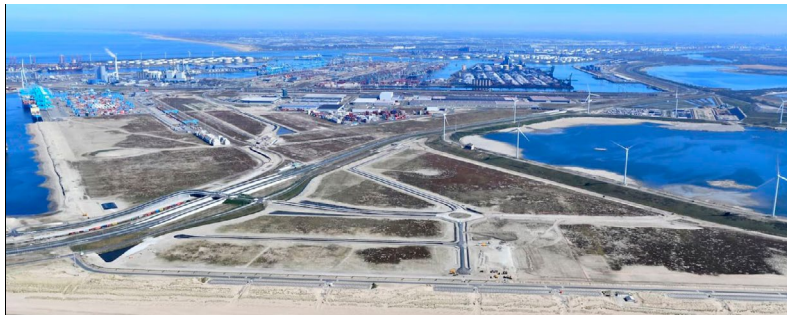
Het Havenindustrieel Complex (HIC) en de RES

In onze RES-regio ligt het belangrijkste industriële cluster van Nederland: het Rotterdams Havenindustrieel Complex (HIC). Ook al speelt het HIC een actieve rol in de verduurzaming van de regio, toch opereert het binnen een ander kader. Als speler van wereldformaat zijn de ambitieuze plannen op het gebied van duurzame brandstoffen vooral gericht op de industrie in het havengebied, op zwaar transport en op distributie naar andere Europese industrieclusters.

Via de landelijke klimaattafel Industrie (cluster Moerdijk Rotterdam) is er een eigen aanpak uitgewerkt voor het industrieel complex van de Rotterdamse haven, getiteld de Cluster EnergieStrategie (CES) Moerdijk Rotterdam. Daarom wordt het energieverbruik van de haven hier buiten beschouwing gelaten. Daarmee valt het HIC buiten de scope van de RES. Maar omdat het energiesysteem van het HIC onlosmakelijk met de regio is verbonden, wordt de uitwisseling van energie tussen de haven en de regio – bijvoorbeeld in de vorm van **warmte** – toch meegenomen in de RES.

Verschillende partijen werken al hard aan projecten op het gebied van waterstof en groengas. In het belangrijkste waterstofinitiatief in de regio wordt gewerkt aan een waterstofpropositie, met als doel van Zuid-Holland en het HIC Rotterdam een grote duurzame waterstofhub binnen Europa te maken. Hier zal op grote schaal productie, import, distributie en gebruik van waterstof plaatsvinden voor de industrie, het zwaar transport en de export naar andere Europese industriegebieden.

Ook rondom groengas gebeurt er al veel; zo produceert Hoogheemraadschap Delfland groengas bij het zuiveren van afvalwater. In de Rotterdamse haven zijn er plannen voor een superkritische **vergasser** die biogrondstoffen van buiten de regio gaat verwerken. En in Ridderkerk bouwen energieleverancier ENGIE en Renes AGF Recycling Services een vergister om groengas te produceren uit afval van omliggende bedrijven. De CO_2 die daarbij vrijkomt, wordt dan opgevangen en benut in de frisdrankindustrie of de glastuinbouw. Om deze en andere initiatieven zo goed mogelijk te ondersteunen, spannen de partijen van de RES zich in om ervoor te zorgen dat het hele systeem van brandstoffen, van productie, transport tot gebruik, wordt ontwikkeld.



5.2 Waar willen we naartoe?

Groene waterstof en groengas zijn duurzaam, hebben een hoge energiedichtheid en zijn gemakkelijk op te slaan en te transporteren. Hierdoor zijn ze relatief eenvoudig toe te passen in het energiesysteem. Zowel waterstof als groengas zijn belangrijke (toekomstige) grondstoffen voor o.a. de procesindustrie. Ze kunnen bijvoorbeeld dienen als grondstof voor plastic (vervangers), kunstmest etc.

Op dit moment is het gebruik van groengas en waterstof in deze regio bescheiden. De samenwerkende partijen in onze regio hebben de ambitie om het gebruik van groengas en waterstof richting 2030, en vooral daarna, flink te verhogen. Vooral waterstof geproduceerd uit duurzame elektriciteit (groene **waterstof**) moet een grote rol gaan spelen in ons energiesysteem.

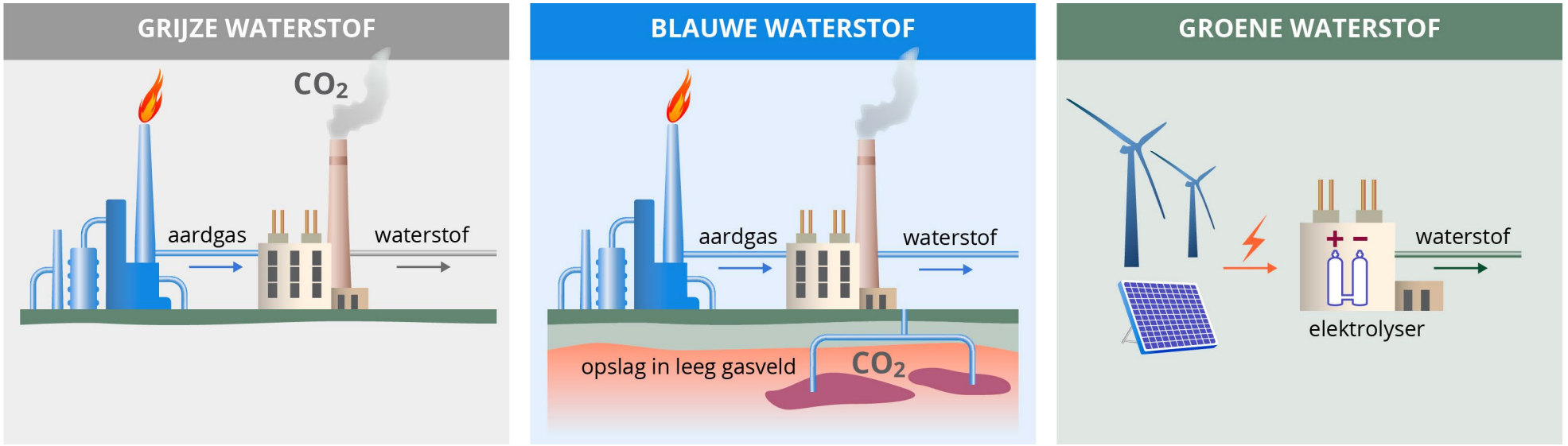
Groengas en waterstof zijn beperkt beschikbaar ◀. Dit komt doordat de energieketens nog niet volledig zijn ontwikkeld. De benodigde ontwikkeling van deze kent de volgende onderdelen:

Soorten waterstof

In Nederland wordt nu nog vooral grijze waterstof geproduceerd. Dat wordt onttrokken aan aardgas, waarbij CO_2 ontstaat. Als de CO_2 wordt afgevangen met **Carbon Capture and Storage** (CCS) komen er geen broeikasgassen vrij en is de waterstof 'blauw' oftewel duurzamer. Een andere methode splitst water in zuurstof en waterstof. Deze 'elektrolyse' kost veel elektrische energie, maar als die duurzaam wordt opgewekt, is deze waterstof 'groen', oftewel duurzaam. Zie ook figuur 5.1.

- Groene waterstof is de energiedrager die een grote rol moet gaan spelen in ons energiesysteem. Opbouw van de keten voor groene waterstof kost tijd, onder andere voor het bouwen van **elektrolysers** en de aanleg van grootschalige windparken op zee. Daarom zal er voor 2030 maar een beperkte hoeveelheid groene waterstof beschikbaar zijn. Wel zijn er plannen om de huidige waterstofproductie uit aardgas (grijze waterstof) te verduurzamen tot blauwe waterstof. Deze blauwe waterstof zal in de Rotterdamse Haven worden gebruikt als vervanging voor de grijze waterstof en bijdragen aan het verduurzamen van de industrie. De beschikbare volumes groene waterstof zullen in eerste instantie voornamelijk ingezet worden voor doelen ◀ waarvoor weinig andere duurzame alternatieven zijn: inzet als grondstof en brandstof voor de industrie en voor het zwaar vervoer (vrachtwagens, binnen-, scheep- en luchtvaart). Daarnaast zal een groot aandeel bestemd zijn voor export naar andere Europese industriegebieden. Mogelijk zal er op termijn ook import plaatsvinden van waterstof uit zonrijke gebieden (gele waterstof).

- Groengas wordt geproduceerd uit **biogrondstoffen** door vergassing of vergisting. Het is **biogas** dat is opgewerkt tot aardgaskwaliteit en kan daarom relatief eenvoudig de rol van aardgas overnemen, bijvoorbeeld in de gebouwde omgeving. De potentiële beschikbaarheid van biogrondstoffen is echter beperkt. In de regio is maximaal 4 PJ aan groengas te produceren door middel van vergisting. Om deze reden is de verwachting dat het groengas dat we in deze regio gebruiken voor het grootste deel geïmporteerd zal worden, en dat lokale groengasinitiatieven de benodigde biogrondstoffen elders uit het land halen. Wij vinden het belangrijk dat biogrondstoffen zo duurzaam mogelijk worden ingezet. Om dit te borgen is er landelijk het Duurzaamheidskader biogrondstoffen ▶ vastgesteld.



Figuur 5.1 Waterstofproductie

Het Energieperspectief 2050 raamt de vraag naar **duurzame brandstoffen** in deze regio op 41 PJ (2050). Dat is het totaal voor de gebouwde omgeving, de glastuinbouw en het transport. En meer dan het lokale productiepotentieel. Voor de meest wenselijke inzet van de beperkte hoeveelheid groengas en waterstof in het **energiesysteem** is daarom een 'ladder' opgesteld die de voorkeursvolgorde van de inzet van deze gassen weergeeft (figuur 5.2). Uit de figuur is af te lezen dat voor 2030 waterstof en groengas geen significante rol zullen spelen in de gebouwde omgeving. Dit is in lijn met de boodschap die de Rijksoverheid hierover meegeeft aan gemeenten (Stand van zaken Klimaatakkoord Gebouwde omgeving, Rijksoverheid, 21 januari 2021).

	Nu	Tot 2030	2030 - 2050 (in volgorde van belang)
Groengas	Beperkte productie. Groengas wordt bijgemengd in transportbrandstoffen en in het aardgasnetwerk.	Tijdelijk alternatief voor huidig aardgasgebruik. In transport en voor piekketels bij zowel glastuinbouw als warmtenetten.	Grondstof voor de industrie (koolstofbron).
		Bijmengen in het aardgasnet ter verduurzaming van gebouwde omgeving.	Brandstof voor zwaar transport, waar LNG het enige alternatief is (vrachtverkeer, zee- en binnenvaart).
			Energieproductie i.c.m. CCS/CCU voor negatieve CO_2-emissies.
Waterstof	400 kton grijze waterstofproductie. Dit dient voornamelijk als grondstof bij olieraffinage.	Verduurzamen huidige waterstofgebruik industrie (blauwe waterstof).	Grondstof en proceswarmte voor de industrie.
		Tot 2030 is er zeer weinig klimaatneutrale waterstof beschikbaar. Inzetten op pilots voor de lange termijn.	Piekproductie en flexibiliteit elektriciteit.
			Brandstof voor zwaar transport (vrachtverkeer, zeevaart en binnenvaart).
			Piekproductie collectieve warmte.
			Bepaalde delen van de gebouwde omgeving waarvoor elektriciteit en collectieve warmte geen uitkomst bieden.

Figuur 5.2 In de regio verwachte inzet van groengas en waterstof in het energiesysteem

5.3 Hoe komen we daar?

Wie doet straks wat?

Om de realisatie van een duurzaam energiesysteem te stimuleren zal de RES-regio Rotterdam Den Haag een overkoepelende visie opstellen en deze via de verschillende overlegstructuren in Zuid-Holland uitdragen. Daarmee verschaffen we duidelijkheid aan andere stakeholders en houden we verbinding met het bovenregionale speelveld en de gemeenten.

Marktpartijen ontwikkelen de grootste projecten op het gebied van duurzame brandstoffen; netbeheerders werken aan pilotprojecten om het transport en het gebruik van waterstof te testen. Als regionale netbeheerder voert Stedin op landelijk niveau intensief overleg met andere waterstofpartners. De RES-regio wil initiatieven die bijdragen aan het toekomstige energiesysteem, actief ondersteunen. Bijvoorbeeld door in de regio de uitwisseling te stimuleren van kennis en ervaringen op het gebied van duurzame brandstoffen.



Uiterlijk 2021 geven de regiogemeenten in hun Transitievisie Warmte aan voor welke buurten een warmtenet, een all-electric warmtepomp of de inzet van duurzame brandstoffen een oplossing is. Aan de hand van deze transitievisies zal er in regioverband verder gewerkt worden aan een slimme realisatie van het energiesysteem.

Provincie Zuid-Holland stelt samen met stakeholders een regionaal waterstofprogramma voor het waterstofenergiesysteem op met randvoorwaarden (op het gebied van ruimtelijke ordening, milieu, externe veiligheid e.d.). Daarnaast faciliteert de provincie praktijkprojecten in Zuid-Holland en voert onderzoek uit naar toepassingen van waterstof op de lange termijn. De activiteiten van de provincie staan beschreven in de Provinciale waterstofvisie.

De waterschappen onderzoeken de mogelijkheden om biogas op te waarderen tot groengas. Zo produceert het Hoogheemraadschap van Delfland jaarlijks 7 miljoen m^3 groengas. In overleg met de provincie en de regio bekijken ze hoe hun groengas kan worden ingezet in de regio.

Welke voorwaarden zijn nodig?

Voor de ontwikkeling van de groengas- en waterstofketens in de regio moet aan een aantal voorwaarden zijn voldaan:

- De inzet van waterstof en groengas moet de CO_2-emissies reduceren, binnen of buiten de regio. Om dit voor elkaar te krijgen moet waterstof bij voorkeur worden gebruikt voor toepassingen waarvoor geen andere duurzame oplossingen bestaan. Voor beide duurzame brandstoffen geldt dat innovatie een belangrijke rol kan spelen bij het doorontwikkelen van de ketens en het financieel aantrekkelijker maken van de duurzaamste opties.

- Er zijn duidelijke normen nodig voor het veilig en duurzaam gebruik van waterstof, zoals aangekondigd in het landelijke Waterstof Veiligheid Innovatie Programma (WVIP). Het waarborgen van de duurzaamheid gebeurt met het landelijk Duurzaamheidskader biogrondstoffen.
- Voor de productie van groene waterstof moet voldoende hernieuwbare **elektriciteit** beschikbaar zijn, met name afkomstig van windparken op zee.
- Tot 2030 is alleen blauwe waterstof op grote schaal beschikbaar. Hiervoor zijn CCS-projecten noodzakelijk.
- Om productie, distributie en gebruik van groene waterstof aantrekkelijk te maken, moeten de kosten van elektrolysers flink omlaag. Daarnaast zijn meer prijsprikkels nodig om de inzet van duurzame brandstoffen te stimuleren en grootschalige inzet van waterstof mogelijk te maken. Nationale sturing is hiervoor gewenst. Consistent meerjarig beleid is noodzakelijk om alle stakeholders zekerheid te bieden.

Acties in het proces naar de RES 2.0

Om ervoor te zorgen dat brandstoffen hun beoogde rol in het toekomstige energiesysteem kunnen vervullen, zijn er mogelijk aanvullende acties nodig vanuit de RES-regio. De RES-partners werken de komende twee jaar aan het in beeld brengen van het programma van vergunningen, procedures, investeringen en projecten die de transitie naar duurzame brandstoffen mogelijk moeten maken. Het doel van het programma is om gemeenten en waterschappen handelingsperspectief te bieden. Het belang van duurzame brandstoffen zal van gemeente tot gemeente sterk verschillen. Voor een aantal gemeenten is met name de realisatie van infrastructuur (leidingen), de aanleg van tankstations, of specifieke toepassingen van duurzame brandstoffen belangrijk. Voor waterschappen geldt dat met name de productie, levering en eigen gebruik van groengas relevant is. Het actieprogramma maakt deze verschillen en de benodigde acties voor de provincie, de gemeenten en de waterschappen concreet.



6 Energiesysteem

Centraal in dit hoofdstuk staan de leidende principes bij het verwezenlijken van een toekomstbestendig, veerkrachtig en efficiënt energiesysteem. Ook beschrijven we hoe de toepassing van deze principes stapsgewijs, integraal, in overleg en participatief moet gebeuren.

6.1 Wat betekent de energietransitie voor het energiesysteem als geheel?

6.2 Hoe komen we daar?

We kunnen het huidige energiesysteem niet van de ene op de andere dag ingrijpend veranderen. Daarom pakken we de energietransitie voortvarend, maar stapsgewijs aan.



6.1 Wat betekent de energietransitie voor het energiesysteem als geheel?

De transitie naar een toekomstbestendig, veerkrachtig en efficiënt **energiesysteem** is complex. Om dit te verwezenlijken hanteren we vijf leidende principes, die onlosmakelijk met elkaar zijn verbonden. In de **uitvoeringslijnen** worden eerste stappen gezet met deze leidende principes. Voor de volledige realisatie van de energietransitie is inzet nodig van alle betrokkenen, binnen en buiten de RES.

1 We streven naar energie-efficiëntie en energiebesparing

Besparen en zuinig omgaan met beperkte middelen is belangrijk. In onze regio geldt dit bij uitstek voor energie, kosten en ruimte. Keuzes die leiden tot de grootste energiebesparing, gaan niet altijd gepaard met de laagste kosten of de kleinste ruimtelijke impact. Daarom moeten ruimte, kosten en energie worden bekeken als één geheel. Onderstaand kader licht dit principe toe met een voorbeeld van isolatie.

Afweging kosten en opbrengsten bij energiebesparing

De vraag naar warmte kun je in de gebouwde omgeving aanzienlijk verminderen door huizen en gebouwen te isoleren. Dat brengt kosten met zich mee. De opbrengsten zijn mede afhankelijk van gedrag en zijn daardoor vaak minder groot. Investeren in vergaande energiebesparing zal niet via je energierekening terug zijn te verdienen. De regio Rotterdam Den Haag heeft de ambitie om woningen en gebouwen te isoleren tot minimaal energielabel C, en hoger als dit qua techniek en kosten nodig en aantrekkelijk is. Gemeenten maken zelf keuzes over de mate van verdere besparing.

Ondanks de verwachte energiebesparingen zal de elektriciteitsvraag in de regio stijgen, onder andere door de toename van elektrisch vervoer, van het aantal elektrische apparaten en van het gebruik van elektrische verwarming in gebouwen. Het is niet realistisch om aan te nemen dat met besparingen de stijgende vraag naar **elektriciteit** wordt voorkomen en ook zal een flinke verwarmingsvraag blijven bestaan. Besparing alleen is onvoldoende, maar is het wel een van de oplossingsrichtingen, samen met de andere leidende principes.

2 We streven naar een balans van de energievraag en de energieproductie

Productie van en vraag naar energie moeten perfect op elkaar worden afgestemd. Hoe beter de afstemming, hoe minder energie, ruimte en geld er nodig is voor transport en voor omzettingen en opslag van energie. In het bestaande energiesysteem draaien we door deze onderlinge afstemming vooral aan de productieknop: bij meer vraag produceren we meer. In het toekomstig systeem is de energieproductie minder stuurbaar. Daarom moeten we manieren ontwikkelen om ook aan de vraagknop te draaien: bij minder productie verkleinen we de vraag.

Slimme apparaten kunnen hun vraag afstemmen op het aanbod. Daarvoor zijn wel nieuwe marktprikkels nodig. Het Rijk en de Europese Commissie zijn als eersten verantwoordelijk om hiervoor de juiste markt-, belasting- en juridische regels op te stellen. Gemeenten spelen een adviserende rol: via de VNG kunnen ze ideeën aandragen bij het Rijk. Lokale overheden staan dichter bij de praktijk, ze kunnen meesturen bij de uitrol van slimme apparaten. Daarnaast kunnen lokale overheden bij concessieverlening het efficiënt balanceren bevorderen, bijvoorbeeld door ‘smart charging’ voor te schrijven.

3 We zetten hoogwaardige energie hoogwaardig in

Groengas is een hoogwaardige vorm van energie, maar omdat het beperkt beschikbaar is moet je het slim gebruiken – alleen waar het echt nodig is. **Warmte** is een **laagwaardige vorm van energie** (al is hogetemperatuur-warmte hoogwaardiger dan lagetemperatuurwarmte, zie kader). Omdat er veel extra energie nodig is om er brandstoffen of elektriciteit van te maken, is dat niet efficiënt. Toch is warmte waardevol. Door laagwaardige **restwarmte** te gebruiken voor het verwarmen van huizen, kun je bijvoorbeeld besparen op andere – hoogwaardige – vormen van energie, zoals groengas en elektriciteit.

Trapsgewijze efficiëntieverbetering

Met **cascaderen** bedoelen we het trapsgewijs inzetten van warmte. Het is een manier om warmte zo efficiënt en hoogwaardig mogelijk te gebruiken. Water met een hoge temperatuur (ca. 70 °C) kun je bijvoorbeeld gebruiken om slecht geïsoleerde huizen te verwarmen. Na dit gebruik is het water koeler (ca. 50 °C), maar nog altijd warm genoeg voor andere toepassingen. Zo kun je dit middentempera-tuurwater gebruiken om huizen te verwarmen in nieuwere, beter geïsoleerde wijken.

Voor het toepassen van het leidende principe '**hoogwaardige energie** hoog-waardig inzetten' is veel coördinatie en overleg nodig tussen uiteenlopende partijen. De RES zet hierin belangrijke (eerste) stappen, door dit principe als uitgangspunt te hanteren.

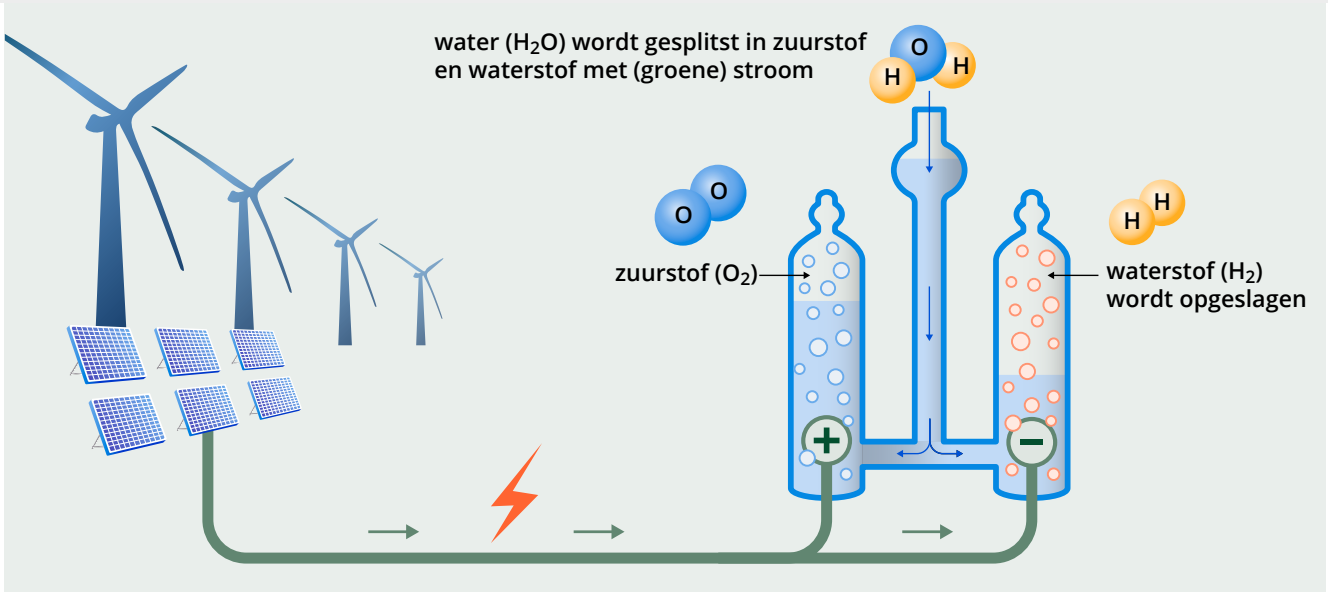
4 We houden rekening met de eigenschappen van de nieuwe energiebronnen

Duurzame **energiebronnen** zijn minder stuurbaar dan fossiele bronnen. De hoeveelheid zonne- en windenergie is variabel en gedeeltelijk onzeker; restwarmte en **geothermie** zijn juist continu beschikbaar, maar bewegen niet mee met de vraag. Daarom streven we naar een mix van zonnepanelen en windturbines, zodat de betrouwbaarheid van de duurzame elektriciteits-productie toeneemt. Deze mix helpt om (uitbreidingen van) het elektriciteits-net efficiënt te benutten en zo overbelasting te voorkomen. Ook de betrouw-baarheid van warmte gaat erop vooruit als we inzetten op een mix van verschillende bronnen, namelijk restwarmte en geothermie. Om de betrouw-baarheid van warmtelevering uit restwarmte te garanderen zijn daarnaast goede afspraken nodig met de leveranciers van restwarmte.

Het bevorderen van de betrouwbaarheid of de netefficiëntie kan strijdig zijn met andere overwegingen. Dat is zeker het geval in deze dichtbevolkte regio. Vanuit ruimtelijke overwegingen zijn combinaties van zonnepanelen en windmolens bijvoorbeeld niet overal mogelijk. Daarom is er mogelijk meer ruimte nodig voor infrastructuur en installaties voor opslag en omzetting. We maken een zo integraal mogelijk afweging tussen een mix van bronnen en een uitbreiding van de energienetten, zowel voor afzonder-lijke locaties als voor de regio als geheel. De rol van gemeenten en de provincie omvat hierbij het behartigen van het maatschappelijk belang.

5 We zien het belang van opslag en omzetting

Opslag en omzetting vormen het sluitstuk van een betaalbare, betrouwbare, veilige en schone energievoorziening voor iedereen in de regio Rotterdam Den Haag in 2050.



Figuur 6.1 Waterstof maken

Waterstof uit goedkope en duurzame elektriciteit

Bij de omzetting van elektriciteit naar waterstof, en weer terug naar elektriciteit, gaat de helft tot twee derde van de energie verloren. De omzetting van elektriciteit in waterstof met een **elektrolyser** heeft een efficiëntie tussen de 60% en de 80% (hydrogeneurope.eu). De omzetting van waterstof naar elektriciteit in een brandstofcel heeft een efficiëntie van maximaal 60% (SOFC-type) (energy.gov). De totale efficiëntie ligt dus indicatief tussen 36% en 48%. Daarnaast zijn er aanzienlijke investeringen nodig om deze omzettingen mogelijk te maken. Ook is er ruimte nodig voor de productie van elektriciteit (om waterstof te maken) en voor de waterstofproductie zelf (in 'waterstoffabrieken'). Toch kan het verstandig zijn om elektriciteit in waterstof om te zetten. Soms is er namelijk een overvloed aan hoogwaardige duurzame elektriciteit, bijvoorbeeld als het lange tijd hard waait of er veel zonneschijn is. Door deze goedkope en duurzame elektriciteit om te zetten in (groene) waterstof, ontstaat er een energiebuffer, die bij schaarste kan worden aangesproken.

Omzettingen van de ene energievorm in de andere kosten energie, geld en ruimte. Energetisch is het efficiënt om het aantal omzettingen te beperken. Elektriciteit kan bijvoorbeeld niet langdurig worden opgeslagen in een batterij; daarvoor zijn andere omzettingen nodig, bijvoorbeeld naar waterstofgas.

Toch zal er altijd opslag en omzetting nodig zijn om resterende verschillen tussen vraag en aanbod, zowel in de tijd als in de ruimte, te overbruggen. Opslag en omzetting vragen op hun beurt om ruimte, geld en energie zoals bijvoorbeeld bij de omzetting van elektriciteit naar **waterstof**.

Technologieën voor opslag en omzetting zijn volop in ontwikkeling en er zijn nog veel vragen. Om die te kunnen beantwoorden, is meer onderzoek nodig – een taak voor overheden, in samenspraak met marktpartijen en consumentenorganisaties.

6.2 Hoe komen we daar?

De vijf hiervoor beschreven leidende principes zijn nodig om een toekomstbestendig, veerkrachtig en efficiënt energiesysteem te verwezenlijken. De toepassing van deze principes zal stapsgewijs, integraal, in overleg en participatief moeten gebeuren. In de huidige RES is daar op elementen rekening mee gehouden. Verdere invulling is onderdeel van de RES'en die volgen.

We werken stapsgewijs

We kunnen het huidige energiesysteem niet van de ene op de andere dag ingrijpend veranderen. Daarom pakken we de energietransitie voortvarend, maar stapsgewijs aan. De verbetering van **energie-efficiëntie** en energiebesparing is geënt op de Transitievisies Warmte die de regiogemeenten opstellen.

Afspraken om hoogwaardige energie hoogwaardig in te zetten worden gemaakt door marktpartijen, gemeenten en de provincie. Netbeheerders, marktpartijen en energieleveranciers passen het energiesysteem zo aan dat het rekening houdt met de eigenschappen van nieuwe energiebronnen en het de toekomstige energievraag en energieproductie in balans houdt. De provincie en de gemeenten zijn hier nauw bij betrokken. Marktpartijen en netbeheerders werken aan de infrastructuur en installaties voor opslag en omzettingen. Regiogemeenten en de provincie moeten hier ruimte voor vinden.

We werken integraal

Elke stap heeft gevolgen voor andere stappen. En het energiesysteem is één geheel: winsten in één onderdeel kunnen elders ten koste gaan van ruimte, geld of energie. Daarom kijken en werken we zoveel mogelijk integraal, waarbij we ons richten op de laagst mogelijke totale maatschappelijke kosten. Op dit moment is er nog onvoldoende inzicht in de totale kosten en baten van de transitieopgave om de afweging integraal te maken. Een kosten-batenanalyse is derhalve nadrukkelijk geen onderdeel van deze RES 1.0. Wel wordt er gerekend aan bijvoorbeeld de warmtetransitie; aan de hand van verschillende modellen worden de kosten van alternatieven per wijk tegen elkaar afgewogen.

De provincie heeft het voortouw genomen met de 'Systeemstudie energie-infrastructuur Zuid-Holland' (CE Delft, Quintel en TNO, 2021) en met de ontwikkeling van het Regionaal Waterstofprogramma. Daardoor hebben we nu een breed inzicht in de behoefte aan opslag en omzettingen. Ook met de RES 1.0 zet de regio enkele stappen. We vertrekken vanuit de sterktes van de regio.



We houden rekening met de eigenschappen van nieuwe energiebronnen en we zetten in op een mix van bronnen. We zetten onze **regionale warmtebronnen** zo hoogwaardig mogelijk in. De inzet van warmtelevering in plaats van verwarming met elektrische warmtepompen vermindert de overbelasting van het elektriciteitsnet (Systeemstudie Zuid-Holland, 2021).
In de uitvoeringslijn elektriciteit zetten we voor zonne-energie in op meervoudig ruimtegebruik, waardoor we én ruimte besparen én bijdragen aan onze ambitie op het gebied van duurzame productie.

We werken in overleg

Omdat de energietransitie stapsgewijs verloopt, zijn nog niet alle connecties duidelijk. Lokale keuzes hebben impact op het groter geheel. Daarom werken we in overleg. De RES-regio Rotterdam Den Haag brengt zeer veel overheden samen, meer dan de meeste andere RES-regio's. Daarnaast werken we nauw samen met het Rijk en andere partijen, zoals netbeheerders, marktpartijen en andere stakeholders. Dit is noodzakelijk om alle leidende principes toe te passen. De provincie en de RES-regio hebben daarbij een brede, initiërende, coördinerende en faciliterende rol in; lokaal hebben de gemeenten en de RES-regio die rol.

Met de RES 1.0 zetten we qua samenwerken en overleg belangrijke stappen. Voor elektriciteit onderzoeken we **zoekgebieden** in gebiedsgerichte processen, met betrokkenheid van alle gemeenten, provincie, Rijkswaterstaat, ProRail, netbeheerders en energiecoöperaties. Zo houden we rekening met de eigenschappen van nieuwe energiebronnen en zorgen we voor balans van energievraag en energieproductie. De productie en inzet van groengas gebeurt in overleg met verschillende marktpartijen, de provincie, de regio en waterschappen. Zo kunnen we hoogwaardige energie hoogwaardig inzetten en waar nodig opslag en omzetting realiseren.

We werken participatief

Met de RES 1.0 toont de regio visie en regie. In deze en alle volgende RES'en behouden en versterken we het overleg tussen alle betrokkenen. We werken participatief, met betrokkenheid van inwoners, bedrijven en belanghebbenden. Energiebesparing, o.a. door woningen te isoleren, kan alleen met medewerking van bewoners, verhuurders en woningcorporaties. Ook aanleg van warmtenetten, één van de manieren om hoogwaardige energie hoogwaardig in te zetten, vereist participatie van inwoners en bedrijven. Participatie van eigenaren, woningcorporaties en bedrijven is cruciaal voor de installatie van zonnepanelen op daken en voor het realiseren van lokaal eigendom. Alleen zo kunnen we het energiesysteem aanpassen aan de nieuwe energiebronnen, terwijl we ook slim omgaan met de schaarse ruimte in onze regio.

Dit zijn de eerste stappen, ook in de toekomst is participatie van inwoners en andere betrokkenen nodig. Nieuwe manieren om energievraag en energieproductie in balans te houden kunnen ook om inwonersparticipatie vragen. Dit geldt ook voor het lokaal realiseren van opslag en omzetting.



VERANTWOORDING
ONDERBOUWING
VERDIEPING

7 Hoe is de RES tot stand gekomen?

Dit hoofdstuk geeft achtergronden bij de ambities zoals verwoord in de hoofdstukken 2 tot en met 6. Iedere paragraaf beschrijft welke stappen zijn doorlopen om tot de huidige RES 1.0 te komen. Achtereenvolgens komen aan de orde: het participatie- en communicatie-proces, de uitvoeringslijnen warmte, elektriciteit, brandstoffen en het energiesysteem. Tot slot wordt, niet uitputtend, ingegaan op de vele partijen die een rol hebben in de energietransitie.

7.1 Participatieproces
7.2 Warmte
7.3 Elektriciteit
7.3.1 De energietransitie vraagt ruimte
7.3.2 Betrokkenheid van stakeholders
7.3.3 Organisatorische clusters
7.3.4 Uitwerken in gebiedsgerichte processen
7.3.5 Regionale samenwerking
7.4 Brandstoffen
7.5 Energiesysteem
7.6 Partijen in de energietransitie

7.1 Participatieproces

In het participatieproces onderscheiden we als regio directe communicatie (de regio communiceert met betrokken partijen en volksvertegenwoordigers) en indirecte communicatie (de regio communiceert indirect, namelijk via de gemeenten, met inwoners). Met participatie bedoelen we alle mogelijke vormen van betrokkenheid van belanghebbenden: van informeren en raadplegen tijdens een beleidsproces tot meebeslissen over en mede-eigenaar worden van een energieproject.

Directe communicatie met betrokken partijen

Sinds februari 2018 is met alle stakeholders samengewerkt aan het Energieperspectief 2050 en de (Concept) RES. De gemeenten, waterschappen en de provincie hebben essentiële partners betrokken om ervoor te zorgen dat de RES haalbare en passende inzichten biedt en zoveel mogelijk **draagvlak** bij belanghebbenden organiseerd wordt.

Een lerend onderzoek van de tussenresultaten (Analyse participatie regionale energiestrategieën Zuid-Holland, mei 2020, Provincie Zuid-Holland) concludeert over deze vorm van participatie:

- *"Het heeft de Concept RES op inhoud verrijkt."*
- *"Het heeft volksvertegenwoordigers én vertegenwoordigers van belanghebbenden in staat gesteld actief betrokken te zijn."*

Deze werkwijze stelt partijen in de gelegenheid verschillende opties en denkrichtingen uit te wisselen, die zodoende worden gebruikt bij de gezamenlijke ontwikkeling van de RES.

Bij de totstandkoming van het regionale **Energieperspectief 2050** zijn bijeenkomsten georganiseerd voor een brede doelgroep belanghebbenden. Gedurende het proces om te komen tot de Concept RES zijn diverse bijeenkomsten en consultatierondes georganiseerd met volksvertegenwoordigers, zodat leden van de gemeenteraden, van de Verenigde Vergadering van waterschappen en van Provinciale Staten met elkaar van gedachten konden wisselen.

Vanwege de coronamaatregelen zijn de geplande fysieke bijeenkomsten over de Concept RES sinds maart 2020 vervangen door online webinars en toelichting bijvoorbeeld via video's. De RES-partijen hebben, op verzoek met extra ondersteuning van het RES-team, de Concept RES besproken met genoemde volksvertegenwoordigers. Een aantal gemeenteraden heeft ook inwoners betrokken om inzichten op te halen voor de gemeentelijke reactie. De resultaten daarvan zijn, in de vorm van Wensen en Bedenkingen, verwerkt in deze RES 1.0. In een webinar in november 2020 zijn de Wensen en Bedenkingen procesmatig besproken en waren volksvertegenwoordigers in de gelegenheid hierover vragen te stellen. In februari 2021 zijn er opnieuw drie bijeenkomsten in het kader van de wensen en bedenkingen georganiseerd voor volksvertegenwoordigers. Zowel om op inhoud van **Elektriciteit** en **Warmte** in de RES te spreken als over de concept Nota van beantwoording van de Wensen en Bedenkingen. Voorafgaand aan het besluitvormingsproces worden volksvertegenwoordigers inhoudelijk geinformeerd over het proces en de technische inhoud.

De regionale digitale communicatie, via een website, online nieuws en sociale media, is bedoeld om informatie over het regioproces te delen en lokale activiteiten te ondersteunen. Het informeren van betrokken partijen gebeurt via een LinkedIn-account, aangemaakt voordat de Concept RES verscheen. Dit medium is gekozen vanwege de goede aansluiting bij de primaire doelgroep en de feitelijke inhoud. We gebruiken het onder andere om (steeds meer) goede voorbeelden van binnen en buiten de regio te delen. Door het 'delen en liken' van berichten neemt het aantal volgers toe en kunnen steeds meer mensen op steeds meer momenten de berichtgeving volgen. De website bevat relevante documentatie, vaak ook als bronvermelding in deze RES opgenomen, die als achtergrond bij de RES dient.

Betrokkenheid van de (lokale) professionele belanghebbenden is geborgd, zowel op programmaniveau als per **uitvoeringslijn**. Het betrekken van inwoners, bedrijven en andere belanghebbenden gebeurt door de gemeenten. De inhoud van de RES is het resultaat van de ontvangen Wensen en Bedenkingen, (online) bijeenkomsten, informatie van deelnemende partijen, eigen onderzoek, externe bronnen en gesprekken die in alle uitvoeringslijnen worden gevoerd. Deze inzet op directe communicatie wordt ook toegelicht per uitvoeringslijn, in de volgende paragrafen van dit hoofdstuk.

Indirecte communicatie met inwoners, bedrijven, organisaties

In het RES-proces wordt gemonitord welke onderwerpen zich lenen voor een eenduidige communicatieaanpak, bijvoorbeeld een gemeenschappelijk persbericht dat door gemeenten gepersonaliseerd kan worden. Deelnemende partijen sturen dit vervolgens zelf uit. Hieronder volgen enkele voorbeelden van indirecte communicatie. Steeds is eerst geïnventariseerd of er al een landelijke boodschap of structuur was waarvan gebruik kon worden gemaakt.

Alle 30 energieregio's doorlopen een vergelijkbaar proces. Daarom maken ze zoveel mogelijk gebruik van hetzelfde netwerk (van communicatieadviseurs en de expertpool van RVO) en dezelfde communicatiemiddelen (via Nationaal Programma RES, kortweg NP RES). Alle betrokkenen in Nederland maken vergelijkbare keuzes over wat ze op welk moment delen. Via het Landelijke Communicatie Klimaat Netwerk worden persaangelegenheden van NP RES en de aanpak in de 30 regio's gemonitord. Landelijke communicatiemiddelen worden – indien mogelijk – aangepast tot middelen die regionaal, of zelfs lokaal, bruikbaar zijn. Ook profiteert de regio van landelijke of in andere regio's ontwikkelde inzichten over energietransitie-communicatie. Zo wordt in de regio gebruikgemaakt van landelijk ontwikkelde animaties. En kunnen gemeenten gebruikmaken van middelen uit de campagne 'Iedereen doet Watt' en van landelijke kennisbronnen, zoals de leeromgeving energieparticipatie.nl.

De regionale website RESRotterdamDenHaag.nl is begin 2020 primair ontwikkeld om betrokken partijen te informeren. Inwoners en andere belanghebbenden worden hier doorverwezen naar de RES-partijen.

De LinkedIn-account is primair bedoeld om de betrokken partijen te informeren maar ook een middel dat door gemeenten gebruikt kan worden in de communicatie met hun inwoners. De RES stelt zich faciliterend op door bijvoorbeeld regionale of lokale voorbeelden te delen en daarmee indirect te informeren over de weg naar participatie (via de gemeenten).

We faciliteren samenwerking met Jong RES, o.a. door online verbinding te maken, op de site en LinkedIn wederzijds te verwijzen en contacten te leggen met en via deze organisatie. In enkele gevallen helpt Jong RES de gemeenten bij het benaderen en betrekken van jongeren.

De onderzoeken 'Analyse participatie regionale energiestrategieën Zuid-Holland' (mei 2020) en 'Quickscan participatie RES Rotterdam Den Haag – Stand van zaken voor bestuurlijk gesprek over rol van inwoners bij de RES' (november 2020) laten zien dat er veel gebeurt om inwoners en organisaties te informeren en te betrekken. Hoofdlijnen uit dit laatstgenoemde onderzoek zijn opgenomen in paragraaf 8.1. De manier waarop gemeenten de communicatie en participatie uitvoeren verschilt, o.a. qua niveau van participatie (ladder), qua intensiteit van de participatie-activiteiten en qua bereik, mate van **inclusiviteit** en inhoudelijk accent. Gemeenten maken hierin eigen keuzes, afhankelijk van het effect dat ze verwachten in hun specifieke bewonersgroep en onder hun specifieke omstandigheden. Regionale ondersteuning varieert ook: soms bestaat die uit een financiële bijdrage (zoals een vergoeding voor de inzet van Swipocratie, een onlinetool waarmee inwoners eenvoudig en snel hun mening kunnen geven), soms organiseren we gezamenlijk iets (zoals het uitdragen van een boodschap, indirect via de website) en soms stellen we landelijke inzichten of middelen beschikbaar.

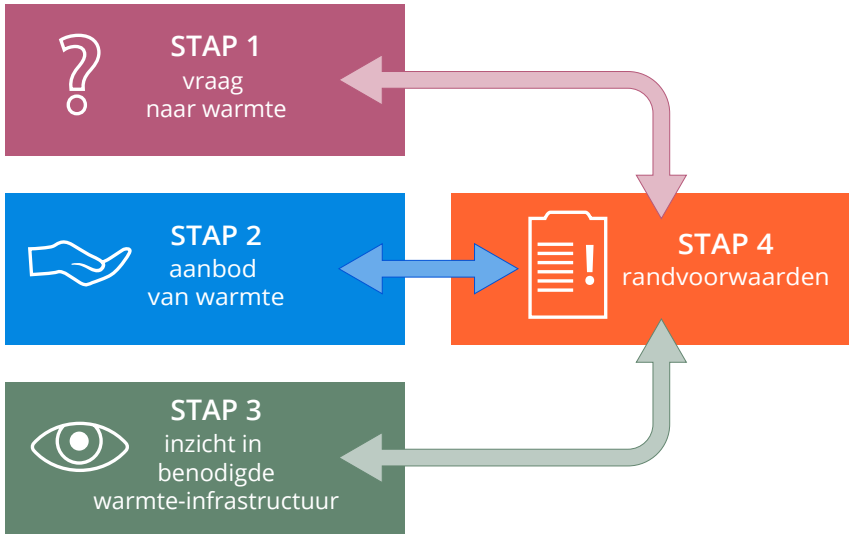
De regio stimuleert waar mogelijk het contact tussen de gemeenten en de Participatiecoalitie. In de RES-regio is de Participatiecoalitie bestuurlijk vertegenwoordigd en betrokken in de uitvoeringslijnen. Daarmee is het streven naar lokaal eigendom en naar participatie, zoals beschreven in de handreiking van NP RES, op bestuurlijk en uitvoerend niveau verankerd in onze RES. Lokaal zijn er voorbeelden van samenwerking tussen gemeenten en de Participatiecoalitie, die ten goede komt aan de beoogde inwonersparticipatie. Door de verschillende stadia van strategievorming en projectuitvoering waarin gemeenten verkeren, zijn er grote onderlinge verschillen.

7.2 Warmte

De energieregio Rotterdam Den Haag werkt aan de totstandkoming van de Regionale Structuur Warmte (**RSW**), de officiële naam van het onderdeel **Warmte** in de Regionale Energiestrategie (RES). De RSW richt zich op bovengemeentelijke warmte-uitwisseling. Om bij het opstellen van de RSW optimaal gebruik te maken van de kennis en kunde in de regio, is er intensief samengewerkt met en door, gemeenten, provincie, waterschappen en publieke, maatschappelijke en marktpartijen. Aanvullend is de regio de samenwerking aangegaan met EBN en Invest-NL.

Doorlopen stappen

Bij de totstandkoming van de RSW hebben we vier stappen doorlopen:



Figuur 7.1 Stappenplan

- In stap 1 en 2 hebben we de vraag naar en het aanbod van warmte inzichtelijk gemaakt.
- In stap 3 zijn vraag en aanbod samengebracht en vertaald in scenario's met een bijbehorende warmte-infrastructuur.
- In stap 4 zijn de benodigde randvoorwaarden en sturingsinstrumenten geïdentificeerd om de warmte-uitwisseling in te toekomst te kunnen realiseren.

Stap 1 en 2

Eerst hebben de warmtevraag en het warmte-aanbod geïnventariseerd, en de inzichten daarover verrijkt en aangevuld. Voor realistische (en transparante) ramingen hebben we zoveel mogelijk gebruikgemaakt van openbare data en van data van publieke en marktpartijen die actief zijn in de regio.

Stap 3

In stap 3 hebben we verkend wat de regionale mogelijkheden zijn voor de transitie naar een duurzame warmtevoorziening. Daarvoor heeft de regio, samen met EBN en Invest-NL, een opdracht verleend aan het consortium Royal HaskoningDHV, Gradyent en Fakton (hierna: **Consortium**). Deze opdracht omvatte het ontwikkelen van scenario's voor een bovengemeentelijke warmte-infrastructuur, waarbij elk scenario uitgaat van andere keuzes m.b.t. de collectieve warmtevraag, -bronnen en -netten.

Op basis van deze scenarioanalyse ontwikkelden de regiopartijen een beeld dat richting geeft aan kansrijke, regionale warmte-uitwisseling in 2050. Dit toekomstbeeld voor 2050 is vervolgens terugvertaald naar stappen en activiteiten richting 2030.

Stap 4

De voor de realisatie van de warmte-uitwisseling benodigde randvoorwaarden en sturingsinstrumenten zijn inzichtelijk gemaakt. Dit gebeurde parallel aan, en in samenhang met, de eerste drie stappen. Aanvullend is er een juridische analyse uitgevoerd naar de huidige en toekomstige wet- en regelgeving. Daarbij was de vraag of deze al voorzien in de randvoorwaarden en instrumenten om te kunnen sturen. Het resultaat van de analyse is behandeld tijdens werkateliers. Het uiteindelijke resultaat van deze stap is een overzicht van randvoorwaarden en sturingsinstrumenten die gemeenten nodig hebben bij realisatie, waarbij per item staat vermeld of ze er nu al over kunnen beschikken of dat er een aanvulling nodig is.

Samenwerking door regiopartijen

Bij de totstandkoming is nauw samengewerkt met publieke, maatschappelijke en private partijen die direct betrokken zijn bij de warmtetransitie in de regio. Met EBN en Invest-NL is gezamenlijk onderzoek uitgevoerd en informatie uitgewisseld. De regio kon daarmee steunen op de kennis, ervaring en capaciteit van beide organisaties.

Betrokken partijen (publiek, maatschappelijk, markt)

Gemeenten, waterschappen, provincie, netbeheerders, belangenorganisaties, Natuur & Milieufederatie, de Participatiecoalitie, koepelorganisaties (energiecoörporaties, woningbouwcorporaties), Energie Transitiepartners, Eneco, Warmtebedrijf Rotterdam, Engie, Uniper, Vattenfall, Shell, Warmtebedrijf Westland, AVR, Ennatuurlijk, Netverder, Havenbedrijf Rotterdam, Stedin, Greenport West-Holland en Deltalinqs, Gasunie, Warmtesysteem Oostland.

Voor de invulling van de warmte-uitwisseling zijn regionale werkateliers voor publieke, maatschappelijke en/ óf marktpartijen georganiseerd (zie kader). Aanvullend op de werkateliers zijn in klein comité en op individuele basis afstemmomenten geweest met gemeenten, samenwerkingsverbanden en andere betrokken partijen. Een voorbeeld hiervan is de ambtelijke Meedenkgroep met vertegenwoordigers van enkele gemeenten en de provincie. Deze afstemmomenten waren zowel gericht op het bespreken en toetsen van specifieke inhoudelijke (lokale) thema's als de werkwijze voor de totstandkoming.

Bij het opstellen van de RSW was het uitgangspunt: gelijkwaardigheid van alle betrokken partijen. De besluitvorming over het richtinggevende beeld van de regionale warmte-uitwisseling is belegd bij de publieke partijen.

2020	BETROKKEN PARTIJEN	WAT	STAP (PRIMAIRE FOCUS)
augustus/ oktober	gemeenten, markt	• data-uitvraag t.b.v. lokale vraag en aanbod	
	publiek, maatschappelijk	• uitgangspunten scenario's warmte-uitwisseling	
	publiek, maatschappelijk	• scenariobepaling en werking scenario's	
	publiek, maatschappelijk, markt	• reflectie scenario's en benoemen kansrijke bouwstenen • inventarisatie randvoorwaarden en sturingsinstrumenten	
november/ december	markt	• hoofdlijn en resultaten scenario-analyses • kansrijke bouwstenen warmte-uitwisseling marktpartijen	
	publiek, maatschappelijk	• inzichtverdiepende scenario-analyses, incl. WTSZH • bouwstenen optimale warmte-uitwisseling in de regio • benoemen randvoorwaarden en sturingselementen	
	publiek (bestuurlijk)	• bouwstenen RSW 1.0 • benoemen randvoorwaarden en sturingsinstrumenten	



Figuur 7.2 Totstandkoming van de Regionale Structuur Warmte

Samenhang Integraal warmtetransportsysteem Zuid-Holland

Parallel aan de RSW loopt vanuit de Gasunie een onderzoek op het provinciale schaalniveau van het Integraal ontwerp Warmtetransport Systeem Zuid-Holland (WTSZH). Om ervoor te zorgen dat beide trajecten qua informatie en kennis van de ontwikkelingen in de regio goed van elkaar gebruik maken heeft vanuit de regio nauwe afstemming plaatsgevonden met de Gasunie en de provincie Zuid-Holland, als leden van het projectteam WTSZH.

Naast het onderzoek uitgevoerd door het Consortium heeft Gasunie een verkenning gedaan naar een integraal warmtetransportsysteem in Zuid-Holland. Deze verkenning is onderdeel van het project Warmtetransport-systeem Zuid-Holland van Gasunie, EZK en PZH. Doel van het project is de realisatie van een warmtetransportsysteem in de regio Zuid-Holland tegen maatschappelijk optimale condities en efficiënte kosten. Het project Warmtesysteem Zuid-Holland vindt plaats onder de regie van het Rijk: vanwege het bovenregionale karakter en het belang van deze infrastructuur voor het behalen van de klimaatdoelen in de industrie, landbouw en gebouwde omgeving. Het gehele project omvat de activiteiten die noodzakelijk zijn voor het ontwerp, de aanleg en exploitatie van een maatschappelijk optimaal warmtetransportnet in Zuid-Holland, te beginnen bij WarmtelinQ. Met het project WarmtelinQ wordt er gewerkt aan een transportnet om warmte uit de Rotterdamse Haven naar de regio Vlaardingen-Den Haag te transporteren. De RES kijkt specifiek naar de resultaten van de verkenning 'integraal ontwerp' die Gasunie heeft uitgevoerd.

7.3 Elektriciteit

Deze paragraaf gaat over het proces om te komen tot een duurzame energievoorziening. Hoe komt de regionale inzet tot stand? Hoe onderzoeken we waar we productie van **elektriciteit** uit **hernieuwbare bronnen** kunnen inpassen? Hoe vergroten we kansen en hoe kunnen we die kansen benutten? We besteden aandacht aan energiebesparing, aan randvoorwaarden en aan de samenhang met maatschappelijke principes. Ook na oplevering van deze RES blijven we werken aan een betaalbare, betrouwbare, veilige en schone energievoorziening in 2050.

De RES-regio Rotterdam Den Haag werkt al langer aan een duurzaam **energiesysteem**. Sinds begin 2018 kijken 23 gemeenten, vier waterschappen en de provincie, samen met deskundigen van netbeheerders, maatschappelijke organisaties en ondernemingen, naar de kansen, mogelijkheden en voorwaarden voor de energietransitie. Dit heeft in juni 2019 geresulteerd in het **Energieperspectief 2050**, een toekomstbeeld met als leidend principe 'betaalbaar, betrouwbaar, veilig, schoon en voor iedereen'.

7.3.1 De energietransitie vraagt ruimte

Voor het opwekken, opslaan en transporteren van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen is ruimte nodig, zowel ondergronds (o.a. infrastructuur) als bovengronds (o.a. zonnepanelen, windmolens en transformatorstations). Daardoor heeft de energietransitie grote invloed op het uiterlijk en het functioneren van onze dorpen, steden en landschappen. Vandaar dat we

expliciet aandacht besteden aan de ruimtelijke dimensie van de energietransitie: we kijken zorgvuldig naar mogelijkheden om duurzame energieproductie in te passen in het bestaande landschap en naar de impact hiervan op het landschap en op de ruimtelijke ordening.

Het opwekken van duurzame energie is onze regio niet nieuw. Er draaien al flink wat windturbines en op meerdere plekken liggen al zonnepanelen op daken of velden. Ook zijn er verschillende onderzoeken uitgevoerd en concrete plannen gemaakt om het bestaande aanbod te vergroten.

In het Energieperspectief 2050 zijn regionaal **ruimtelijk-energetische ontwerpprincipes** vastgesteld. Deze ontwerpprincipes hebben we gecombineerd met landschapskenmerken, ruimtelijke kwaliteit en **draagkracht van het landschap**. Zo ontwikkelden we verhaallijnen: mogelijkheden om de productie van hernieuwbare energie ruimtelijk in te passen, waarbij het landschap behouden blijft of versterkt wordt.

Met deze verhaallijnen als vertrekpunt hebben we gebieden in kaart gebracht die kansrijk zijn voor het opwekken van duurzame energie: de zoekgebieden. Op basis van de potentiële de productie (in GWh) in deze **zoekgebieden** is de ambitie voor 2030 geformuleerd: 2,8-3,2 **TWh** elektriciteit uit hernieuwbare bronnen. Door deze werkwijze staat de ruimtelijke kwaliteit centraal bij de landschappelijke inpassing van windturbines en zonnepanelen. Door voortschrijdend inzicht of andere ontwikkelingen kunnen er zoekgebieden afvallen. En de verhaallijnen kunnen nieuwe kansrijke mogelijkheden opleveren.

7.3.2 Betrokkenheid van stakeholders

De vraag hoe de RES-regio Rotterdam Den Haag bijdraagt aan de nationale doelstelling van 35 TWh in 2030, is beantwoord in samenwerking met de gehele regio. De regionale ambitie is het resultaat van verschillende ateliers, onderzoeken en bijeenkomsten.

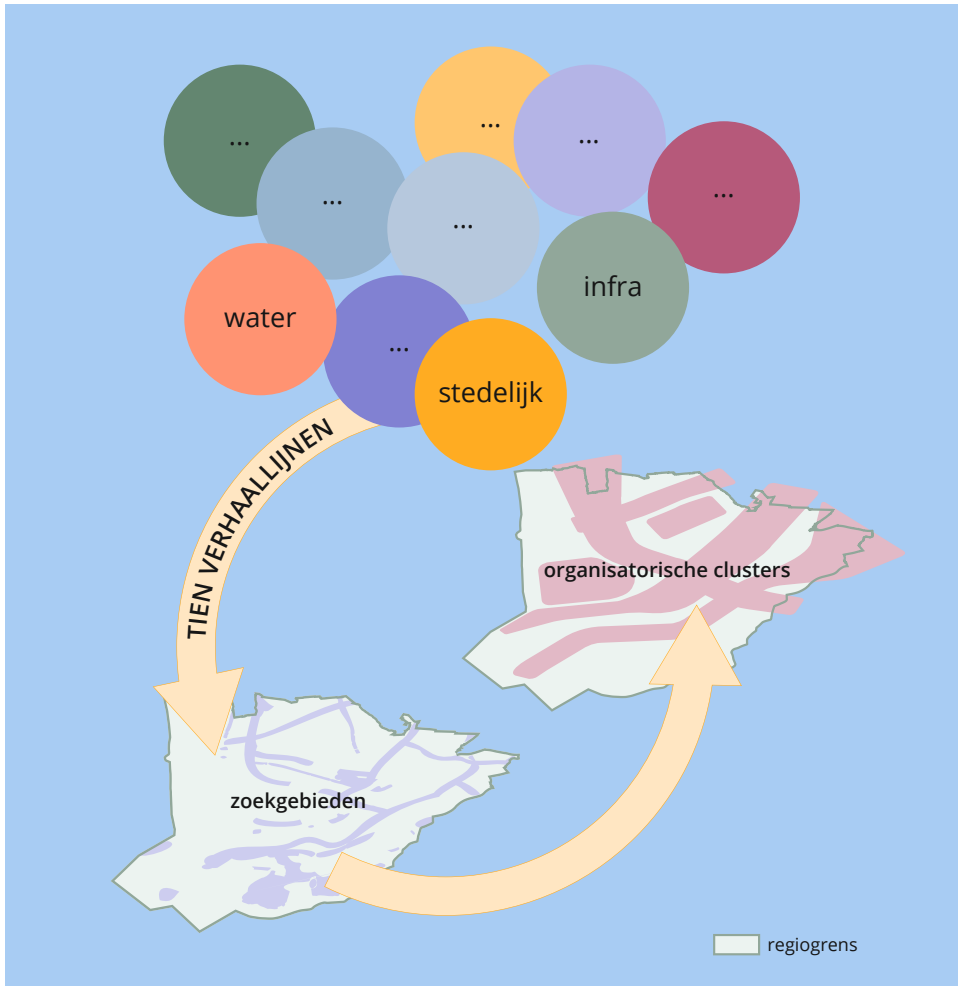
De energieregio heeft gesprekken gevoerd met een grote groep stakeholders, waaronder de provincie, ProRail, Rijkswaterstaat, de waterschappen en -bedrijven, de netbeheerder(s) en de Participatiecoalitie. Daarbij hebben we verkend wat voor hen de belangrijkste punten zijn, welke rol ze kunnen spelen en welke bijdrage ze kunnen leveren.

Met de 'Wensen en Bedenkingen-procedure' op basis van de Concept RES konden alle 23 gemeenteraden, de provincie en de waterschappen in een schriftelijke reactie wensen en bedenkingen, op alle thema's, meegeven aan de regio. Al deze reacties zijn voorzien van een antwoord en de input is meegenomen in deze RES. Door op deze manier tussentijds de visies van de raden op te halen groeide het **draagvlak** voor de RES.

7.3.3 Organisatorische clusters

Het uitwerken van zoekgebieden is vooral een lokale aangelegenheid. Voor onderzoek naar de mogelijkheden om windturbines of zonnepanelen te plaatsen in een specifiek zoekgebied is lokale kennis immers onontbeerlijk. Tegelijkertijd is samenwerking nodig, onder andere om een gezamenlijke aanpak te ontwikkelen, om gesprekken te voeren met stakeholders en om kennis op te doen en te delen.

Om deze redenen zijn de zoekgebieden bijeengebracht in organisatorische clusters (zie figuur 7.3 en het kader daarna), die zijn vernoemd naar de meest voorkomende verhaallijnen binnen elk cluster.



Figuur 7.3 Ordening: van verhaallijnen naar zoekgebieden naar organisatorische clusters

Sommige clusters zijn geografisch geordend – zoals 'zon en wind bij infrastructuur'; hierdoor wordt samenhang tussen de zoekgebieden en samenwerking met buurgemeenten gefaciliteerd. Bij andere clusters is gekeken naar efficiëntievoordelen van een gezamenlijke aanpak, zoals bij 'zon in stedelijk gebied'. Alle gemeenten staan immers voor dezelfde vraag: Hoe benutten we in 2030 40% van de geschikte daken en parkeerplaatsen voor het opwekken van zonne-energie? Bij het organisatorische cluster 'zon en wind bij glastuinbouw' is de ordening niet alleen geografisch, maar ook gebaseerd op een gezamenlijke aanpak.

De drie organisatorische clusters

- Zon in stedelijk gebied (op daken en parkeerplaatsen);
- Zon en wind bij glastuinbouw;
- Zon en wind bij infrastructuur (A4, A12, A15 en A20), en overige verhaallijnen.

7.3.4 Uitwerken in gebiedsgerichte processen

Binnen de organisatorische clusters hebben we de zoekgebieden waar inpassing van windturbines en zonnepanelen kansrijk werd geacht, nader onderzocht. In de afgelopen periode is dit gebeurd in gebiedsgerichte processen. Daardoor konden we gebruikmaken van lokale kennis, de impact van de inpassing onderzoeken, integrale afwegingen maken en koppelkansen benutten. Bovendien maakt een gebiedsgerichte aanpak het mogelijk om

stakeholders bij het proces te betrekken, met grondeigenaren in gesprek te gaan en de maatschappelijke **acceptatie** te vergroten. Tot slot is voor het daadwerkelijk realiseren van windturbines en zonnepanelen op de onderzochte locaties een vertaling nodig naar het lokale omgevingsbeleid. Ook in het vervolg (naar de RES 2.0) hebben gemeenten een trekkende rol in het maken van afwegingen in gebiedsgerichte processen.

7.3.5 Regionale samenwerking

Daarnaast is regionale samenwerking uiterst belangrijk. Voor de energietransitie zijn gemeentegrenzen namelijk niet relevant, net zomin als de grenzen van organisatorische clusters. Op regionale schaal kan bovendien veel kennis worden ontwikkeld en gedeeld. En er zijn ook veel verschillende stakeholders, zoals de provincie, Rijkswaterstaat, netbeheerder(s) en werkgevers- en ondernemersverenigingen, die een locatie-overstijgende rol spelen in de regio. Door het gesprek met deze stakeholders regionaal te organiseren, kunnen we gezamenlijke aanpakken en afspraken maken. Dit bevordert de efficiëntie en de effectiviteit van de regionale energiestrategie.

Regionale bijeenkomsten zijn belangrijk voor gebiedsgerichte processen en voor het werken in organisatorische clusters. Tijdens deze bijeenkomsten hebben we aandacht besteed aan: (1) het verrijken, verdiepen en duiden van de ruimtelijke kwaliteit, (2) de haalbaarheid en het **doelbereik** van zoekgebieden, (3) de impact op het net en (4) het (vergroten van) draagvlak. Samen vormen deze vier 'frames' een volledig afwegingskader voor de ontwikkeling van een zoekgebied. Alleen als er aandacht is voor al deze vier frames, kan de uiteindelijke realisatie van zo'n zoekgebied doorgang vinden. Ook hebben we de resultaten van onderzoeken, gesprekken en bijeenkomsten op verschillende momenten voorgelegd aan stakeholders, voordat we ze in de strategie verwerkten.

Hoe belangrijk het faciliteren van samenwerking, kennisdeling en -ontwikkeling is, bleek bijvoorbeeld bij het organisatorische cluster glastuinbouw. Tijdens één van de regionale kennissessies/**ateliers** ontstond bij stakeholders het initiatief om samen te onderzoeken of zij de potentie van zon op waterbassins kunnen benutten. Ook bij andere organisatorische clusters, zoals zon in het stedelijk gebied, is kennisdeling van belang om de stevige ambitie te realiseren. Alle gemeenten hebben een vergelijkbare opgave, waardoor het delen van kennis veel voordelen oplevert.

In zowel regionaal als lokaal verband zijn aan de hand van de vier frames uit het afwegingskader verschillende onderzoeken uitgevoerd om zoekgebieden nader te concretiseren.

Frame 1: Behoud en versterking van de ruimtelijke kwaliteit

Het ruimtelijke frame is belangrijk voor de RES-regio Rotterdam Den Haag: we doen alleen nader onderzoek in zoekgebieden als het inpassen van de opwekking van hernieuwbare energie zorgt voor behoud of versterking van de ruimtelijke kwaliteit. Wel willen we de samenhang tussen zoekgebieden borgen, ongeacht door welke verhaallijn ze zijn aangewezen. Zouden we ons richten op afzonderlijke locaties, dan kan er in vlak bij elkaar liggende zoekgebieden worden gekozen voor (een) ander€ type(n) inpassing. Dit kan leiden tot een rommelig en/of gespikkeld patroon van windturbines en zonnevelden in het landschap. Om deze reden is ook gekeken naar de samenhang tussen zoekgebieden in deze RES-regio en die in omliggende RES-regio's.

De verhaallijnen hadden gedurende het proces steeds een andere rol. Eerst hielpen ze om zoekgebieden te vinden, later gaven ze handvatten om zoekgebieden verder te ontwikkelen met behoud van ruimtelijke kwaliteit. Ook bij de verdere uitwerking van zoekgebieden – en eventueel bij het vinden van nieuwe – zijn de verhaallijnen nuttig.

Zo dragen de verhaallijnen bij aan de wens en ambitie van de regio om zoveel mogelijk in te zetten op meervoudig ruimtegebruik en koppelkansen te benutten. Ruimtelijke ontwikkelingen op het gebied van duurzame energie kunnen, wanneer ze worden meegenomen in een gebiedsgerichte aanpak, bijdragen aan andere opgaven en aan het vergroten van de integraliteit. Denk hierbij aan het tegengaan van bodemdaling of verzilting, het tegengaan van hittestress, het versterken van biodiversiteit of het koppelen van energie-opwekking aan nieuwbouw.

Frame 2: Haalbaarheid en doelbereik van zoekgebieden

Nader onderzoek in zoekgebieden vraagt om het afwegen van belangen en om samenwerking. Maar het vraagt ook om feiten, inzicht en gegevens. Daarom hebben we lokale en regionale bevindingen over haalbaarheid en doelbereik verder onderbouwd. Met andere woorden: onderzocht is of de ontwikkeling van een zoekgebied haalbaar is én wat dit zoekgebied potentieel aan GWh hernieuwbare energie oplevert.

Zo is het gehele oppervlak aan geschikte grote daken berekend en op kaart gezet. En hebben we onafhankelijke potentieberekeningen laten uitvoeren voor de opwekking op waterbassins in het glastuinbouwgebied. Verder is inzicht verkregen in het draagvlak voor zoekgebieden en hebben we kennis en ervaringen uitgewisseld over hoe je het draagvlak kunt vergroten.

Ook hebben we bekeken in hoeverre de zoekgebieden financieel haalbaar lijken en welke parameters en randvoorwaarden daarbij een rol spelen.
Tot slot is gekeken naar de samenhang van deze Regionale Energiestrategie en het bovenregionale beleid, zowel provinciaal (POVI) als nationaal (NOVI) beleid.

Frame 3: Impact op het net

Aan het elektriciteitsnet zijn aanpassingen nodig om (nieuwe) duurzame bronnen (energie-aanbod) te kunnen aansluiten en om de opgewekte elektriciteit te kunnen transporteren naar huishoudens en bedrijven (energievraag). Dit brengt niet alleen praktische overwegingen met zich mee, maar ook maatschappelijke. Zo speelt betaalbaarheid een belangrijke rol in de afweging om nieuwe locaties te ontwikkelen.

Om deze reden zijn netbeheerders betrokken bij de totstandkoming van de RES. Zij deelden hun visie en aandachtspunten met de regio en voerden een netimpactanalyse uit. Daarin bekeken ze de zoekgebieden en maakten een inschatting of er aanpassingen nodig zijn aan het net, eventueel al vóór 2030. Hierbij keken ze waar mogelijk ook naar de kosten. Hieruit bleek dat er geen knelpunten ontstaan die niet voor 2030 op te lossen zijn. Voorwaarde is wel dat plannen tijdig worden geconcretiseerd.

Frame 4: Draagvlak

De energietransitie heeft gevolgen voor de omgeving waarin mensen werken, wonen en leven. Het is dan ook belangrijk om zorgvuldig met de leefomgeving om te gaan. Zonder maatschappelijke acceptatie van deze en andere gevolgen zal de energietransitie niet lukken. Betrokkenheid van stakeholders is daarom van groot belang. De regio heeft hierin een rol. Maar ook gemeenten betrekken stakeholders zoals inwoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties bij de gebiedsgerichte processen.

We onderscheiden proces-, project- en **financiële participatie**. **Procesparticipatie** en **projectparticipatie** zijn erop gericht belanghebbenden te betrekken bij het proces, om te komen tot realisatie van wind- of zonne-energieprojecten op specifieke locaties. Financiële participatie is zowel gericht op financieel (mede)eigenaarschap als op financiële prikkels voor stakeholders, om duurzame elektriciteitsproductie aantrekkelijker en haalbaarder te maken.

Acceptatie is vaak eenvoudiger als belanghebbenden, al dan niet verenigd in een energiecoöperatie, (financieel) kunnen participeren. Mede daarom streeft het Klimaatakkoord bij toekomstige ontwikkelingen naar 50% lokaal eigendom. Dit streven is door de RES-regio Rotterdam Den Haag omarmd. De verschillende vormen van participatie – inclusief het streven naar 50% lokaal eigendom – zijn in eerste instantie lokale aangelegenheden. De regio vervult een faciliterende rol, waarbij de nadruk ligt op kennisontwikkeling en -deling.

Ook de betaalbaarheid van de energietransitie heeft invloed op het draagvlak. Door stakeholders tijdig te betrekken, zoals de netbeheerders bij het onderzoeken van zoekgebieden, kunnen we maatschappelijke kosten beperken. De regio faciliteert hierin, mede door de netbeheerders en de Participatiecoalitie deel te laten nemen aan ateliers. Op basis van hun informatie is het in de gebiedsprocessen mogelijk keuzes te maken op het gebied van betaalbaarheid, waaronder de slimste keuzes voor netaanpassingen of de verdeling van opbrengsten. De energietransitie moet voor iedereen betaalbaar zijn: bedrijven, maatschappelijke organisaties en inwoners, inclusief de sociale minima. Regionaal worden ook een aantal (subsidie)regelingen geagendeerd, zoals het behoud van SDE-subsidies en stimuleringsmaatregelen. Het behoud van dergelijke financiële regelingen is een algemeen geldende randvoorwaarde voor het slagen van de energietransitie.

7.4 Brandstoffen

De RES bouwt op het thema **duurzame brandstoffen** voort op de achtergrondnotie Duurzame brandstoffen (RES Rotterdam Den Haag, 17 april 2020). Voor deze achtergrondnotitie zijn meerdere gesprekken gevoerd met de ambtelijke en professionele experts op het gebied van **waterstof** en **groengas** in deze regio. Het gaat hier onder meer om het Havenbedrijf Rotterdam, Stedin, Provincie Zuid-Holland, Hoogheemraadschap van Delfland, de Greenport, Gasunie en enkele RES-partijen. Adviesbureau CE Delft heeft voor deze achtergrondnotitie een literatuuronderzoek uitgevoerd naar de inzet van duurzame brandstoffen.

De bevindingen vanuit de achtergrondnotitie zijn opgenomen in de Concept RES. Er hebben twee informerende webinars plaatsgevonden over de inzet van duurzame brandstoffen in de regio:

- Een ambtelijk webinar in april 2020, waar ook de Provincie Zuid-Holland en de Economic Board Zuid-Holland hun plannen hebben toegelicht
- Een webinar voor bestuurders en volksvertegenwoordigers in september 2020, over de rol van waterstof in het energiesysteem.

In de totstandkoming van deze RES is nogmaals bij de ambtelijke en professionele experts opgehaald welke ontwikkelingen relevant zijn voor het thema duurzame brandstoffen.

Om de acties te bepalen die richting de RES 2.0 kunnen worden genomen om de opkomst van brandstoffen in het energiesysteem te versnellen, is er een aantal acties ondernomen:

- Er zijn gesprekken gevoerd met belangrijke spelers op dit terrein (professionele en ambtelijke stakeholders).
- Er is een enquête gehouden onder de leden van het Ambtelijk Netwerk Energie en er is bij hen geïnventariseerd op welke thema's zij behoefte hebben aan meer kennis en informatie.

7.5 Energiesysteem

De omschrijving van het **energiesysteem** als geheel en de definitie van een **toekomstbestendig**, veerkrachtig en efficiënt energiesysteem zijn samen met een werkgroep, bestaande uit experts en vertegenwoordigingen van gemeenten, waterschappen en provincie opgesteld. De resultaten zijn besproken in het opdrachtgeversteam en voorgelegd aan het ambtelijk netwerk en geagendeerd in het bestuurlijk netwerk.

De inhoudelijke bevindingen zijn gebaseerd op de Systeemstudie Zuid-Holland en de analyses vanuit de **uitvoeringslijnen Elektriciteit**, **Warmte** en Brandstoffen:

- De Systeemstudie Zuid-Holland is uitgevoerd in opdracht van de provincie Zuid-Holland (2021). De RES Rotterdam Den Haag is vanaf het begin via de expertgroep en de stuurgroep betrokken geweest bij deze studie en heeft input en feedback gegeven. De uitkomsten zijn meegenomen in de RES.
- De uitvoeringslijnen Elektriciteit, Warmte en Brandstoffen hebben de gevolgen van de transitie op dat deel van het systeem geanalyseerd. Specifiek voor elektriciteit zijn door Stedin en Westland Infra netimpactstudies uitgevoerd.

De uitkomsten van de uitvoeringslijnen en de Systeemstudie Zuid-Holland zijn gebruikt om te komen tot een set aan uitvoeringsprincipes die moeten bijdragen aan het komen tot een toekomstbestendig, veerkrachtig en efficiënt systeem.

Er zijn geen extra berekeningen uitgevoerd, de uitkomsten zijn daarom kwalitatief van aard.

7.6 Partijen in de energietransitie

De regio werkt met vele partijen intensief samen. In het kader staat een (niet uitputtend) overzicht van verschillende partijen. Speciale aandacht is in het proces uitgegaan naar de netbeheerders in de regio, vertegenwoordigd door Stedin. Zij maken actief onderdeel uit van de samenwerking. In de aanloop naar de Concept RES hebben we het **Energieperspectief 2050** opgesteld. Daarbij is een brede groep stakeholders betrokken geweest, waaronder woningbouwcorporaties, omgevingsdiensten, maatschappelijke- en marktpartijen. In het vervolg, na de RES 1.0, vervullen deze partijen ook weer een stevige rol in het proces van realisatie van de ambities.

Bedrijventerreinen
De 23 gemeenten van de regio hebben een regionale strategie voor werklocaties (zoals kantoorpanden en bedrijventerreinen) ontwikkeld en stellen een gemeenschappelijke aanpak op waardoor de economie en werkgelegenheid een impuls krijgen. De strategie stuurt op kwaliteit van de werklocaties, marktevenwicht in vraag en aanbod naar werklocaties, en verduurzaming. Deze regionale strategie wordt in 2021 geactualiseerd. In deze actualisatie wordt met het oog op regionale afspraken over bedrijventerreinen ook verder ingezet op o.a. het stimuleren van verduurzaming en de transitie naar een circulaire economie. Vooruitlopend hierop start de MRDH met de aanpak 'Next Economy Bedrijventerreinen', waarin o.a. wordt gewerkt aan energietransitie op bedrijventerreinen. Dit sluit aan op de ambities binnen de RES om op bedrijfsdaken zonnepanelen te realiseren.

Economic Board Zuid-Holland (EBZ)
In Zuid-Holland werken overheden, het bedrijfsleven en kennisinstellingen samen aan het verbeteren van het economisch klimaat in de provincie. Dit doen zij in het Economic Board Zuid-Holland. De EBZ pakt de opgaven op die voor de Zuid-Hollandse economie de grootste urgentie hebben. Een daarvan is de energietransitie, met op dit moment een belangrijke focus op de waterstofeconomie. Onder leiding van de EBZ hebben de provincie, gemeente Rotterdam, Havenbedrijf Rotterdam, Stedin en het InnovationQuarter het initiatief genomen om van Zuid-Holland een waterstofhub te maken voor de internationale markt, zoals in paragraaf 8.4 wordt beschreven.

Overzicht van partijen, op alfabetische volgorde

- Bedrijventerreinen
- Economic Board Zuid-Holland (EBZ)
- Energiebeheer Nederland (EBN) en Invest-NL
- Greenport West-Holland (GPWH)
- Groene Hart
- Havenindustrieel Complex Rotterdam (HIC)
- Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH)
- Participatiecoalitie
- Veiligheidsregio's
- Warmtetransportsysteem Zuid-Holland (WTSZH)
- Waterbedrijven: Dunea, Evides, Oasen
- Waterschappen: Waterschap Hollandse Delta, Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap van Rijnland, Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard

EBN en Invest-NL

Voor de totstandkoming van de RES 1.0 **uitvoeringslijn Warmte**, is de regio een samenwerking aangegaan met Energie Beheer Nederland (EBN) en Invest-NL. Beide partijen hebben de ambitie hun positie in de warmtetransitie te verstevigen en de transitie daarmee te versnellen. Regio Rotterdam Den Haag biedt hiervoor als dé warmteregio van Nederland een uitgelezen mogelijkheid. EBN en Invest-NL hebben met hun expertise en middelen bijgedragen aan het inzichtelijk maken van een kansrijke regionale warmte-infrastructuur. Een consortium bestaande uit Royal HaskoningDHV, Fakton en Gradyent heeft in opdracht van EBN en Invest NL onderzoek hiernaar uitgevoerd. Daarnaast zijn via **ateliers** marktpartijen betrokken in dit onderzoek.

Greenport West-Holland (GPWH)

Greenport West-Holland (GPWH) is het samenwerkingsverband van ondernemers, overheden en onderwijs- en kennisinstellingen. Samen met partijen als Glastuinbouw Nederland (onderdeel LTO) en VNO-NCW West werkt GPWH aan een gezonde, vitale en duurzame toekomst voor het regionale tuinbouwcluster. Dit cluster bestaat uit bedrijven en organisaties die actief zijn op het gebied van voeding en sierteelt: van handelaren tot productiebedrijven en van veredelaars tot logistieke bedrijven. GPWH onderzoekt welke acties nodig zijn voor die gezonde, vitale en duurzame toekomst; de ondernemers hebben daarbij de regie, overheden en onderwijs- en kennisinstellingen faciliteren.

Door de grote energievraag is de glastuinbouw binnen onze regio een belangrijke sector om samen de energietransitie mee vorm te geven. Daarbij opereert de sector als partner in het proces en maakt hij nadrukkelijk onderdeel uit van de aanpak in de regio. Vanuit de sector worden ook gebiedsuitwerkingsplannen opgesteld om de energietransitie verder in te vullen. Belangrijke elementen daarin zijn een duurzame voorziening in de warmtevraag en het opwekken van hernieuwbare **elektriciteit**. Tuinders zijn al geruime tijd actief in de ontwikkeling van **geothermie** en de bijbehorende infrastructuur om te kunnen voorzien in de lokale warmtevraag. Dat geldt voor Voorne-Putten, het Westland en het Oostland. Daarnaast zijn er ook al initiatieven, zoals de Warmtesamenwerking Oostland (WSO) en de Energietransitie Partners (ETP), die hun vruchten afwerpen. Tevens blijft de betrokkenheid van de regio wenselijk als het gaat om het zoeken naar verbinding met bijvoorbeeld het HIC en voor het bundelen van inzichten t.b.v. grootschalige warmte transportsystemen. Het is daarbij onverminderd belangrijk te blijven sturen op randvoorwaarden. De opgave van het Glastuinbouwcluster maakt tevens deel uit van de opgave van de klimaattafel Landbouw en landgebruik. Het deel dat gaat over vermindering van de CO_2-uitstoot door individuele bedrijven en/of processen, komt niet in de RES.

De land- en tuinbouwsectoren geven aan een rol te willen spelen in de realisatie van de doelstelling om in 2030 35 **TWh** aan hernieuwbare en duurzame energie op te wekken. De voorkeur gaat daarbij uit naar medewerking aan gebiedsprocessen die energie, **natuur** en landbouw in synergie laten opereren. In de nadere uitwerking van de gebiedsaanpak rond de **zoekgebieden** voor elektriciteit kan daaraan worden bijgedragen.

Raakvlakken met de RES:

- In dit gebied met grote vraag naar warmte, is de glastuinbouw de belangrijkste landbouwsector. De glastuinbouw heeft soms warmte over die geschikt is voor de gebouwde omgeving en andersom.
- Bij het kiezen van een alternatief voor aardgas als warmtevoorziening is de glastuinbouw afhankelijk van de aanvoer van CO_2 en van de juiste prijsprikkels vanuit het Rijk.

- Glastuinbouw en woningen en gebouwen (gebouwde omgeving) kunnen samen zorgen voor een meer gelijkmatige vraag over het jaar heen.
- De landbouw is een belangrijke leverancier van biomassareststromen die omgezet kunnen worden in **groengas**.
- De glastuinbouw maakt gebruik van waterbassins, die ook inzetbaar zijn voor het opwekken van zonne-energie.
- Veel glastuinbouwbedrijven hebben zogenaamde overhoeken, die zij kunnen inzetten voor het opwekken van zonne-energie.
- Veel glastuinbouwbedrijven hebben 'bijgebouwen' die zij kunnen inzetten voor zon op daken.
- GPWH wil zijn netwerk inzetten om zonnepanelen op waterbassins te realiseren.

Groene Hart

Het Groene Hart neemt in zowel onze als omliggende regio's een uitzonderlijke positie in. Het is een uniek gebied, bestaande uit veel verschillende landschappen met bijzondere kwaliteiten. Het Groene Hart strekt zich uit over twee landsdelen, drie provincies en zeven RES-regio's. De aanwezigheid van deze groene ruimte is belangrijk voor de leefbaarheid en het vestigingsklimaat van de gehele Randstad. Zowel in het provinciale beleid als in het rijksbeleid, en ook in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI), wordt het belang van dit gebied benadrukt. De Energietransitie vraagt om een integrale benadering en om een passende weging van belangen. Dat speelt nog sterker in kwetsbare gebieden met een unieke ruimtelijke kwaliteit: zonder passende afstemming kunnen gelijktijdige ontwikkelingen leiden tot onsamenhangende keuzes. De energietransitie in het Groene Hart vraagt daarom om een zorgvuldige afweging. Als RES-regio hebben we een verantwoordelijkheid om keuzes met regio-overstijgende effecten af te stemmen met omliggende RES-regio's. Deze afstemming is gericht op een goede kwaliteit van de leefomgeving en op het voorkomen van afwenteling.

Met de regio's die (deels) in het Groene Hart liggen is daarom – in samenwerking met het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Het Bestuurlijk Platform Groene Hart en drie PARK's (Provinciaal Adviseurs Ruimtelijke Kwaliteit) – gewerkt aan gedeelde uitgangspunten voor hernieuwbare energieopwekking (primair zonne-energie en windenergie) in het gehele Groene Hart. Deze uitgangspunten zijn gevat in een advies van de PARK's, dat op 30 december 2020 is gepresenteerd. Dit advies is meegenomen in het proces en de nadere invulling van de zoekgebieden. Deze gebieden krijgen hun beslag in deze RES, de volgende versies van de RES en in het omgevingsbeleid.

Havenindustrieel Complex Rotterdam (HIC)

Via de landelijke klimaattafel Industrie (cluster Moerdijk Rotterdam) is er een eigen aanpak uitgewerkt voor het industrieel complex van de Rotterdamse haven, getiteld de Cluster EnergieStrategie (CES) Moerdijk Rotterdam. Daarom wordt het energieverbruik van de haven hier buiten beschouwing gelaten. Wel wordt waar mogelijk de relatie gelegd tussen de RES Rotterdam Den Haag en de plannen van het HIC. Voorbeelden zijn de inzet van warmte uit de haven elders in de regio en de grote ambities die het HIC heeft voor de realisatie van de waterstofeconomie. De opgave Grootschalige opwekking van energie (windturbines en zonnevelden/grote daken) kent, naast een energetische, een grote ruimtelijke component. Voor de overheid behelst deze opgave vooral ruimte bieden aan de ontwikkeling van zulke projecten.
Voor het Havengebied gebeurt dit in afstemming tussen gemeente Rotterdam

en het Havenbedrijf. De resultaten daarvan – geplande en gerealiseerde projecten – worden via de RES inzichtelijk gemaakt als onderdeel van de inzet van de regio. Sturing op realisatie van projecten of ontwikkeling van nieuwe locaties in het Rotterdams havengebied verloopt niet via de RES.

Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH)

In de Metropoolregio Rotterdam Den Haag werken 23 gemeenten samen aan een duurzame regio met schoon, stil en energiezuinig vervoer. De MRDH heeft van de Rijksoverheid de status van vervoerregio gekregen. Het terugbrengen van de CO_2-uitstoot door verkeer is een belangrijke opgave in het mobiliteitsbeleid van de 23 samenwerkende gemeenten in de metropoolregio. In de Uitvoeringsagenda Bereikbaarheid hebben de MRDH-gemeenten in 2016 de ambitie uitgesproken om de CO_2-uitstoot door het verkeer met 30% terug te dringen in 2025. Maar er staat meer op het spel. De gemeenten willen een regio waar mensen prettig kunnen wonen en werken. Nu en in de toekomst. Dat vraagt om schoon, stil en energiezuinig vervoer, dat minder ruimte in beslag neemt. Die opgave staat onder druk, want het aantal inwoners en arbeidsplaatsen in de metropoolregio stijgt de komende jaren sterk. Daarom is een mobiliteitstransitie – een beweging richting een slim en duurzaam mobiliteitssysteem – noodzakelijk.

De mobiliteitstransitie heeft een sterke verbinding met de energietransitie (energieverbruik, hernieuwbare brandstoffen, energie-infrastructuur voor mobiliteit) en ook met de opgaven waaraan gewerkt wordt binnen de Regionale Energiestrategie (RES). Ook ruimtelijk gezien hebben de mobiliteits- en energietransitie een sterke koppeling. Zeker in het stedelijk gebied. In het Programma duurzame mobiliteit werken de 23 gemeenten samen om bij te dragen aan het verduurzamen van mobiliteit en met de RES geven de gemeenten invulling aan de energietransitie. Door bestuurlijke en ambtelijk afstemming worden de beide trajecten aan elkaar gekoppeld en op elkaar afgestemd. Zo wordt binnen de RES rekening gehouden met de behoefte die mobiliteit heeft aan duurzame energie.

De afgelopen jaren zijn gemeenten met verschillende maatregelen gestart en heeft de MRDH in de rol van vervoersautoriteit stappen gezet richting verduurzaming van mobiliteit. Het regionaal maatregelenpakket – fase 1 van het Programma duurzame mobiliteit bevat die maatregelen. Er zijn CO_2-reductiemaatregelen opgenomen die gemeenten en de MRDH nu uitvoeren of die passen binnen het huidige beleid. In het rapport Programma duurzame mobiliteit laat de MRDH zien welke maatregelen de 23 gemeenten en de MRDH-organisatie nemen en worden kansen benoemd om verdere invulling te geven aan de ambitie. Met het regionaal maatregelenpakket – fase 1 is de ambitie van 30% CO_2-reductie in 2025 nog niet verwezenlijkt. Daarom wordt er in fase 2 onder andere gewerkt aan maatregelen die door regionale samenwerking een groot effect opleveren voor de reductie van de CO_2-uitstoot, zoals het duurzaam inkopen van zwaar materieel en verduurzamen van logistiek; maar ook maatregelen gericht op deelmobiliteit of werkgebonden mobiliteit. Het Programma duurzame mobiliteit is dynamisch en adaptief. In 2021 werken de gemeenten verder aan het vergroten van het effect van het maatregelenpakket en wordt er ingezet op aanvullende maatregelen. Het programma wordt jaarlijks geactualiseerd door het maatregelenpakket aan te vullen en/of aan te passen.

Participatiecoalitie
De regio stimuleert waar mogelijk het contact tussen de gemeenten en de Participatiecoalitie. In 2019 startte de Participatiecoalitie, een samenwerking tussen HIER, Energie Samen, Natuur en Milieufederaties, Buurkracht en LSA Bewoners (hieropgewekt.nl). Gezamenlijk werken ze aan nadere invulling van participatie in de energietransitie, de omgevingsparagraaf en wijkgerichte aanpak. Ze bouwen voort op eerdere afspraken, zoals de Green Deal Participatie van de Omgeving bij Duurzame Energieprojecten (maart 2018). Zij maken zich er hard voor dat de belangen van de coöperaties, natuur- en milieuorganisaties en bewonersorganisaties goed vertegenwoordigd zijn. In onze regio is de Participatiecoalitie bestuurlijk vertegenwoordigd en betrokken in de uitvoeringslijnen. Het streven naar eigendom van de lokale omgeving en participatie zoals beschreven in de handreiking van NP RES is zodoende verankerd in onze RES op bestuurlijk en uitvoerend niveau. In praktijk zien we lokale voorbeelden van deze samenwerking die ten goede komen aan de beoogde inwonersparticipatie. Door de verschillende stadia van strategievorming en projectuitvoering zijn er, zoals is te verwachten, nog grote verschillen tussen gemeenten.

Veiligheidsregio's
In de energietransitie wordt gezocht naar alternatieven voor fossiele **energiebronnen** zoals aardgas en aardolie. Er komen nieuwe **energiedragers** in woningen, in bedrijven en in vervoersmiddelen. Ook zijn aanpassingen in netwerken nodig, met bijvoorbeeld (decentrale) opslag van energiedragers en (decentrale) omvorming. De huidige wetgeving is onvoldoende toereikend voor deze nieuwe energiedragers. Daarom zijn mogelijk andere of aanvullende maatregelen nodig om de fysieke veiligheid te waarborgen. Stoffen als **waterstof** hebben andere eigenschappen dan bijvoorbeeld aardgas. Uiteindelijk gaat het erom dat de energietransitie door kan en dat alternatieven voor fossiele brandstoffen op een veilige manier kunnen worden toegepast.

Rond enkele recente ontwikkelingen is nog onvoldoende bekend over de fysieke veiligheid. Denk aan de toepassing van waterstof in en om woningen, energieopslagsystemen (EOS), (velden met) zonnepanelen windturbines of – wellicht in de toekomst – vormen van nucleaire energie. Rond deze ontwikkelingen is de wet- en regelgeving in veel gevallen nog niet of niet volledig op orde. Daardoor kunnen onaanvaardbare risico's buiten beeld blijven of processen stagneren. Enerzijds moet er dus ruimte zijn voor het stimuleren van innovatie, maar anderzijds moet het bevoegd gezag risico's kunnen afwegen en maatregelen kunnen treffen, zodat de risico's bij het ontwikkelen van innovatieve projecten aanvaardbaar blijven. In de RES onderhouden we daarom nauw contact met de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond en Veiligheidsregio Haaglanden. De veiligheidsregio's worden in een vroeg stadium betrokken bij de vertaalslag van energieplannen naar lokaal (omgevings)beleid. Zo hoeven nieuwe vormen van energiewinning, -opslag en -transport niet te leiden tot onbeheersbare, risicovolle situaties. Om te leren van 'good practices' in gemeenten, worden de (gerealiseerde) ontwikkelingen met elkaar gedeeld en om zo de good practices breder te kunnen toepassen.

Warmtetransportsysteem Zuid-Holland (WTSZH)
Parallel aan de RES 1.0 – uitvoeringslijn Warmte loopt het bovengemeentelijke project van het Warmtetransport Systeem Zuid Holland (WTSZH) van Gasunie, provincie Zuid-Holland en ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Doel van het project is de realisatie van een warmtetransportsysteem in de regio

Zuid-Holland tegen maatschappelijk optimale condities en efficiënte kosten. Om te zorgen dat uitkomsten van beide regionale trajecten complementair, realistisch en robuust zijn, heeft er, waar passend, tussen de uitvoeringslijn Warmte en het projectteam WTSZH nauwe afstemming plaatsgevonden. De eerste bevindingen ten aanzien van het Integraal ontwerp WTSZH zijn eveneens onderdeel van de RES 1.0.

Waterschappen

De waterschappen Delfland, Rijnland, Schieland en de Krimpenerwaard en Hollandse Delta werken aan adaptieve en mitigerende maatregelen om de effecten van klimaatverandering het hoofd te bieden. Klimaatverandering heeft immers grote effecten op hun dagelijks werk.
Adaptieve maatregelen zijn gericht op het omgaan met hevige neerslag, met ernstige watertekorten bij langdurige droogte en met de gevolgen van de zeespiegelstijging en de bodemdaling.
Om de klimaatverandering af te remmen, is het terugdringen van de CO_2-uitstoot door energiebesparing en de inzet van hernieuwbare energie de belangrijkste (mitigerende) maatregel. De waterschappen zien daarbij meerwaarde in een regionale aanpak. De bijdrage van de waterschappen aan de Regionale Energiestrategie regio Rotterdam Den Haag bestaat uit de volgende punten:

- De waterschappen streven ernaar energieneutraal te zijn. Delfland, Rijnland en Schieland en de Krimpenerwaard hopen dat al te bereiken in 2025, Hollandse Delta geeft aan uiterlijk in 2030 zo ver te zijn. Energieneutraliteit is geen doel op zich, maar een resultaat dat moet bijdragen aan minder broeikasgassenuitstoot en aan een betaalbare, betrouwbare, schone en veilige energievoorziening voor iedereen in de regio Rotterdam Den Haag in 2050.
- De waterschappen onderzoeken waar zij eigen gronden en assets kunnen inzetten voor de energietransitie binnen de randvoorwaarden van het waarborgen van goed en veilig waterbeheer.
- In het bijzonder geldt dat voor **aquathermie**, bijvoorbeeld warmtewinning uit oppervlaktewater en gezuiverd afvalwater. De waterschappen zullen dit faciliteren en waar mogelijk actief eraan bijdragen.
- Deze regio heeft een tekort aan opwekpotentie voor elektriciteit en biobrandstof. De waterschappen onderzoeken de inzet van het eigen **biogas** voor elektriciteit en warmte en alternatieve inzet daarvan, zoals levering van groengas aan het aardgasnet.
- De waterschappen staan open voor participatie en samenwerking op het gebied van duurzame energievoorziening, zoals wind- en zonne-energie.
- De waterschappen onderzoeken de vermindering van uitstoot van broeikasgassen bij de afvalwaterzuiveringen.

Waterbedrijven Oasen, Dunea en Evides

In onze regio werken drie waterbedrijven aan een veilige drinkwatervoorziening. Essentieel is dat er voldoende ruimte, bescherming en waterbeschikbaarheid is voor drinkwaterbronnen, winningen, zuiveringen, aanvullende strategische reserves en ondergrondse infrastructuur om betrouwbaar drinkwater te kunnen blijven maken. De samenwerking met deze partijen beoogt dat er tegen de laagst mogelijk maatschappelijke kosten in de drukbezette ondergrond kan worden gewerkt, de leveringszekerheid en kwaliteit van drinkwater gegarandeerd blijft en innovaties, waaronder warmte-koudeopslag kunnen worden benut.

Er bestaan wettelijke beschermingszones voor drinkwaterbronnen (oppervlakte- en grondwater). Deze zones moeten worden gerespecteerd en worden daarom meegenomen in de ontwikkeling van de ruimtelijke plannen. Bodemenergie en **aardwarmte** brengen risico's met zich mee met betrekking tot zowel de grondwaterkwaliteit als de opwarming van ondergrondse drinkwaterleidingen. In de grondwaterbeschermingszones kunnen er daarom geen activiteiten rondom bodemenergie en aardwarmte worden ondernomen, dit is bij wet verboden.

Vaak zijn waterwingebieden ook natuurgebieden, zoals bijvoorbeeld in Solleveld.

De energietransitie zorgt voor een nieuwe dynamiek in de ondergrond. Slimme combinaties van functies zijn mogelijk, bijvoorbeeld wanneer 3D-ruimtelijke ordening de norm wordt. Dit biedt voor drinkwaterbedrijven (als beheerder van ondergrondse infrastructuur) zowel kansen als bedreigingen. Bedreigingen zijn bijvoorbeeld ruimtedruk op de bestaande infrastructuur, bodemdaling en een toename van de temperatuur in het leidingnet, met risico's voor de drinkwaterkwaliteit – en daarmee de volksgezondheid – tot gevolg. Dit vraagt er bij het inrichten van de ondergrond en het plannen van de werkzaamheden om dat rekening wordt gehouden met het drinkwaternet. Denk hierbij aan voldoende afstand tussen warmteleidingen en drinkwaterleidingen, zodat er geen opwarming plaatsvindt. Dit vraagt om proactieve samenwerking bij zowel de planning als de realisatie. Kansen liggen er op het gebied van aquathermie, onder andere het onttrekken van warmte en/of koude uit drinkwaterleidingen, oppervlaktewater en afvalwater. Zo kan Dunea bijvoorbeeld de transportwaterleiding in Leidschendam-Voorburg benutten voor aquathermie en heeft Evides een groot drijvend zonnepark gerealiseerd op een van haar bekkens. Ook wordt onderzocht of de waterbedrijven een rol kunnen spelen bij waterstof of warmtenetten.

In de regio liggen een aantal rivierwatertransportleidingen van Dunea, Oasen en Evides en een heel netwerk van drinkwatertransportleidingen die de inwoners van de regio van drinkwater voorzien. Betrokkenheid van drinkwaterbedrijven bij de RES in relatie tot (de bescherming van) de ondergrondse infrastructuur is daarom essentieel.

8 Op welke feiten en onderzoeken is de RES gebaseerd?

Dit hoofdstuk geeft achtergronden bij de ambities zoals verwoord in de hoofdstukken 2 tot en met 6. Iedere paragraaf beschrijft welke stappen zijn doorlopen om tot de huidige RES 1.0 te komen. Achtereenvolgens komen aan de orde: het participatie- en communicatie-proces, de uitvoeringslijnen Warmte, Elektriciteit, Brandstoffen, en het energiesysteem. Tot slot wordt, niet uitputtend, ingegaan op de vele partijen die een rol hebben in de energietransitie.

8.1 Onderbouwing Participatie en kennisdeling
8.2 Onderbouwing Warmte
8.2.1 Stap 1: Warmtevraag
8.2.2 Stap 2: Warmteaanbod
8.2.3 Stap 3: Warmte-infrastructuur
8.2.4 Stap 4: Randvoorwaarden
8.3 Onderbouwing Elektriciteit
8.3.1 Afwegingskader zoekgebieden
8.3.2 Regionale inzet
8.3.3 Drie organisatorische clusters
8.3.4 Toetsen haalbaarheid van zoekgebieden
8.4 Onderbouwing Brandstoffen
8.5 Onderbouwing Energiesysteem

8.1 Onderbouwing Participatie en kennisdeling

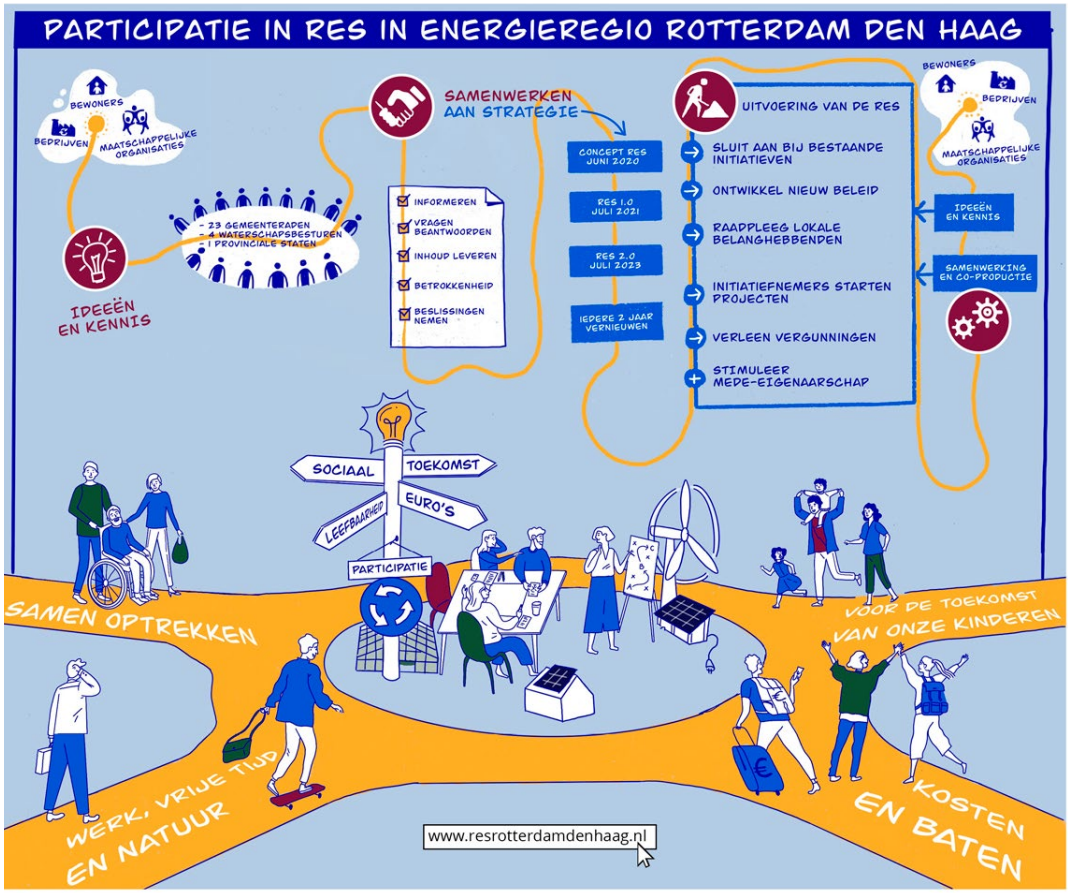
In onze communicatie over participatie gebruiken we de terminologie uit de handreiking van Nationaal Programma RES. Deze terminologie is beschreven in de begrippenlijst. Ook gebruiken we hulpmiddelen van Nationaal Programma RES, bij de communicatie- en participatieactiviteiten in de regio. We wisselen voorbeelden uit tussen de 30 RES-regio's.

In de praktijk is de beleving van participatie weerbarstig. De RES-partijen zijn benieuwd naar de inbreng van de mensen die zich laten horen én naar inbreng van de stille meerderheid. We willen werkelijk perspectief bieden voor lokale besluiten én voldoen aan de landelijke klimaatdoelstellingen, die alleen in samenwerking in Nederland kunnen worden bereikt. Het communicatie- en participatieproces is daarom adaptief: we bewegen mee met de (langlopende) energietransitie, met de landelijke en regionale klimaatactualiteit en met politieke en technologische ontwikkelingen.

Inzet gemeenten op brede betrokkenheid/participatie

De gemeenten maken werk van inwonerparticipatie binnen het strakke tijdspad van de RES. Het onderzoek 'Quickscan participatie RES Rotterdam Den Haag' (november 2020) geeft een goed beeld van de veelheid aan activiteiten op verschillende niveau's. Hieronder de hoofdzaken, stand van zaken november 2020 (niet uitputtend):

- Er is veel variatie in de activiteiten van gemeenten, van intensieve participatietrajecten en gedeeld eigenaarschap tot nauwelijks of helemaal geen activiteiten. Veertien gemeenten gebruiken gesprekken over de energietransitie om hun plannen aan te vullen en te toetsen (door inwoners te raadplegen, advies te vragen of door coproductie). In één gemeente bestaat de mogelijkheid om mee te beslissen over sommige projecten. Vijf gemeenten informeren vooral.
- De meeste activiteiten gaan over de energietransitie in brede zin. Inwoners worden dan op verschillende manieren bij het onderwerp betrokken. Soms via bijeenkomsten, maar ook door acties rondom bijvoorbeeld zonnepanelen. Bijeenkomsten over de RES worden soms gecombineerd met een enquête of interview. Dertien gemeenten voeren gesprekken over **warmte** én **elektriciteit**, andere gemeenten alleen over warmte of alleen over elektriciteit. Staan beide onderwerpen op de agenda, dan gaat het bij elektriciteit soms over grootschalige productie en soms over duurzame productie in de gebouwde omgeving in de vorm van zonnepanelen op daken. De gesprekken over warmte zijn regelmatig gekoppeld aan de Transitievisie Warmte.
- Op het thema Warmte/Transitievisie Warmte zien we dat de meeste gemeenten kiezen voor het gericht raadplegen van inwoners. Dat varieert van een enkele bijeenkomst tot een uitgebreid programma met een grotere variëteit aan activiteiten.
- Voor het eerste halfjaar van 2021 staan meer activiteiten gepland. Zeven gemeenten hebben expliciet beschreven wat ze gaan doen, variërend van bijeenkomsten over energie tot meer aandacht voor gedrag en hoe je mensen kunt stimuleren. In een aantal gemeenten wordt gewerkt aan het oprichten van een burgerpanel, zodat inwoners heel gericht een uitgebreidere rol krijgen in het proces. Veel gemeenten zijn nog op zoek naar activiteiten die mogelijk zijn bij de Covid-19-maatregelen.
- In de communicatie met inwoners is de RES niet altijd herkenbaar als apart onderwerp. Meestal is dit een bewuste keuze van de gemeenten. Zo willen ze de communicatie over deze complexe vraagstukken en het handelingsperspectief overzichtelijk en realistisch houden.



Figuur 8.1 Voorzijde praatplaat 'Participatie in de RES'

Gedragsinzichten

Vanwege Covid-19 zijn in 2020 enkele bijeenkomsten meerdere keren afgelast. Ook al is dit zo goed mogelijk opgevangen met bijvoorbeeld online overleggen, video's en digitale sessies, het resultaat is niet hetzelfde als dat van fysieke bijeenkomsten en gesprekken. Door het wegvallen van reistijd is online overleg gemakkelijk toegankelijk en online-informatie is lange tijd beschikbaar. Maar online overleg kan anderzijds extra drempels opwerpen, omdat het lastig is om op afstand gevoelige vraagstukken te bespreken.

In de regionale communicatieaanpak maken we gebruik van het gedragswetenschappelijke inzicht dat bij omgevings- en milieu gerelateerde vraagstukken mensen zich vooral laten leiden door normen, waarden en gevoelens, en minder door kosten-batenanalyses, feiten en argumenten. Dit is bijvoorbeeld zichtbaar in twee illustraties ('praatplaten') van de regio, een over de verschillende kanten van alle vraagstukken (Keuzes maken we samen) en een over de organisatie van de participatie (figuur 8.1).

Communicatielijnen in de RES-organisatiestructuur

Bij de bevordering van participatie speelt communicatie een cruciale rol. Stakeholderanalyse en een messagehouse (ontwikkeld in 2019) vormen basisinformatie. Op basis van behoefteanalyse vindt uitbreiding plaats van middelen, die door de partijen in de regio gebruikt kunnen worden.

We willen de rol en betrokkenheid van de volksvertegenwoordigers duidelijk maken. Zo kunnen volksvertegenwoordigers uitgenodigd worden om kaders te stellen aan het (participatie)proces, het schaalniveau en de te betrekken doelgroepen. De volksvertegenwoordigers kunnen ook hun rol benutten door bijdragen van bewoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties in het

regionale proces in te brengen. De verschillende korte- en lange termijn-doelen, van meedenken tot eigenaarschap, vragen om verschillende participatietrajecten waarbij verschillende doelgroepgerichte communicatie-methoden ingezet worden.

Draagvlak wordt bevorderd door transparante en begrijpelijke communicatie tijdens het gehele proces maar is daarmee geen zekerheid. Het voeren van een openbaar politiek debat is een vereiste om tot gedragen keuzes te komen; daarmee wordt de bedreiging van depolitiseren en polariseren voorkomen. Bestuurlijke betrokkenheid is en wordt geborgd door regelmatige overleggen binnen de RES-structuur. Proces-informatie wordt actief online toegankelijk gemaakt. Onderlinge verbondenheid tussen betrokken partijen wordt zicht-baar gestimuleerd door structuur aan te brengen in openbare communicatie, zowel qua inhoud als qua (huis)stijl.

De RES 1.0 is een uitvoerig document, met alle benodigde achtergrond-informatie (incl. nuances en onzekerheden) voor een gedegen besluit.
De samenvatting vormt een goede basis voor publiekscommunicatie door gemeenten, als onderdeel van het participatieproces. Om doelmatig samen te werken met oog voor de samenleving, is de projectorganisatie opgebouwd uit een bestuurlijk en ambtelijk Netwerk Energie, een Stuurgroep, een ambtelijk opdrachtgeversteam en diverse specialisten.

Bestuurlijk Netwerk Energie (BNE)
Bestaat uit bestuurlijke afvaardigingen van gemeenten, waterschappen, Provincie Zuid-Holland, netbeheerder Stedin (mede namens Westland Infra en Alliander) en Natuur en Milieufederatie Zuid-Holland, mede namens de Participatiecoalitie. Ze delen kennis en geven richting aan de inhoudelijke ontwikkeling van de RES.

Stuurgroep
Bestaat uit een vertegenwoordiging van het Bestuurlijk Netwerk Energie, namelijk Provincie Zuid-Holland, Hoogheemraadschap Delfland (namens de waterschappen), Barendrecht, Delft, Rotterdam en Westland (namens alle gemeenten) en Stedin. De stuurgroep zet zich actief in voor de RES-samenwerking en richt zich daarbij voornamelijk op de aanpak en het proces. De stuurgroep is opdrachtgever van het ambtelijk opdrachtgevers-team en de coördinator RES.

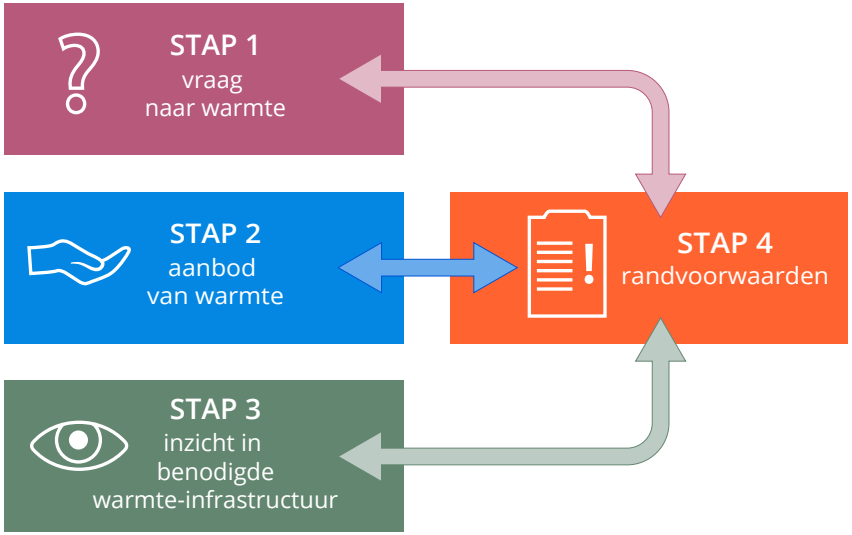
Ambtelijk Netwerk Energie (ANE)
Bestaat uit een ambtelijke vertegenwoordiging van de partijen die deelnemen aan het Bestuurlijk Netwerk Energie. Dit ambtelijk netwerk ondersteunt het Bestuurlijk Netwerk Energie en adviseert het ambtelijk opdrachtgeversteam.

Ambtelijk opdrachtgeversteam
Bestaat uit een vertegenwoordigende afvaardiging van het Ambtelijk Netwerk Energie en de coördinator RES. Dit team werkt aan de ontwikkeling van de RES en bewaakt de voortgang. Daarbij richt het zich op het proces en voor-bereiding van de inhoudelijke ontwikkeling in het ANE.

Coördinator RES
De verbindende RES-coördinator is lid van het ambtelijk opdrachtgeversteam, maar is niet verbonden aan een van de betrokken partijen.

8.2 Onderbouwing Warmte

Onderbouwing van de uitkomsten vindt plaats aan de hand van de vier doorlopen stappen. Per stap wordt aangegeven welke gegevens zijn gebruikt, welke analyses zijn uitgevoerd en tot welke conclusies dit heeft geleid.



Figuur 8.2 Stappenplan

8.2.1 Stap 1: Warmtevraag

Woningen en gebouwen

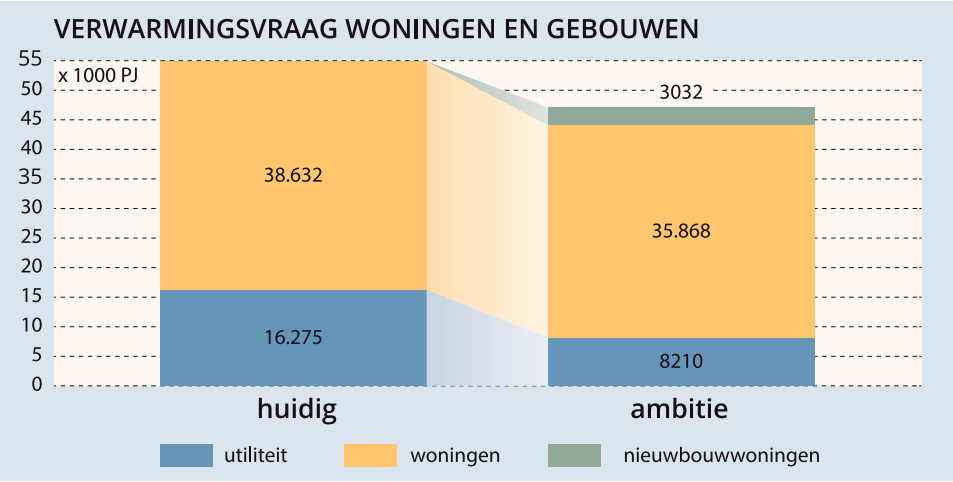
De regio Rotterdam Den Haag is een van de dichtstbevolkte RES-regio's van Nederland. De woningen en gebouwen in de regio hebben dan ook een hoge vraag naar energie voor verwarming en het leveren van warm tapwater. Op dit moment is deze energievraag circa 55 PJ (berekening CE Delft op basis van CBS, 2020).

Besparing

In de regio Rotterdam Den Haag is bij het opstellen van het **Energie-perspectief 2050** de ambitie uitgesproken woningen te isoleren. Minimaal naar label C, maar als beter mogelijk is, of de verwarmingstechniek dit vereist, kan zwaarder worden geïsoleerd. Richting de RES 2.0 wordt nog gekeken of de huidige ambitie met de komst van de landelijke standaard en streefwaarden voor woningisolatie, aangescherpt moet worden. CE Delft heeft berekend dat als enkel de slechter geïsoleerde gebouwen isoleren naar C-label de energie-vraag op gebouwniveau daalt naar maximaal 44 PJ. Met extra isolatie kan deze energievraag verder dalen. Verschillende gemeenten hebben ook strengere ambities geformuleerd, waardoor de energievraag mogelijk lager zal uitvallen.

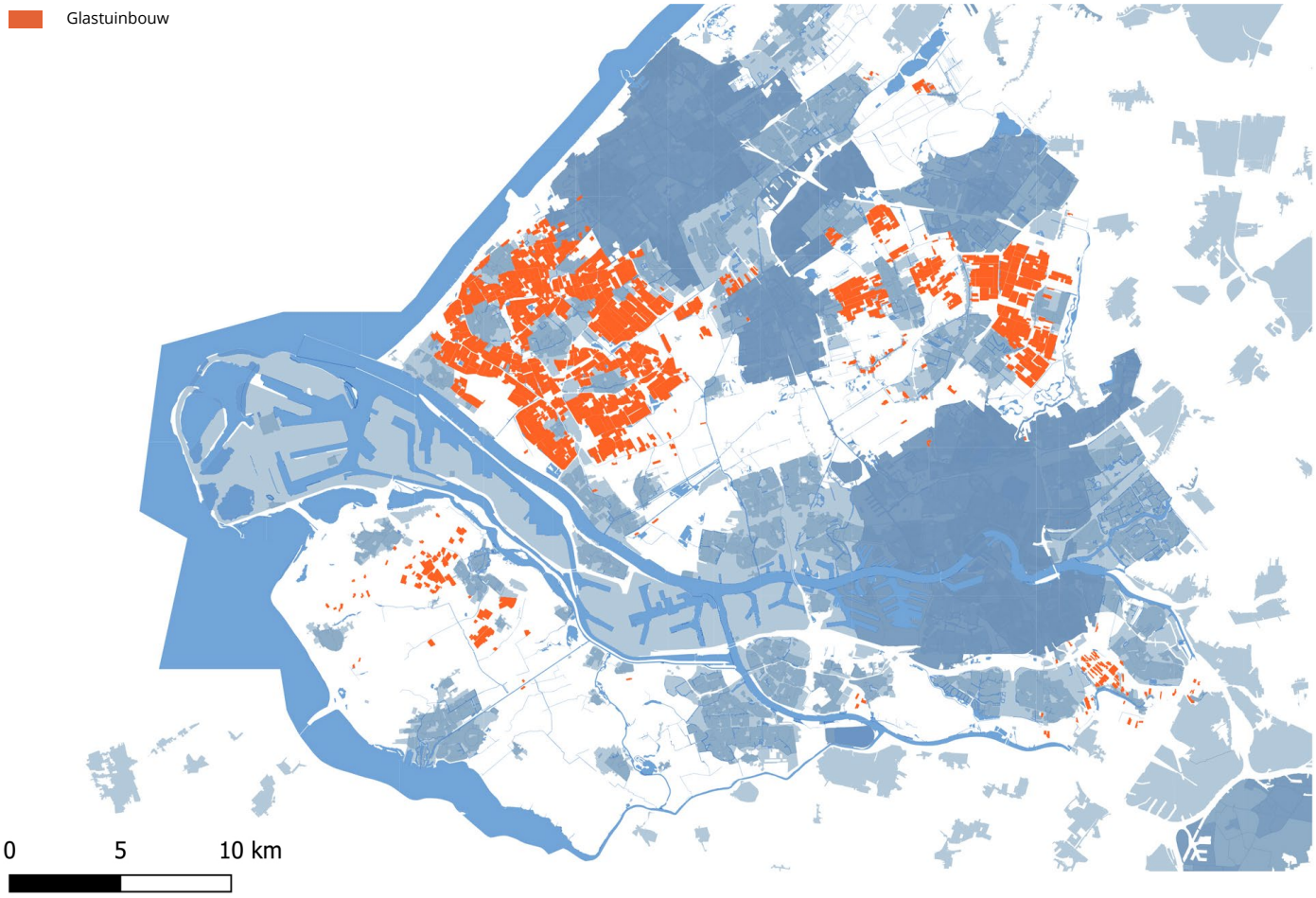
Hiernaast laat de woningbouwprognose van de Provincie Zuid-Holland zien dat er in de regio tot aan 2030 circa 140.000 woningen worden bijgebouwd. Het aantal woningen in de regio groeit daarmee met zo'n 10%. Deze woningen zijn goed geïsoleerd, maar ook zij hebben een energievraag voor verwarming; ongeveer 3 PJ. Naar verwachting blijft er in de toekomst dan nog een energie-vraag voor verwarming en warm tapwater (verwarmingsvraag) over van zo'n 47 PJ. Deze verwarmingsvraag kan, bij extra isolatie boven op de minimum-eisen, nog verder dalen.

Wat daadwerkelijk mogelijk is en hoe deze besparing zich regionaal ontwikkelt, is mede afhankelijk van nader inzicht op korte termijn, zodat isolatie voorafgaand aan of gelijktijdig met de ontwikkeling van warmtenetten en -bronnen kan plaatsvinden. Momenteel is dit inzicht nog niet volledig: de meeste gemeenten in de regio zijn bezig met het opstellen van een Transitievisie **Warmte** (**TVW**), waarin de ambities van de gemeenten duidelijker worden.



Figuur 8.3 Verwarmingsvraag van woningen en gebouwen in de regio bij het behalen van de ambitie label C

Deze RES heeft een focus op de mogelijke rol die warmtenetten kunnen spelen in de warmtetransitie van de woningen en gebouwen in de regio. Echter, niet alle woningen in de regio zullen aangesloten kunnen worden op een warmtenet. In de TVW geven gemeenten aan welk isolatieniveau en welke verwarmingstechnieken zij voor de woningen en gebouwen op hun grondgebied voorzien. Hiervoor zijn er verschillende mogelijkheden, van warmtenetten tot elektrische warmtepompen. Op het moment van schrijven van deze RES 1.0 hebben 9 van de 23 gemeenten hun TVW gereed. Pas wanneer een groot deel van de gemeenten hierover helderheid geven, kan in meer detail worden bepaald wat de vraag is naar verschillende warmtedragers, en hoe de ontwikkeling van deze vraag door de tijd heen verloopt.



Figuur 8.4 Glastuinbouw in de regio

Glastuinbouw

De glastuinbouw in de regio is verdeeld over twee grote clusters: het Westland (gelegen in de gemeente Westland), het Oostland binnen de RES-regio (glastuinbouwgebieden binnen de gemeenten Pijnacker-Nootdorp, Lansingerland). Hiernaast zijn er nog concentraties van glastuinbouw in Westvoorne en rondom Ridderkerk (zie figuur 8.4).

De energievraag van de glastuinbouw tot 2030 is overgenomen uit de achtergronddata van de Systeemstudie energie-infrastructuur Zuid-Holland (Provincie Zuid-Holland, 2021). Momenteel gebruikt de regio 46 PJ aan energie voor de glastuinbouw, waarvan 31 PJ voor verwarming.

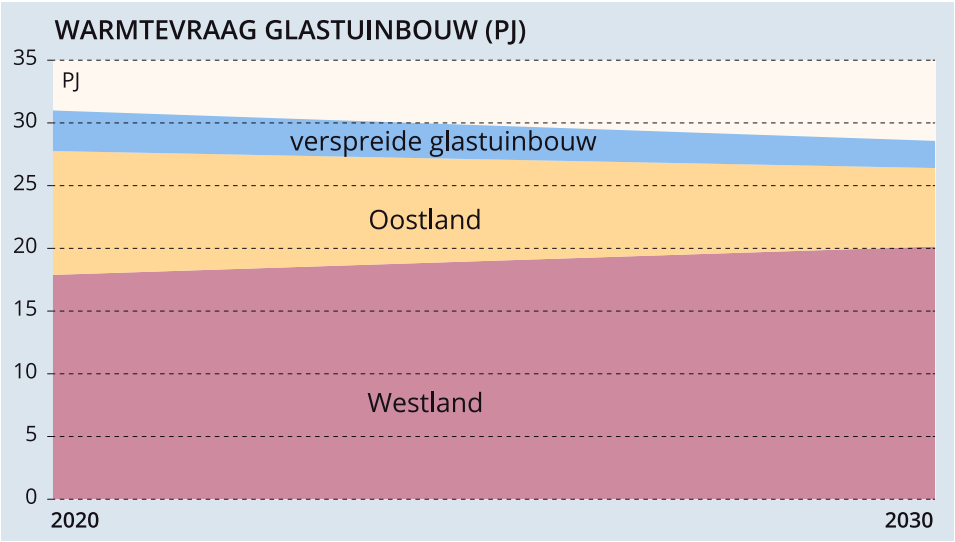
Besparing

De glastuinbouw heeft de ambitie om in 2040 klimaatneutraal zijn. De energiebesparing van de sector tot aan 2030 is in beeld gebracht in de Systeemstudie Zuid-Holland. Deze systeemstudie gaat na 2030 uit van een viertal extreme scenario's waardoor er geen goed toekomstbeeld te vormen is van de richting waarop de vraag zich na 2030 gaat ontwikkelen.

	Verwarmingsvraag (PJ)		Elektriciteitsvraag (PJ)	
	2020	2030	2020	2030
Oostland	9,9	6,3	4,9	4,6
Westland	17,9	20,1	9,0	9,2
Verspreide glastuinbouw	3,2	2,2	1,5	1,1
RES-regio RDH	**31,0**	**28,6**	**15,4**	**14,8**

Getallen zijn afgrond op 1 decimaal.

Figuur 8.5 Warmtevraag en elektriciteitsvraag van de glastuinbouw in de RES-regio Rotterdam Den Haag (bron: Systeemstudie energie-infrastructuur Zuid-Holland, 2021)



Figuur 8.6 Warmtevraag Glastuinbouw

De glastuinbouw is in deze regio een belangrijke vraagsector, die een springplank kan zijn voor het realiseren van een bovengemeentelijke warmte-infrastructuur. De sector maakt deel uit van een dynamische internationale markt, die kan leiden tot nu nog onvoorziene groei of krimp van het areaal. De glastuinbouw innoveert snel. Teelttechnieken kunnen veranderen, waardoor de warmtevraag per hectare daalt. Tot slot zijn nieuwe kasconcepten, zoals gesloten kas en gestapelde teelt, in ontwikkeling, waardoor de vraag naar collectieve warmte kan afnemen. De ontwikkeling van de vraag van glastuinbouw is dan ook nog met enige onzekerheid omgeven, zeker na 2030. Tegelijkertijd zien we dat de bereidheid binnen de glastuinbouw om over te stappen op warmtenetten groot is.

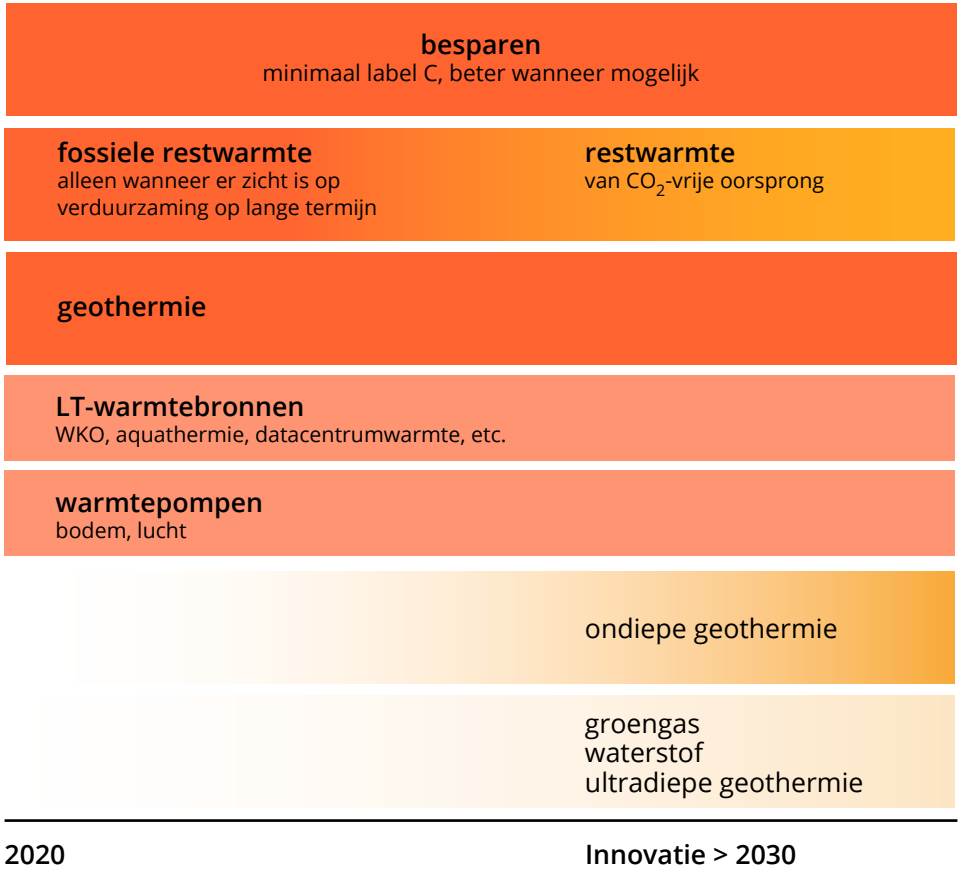
8.2.2 Stap 2: Warmteaanbod

De regio heeft een groot aanbod aan warmtebronnen die gebruikt kunnen worden in een warmtenet. Dit warmteaanbod bestaat uit bronnen die regionaal getransporteerd kunnen worden, en **lokale warmtebronnen**. **Regionale warmtebronnen** zijn bronnen met een hoge leverings-temperatuur (boven de 70 °C). Belangrijke voorbeelden voor de regio hiervan zijn qua omvang **restwarmte** en **geothermie**.

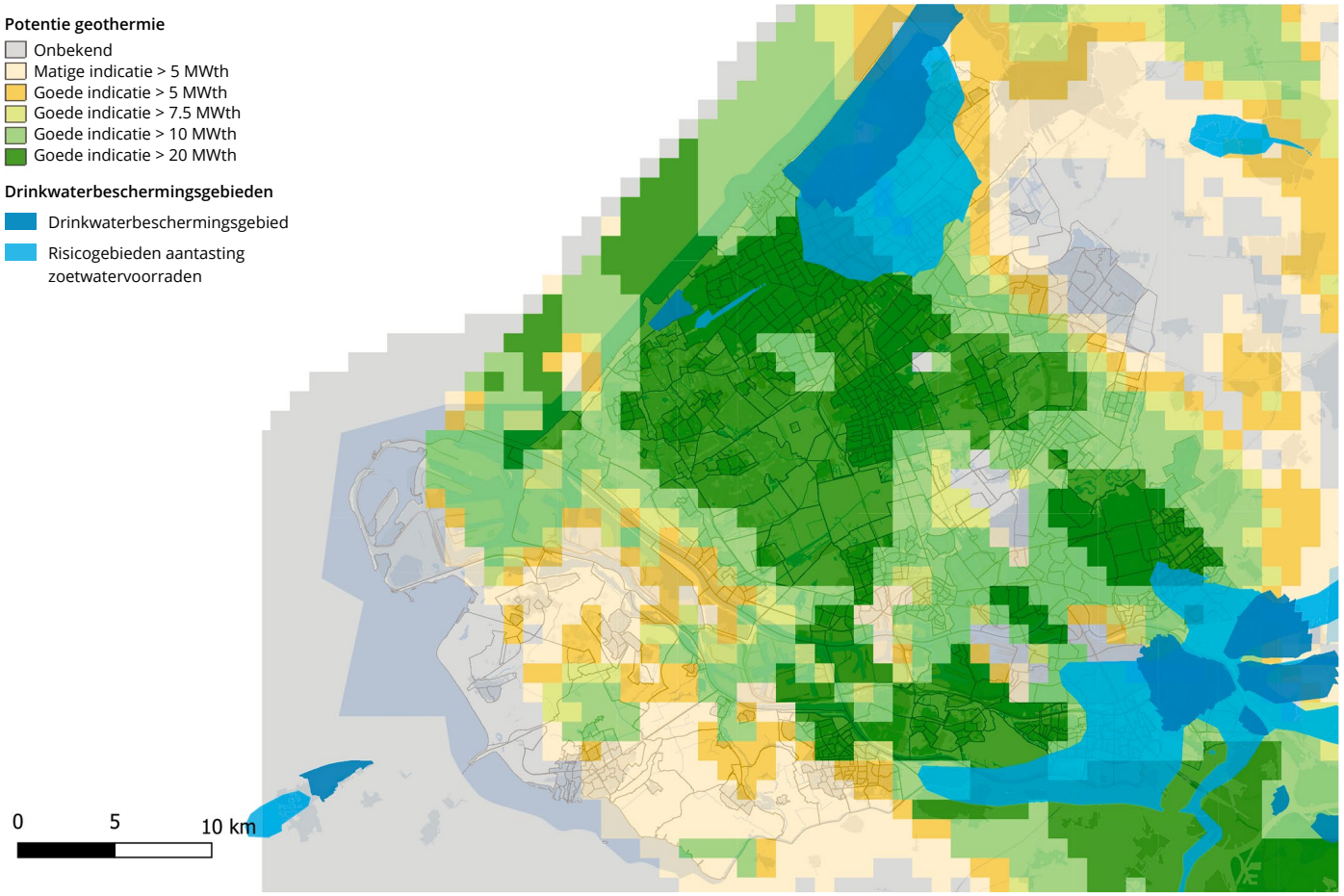
Warmtebronnen met een lagere leveringstemperatuur (onder de 70 °C) zijn lokale warmtebronnen. Deze worden ingezet in een lokaal warmtenet waarbij de bron en het warmtenet dichter bij elkaar liggen. Voorbeelden van dit soort lokale bronnen zijn **aquathermie**, zonthermie, (lagetemperatuur)-restwarmte en ondiepe vormen van geothermie.

In deze RES is met name gekeken naar de regionale warmtebronnen, restwarmte (die over lange afstanden getransporteerd kan worden) en geothermie (die wel meerdere gemeenten kan bedienen, maar over het algemeen minder geschikt is voor lange transportafstanden). In de TVW kan een gemeente zelf een afweging maken in hoeverre zij inzet op regionale of lokale warmtebronnen voor haar warmtenetten. Voor de inzet van warmte gebruikt de regio een bronnenladder.

Voor de uitwerking van de **RSW** is de voorkeur allereerst om te besparen, en daarna warmte in te zetten die direct beschikbaar is en zo optimaal mogelijk in kan worden ingezet. Wanneer dit niet mogelijk is, kan gekeken worden naar oplossingen die meer **elektriciteit** vragen met een lager temperatuurniveau, zoals aquathermie en individuele warmtepompen. Tot slot kan voor gebou-wen waar deze oplossingen niet werken, worden gekeken naar het inzetten van duurzame gassen.



Figuur 8.7 Warmteladder



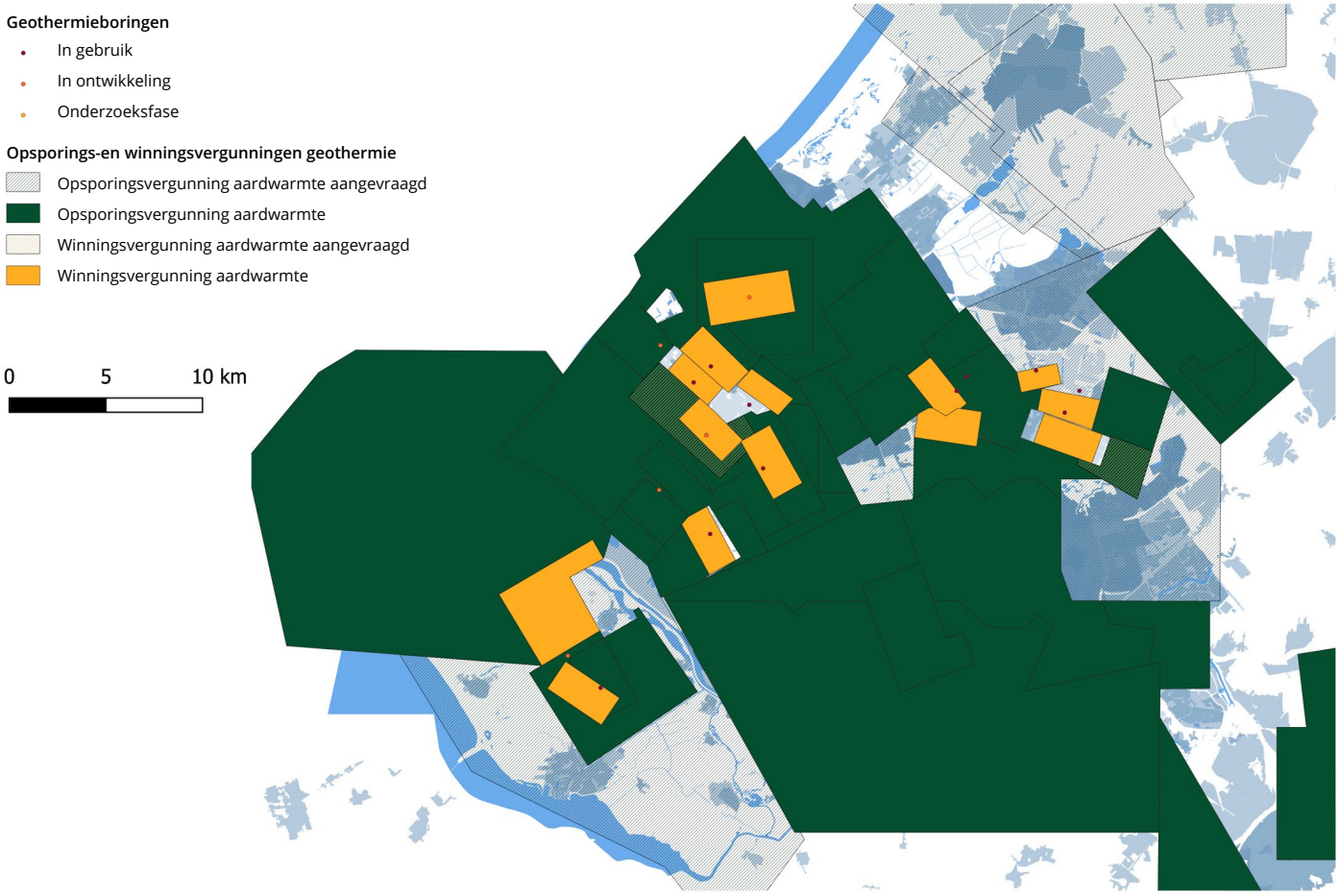
Figuur 8.8 Potentie geothermie

Geothermie

De RES-regio Rotterdam Den Haag heeft een goede uitgangspositie voor het benutten van geothermie. Bovendien is hier veel inzicht in de kansen doordat de ondergrond, anders dan op veel andere plaatsen in Nederland, van oudsher goed in kaart is gebracht.

De potentie voor geothermie in de ondergrond van de regio is weergegeven in figuur 8.8 (MWth is het symbool van de eenheid megawatt voor thermische energie). Ook toont deze figuur waar drinkwaterbeschermingsgebieden liggen. In deze gebieden mag niet naar geothermie worden geboord.

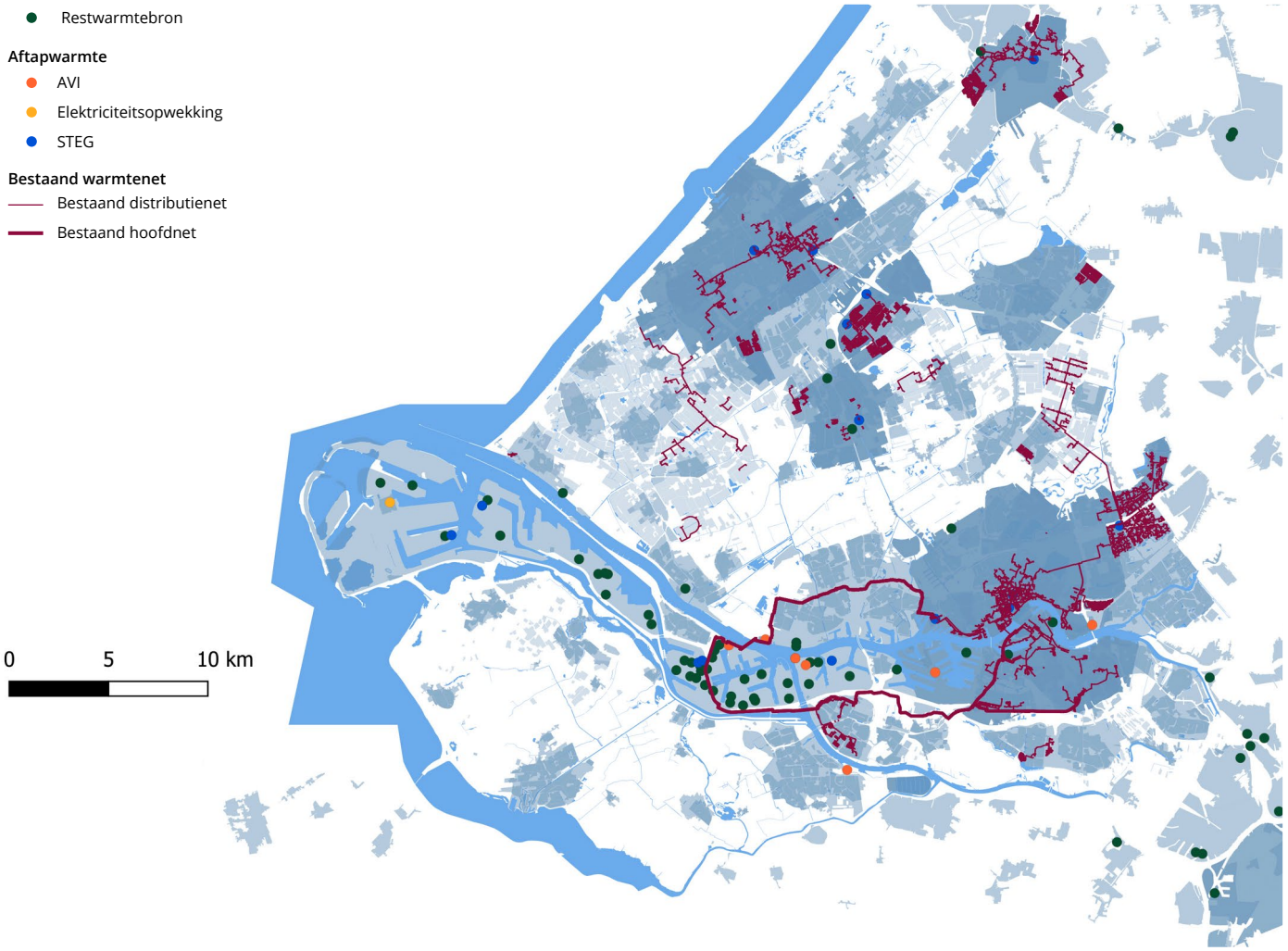
Deze potentie kan niet allemaal op hetzelfde moment worden benut. Zo kan het nodig zijn dat geothermiebronnen na een gebruiksperiode van 40-50 jaar thermisch moeten herstellen. Op basis van de huidige inzichten halveert dit nagenoeg het direct inzetbare potentieel. Ook leiden inachtneming van een veilige afstand tot breuklijnen en de beperkt beschikbare ruimte bovengronds ertoe dat het potentieel deels onbenut blijft.



Figuur 8.9 Projecten en vergunningen geothermie

Tot slot wordt het nuttig in te zetten potentieel bepaald door de nabijheid van een voldoende omvangrijke warmtevraag. Het **Consortium** heeft in zijn studie op basis van realistische aannames een inschatting gemaakt van de omvang van geothermie in de RES-regio Rotterdam Den Haag. Deze is tussen 23 tot 33 PJ en bestaat uit circa 100 bronnen met een vermogen van 10 tot 15 MW per bron en met een gemiddelde temperatuur van circa 75 °C. Deze inschattingen zijn mede gemaakt op basis van informatie verkregen van EBN, HVC en Engie.

Er zijn in de regio al twaalf geothermiebronnen aanwezig en er zijn vijf projecten in ontwikkeling. Met de twaalf gerealiseerde bronnen kan circa 4,8 PJ aan geothermiewarmte worden geproduceerd.



Figuur 8.10 Bronnen restwarmte en aftapwarmte

Rest- en aftapwarmte

Figuur 8.10 geeft de ligging weer van de aanwezige bronnen van rest- en **aftapwarmte**.

Wij willen een betaalbaar, betrouwbaar, veilig en schoon warmtesysteem, waarvoor in de toekomst alleen nog duurzame warmtebronnen worden ingezet. Het gebruik van aftapwarmte met fossiele oorsprong heeft hierin op de lange termijn geen plek. Maar aftapwarmte is wel een belangrijke tussenstap, waarbij voorkomen moet worden dat er een lock-in ontstaat.

Het Consortium heeft in de loop van zijn onderzoek gesproken met marktpartijen en een analyse gemaakt van de inzetbaarheid van deze warmtebronnen tot aan 2030. Het Consortium constateert dat de warmtebronnen in het Rotterdamse Havengebied naar verwachting in 2030 zo'n 20 tot 28 PJ aan warmte kunnen leveren. Het gaat daarbij om ca. 18 grootschalige bronnen, met een totaalvermogen van 700 tot 1.000 MW. Dit betreft o.a. de raffinaderijen van Shell, BP en Esso, de

afvalverbranding van AVR, de aardgasgestookte centrales en chemiebedrijven. Shell en AVR leveren nu al warmte. Naast restwarmte afkomstig van rookgassen, koelwater en luchtcondensors is afstapstoom meegenomen als warmtebron. Bij afstapstoom gaat het om stoom van hoge temperatuur waarmee elektriciteit kan worden opgewekt. Zeker tot 2030 is aftapstoom belangrijk om te zorgen voor een voldoende hoge temperatuur van de warmtelevering.

In het cluster Energiestrategie geeft Industriecluster Rotterdam-Moerdijk aan te verwachten dat na 2030 de potentie voor duurzame restwarmte toeneemt; daardoor kan in 2050 mogelijk 45 PJ aan duurzame restwarmte worden geleverd. Het is van belang om meer transparantie in en informatie over de omvang, kosten en beschikbaarheid van restwarmtebronnen te krijgen voor de ontwikkeling van collectieve warmtesystemen in de regio. Met het Havenbedrijf is afgesproken om samen het restwarmteaanbod in het HIC richting de RES 2.0 beter in beeld te brengen. Daarbij wordt gekeken naar vermogen, temperatuurniveau en aanbod over het jaar. En ook wordt bekeken hoe de restwarmtebronnen met fossiele oorsprong verduurzaamd kunnen worden en hoe meer bronnen ontsloten kunnen worden.

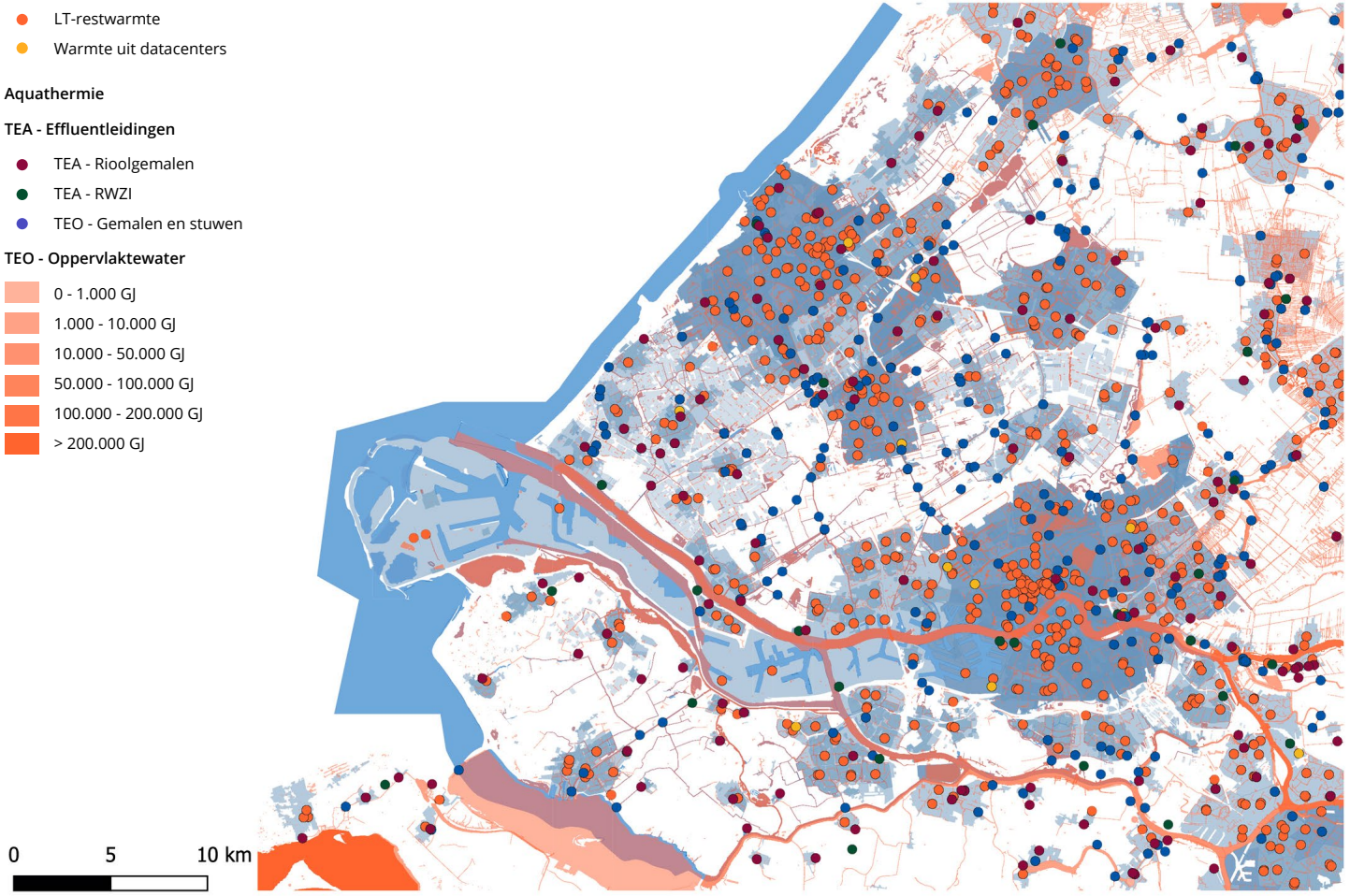
Overige lokale warmtebronnen

Naast de regionale warmtebronnen zijn er ook lokale warmtebronnen die gebruikt kunnen worden om aan de warmtevraag van woningen en gebouwen te voldoen. Het gaat hier bijvoorbeeld om aquathermie en restwarmte (met lagere temperaturen).

De exacte potentie van deze bronnen is in deze RES niet verder bepaald, maar de Warmteatlas (warmteatlas.nl) geeft voor deze bronnen een eerste beeld van de huidige kennis over de mogelijke bronnen en hun potentie. Hierbij is het wel belangrijk om zich te realiseren dat de warmte uit de bronnen in figuur 8.11 wat betreft kosten en maatschappelijke condities niet altijd aantrekkelijk zijn om te benutten. Dit hangt sterk af van lokale omstandigheden. Daarnaast gebruiken deze technieken meer elektriciteit, waardoor de vraag naar duurzame elektriciteit toeneemt. Lokaal zullen gemeenten moeten onderzoeken of deze bronnen daadwerkelijk goed kunnen bijdragen om te voldoen aan de warmtevraag in hun gemeente. Een aantal gemeenten in de regio heeft dit al goed in beeld.

Grootschalige bronnen, geothermie en restwarmte – nader onderzoek RES 2.0

Doordat de ondergrond specifiek in deze regio goed in beeld is gebracht, is er relatief goed inzicht in de mogelijkheden van geothermie. De kennis over de ondergrond en hoe daarmee om te gaan neemt bovendien met de ontwikkeling van elke bron toe. Desalniettemin blijft het tot op het moment van winning onzeker wat het exacte vermogen van de bron zal zijn. En ook of het winbare potentieel in de regio Rotterdam Den Haag daadwerkelijk ca. 100 doubletten omvat, of lager of hoger is. Belangrijke factoren zijn ook de levensduur van de bron, de snelheid waarmee deze afkoelt en de tijd die het reservoir in de ondergrond nodig heeft om te herstellen, zodat een tweede leven mogelijk wordt. Het is van belang samen met de geothermiesector de optimale broncyclus en mogelijke ondergrondplanning voor de regio nader te onderzoeken.



Figuur 8.11 Lokale warmtebronnen

De ontwikkeling van het restwarmte-potentieel is onzeker. HIC Rotterdam is weliswaar een omvangrijke bron van restwarmte, maar het is nog onvoldoende duidelijk wat de contracteerbaarheid van deze restwarmte is. Voor de eerste restwarmteleidingen is er voldoende restwarmte aanwezig. Verdere verkenning, samen met de broneigenaren, is van groot belang; niet alleen voor de warmtetransitie maar ook voor de industrie zelf, om zo gezamenlijk tot een reductie van fossiele CO_2-emissies te komen.

8.2.3 Stap 3: Warmte-infrastructuur

Met de inzichten van stap 1, 2 en 4 (iteratief) is verkend welke warmte-infrastructuur passend is bij de warmte-inzet die de regio kansrijk acht. Hiervoor zijn diverse onderzoeken, workshops en **ateliers** uitgevoerd, zoals in paragraaf 7.2 (vier stappen) is beschreven.

De verzamelde informatie is gedeeld met zowel Gasunie als het Consortium, zodat beide onderzoeken vanuit dezelfde informatie konden werken.

De hieronder opgenomen visie en concrete stappen zijn opgesteld aan de hand van alle uitkomsten. Eerst wordt (1) het eindbeeld beschreven. Dan volgt een toelichting naar aanleiding van (2) het onderzoek Warmtetransport-systeem Zuid-Holland (Gasunie) en van (3) het onderzoek van het Consortium, waarop dit eindbeeld is gebaseerd.

1 Eindbeeld op basis van de onderzoeken

De onderzoeken laten zien dat warmtenetten een belangrijke rol kunnen spelen in de warmtetransitie. Dit sluit ook aan bij andere onderzoeken en bevindingen, bijvoorbeeld de TVW.

Beide onderzoeken laten zien dat een regionaal transportnet kan bijdragen aan het leveren van warmte aan gemeenten die zelf onvoldoende warmte-bronnen hebben voor de uitrol van warmtenetten. En bovenal laten de onder-zoeken zien dat het gebruik van deze (regionaal) beschikbare warmte (via transportleidingen ontsloten) leidt tot lagere totale maatschappelijke kosten.

Ook komt uit de beide onderzoeken naar voren dat onder de huidige omstan-digheden met veel onzekerheden niet mogelijk is te komen tot een concreet en definitief ontwerp voor de regio. Wel laten beide onderzoeken vergelijkbare kansen zien voor het uitwisselen van warmte in de regio en worden richting-gevende beelden geschetst die in deze RES zijn vertaald naar het richting-gevend toekomstbeeld.

De belangrijkste gevoeligheden voor realisatie van warmtetransport en distributienetten zijn:

- betaalbaarheid (een goede propositie voor iedereen);
- volloopsnelheid en volloopgraad (hoeveel gebouwen én glastuinbouw sluiten aan op het warmtenet en hoelang duurt het proces van aansluiten);
- omvang van de warmtenetten; er is een minimale omvang nodig om de regionale bronnen te kunnen ontsluiten;
- kosten uitkoppelen van warmte, inclusief de ontwikkelingen rondom bestaande WKK-centrales.

Tot slot vergt het realiseren van warmtetransportnetten samenwerking: alleen dan kan een dergelijk warmtesysteem gerealiseerd worden en kunnen de voordelen van lagere maatschappelijke kosten verzilverd worden. Dit vraagt om onderlinge afstemming van gemeentelijke Transitievisies Warmte. Voor de ontwikkeling van een bovenregionaal ingericht warmtesysteem spelen de snelheid, omvang, volgorde en samenhang van (de realisatie van) collectieve warmtenetten in en tussen gemeenten een cruciale rol.

Op basis van de onderzoeken, de hierboven genoemde conclusies en de input die is opgehaald tijdens de ateliers, is een richtinggevend toekomstbeeld voor 2050 opgesteld. Dit is vervolgens vertaald naar concrete resultaten richting 2030.

De scope van de RES 1.0 richt zich op bronnen die een bovengemeentelijke rol kunnen spelen, dit zijn restwarmte en geothermie. Dit is aanvullend op wat er binnen de gemeente mogelijk is om de transitie vorm te geven. Uitgangspunt is dat de gemeente de regie voeren en de RES ondersteunend is.

Samengevat is de ambitie van de RES: in de regio optimaal gebruikmaken van de beschikbare warmte en zo de elektrificatie van de verwarmingsvraag waar mogelijk voorkomen. De aanleg van een regionaal warmtetransportnet maakt het lokaal uitrollen van warmtenetten mogelijk, juist op plekken waar onvoldoende lokale warmte beschikbaar is. Ook biedt een regionale aanpak kansen voor lagere maatschappelijke kosten.

Het richtinggevend toekomstbeeld 2050 bestaat uit de volgende elementen:
- minder energieverbruik en lage(re)temperatuurverwarming
- proactieve samenwerking
- regionaal transportnet en toekomstbestendige energiemix
- regie bij de gemeenten

Met concrete stappen zet de RES-regio zich tot 2030 in om het toekomstbeeld 2050 te realiseren. Er zijn drie clusters van resultaten:

1 Borgen van randvoorwaarden
Door:
- regionale samenwerking
- effectieve wet- en regelgeving en financiële instrumenten
- inzicht in beschikbare (regionale) bronnen
- beschikbaarheid integraal ontwerp

2 Lokale en regionale warmteontwikkelingen afstemmen
Door:
- in de TVW's rekening te houden met de RES
- in de RES rekening te houden met de TVW
- de samenhang tussen de RES en de TVW's te analyseren

3 Sleutelprogramma's 2030
Door:
- blijvende inzet op lopende projecten en start van nieuwe projecten

In 2021 zijn zeven sleutelprogramma's opgestart, die – vanuit het perspectief van de Regionale Warmtestructuur – zijn ondersteund vanuit de RES. Deze projecten dragen bij aan het behalen van het richtinggevende toekomstbeeld. Deels betreft dit lopende initiatieven en projecten, deels onderwerpen waarvoor een verkenning zal worden gestart. De aanpak zal zoveel mogelijk moeten plaatsvinden vanuit het perspectief van een integraal regionale warmtestructuur 2050. Tussen vrijwel alle onderwerpen bestaan onderlinge afhankelijkheden.

Sleutelprogramma's

Overkoepelend – 1 sleutelprogramma:
1 Besparing en ondersteuning gemeenten in samenwerking met gemeenten en provincie. Voor de gehele regio is de inzet op besparing en isolatie belangrijk. Onderzocht zal worden op welke wijze door verdere kennisdeling en ondersteuning en mogelijk bundeling van de lokale inzet een extra impuls kan worden gegeven. Dit wordt gecombineerd met het verkennen van de behoefte en het mogelijk maken van andere vormen van ondersteuning waaraan de gemeenten behoefte hebben in het kader van de warmtetransitie.

Geografisch gericht – 6 sleutelprogramma's:

2a WarmtelinQ incl. aftakking naar Leiden (lopend project), de realisatie van de regionale backbone Vlaardingen – Den Haag, om daarmee, aanvullend op de eigen lokale bronnen, het gebruik van regionaal beschikbare restwarmte mogelijk te maken, in elk geval in de gemeenten Schiedam, Vlaardingen (reeds via bestaande leiding), Midden-Delfland, Delft, Rijswijk en Den Haag (lopend project). Tot dit sleutelprogramma wordt ook het onderzoek naar de aftakking richting Leiden gerekend.

2b Ontwikkeling geothermie in het gebied Den Haag – Delft: de gemeenten in dit gebied hebben mogelijkheden om gebruik te maken van lokaal te ontwikkelen geothermie-bronnen (lopend en deels nieuw).

3 Warmtesysteem Oostland (lopend programma): het voorzien in een gezamenlijke warmtestructuur voor de gebouwde omgeving en de glastuinbouw van Lansingerland, Pijnacker-Nootdorp, Zoetermeer en – binnen de RES-regio Midden-Holland Waddinxveen en Zuidplas – gebaseerd op de beschikbare geothermie in deze gemeenten en een aftakking van WarmtelinQ om aanvullend te voorzien in restwarmte.

4 Warmtesysteem Westland (lopend programma): het voorzien in een gezamenlijke warmtestructuur voor de gebouwde omgeving en de glastuinbouw in Westland en mogelijk Midden-Delfland, met gebruikmaking van de lokaal beschikbare geothermie en met aanvullend restwarmte via de aftakking van WarmtelinQ.

5 Optimalisatie benutting bestaande transportleidingen Rotterdamse regio (deels lopend project en deels te starten als verkenning): benutting van de bestaande transportstructuur op de Noord- en de Zuidoever van de Rotterdamse regio voor het aansluiten van **warmtegebieden** van Rotterdam, Barendrecht, Schiedam, Vlaardingen en mogelijk andere gemeenten.

6 Warmtesysteem/ontwikkeling geothermie Voorne-Putten (verkenning): een verkenning naar een toekomstige warmtestructuur voor Nissewaard, Hellevoetsluis, Brielle en Westvoorne, in hoofdzaak gebaseerd op de ontwikkeling van de potentie van geothermie in dit gebied en – voor Nissewaard – mogelijk de aansluiting op de bestaande transportleiding op de Zuidoever van de Rotterdamse regio.

7 Rotterdamse Regio – oostelijk deel (verkenning): in een verkenning worden de mogelijkheden in kaart gebracht voor de toekomstbestendige ontwikkeling van de warmtestructuur voor de gemeenten Capelle aan den IJssel, Rotterdam en de verbinding vanuit de zuidzijde naar de WSO-gemeenten, gebaseerd op het gebruik van restwarmte en de beschikbare geothermie.

2 Verkenning Gasunie – Warmtetransportsysteem Zuid-Holland (WTSZH)

In opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat is een integraal ontwerp opgesteld voor een warmtetransportsysteem in Zuid-Holland (zie convenant Gasunie-EZK d.d. 31-10-2019). Dit integraal ontwerp dient enerzijds om een toekomstperspectief te hebben voor de wijze waarop een warmtetransportsysteem kan bijdragen aan de energietransitie in Zuid-Holland, en anderzijds om te kunnen beoordelen of WarmtelinQ volgens de huidige inzichten over vraag en aanbod een maatschappelijk optimale stap is.

De verkenning richt zich op het maken van een conceptueel ontwerp van een warmtetransportsysteem voor Zuid-Holland. Hierbij is gekeken naar een systeem dat de nationale kosten van de warmtetransitie minimaliseert (optimaal klimaatneutraal). Het zet in op optimale benutting van (grote) warmtebronnen in Zuid-Holland en werkt aan de hand van toekomstscenario's (2050) en een

robuuste eerste fase (2030). De verwachting is dat het integraal ontwerp in het eerste kwartaal van 2021 opgeleverd zal worden en kan dienen als input en toetsingskader voor de TVW's.

De scope van deze verkenning is breder dan de scope van de RES: er wordt immers naar heel Zuid-Holland gekeken (zeven RES-regio's). Daarnaast wordt er specifiek gekeken naar het transportsysteem ten behoeve van de basislast. Er is dus geen onderzoek gedaan naar de wijze waarop piek en back-up geregeld kunnen worden. Tot slot is gekeken naar de nationale kosten in de gehele keten. Hierbij is onder andere gewerkt met de uitgangspunten zoals deze door het Planbureau voor de Leefomgeving zijn gebruikt en beschreven in het achtergrondrapport Kosten- en batenbegrippen in klimaatbeleid (PBL, november 2020).

Er is gewerkt vanuit de Startanalyse aardgasvrije buurten (PBL, januari 2020) en gebruikgemaakt van de informatie die de gemeenten zelf hebben aangeleverd (TVW). De uitkomsten beogen handvatten te zijn voor de RES en de TVW; ze geven immers inzicht in waar warmtetransport een optie is (wanneer en hoeveel) en in de samenhang met de ontwikkeling van distributienetten en lokale bronnen.

Belangrijkste (voorlopige) uitkomsten van het onderzoek van Gasunie zijn dat in elk van de doorgerekende scenario's regionale transportsystemen bijdragen aan de verlaging van de kosten van de warmtetransitie. Regionale en bovenregionale samenwerking en afstemming leiden tot verdere kostenbesparingen, die significant kunnen bijdragen aan de verlaging van de kosten van de warmtetransitie.

Gasunie geeft aan dat in het model een robuuste eerste fase van een regionaal transportnetwerk is gedefinieerd, genaamd Stepping Stone. Bij de verkenning van deze Stepping Stone zijn verschillende netwerken bestudeerd, waarbij gerekend is mét en zonder het huidige WarmtelinQ-traject. Tijdens het onderzoek zijn geen netwerkconfiguraties gevonden die significante kostenvoordelen hadden ten opzichte van een netwerkconfiguratie inclusief het huidige WarmtelinQ-traject. Dit betekent dat de verkenning volgens Gasunie bevestigt dat het huidige WarmtelinQ-project een geschikte eerste stap is voor de ontwikkeling van een toekomstig regionaal warmtetransportsysteem.
Het onderzoek van Gasunie is tijdens het schrijven van de RES1.0 verder uitgediept. Richting de RES 2.0 zullen deze uitkomsten worden toegelicht en meegenomen in het vervolgproces. Hieronder volgen de inzichten tot nu toe, specifiek gericht op de regio Rotterdam Den Haag.

Naast WarmtelinQ worden door Gasunie ook enkele andere Stepping Stone-leidingen gedefinieerd die voor 2030 ontwikkeld kunnen worden en die een solide basis vormen voor een regionaal transportnetwerk. De volloop van deze leidingen (i.e. de financiële haalbaarheid) lijkt relatief zeker in alle gehanteerde scenario's, en de backbone die hiermee wordt aangelegd beperkt toekomstige groei weinig of niet.

De leidingen die binnen deze Stepping Stone vallen, zijn:

- de ontwikkeling van WarmtelinQ, inclusief het WarmtelinQ+-traject (van Rijswijk naar Leiden;
- aftakkingen vanuit WarmtelinQ naar het oostelijk deel van Westland en het westelijk deel van Oostland;
- de connectie van de Nieuwe Warmte Weg (NWW) naar Barendrecht.

Tijdens de volloop van het WarmtelinQ- en WarmtelinQ+-traject zal op termijn additioneel vermogen ontsloten moeten worden om aan de vraag langs het traject te voldoen. Hiervoor wordt de volgende leiding voorgesteld:

- een leiding uit het Europoort-gebied, door het Westland, aansluitend op WarmtelinQ bij de aftakking in Rijswijk.

Verder geeft Gasunie aan dat voor toekomstige verbindingen tussen het Oostland en de haven, Rotterdam en de Drechtsteden, of voor connecties met warmtecluster Gouda/Waddinxveen er nog te veel onzekerheden zijn om nu robuuste uitspraken te doen. De haalbaarheid van deze trajecten zal samenhangen met verdere inzichten in (onder andere) de vraagontwikkeling in de regio, de prijs en het uitkoppelbaar vermogen in de haven, en de toekomst van de STEG's in de regio. Hierbij heeft vooral de toekomst van de RoCa-centrale een grote impact op toekomstige netwerkconfiguraties. Ten slotte is de grote vraag naar warmte van de glastuinbouwsector in de regio, en de manier waarop deze kostenefficiënt ingevuld kan worden, van grote invloed op de huidige en toekomstige ontwikkeling van regionale warmtenetten. In volgende versies van het integraal ontwerp wordt verder gekeken naar de ontwikkeling van deze factoren en leidingtrajecten.

Binnen de Stepping Stone zijn kortere verbindingen tussen relatief kleine vraagclusters niet meegenomen. Dit betekent niet dat warmtetransport naar deze gebieden niet mogelijk of voordelig is. Deze verbindingen zijn echter zeer gevoelig voor lokale businesscases en de ontwikkeling van lokale bronnen.

Per cluster (figuur 8.12) in de RES-regio is op basis van het onderzoek door Gasunie een aantal adviezen geformuleerd.

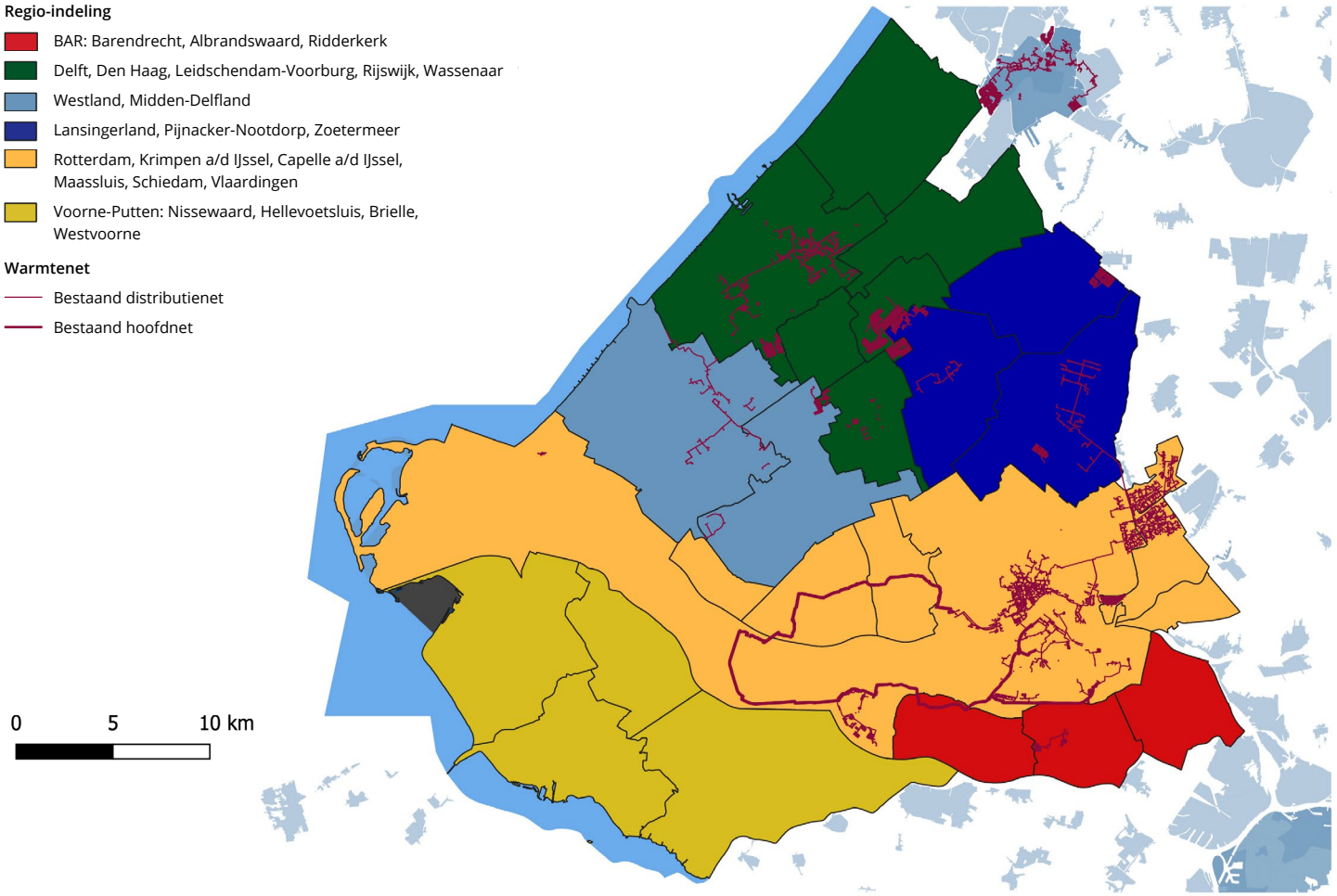
De voorlopige inzichten die voortvloeien uit het integraal ontwerp van Gasunie staan hierna per cluster omschreven.

Rotterdamse regio

- Rotterdam-Noord en Capelle aan den IJssel: binnen deze regio is afstemming aan te raden tussen de gemeente omtrent het gebruik van de capaciteit op de LoN en de verbinding Boszoom richting de RoCa-centrale, om te kijken hoe de capaciteit op deze leidingen optimaal benut kan worden.
- Maassluis en Krimpen aan den IJssel: het onderzoek biedt nog geen duidelijkheid over de haalbaarheid van warmtetransport naar deze gebieden. Deze regio's wordt aangeraden om met respectievelijk het Westland en Capelle aan den IJssel een verbinding te onderzoeken. Hierbij moet er rekening mee worden gehouden dat, in de situatie dat de RoCa-centrale zou vervallen, de Boszoom-leiding een bottleneck vormt voor de warmtevoorziening vanuit de haven richting Capelle aan den IJssel en Krimpen aan den IJssel.
- Rotterdam Zuid: aangeraden wordt om de behoefte naar restwarmte af te stemmen met de BAR-gemeenten en Nissewaard, om te zien hoe de restwarmte in deze regio optimaal gebruikt kan worden.

BAR-gemeenten

- Barendrecht en Albrandswaard: deze gemeenten wordt aangeraden nader onderzoek te doen naar de aansluiting aan de Nieuwe Warmteweg in Rotterdam.
- Ridderkerk: de afstand tussen Ridderkerk en bestaande transportleidingen is relatief groot vergeleken met de potentiële warmtevraag in deze gemeenten. Ridderkerk lijkt afhankelijk te zijn van bovenregionale ontwikkelingen



Figuur 8.12 Clusters uit het integraal ontwerp van Gasunie

(toekomstige connectie met Drechtsteden of Moerdijk-Oostland) om gebruik te kunnen maken van restwarmte. Uitkomsten zijn echter onzeker rond deze casus.

Voorne-Putten

- Nissewaard (Spijkenisse): onderzoek ontsluiten via bestaande transportleiding (NWW).
- Andere gemeenten: benut geothermiepotentie, verder geen verbinding met rest van de regio op korte termijn.

Oostland

- Zet in op aftakking van het huidige WarmtelinQ-traject.
- Verdere toekomst sterk afhankelijk van het voortbestaan van de RoCa-centrale. Extra transport uit Rotterdam via bestaande leidingen lijkt onwaarschijnlijk. Nadere verkenning is nodig of en via welke trajecten Oostland van aanvullende restwarmte kan worden voorzien.

Cluster Delft – Den Haag

- Delft, Den Haag, Rijswijk: zet in op traject WarmtelinQ als backbone voor Delft, Rijswijk en Den Haag, met een uitbreiding naar Leiden om de haalbaarheid van deze leiding te vergroten.
- Leidschendam-Voorburg en Wassenaar: een zelfstandige link naar WarmtelinQ lijkt onzeker; kansrijker is aanhaken op een eventuele leiding naar Leiden.
- In de toekomst zal verdere ontsluiting van warmte uit de haven nodig zijn voor deze regio (omdat bij groei aan vraag op de leiding niet alle warmte uit Vlaardingen meer in deze cluster afgezet kan worden). Dit kan via een leiding vanuit de Europoort richting Rijswijk.

Cluster Westland

- Onderzoek aftakking WarmtelinQ (restwarmte).
- Kijk later naar een uitkoppeling van restwarmte vanuit de Europoort, en sluit aan op het traject Europoort – Rijswijk (als de businesscase dit toelaat).

Verder geldt voor alle gemeenten dat de ontwikkeling van lokale bronnen noodzakelijk is. Regionale afstemming op de fasering van deze lokale bronnen en distributienetten in combinatie met een transportnet werkt sterk kostenverlagend en kan zelfs beslissend zijn in de haalbaarheid van regionale transportleidingen.

3 Onderzoek Consortium

Door een consortium bestaande uit Gradyent, Fakton en Royal HaskoningDHV is in opdracht van EBN en Invest-NL en in samenwerking met en voor RES-regio Rotterdam Den Haag onderzocht hoe in regionaal verband de warmtetransitie vorm kan krijgen. Dit is gebeurd aan de hand van scenario's die technisch en economisch zijn beoordeeld. Het gaat daarbij om de transitie tussen nu en 2050, met als ambitie het terugdringen van de warmtevraag en de overstap op duurzame warmtebronnen. Ook in dit onderzoek waren publieke en private marktpartijen, gemeenten, provincie en waterschappen via workshops en ateliers veelvuldig betrokken.

De nadruk in dit onderzoek ligt op de regionale dimensie van de warmtetransitie. Dit onderzoek is aanvullend op de onderzoeken die de gemeenten uitvoeren om voor elke gemeente tot een Transitievisie Warmte (TVW) te komen. Waar de TVW vooral ook de lokale mogelijkheden verkent, gaat het consortiumonderzoek dieper in op de bovengemeentelijke regionale mogelijkheden. Het gaat daarbij om:

- de ontwikkeling van de regionale warmtevraag;
- het potentieel en de inzetmogelijkheden van bovengemeentelijke bronnen zoals restwarmte en geothermie; hoewel beide typen bron qua omvang een bovengemeentelijk karakter hebben, wordt geothermie in dit onderzoek als een meer 'lokale' bron gezien. Dit is omdat geothermie beter verspreid is in de regio en zich vaak ook dichter bij de vraag bevindt. In tegenstelling tot restwarmte (met vaak hogere temperaturen) is geothermie minder geschikt om over langere afstanden te transporteren.
- een regionale warmte-infrastructuur die vraag en aanbod van warmte aan elkaar koppelt.

Dit onderzoek is een verdieping van stap 3 van de aanpak van de RES en maakt gebruik van de gegevens uit stap 1 (warmtevraag) en stap 2 (warmte-aanbod).

Scenario's

Er is voor gekozen te werken met scenario's, om via verschillende invalshoeken te onderzoeken wat de effecten zijn op de benoemde publieke belangen. Het is niet de bedoeling om tot één optimaal 'warmtetransitiescenario' te komen; er is juist getracht met onderscheidende scenario's te werken die vanuit verschillende invalshoeken inzicht geven in de gevolgen. Hierbij kan het ene scenario voor een gemeente beter uitvallen dan het andere. De scenario's zijn besproken in ateliers.

De scenario's zijn vanuit twee assen vormgegeven:

1: de wijze waarop het totale energiesysteem al dan niet in samenhang wordt ingericht

- Regionaal: de focus ligt op regionale samenhang van het **energiesysteem,** waarbij de inzet van bronnen (zowel basis als piek) regionaal wordt geoptimaliseerd. Dit is een groeimodel, zodra er sprake is van volloop van het regionale transportsysteem zal een lokale bron ontwikkeld worden zodat er weer ruimte op transport komt, die een volgende wijk kan gaan bedienen.
- Lokaal: de focus ligt op lokale systemen, het inzetten op de ontwikkeling van lokale bronnen, waarbij ook piek en back-up lokaal wordt geregeld. Bij een tekort aan lokale warmtebronnen wordt de resterende warmtevraag ingevuld met elektrische oplossingen of met duurzame gassen. De rol van andere kleinschalige alternatieven speelt hier een grotere rol dan bij de regionale systeem inrichting.

2: de wijze waarop de samenwerking of governance al dan niet in samenhang wordt vormgegeven

- Regionaal: de ontwikkelingen vinden plaats vanuit een regionale samenwerking. Door te werken met grotere kavels is het mogelijk om niet alleen gebieden met een hoge warmtedichtheid (laaghangend fruit) mee te nemen in de plannen, maar ook randen eromheen. Zo wordt hoog- en laaghangend fruit vanaf het begin meegenomen en wordt ingezet op het verzilveren van schaalvoordelen.
- Lokaal: de regie is lokaal, op gemeentelijk niveau. De warmtekavels hebben een kleinere omvang. De nadruk ligt op bottom-up- en kleinschalige initiatieven en lokale besluitvorming. Kenmerkend is de bewuste sturing op makkelijkere projecten (laaghangend fruit) die ook eerder kunnen starten. Moeilijkere projecten volgen later.

Er zijn aan de hand van deze twee assen vier scenario's omschreven (figuur 8.13). Daaruit zijn drie onderscheidende scenario's voortgekomen: Eiland (lokaal – lokaal), Samenland (regionaal – regionaal) en Kralenland (begint als Eiland en groeit door naar Samenland). Het Overland-scenario is niet verder onderzocht. De scenario's Samenland en Eiland zijn opgebouwd uit een verzameling van warmteclusters; voor Kralenland is uitgegaan van een tussenvariant. In de warmtevraag van de gebouwde omgeving en de glastuinbouw in deze clusters wordt voorzien.



Figuur 8.13 Scenario's

Eiland

Kenmerkend voor het Eiland-scenario is dat een gebied (= eiland) beschikt over lokaal in te zetten geothermie of over restwarmtebronnen die van voldoende omvang zijn om in een groot deel van de warmtevraag te voorzien. Het gaat daarbij vooral om de aanwezigheid van geothermie waarmee in minimaal 50% van de vraag kan worden voorzien. Het Eiland-scenario wordt uitgevoerd op basis van lokale besluitvorming; regionale samenwerking vindt in principe niet of nauwelijks plaats. Het kan zijn dat er wel afstemming nodig is met gemeenten eromheen, omdat het warmtecluster gemeentegrensoverstijgend kan zijn.

Samenland

Kenmerkend voor het Samenland-scenario is dat gebieden met een overschot aan warmtebronnen op regioniveau worden gecombineerd met gebieden met een tekort aan warmtebronnen. Zo vindt op regioniveau een optimale uitwisseling plaats, erop gericht om een zo groot mogelijk gebied te voorzien van warmte. Waar Eiland vooral gebruikmaakt van geothermie als bron, maakt Samenland gebruik van geothermie in de buurt van warmtevraagcluster, gecombineerd met restwarmte uit HIC Rotterdam. Samenland wordt ontwikkeld als samenhangend warmtesysteem.

Het scenario Samenland vereist een grote mate van samenwerking en bereidheid tot het delen van de lusten en lasten. Als de samenwerking niet of in beperkte mate plaatsvindt, zal er sprake zijn van een Kralenland- of zelfs Eiland-scenario, dat leidt tot minder optimale inzet van de beschikbare warmte en tot hogere maatschappelijke kosten.

De samenwerking betreft:

- strategische besluitvorming over transportnet
- samenhang regionaal transport en lokale ontwikkelingen (TVW)
- verdeling lusten en lasten

Kralenland

Kralenland is een tussenvariant van de scenario's Eiland en Samenland. De mate waarin Kralenland zich ontwikkelt richting Samenland, is afhankelijk van de vorm en tijdigheid van samenwerking in de regio. Uitgangspunt is dat de samenwerking in Kralenland in eerste instantie, net als bij Eiland, beperkt is. De lokale bronnen worden ontwikkeld en op enig moment in de tijd wordt aangegeven dat de resterende vraag ingevuld kan worden met regionale bronnen zoals restwarmte. Deze aanpak vermindert de optimalisatiemogelijkheden die de meer planmatige manier van aanleggen van infrastructuur bij Samenland wel biedt.

Overland

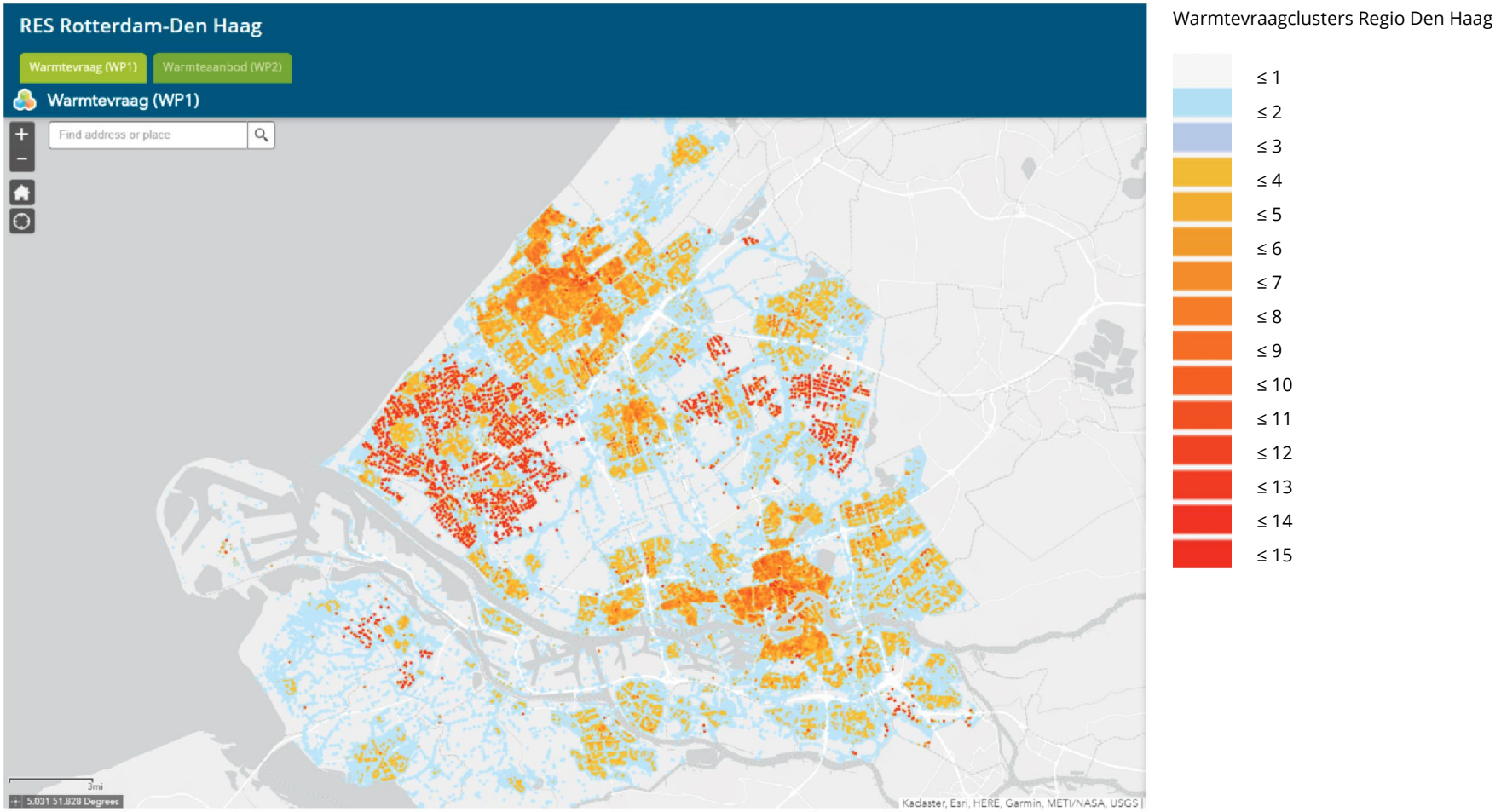
Uit de analyses is naar voren gekomen dat dit scenario niet onderscheidend genoeg is ten aanzien van Kralenland. Dit scenario is daarom niet verder onderzocht.

Invulling van de scenario's

Het Eiland- en het Samenland-scenario zijn elk aan de hand van hiervoor omschreven 'eigenschappen' vertaald naar warmtegebieden die gevoed worden met regionale warmte.

Hierbij is gewerkt met een set uitgangspunten:

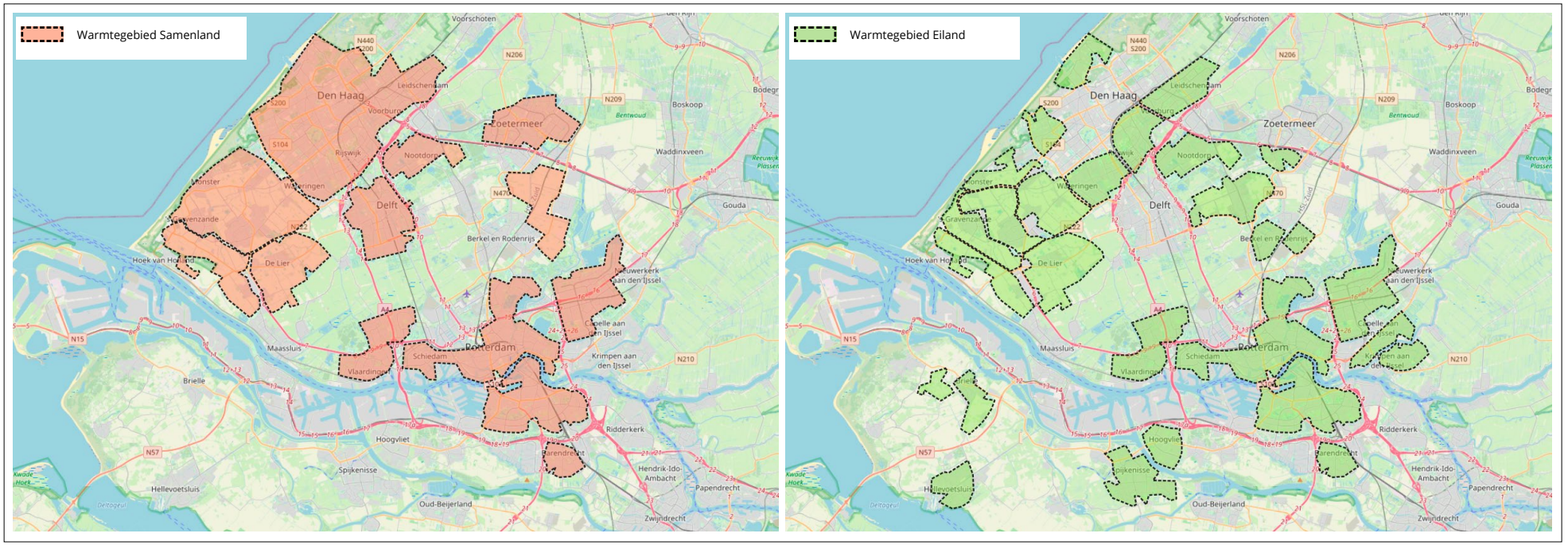
- Er is gekeken naar gebieden met een hoge warmtevraag per oppervlakte (1.000 GJ/ha of meer) (hoge geconcentreerde warmtevraag), hierbij is gekeken naar de warmtevraag van zowel de gebouwde omgeving als glastuinbouw (zie figuur 8.14).
  - Nieuwbouw is buiten beschouwing gelaten, omdat wordt verwacht dat daarvoor ingezet wordt op individuele warmtepompen of LT-netten die gevoed worden met lokaal beschikbare bronnen. Wel kan **cascadering** vanuit regionale bronnen plaatsvinden; dit is echter niet meegenomen in het onderzoek.
- Het onderzoek richt zich op mogelijkheden tot 2030 met een doorkijk naar 100% duurzaam in 2050. Leveringszekerheid is het uitgangspunt in alle scenario's, voor zowel de gebouwde omgeving als de glastuinbouw.
- Alleen gebieden met een omvang van 5000 **weqs** en hoger zijn meegenomen in de scenario's.
- Er is rekening gehouden met de geografische ligging van de gebieden. Zo worden gebieden die gescheiden worden door een waterweg, gezien als verschillende warmteclusters.
- In de vraag naar warmte is rekening gehouden met het isoleren tot minimaal label C. Gevolg is dat er wordt gestart met hoge**temperatuur**-warmtenetten (90 °C), en dat vanaf 2030 een levering van warmte op middentemperatuur (60 °C) (stapsgewijs) mogelijk wordt. Dit betekent



Figuur 8.14 Gebieden waar warmtenetten mogelijk zijn op basis van hoge warmtevraag per hectare; gekeken is naar de warmtevraag in de gebouwde omgeving (oranje) en in de glastuinbouw (rood)

ook dat in de berekening niet wordt gerekend met aanvullende maatregelen aan het gebouw, zoals isolatie en/of inpandige aanpassingen aan het verwarmingssysteem om lagereretemperatuurverwarming mogelijk te maken.

- Er wordt eerst gekeken of geothermie in de buurt van de warmtevraag beschikbaar is voor het voorzien in warmte. Hierna wordt (voor Samenland) ook bekeken welke regionale warmtebronnen ontwikkeld kunnen worden om aan de potentiële vraag te voldoen.
- Invulling van de scenario's is gericht op optimaal inzetten van de warmtebronnen. Hierbij ligt tot 2030 de focus op het voorzien in de basis- en de middenlast. Dit betekent ook dat in de onderzoeken ervan is uitgegaan dat de productie van warmte in pieklast en de back-up voorlopig gebruik blijven maken van de bestaande lokale aardgasvoorziening. De gedachte hierachter is dat piekvoorziening en back-up een relatief kleine bijdrage leveren aan de duurzame warmtevoorziening door het beperkte aantal draaiuren. Ook zijn de technische en economische mogelijkheden voor de inzet ervan voor 2030 nog beperkt. Volledige uitfasering van aardgas vindt in de scenario's plaats voor 2050. Dit wordt mogelijk met technieken als hogetemperatuur-opslag, elektrische boilers en de inzet van **groengas** of **waterstofgas**. Deze technieken zijn vooral bedoeld om in pieklast warmte te leveren en om als back-up te fungeren wanneer een warmtebron uitvalt door storing of gepland onderhoud. Buiten de scope van het onderzoek valt ook de optimalisatie van het systeem, denk bijvoorbeeld aan de inzet van opslag. Dit heeft geleid tot figuur 8.15.



Figuur 8.15 Warmtegebieden Eiland en Samenland

Figuur 8.15 toont dat er bij het Eiland-scenario minder (grote) warmte-gebieden zijn, omdat er onvoldoende lokale warmtebronnen aanwezig zijn.

Gemeente	Samenland	Eiland
Albrandswaard	(X)	
Barendrecht	(X)	X
Brielle		X
Capelle aan den IJssel	X	X
Delft	X	
Den Haag	X	
Hellevoetsluis		X
Krimpen aan den IJssel		X
Lansingerland	(X)	
Leidschendam-Voorburg	X	X
Maassluis		
Midden-Delfland	X	
Nissewaard	(X)	X
Pijnacker-Nootdorp	X	X
Ridderkerk	(X)	
Rijswijk	X	X
Rotterdam	X	X
Schiedam	X	X
Vlaardingen	X	X
Wassenaar		
Westland	X	X
Westvoorne		
Zoetermeer	X	

Figuur 8.16 Gemeenten en scenarioanalyse

In figuur 8.16 staat per gemeente of deze is meegenomen in de scenario-analyse, zowel voor wat betreft gebouwde omgeving als de glastuinbouw. Waar gemeenten in de tabel geen X hebben, is het uitgangspunt dat hier de warmtetransitie binnen de gemeentegrenzen vorm krijgt en dus geen regionale component kent in de vorm van levering van bovengemeentelijke bronnen. Waar de (X) tussen haakjes staat, is aanhaken met regionale ontwikkelingen mogelijk, maar niet meegenomen in de analyses.

Deze tabel laat zien dat niet in elke gemeente een warmtenet gevoed met bovengemeentelijke bronnen voorkomt in elk scenario. Dit kan komen door-dat de warmtevraag beperkt is of doordat lokaal geen bronnen beschikbaar zijn die zich lenen voor een grootschalig warmtenetten. De gemeente Wassenaar is hier een voorbeeld van. Ook als de warmtevraag beperkt van omvang is, is in dit onderzoek aangenomen dat de vorming van een grootschalig warmtenet niet zal plaatsvinden. Wel kan zo'n gebied meeliften op de ontwikkeling van warmtenetten die vanuit de nabije omgeving geïnitieerd worden. Een voorbeeld daarvan zijn de gemeenten Barendrecht en Albrandswaard: zij kunnen gebruikmaken van de ontwikkelingen in Rotterdam. Tot slot is een gebied soms te decentraal gelegen, te fysiek gescheiden (waterwegen) en/of te klein van omvang om aan te haken bij een regionaal warmtetransportsysteem. De gemeenten Maasluis en Krimpen aan den IJssel zijn hiervan een voorbeeld. Voor Westvoorne geldt dat er wel potentieel aanwezig is voor de ontwikkeling van geothermie, maar dat de lokale vraag te beperkt is.

De scenario's geven een indicatie op basis van de gehanteerde uitgangs-punten, maar sluiten niet uit dat niet-gemarkeerde gebieden alsnog een onderdeel kunnen zijn van een regionaal warmtesysteem.

Analyses per scenario

De volgende analyses zijn uitgevoerd:

1 Analyse van het warmtesysteem
- uitgevoerd voor scenario Samenland
- geeft inzicht in benodigde infrastructuur

2 Economische analyse en gevoeligheidsanalyse
- uitgevoerd voor de scenario's Samenland en Eiland
- geeft inzicht in de gemiddelde kosten per weq per scenario, afgewogen tegen de kosten van verwarmen met aardgas of inzet individuele warmtepomp
- geeft inzicht in de gevoeligheid van enkele uitgangspunten

3 Analyse van de publieke waarden
- uitgevoerd voor de scenario's Samenland, Eiland en Kralenland
- geeft kwalitatieve vergelijking tussen de scenario's

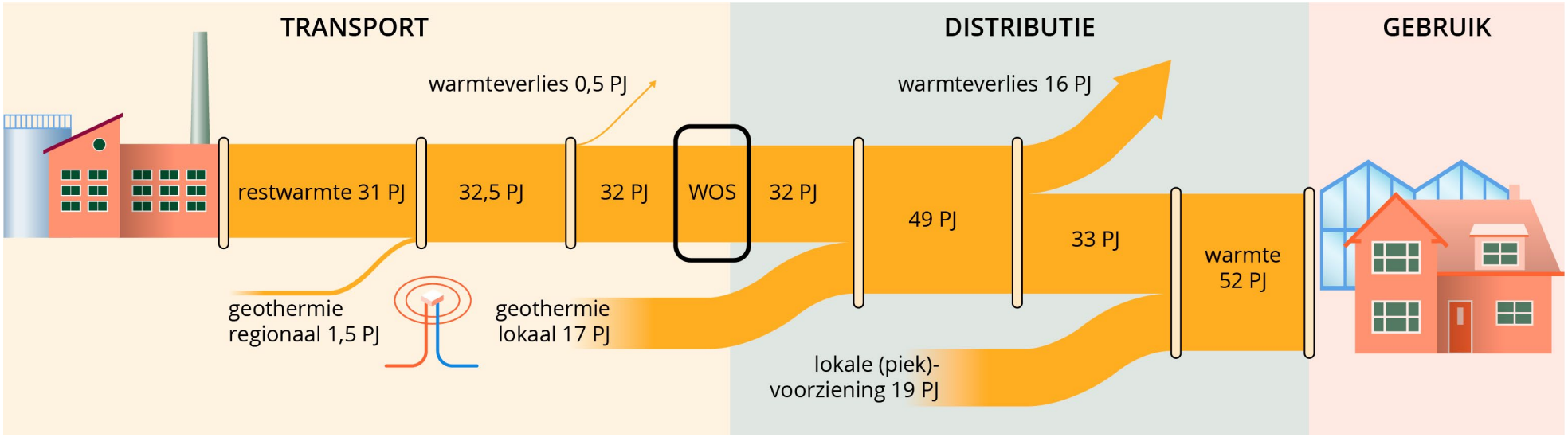
Ad. 1: Analyse van het warmtesysteem

Het Eilandscenario kent geen regionale transportnetten en kent daardoor geen analyse van het warmtesysteem. Voor Samenland is een statische analyse uitgevoerd die inzicht geeft in de ontwikkeling van warmtebronnen en warmtevraag door de jaren heen (hoe kan het warmtesysteem in stappen van 5 jaar groeien?). Daarnaast is een dynamische analyse uitgevoerd, waarbij warmtebronnen aan warmtevraag gekoppeld worden en op uurbasis wordt nagegaan hoe het systeem functioneert. Het resultaat hiervan is een ontwerp van een technisch realistisch warmtesysteem, inclusief investeringen. Hiermee is er ook inzicht in de vraag naar piek- en back-upvoorzieningen; kortom: hoe voorziet het warmtesysteem op dagelijkse basis in de warmtevraag?

Bij de berekeningen is rekening gehouden met warmteverliezen. Door intensiever gebruik van het netwerk nemen de verliezen met de tijd af. Gerekend is met warmteverliezen in het distributienet van 30% en voor het transportdeel van 4%. Deze kunnen bij optimaal gebruik afnemen tot respectievelijk 24% en 2% in 2050. Verdere optimalisatie, bijvoorbeeld door betere bronbenutting, kan het verlies verder terugdringen. Hier is in de analyse verder geen rekening mee gehouden. Een belangrijk gevolg van deze warmteverliezen is dat de vraag van warmte bij de bron dus hoger is dan de uiteindelijke vraag van de eindgebruiker.

Naast deze transportverliezen is het van belang om onderscheid te maken naar de basislast en de piek- en back-upvoorziening. De piek- en back-upvoorziening wordt in dit onderzoek lokaal opgelost tot 2030, onder meer door gebruik van bestaande gasgestookte voorzieningen. Inzichtelijk wordt gemaakt welk deel door opslag en duurzame piekvoorziening moet worden opgevangen richting 2050.

Verder is gerekend met een temperatuur van 75 °C voor geothermie.
De temperatuur van restwarmte (bij de bron) daalt van 110 °C in 2021 naar 75 °C in 2050.



Figuur 8.17 Uitkomsten Samenland-scenario, inzicht in inzet warmte uit verschillende bronnen, warmteverlies onderweg en de warmtevraag bij de afnemer (gebouwde omgeving en glastuinbouw)

De uitkomsten van het model laten een uitgebreid netwerk van transportleidingen zien, waarbij in de eindsituatie (2050) 31 PJ aan restwarmte wordt ingezet en 18 PJ aan geothermie. Het transportnet is voornamelijk voor het transport van de restwarmte, de geothermiebronnen worden ingezet in de buurt van het gebruik. Coördinatie tussen de warmteclusters en de inzet van bronnen is een vereiste om het systeem technisch robuust te laten functioneren.

Het verschil tussen de leveringstemperatuur en de retourtemperatuur (in de winter) is in 2021 50 °C (levering 90 °C en retour 40 °C en in 2050 37 °C (levering 70 °C en retour 33 °C). Op sommige plekken is bijverwarmen noodzakelijk voor levering van warmte op de juiste temperatuur. Kijkend naar de totale vraag en aanbod in de regio leidt dit tot de volgende inzichten (figuur 8.18):

[PJ]	2021	2030	2050
Totale verwarmingsvraag (1) [PJ]	**92,4**	**75,0**	**65,0**
Potentieel aandeel warmtenetten (2) (grootschalig) [PJ]	73,9	60,0	52,0
Warmteaanbod totaal (grootschalig) (3) [PJ]	**8,5**	**41,0**	**86,9**
Geothermie (4) [PJ]	3,2 (5)	10,6 (6)	32,1
Restwarmte (7) [PJ]	5,3	30,4	54,7

Figuur 8.18 Totale verwarmingsvraag en warmteaanbod in de regio 2021-2030-2050

(1) Betreft de totale vraag naar verwarming in de regio Rotterdam Den Haag, gebouwde omgeving en glastuinbouw. Daling van de vraag door energiebesparing en door teruggang warmtevraag in de glastuinbouw.
(2) Betreft de maximale omvang van regionale warmtenetten, gebaseerd op het Samenland-scenario, waarbij zowel geothermie als ook restwarmte maximaal wordt ingezet; dit gaat om een aandeel van 80% van de totale warmtevraag.
(3) Betreft som van geothermie en restwarmte, inclusief aftapwarmte.
(4) Betreft cumulatief totaal geothermie.
(5) Betreft de al gerealiseerde geothermieprojecten.
(6) Betreft de al gerealiseerde projecten en de pijplijn aan geothermieprojecten.
(7) Betreft totaal van restwarmte en aftapwarmte.

Vertaling naar de scenario's Samenland en Eiland leidt tot het volgende beeld (figuur 8.19):

	2030 Samenland	2030 Eiland	2050 Samenland	2050 Eiland
Totaal benodigde hoeveelheid warmte [PJ] (som van de warmtevraag + warmteverlies)	**31,4**	**25,0**	**68,5**	**55,0**
Vraag warmte (bij afnemer) [PJ]	22,3 (1)	18,5 (2)	51,7 (1)	42,9 (2)
Warmteverlies onderweg (3) [PJ]	9,1 (29%)	6,5 (26%)	16,8 (24%)	12,2 (22%)
Aanbod (4) (som geothermie + restwarmte + lokale voorziening)	**31,4**	**25,0**	**68,5**	**55,0**
Geothermie [PJ]	8,0	9,0	18,6	23,0
Restwarmte [PJ]	17,8	8,0	31,0	16,0
Lokale voorziening [PJ]	5,6	8,0	18,9	16,0

Figuur 8.19 Warmtevraag en -aanbod scenario's Samenland en Eiland 2030 en 2050

(1) Berekening systeemmodel.
(2) Inschatting o.b.v. uitkomsten Samenland, omvang Eiland inclusief Rotterdam e.o. bedraagt 83% omvang Samenland.
(3) Verliespercentages volgen uit berekeningen en inschatting distributieverliezen.
(4) Aanbodmix volgt voor Samenland uit de Gradyent-berekeningen en voor Eiland uit lokaal inzetbare geothermie en restwarmte; in vergelijking met Samenland wordt aanzienlijk minder restwarmte ingezet, dat is alleen in Rotterdam e.o.

Figuren 8.18 en 8.19 laten zien dat er regionaal 23,7 PJ aan restwarmte onbenut blijft in 2050 (54,7 PJ aan potentie minus 31 PJ aan inzet in het Samenland-scenario).

Van alle gebieden waar warmtenetten de voorkeur hebben, kan het Eiland-scenario 67% bedienen aan warmte en kan Samenland 80% bedienen. Kortom het Eiland-scenario laat een lagere potentie zien voor warmtenetten dan het Samenland-scenario. In het Eiland-scenario worden niet (alle) beschikbare warmte optimaal benut. Dit betekent dat er meer wijken in het Eiland-scenario moeten overstappen op andere alternatieven dan warmtenetten. Hiermee vindt elektrificatie van de verwarmingsvraag plaats of worden hoogwaardige brandstoffen ingezet die effectiever elders ingezet kunnen worden.

Ad. 2: Economische analyse en gevoeligheidsanalyse

De economische analyse van de warmtesystemen

Het resultaat is inzicht een financieringstekort (kosten zijn hoger dan de inkomsten) ten aanzien van het aardgas-alternatief per weq gemiddeld (over de hele regio). Ook is het duurzaam alternatief (warmtepomp) doorgerekend. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- De kosten zijn over de hele regio gemiddeld berekend, er is, kortom, uitgegaan van het verdelen van de kosten (vereffening). Deze berekeningen gaan uit van gemiddelde kosten voor de gehele regio. Het onderzoek laat zien dat er grote verschillen in de tekorten per weq zijn per warmtecluster.
  - Het scenario Samenland voorziet in een geheel van warmtetransitie-projecten dat als een portfolio wordt gezien. Samenland-scenario zoals berekend in deze verkenning kan niet ontwikkeld worden per cluster of per tak van het regionale warmtenet. De portfoliobenadering maakt dat clusters met hoge kosten en lage kosten tegen elkaar uitgemiddeld worden. Hierdoor kunnen meer gebieden worden aangesloten. Samenland vraagt daarmee om een regionaal kader en samenwerking.
- Voor het Eiland-scenario is wel gerekend met een gemiddelde, maar dat is voor de realisatie niet nodig.
- Groei warmtenet in stappen van 5 jaar in lijn met warmtesysteem analyse.
- Looptijd economische model is 30 jaar.
- Disconto van 6%.
- Geen rekening gehouden met subsidies of fiscale voordelen.
- Er is gerekend met kengetallen van Milieu Centraal voor de kosten van elektrisch koken, isoleren op label C, inpandige installaties en met aansluitkosten warmtenet van ACM. Voor de warmtepomp variant is ook gebruik gemaakt van de kengetallen van Milieu Centraal en met warmteafgifte conform de cijfers van Vereniging Eigen Huis. De verbetering van de isolatiegraad leidt tot een daling van de warmtevraag in de gebouwde omgeving met 27%.
- Volloopgraad van 80%: dit betekent dat in een wijk een net voor iedereen (100%) wordt aangelegd, maar aangenomen wordt dat uiteindelijk niet iedereen (80%) aansluit.
- Volloopsnelheid 5 jaar: dit betekent dat aangenomen wordt dat na aanleg de volloop van 80% wordt gerealiseerd in een periode van 5 jaar.

De gevoeligheidsanalyses

Deze analyses zijn uitgevoerd om een indruk te krijgen van wat de grootste invloed heeft op de uiteindelijke kosten. Belangrijke gevoeligheidsanalyses zijn de gevoeligheid op volloopgraad en volloopsnelheid, omdat gemeenten hier nog geen sturingsinstrumenten op hebben.

De onzekerheidsmarges bij de berekeningen zijn groot en de uitkomsten geven dus vooral inzicht in de verschillen tussen de alternatieven.

Bij alle alternatieven is er sprake van een tekort, of anders gezegd: aardgas is vooralsnog goedkoper dan de alternatieven. Uit de analyse komt naar voren dat het scenario's Eiland en Samenland vergeleken met een individuele lucht-waterpomp goedkoper is. Dit komt omdat de financieringslasten bij een warmtepomp relatief hoog zijn door de extra benodigde aanpassing aan de woning/gebouw en de investeringen in de warmtepomp.

Ook laat de economische analyse zien dat het meest voordelige duurzame alternatief het Samenland-scenario is. Samenland is goedkoper dan Eiland, waarbij de kostensprong die het Eiland-scenario moeten maken om een groter deel van de warmtevoorziening te elektrificeren, nog niet is meegenomen. De gevoeligheidsanalyses laten zien dat het volloopgraad de grootste impact heeft op de uitkomsten. Ook volloopsnelheid heeft forse invloed, maar dat blijft beperkt wanneer de volloop binnen 10 tot 15 jaar gebeurt, omdat uiteindelijk wel de gehele capaciteit van het warmtenet wordt benut.

Als de volloopgraad daalt van 80% naar 60%, is er bijna een verdubbeling van het tekort bij Samenland. Bij het scenario Eiland is er sprake van een stijging van het tekort met bijna 50%. Beide scenario's laten dan nog wel een lager tekort zien dan bij een warmtepomp. Het kantelpunt, dus het moment waarop een warmtepomp goedkoper wordt, is voor Samenland bij een volloopgraad van 42% en voor Eiland bij een volloopgraad van 44%.

Ook de gevoeligheid van de volloopsnelheid is berekend; hierbij is het uitgangspunt dat 80% volloop wordt gehaald, echter niet na 4 jaar, maar na 15 jaar. Hoewel het tekort van Samenland met ruim de helft stijgt, blijft het tekort nog wel lager dan het tekort van warmtepompen. De gevoeligheid van volloopsnelheid is significant lager dan de gevoeligheid van de volloopgraad. Dit komt omdat bij lagere volloopsnelheid, zolang korter dan 15 jaar, alsnog volloop levering plaatsvindt.

Combinaties met een volloop van 50% of meer leiden tot een gemiddeld berekend tekort dat lager ligt dan het warmtepomp-alternatief, zolang deze volloop binnen 15 jaar plaatsvindt. Dit geldt voor zowel het scenario Eiland als Samenland.

Analyses van Kralenland in relatie tot Samenland en Eiland

Kralenland is zelf niet berekend en wordt gezien als een tussenvariant van Eiland en Samenland en de uitkomsten zijn afhankelijk van de wijze en tijdigheid van samenwerking in de regio. In vergelijking met Samenland vindt de uitrol van de regionale warmte-infrastructuur suboptimaal plaats, er is immers geen regionale afstemming, waardoor de hiermee gemoeide kosten hoger kunnen uitvallen en restwarmtebronnen met het daarbij behorende warmtetransport moeilijker of niet tot ontwikkeling kunnen komen. Dit alles leidt naar verwachting tot een financiële prestatie die voor Kralenland slechter uitpakt dan voor Samenland. Ook kan het zijn dat er in het eindbeeld minder warmte wordt ingezet in de regio (dus dat Kralenland meer richting het Eiland-scenario schuift). Omdat niet vooraf is vast te stellen hoe Kralenland zich zal/kan ontwikkelen is dit is niet nader onderzocht met een financiële analyse.

Ad. 3: Analyse van de publieke waarden

Tot slot is op basis van de uitkomsten per scenario bekeken in welke mate zij bijdragen aan het borgen van de publieke belangen. Hierbij is gebruik gemaakt van de uitkomsten van het warmtesysteem en de economische analyse, aangevuld met een kwalitatieve waardering.

Betaalbaarheid

Het Samenland-scenario wordt als het meest betaalbare scenario gezien vanwege een lager tekort dan Eiland. Voor het Kralenland-scenario is geen analyse uitgevoerd en dit kan dus slecht vergeleken worden met de andere analyses. De verwachting is dat Kralenland slechter zal scoren dan Samenland, omdat onvoldoende afstemming heeft plaatsgevonden om tot een optimaal systeem te komen. De verwachting is wel dat meer warmte gebruikt kan worden dan in het Eilandscenario en het daarmee (je voorkomt de noodzakelijke inzet van warmtepompen) wel beter of vergelijkbaar zal scoren aan het Eiland-scenario.

Belangrijkste conclusie is echter dat alle scenario's ten aanzien van aardgas een tekort laten zien.

Ook is gekeken hoe de kosten van warmtenetten zich vergelijken met de kosten van een warmtepomp, dit alternatief (individuele luchtwarmtepomp) is gemiddeld per woningequivalent duurder dan de kosten voor warmtenetten, mede door de relatief hoge financieringslasten door de benodigde aanpassingen aan de woning/gebouw en de investering in de warmtepomp zelf. De energielasten zijn per woning, ten opzichte van warmtenetten wel lager. Dit laat ook het belang van isolatie zien in relatie tot de betaalbaarheid voor bewoners en de noodzaak optimaal te isoleren (dus tot dat niveau dat de investering zich terugverdient).

Betrouwbaarheid

In het rapport wordt de technische betrouwbaarheid van levering van warmte voor het Samenland-scenario in beginsel als grootst gewaardeerd, omdat meerdere bronnen worden ingezet die onderling binnen de technische beperkingen flexibel inzetbaar zijn. Bij de andere scenario's is dit in mindere mate het geval.

Dat neemt niet weg dat alle scenario's aan een hoge mate van leveringszekerheid zullen moeten voldoen.

Duurzaamheid

De meest bepalende factor voor de duurzaamheid van een scenario is de verhouding tussen duurzame bronnen en de inzet van aardgas. Op de korte termijn richting 2030 blijft de inzet van aardgas onvermijdelijk. Richting 2050 zal de inzet van aardgas worden afgebouwd naar 0. Dit maakt dat alle scenario's eenzelfde score hebben voor duurzaamheid in 2050.

Gericht op 2030 scoort het Samenland-scenario iets beter dan de andere scenario's omdat minder aardgas nodig is, dit door de inzet van restwarmte en aftapwarmte met een lagere CO_2-uitstoot per GJ warmte. Echter zit hier wel de aanname van een grote volloopsnelheid achter die, zonder aanpassing van wet en regelgeving en beschikbaar krijgen van financiële instrumenten niet haalbaar is. Ook is zijn de verschillen tussen de scenario´s dus klein.

Energierechtvaardigheid

Dit belang is moeilijk te vangen en zeker moeilijk te waarderen, alle scenario's scoren hier hetzelfde. Voor collectieve systemen is het vereffenen van de kosten allicht eenvoudiger dan bij individuele oplossingen.

Daarnaast leiden de verschillende alternatieven tot verschillende niveaus van noodzakelijke aanpassingen van woningen en kosten voor de eindgebruiker. In het extreme geldt dit bij individuele concepten en is de haalbaarheid afhankelijk van de mogelijkheden die de woning/gebouw bieden in combinatie met de beschikbaarheid van lokale bronnen biedt.

Collectieve oplossingen zullen aanpassingen vragen in de woningen, maar in het algemeen minder ingrijpend dan bij individuele elektriciteitsoplossingen. Dit geldt met name voor woningen van voor 1990, die gemiddeld minder goed geïsoleerd zijn.

Vertrouwen

Vertrouwen wordt gezien als een waarde die niet onderscheidend is tussen de scenario's.

Vertrouwen heeft te maken met hoe publieke en private partijen zich tot elkaar verhouden, zich in elkaar willen verplaatsen en de mate waarin zij bereid zijn om open inzichten te delen over risico's, kosten/baten en daarmee winst. Duidelijk is dat juist bij de aanleg van warmtenetten vertrouwen cruciaal is. Immers een langjarige publiek/private relatie wordt aangegaan om tot een warmtenet te komen. Duidelijk is ook, zeker bij het Samenland scenario, dat meerdere partijen betrokken zullen zijn bij de ontwikkeling en exploitatie.

8.2.4 Stap 4: Randvoorwaarden

De warmtetransitie kent enkele kenmerken die de haalbaarheid bepalen en waarop dus geanticipeerd moet worden in de aanpak en vormgeving van de warmtetransitie. Ook geven deze kenmerken richting aan de instrumenten die nodig zijn voor een succesvolle transitie.

Deze kenmerken zijn:

- Er is een programmatische aanpak nodig.
- Er is geen 'one size fits all'-oplossing.
- De kosten lopen voor op de baten (investeringsgolf aan de voorkant).
- De kosten liggen bij verschillende partijen in de keten; de verdeling van de kosten in de keten is afhankelijk van het type oplossing.
- Het risico is, bij aanleg van nieuwe warmtenetten, in het begin hoog.
- De kosten verdienen zich niet of in beperkte mate terug.
- Er is sprake van langdurende afspraken (30 jaar).
- De businesscase wordt positief beïnvloed door snelle volloop, grote omvang van vraaggebieden, lange doorlooptijden, lagere kapitaalkosten, betere beheersing van risico's en lagere kosten aan de bronzijde (warmteaanbod).
- Er zijn veel partijen over de hele keten betrokken bij de transitieopgave en iedereen daarvan is nodig.

De warmtetransitie kan succesvol worden vormgegeven als alle partijen – van woningeigenaren tot bedrijven – bereid zijn eraan deel te nemen.
Dit lukt alleen door het vormgeven van een gedragen aanpak voor en door de partijen in de hele keten, waarbij:

- publieke belangen zijn geborgd
- er voldoende waarde is voor iedereen
- de risico's gedurende realisatie en gebruik te beheersen zijn

Dit vraagt:

- een gedragen doel
- voldoende kennis en capaciteit bij de betrokken partijen
- het beheersen van de risico's en vertrouwen in het borgen van de publieke belangen

Gedragen doel

Een gedragen doel, als onderdeel van het succesvol realiseren van de warmtetransitie, bevat de volgende elementen:

- toekomstbeeld (Waar werken we samen naartoe voor 2050?)
- een vertaling naar kortetermijnprojecten die kansrijk zijn (Wat gaan we doen tot 2030?)
- borging van publieke belangen (Wat zijn de randvoorwaarden voor succes?)
- inzicht in betrokken spelers en hun rol en verantwoordelijkheden (Wie doet wat en vanuit welke verantwoordelijkheden?)
- helder gemeenschappelijk kader (Hoe gaan we samenwerken?)

De RES 1.0 is de eerste stap om tot dit gedragen doel te komen. Hierin staan de doorkijk naar 2050 en de kansen tot 2030. Het borgen van de publieke belangen is een belangrijk aandachtspunt in de RES en de hiervoor benodigde instrumenten zijn uitgewerkt.

De uitvoering (Hoe en met wie gaan we samenwerken?) zal vorm krijgen in een nog uit te werken programmatische aanpak. Richting RES 2.0 zal de organisatie rondom de Regionale Structuur Warmte worden uitgewerkt. Elementen die hierbij aan de orde komen, zijn:

- scope, afbakenen van de programmatische aanpak. Zowel geografisch als organisatorisch.
  Uitgangspunten hierbij:
  - meenemen van de regio's die aan de regio Rotterdam Den Haag grenzen;
  - borgen van de samenhang tussen TVW en RSW: strategische aanpak van het regionale warmtetransportsysteem vraagt afstemming met lokale TVW en vice versa. De warmtetransitie kan alleen succesvol vorm krijgen als de aanpak over de hele keten in balans is.
- onderzoek naar verbreding van de samenwerking (ketenbenadering); meer partijen betrekken.
- onderzoek naar de wijze van samenwerking, het vormgeven van een gemeenschappelijk kader. Met onder andere inzicht in taken en verantwoordelijkheden van de betrokken partijen.

Voldoende kennis en capaciteit

In de hele warmteketen is er een groeiende vraag naar kennis en capaciteit. Voor een deel valt dit buiten de invloedssfeer van de RES; het is echter wel van belang hier aandacht voor te vragen. Zonder deze kennis en capaciteit zal de transitie vertragen en niet optimaal vormgegeven worden.

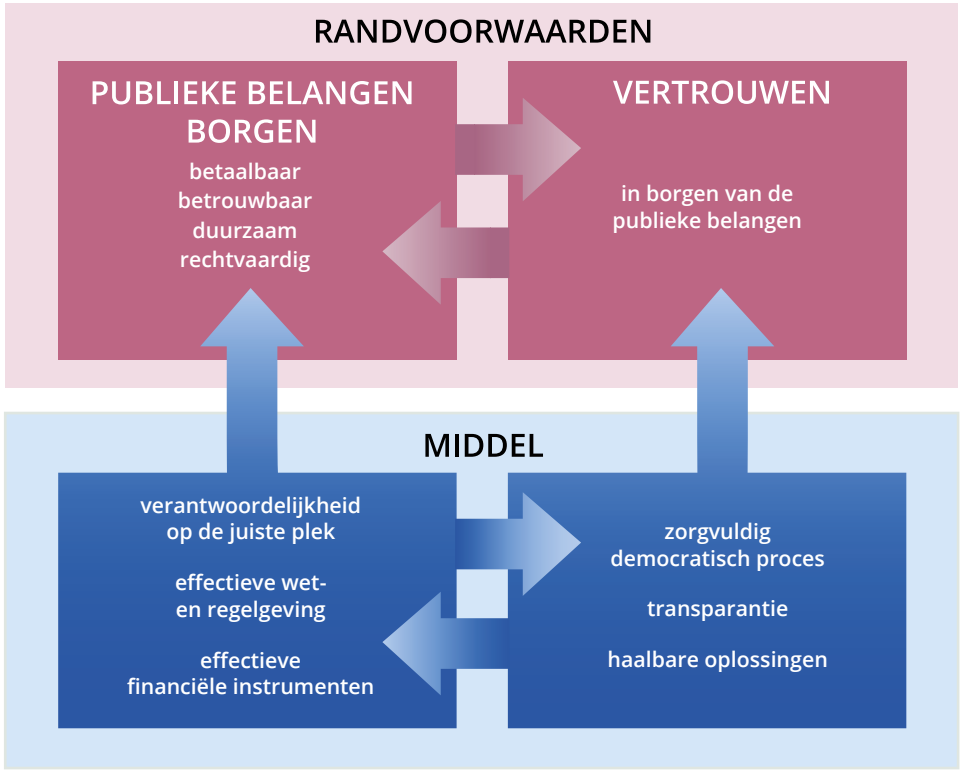
- Bedrijven – voldoende geschoold personeel bij bedrijven, voor:
  - uitvoeren van de projecten van ontwerp tot aanleg
  - beheer en onderhoud, klantenservice etc. voor bestaande en nieuwe energieconcepten
- Gemeenten, waterschappen en provincie – er is veel meer kennis en capaciteit nodig, voor:
  - vormgeven van de transitie (denk aan inzicht in kosten en baten van verschillende oplossingen, inzicht in en kunnen sturen op beheersmaatregelen)
  - betrekken en informeren (realisatie van transitie) (denk aan organiseren van bewonersparticipatie en tijdig en volledig informeren van bewoners en eigenaren)
  - goed opdrachtgeverschap; dit raakt ook aan het verbeteren van onderhandelingspositie (denk aan kennis over contracten)

- RES-organisatie – kennis en capaciteit, voor:
  - het bijdragen aan kennis en capaciteit bij de lokale overheden en bedrijven
  - het faciliteren en coördineren van de warmtetransitie vanuit regio-perspectief

Beheersen van risico's en vertrouwen in het borgen van de publieke belangen

RES 1.0 en de TVW van de gemeenten geven deels invulling aan het borgen van de belangen door:

- focus op haalbare oplossingen
- transparant proces; de uitkomsten van de gebruikte onderzoeken en de uitgangspunten zijn openbaar en in diverse ateliers gedeeld. Hierbij dient opgemerkt te worden dat nog niet alles transparant is, denk aan de warmte-businesscases. Dit zal terugkomen in effectieve wet- en regelgeving
- democratisch proces
- verantwoordelijkheid op de juiste plek, waarbij de besluitvorming landt op de plekken waar ook de middelen zijn om invulling en sturing te geven aan de besluiten. Ook hiervoor geldt dat het nog niet goed geborgd is in de wet- en regelgeving.



Figuur 8.20 Randvoorwaarden

Twee randvoorwaarden staan nog open:
1 financiële instrumenten
2 effectieve wet- en regelgeving

1 Financiële instrumenten

Op dit moment is de businesscase voor het transformeren van de warmtevoorziening voor glastuinbouw en gebouwde omgeving niet positief en dus niet haalbaar. De betaalbaarheid voor de eindgebruikers is niet gegarandeerd. Dit geldt niet alleen voor warmtenetten, maar ook voor de overstap naar verwarmen met warmtepompen.

Deels kan dit verbeterd worden door wet- en regelgeving, deels vereist dit aanvullende financieringsinstrumenten. Dat betere financiële instrumenten nodig zijn, blijkt als we kijken naar de wet- en regelgeving die al beschikbaar of in voorbereiding is.

Wat betreft de warmtenetten moeten deze financiële instrumenten zich richten op de hele keten en niet op de losse onderdelen. Om de transitie haalbaar te maken zijn immers oplossingen nodig in de gehele keten, van uitkoppelkosten tot en met prestatieafspraken op gebouwniveau.

De effectieve inzet van financiële instrumenten vergt maatwerk qua hoogte, type inzet (doorlooptijd, ontvanger, garantie, lening of subsidie) en bundeling per gebied. Dit is afhankelijk van de lokale en regionale omstandigheden en beoogde oplossing.

Een ander belangrijk element is het kunnen socialiseren van de kosten van de transitie. Het rechtvaardig verdelen van de lusten en lasten is gewenst. Financiële instrumenten kunnen hier ook een bijdrage aan leveren. Onderdeel daarvan is de kostenvereffening voor de regionale warmtetransportstructuur.

Tot slot kan voor de regionale transportinfrastructuur worden genoemd: de mogelijkheden tot financiering van de investeringen en van de projectaanloop door partijen die daartoe in staat zijn.

Richting RES 2.0 worden de benodigde financiële instrumenten nader uitgewerkt op basis van concrete casussen.

2 Wet- en regelgeving

Onderzoek naar effectieve wet- en regelgeving vanuit de RES richt zich op het borgen van de publieke belangen:

- Huidige wet- en regelgeving (wat is er?)
- Verwachtte ontwikkelingen in wet- en regelgeving (wat komt er?)
- Wat is aanvullend nodig? (wat mist er?)

Huidige wet- en regelgeving

Gemeenten beschikken op grond van de huidige wet- en regelgeving over onvoldoende instrumentarium om op integrale wijze sturing te geven aan de lokale warmtetransitie, in het bijzonder collectieve warmtesystemen. Figuur 8.22 toont de belemmeringen in de relevante wet- en regelgeving.

Wet- en regelgeving	Toelichting
Gaswet	Bevat naast het recht op een gas (in de vorm van een gasaansluitplicht voor bestaande bouw in de gebouwde omgeving) ook een bepaling dat gemeenten het transporteren en het leveren van gas in het belang van de energievoorziening niet aan regels mogen binden (artikel 62 Gaswet). Deze laatste bepaling geldt zowel voor de gebouwde omgeving als glastuinbouw/-industrie (als grootverbruikers). De gasaansluitplicht voor nieuwbouw is komen te vervallen. Dit geldt niet voor glastuinbouw en industrie (als grootverbruikers).
Warmtewet	Bevat een bepaling dat gemeenten de productie en levering van warmte in het belang van de energievoorziening niet aan regels mogen binden. Deze bepaling is evenwel, gelet op de reikwijdte van de Warmtewet, beperkt tot kleinverbruikers van warmte (consumenten).
Mijnbouwwet	Huidige vergunningenstructuur voor aardwarmte bevat geen aansluiting op warmtevraag in de vorm van vergunningvoorwaarden en/of afwijzingsgronden.
Wet ruimtelijke ordening	In het gemeentelijk bestemmingsplan mogen alleen regels worden opgenomen indien dit nodig is met het oog op een *goede ruimtelijke ordening.* Het bestemmen (gebruik) van gronden ten behoeve van de aanleg van een warmtenet voor de gebouwde omgeving, glastuinbouw en/of industrie is mogelijk via het bestemmingplan. Regels omtrent het reguleren van de warmtevoorziening, bijvoorbeeld als het gaat om gasafsluiting in de gebouwde omgeving en glastuinbouw/industrie, betaalbaarheid en leveringszekerheid, vallen hier echter niet onder.
APV	Een gemeente heeft een ruime bevoegdheid om naar eigen behoefte regels c.q. verplichtingen op te nemen in een APV. Echter, de juridische speelruimte voor dit instrument is in feite nihil. Deze regels mogen namelijk niet in strijd komen met de 'hogere' wet- en regelgeving. Bijvoorbeeld: Gaswet, Warmtewet en Bouwbesluit 2012.

Figuur 8.21 Huidige wet- en regelgeving

Naast de wet- en regelgeving op het terrein van het energierecht en omgevingsrecht bestaat er 'markt en overheid'-regelgeving. Binnen de grenzen van het (Europese) aanbestedingsrecht beschikken gemeenten via een aanbesteding en/of concessieopdracht als uitzondering op de hiervoor genoemde beperkingen over aanzienlijke ruimte om invulling te geven aan hun regierol, in het bijzonder als het gaat om de keuze voor een publiek of commercieel warmtebedrijf al dan niet in combinatie met een onafhankelijk netwerkbedrijf. In geval van een keuze voor een publiek warmtebedrijf of separaat publiek netwerkbedrijf kan door een gemeente een quasi in bestedingsconstructie worden toegepast, mits wordt voldaan aan de geldende voorwaarden (het toezichtscriterium en het merendeelcriterium).

Wet- en regelgeving	Toelichting
Energiewet	Zal naar verwachting de gasaansluitplicht voor bestaande bouw laten vervallen (in samenhang met de nieuwe Omgevingswet) en een afsluitbevoegdheid voor gas aan gemeenten geven. In dit verband zal ook artikel 62 Gaswet moeten vervallen of worden aangepast. In dit verband zal er – naast de gebouwde omgeving – ook een regeling moeten komen die voorziet in een afsluitbevoegdheid voor gas ten aanzien van glastuinbouw/industrie.
Wet collectieve warmte-voorziening (WCW)	Gaat nieuwe juridische spelregels voor collectieve warmtesystemen bevatten, waaronder specifieke instrumenten (vaststelling warmtekavel + aanwijzing warmtebedrijf) voor gemeenten i.v.m. hun regierol in het kader van de wijkgerichte aanpak. Gezien de reikwijdte richt het ontwerp wetsvoorstel WCW zich (voorlopig) op de gebouwde omgeving, en niet op glastuinbouw/industrie.
Mijnbouwwet	Zal een nieuwe vergunningensystematiek specifiek voor aardwarmte gaan bevatten, die ervoor moeten zorgen dat de (ondergrondse) locatiekeuze voor aardwarmte beter aansluit op de lokale warmtevraag. De nieuwe vergunningensystematiek richt zich op *projectniveau.* Niet wordt voorzien in regelgeving die zich richt op *planniveau* om sturing op de ondergrond (t.b.v. beschikbaarheid aardwarmtebronnen) te optimaliseren.
Omgevingswet	Het instrument omgevingsplan is inzetbaar om ten behoeve van de fysieke leefomgeving bindende regels op te leggen. Ook regels omtrent de lokale warmtevoorziening, in het bijzonder collectieve warmtesystemen, vallen in principe onder het begrip fysieke leefomgeving. Hierdoor kan het omgevingsplan (in principe) gaan fungeren als warmtetransitieplan voor zowel de gebouwde omgeving als glastuinbouw/industrie.

Figuur 8.22 Verwachte wet- en regelgeving

Verwachte ontwikkelingen in wet- en regelgeving

In figuur 8.22 staat een (niet uitputtend) overzicht van de wetten waaraan gewerkt wordt. De planning van de inwerkingtreding van de wetten verschilt en is ook nog niet in alle gevallen duidelijk. De beoogde resultaten zijn onder voorbehoud, want deze wetten moeten eerst door de Eerste en de Tweede Kamer worden goedgekeurd, en kunnen tijdens dit proces nog wijzigen.

De belangrijkste huidige en voorgenomen wet- en regelgeving die de gemeentelijke regierol bedreigt:

- De nieuwe Omgevingswet (voorgenomen datum van inwerkingtreding is 1 januari 2022), met onder andere de mogelijkheid om het omgevingsplan (in principe) in te zetten voor de lokale warmtetransitie, in het bijzonder de collectieve warmtesystemen. Om het omgevingsplan hiervoor effectief in te kunnen zetten, zal de nieuwe Energiewet de huidige blokkades in de huidige Gaswet moeten wegnemen. Het wetgevingstraject voor de nieuwe Energiewet verloopt momenteel echter te traag.
- Het ontwerp wetsvoorstel WCW geeft gemeenten slechts een beperkt aantal instrumenten. Gemeenten zijn op grond van artikel 13.1 niet bevoegd om – buiten de regels van het ontwerp wetsvoorstel – eigen afwijkende of aanvullende regels op te stellen, bijvoorbeeld in het gemeentelijk omgevingsplan. Op basis van WCW kunnen gemeenten bijvoorbeeld niet bepaalde warmtebronnen voorschrijven en eisen stellen aan de governance van het warmtebedrijf of aan de warmtetarieven. Daarbij, het omgevingsplan vormt op basis van het ontwerp wetsvoorstel WCW het sluitstuk van de stappen die genomen moeten worden in het kader van de wijkgerichte aanpak.
- Het wijkuitvoeringsplan heeft geen juridische basis. Na vaststelling volgt hier, op basis van algemene beginsel van behoorlijk bestuur, wel een uitvoeringsplicht uit. Daarmee moet de gemeenten een plan gaan uitvoeren, waarvoor de noodzakelijke instrumenten vooralsnog niet aanwezig zijn.
- Huidige voorstellen leiden ertoe dat het Warmtebedrijf gekozen wordt zonder dat de warmtetarieven helder zijn en zeker is wie gebruik zal maken van het warmtenet.

Wat mist er?
Gemeenten hebben of krijgen geen effectieve instrumenten voor het borgen van de publieke waarden. Daarnaast belemmeren de ongelukkige timing van de invoering van de nieuwe wetten de effectiviteit van die wetten.

Op basis van een juridische analyse (Analyse wet- en regelgeving Juridische instrumenten, december 2020) kan worden vastgesteld dat de behoefte bij gemeenten aan lokaal maatwerk om het publieke belang te borgen en **draagvlak** te creëren bij woningcorporaties en bedrijven niet afdoende wordt gefaciliteerd. Ook de flexibiliteit is onvoldoende geborgd: kunnen inspelen op ontwikkelingen en innovaties en (lokale) initiatieven is onvoldoende mogelijk. Dit geldt voor de bestaande wet- en regelgeving, maar ook zeker voor de nieuwe wet- en regelgeving.

Een belangrijk aandachtspunt is dat bij de vormgeving van de wet- en regelgeving en van de financiële instrumenten wordt gekeken naar manieren waarop deze elkaar kunnen versterken. Daarnaast moeten de gemeenten instrumenten in handen krijgen om de publieke belangen (tijdens en na de transformatie) te borgen en risico's te beheersen.

Elementen hiervan zijn:

- Kunnen sturen op tempo: de volloopsnelheid heeft een groot effect op de businesscase. Kunnen komen tot goede proposities (aantrekkelijk maken om aan te sluiten) en kunnen sturen op transformatie (niet oneindig een gasinfrastructuur in standhouden) maakt de (totale maatschappelijke) businesscase aantrekkelijker.

- Kunnen sturen op publieke belangen (zoals betaalbaarheid, flexibiliteit, participatie, verduurzaming).
- Flexibele aanpak. En specifiek: laat besluitvorming over kavel en warmtebedrijf plaatsvinden nadat er helderheid is bij alle betrokkenen. Aandachtspunt daarbij is de duur van de overeenkomsten en de afschrijftermijn, deze zijn relevant voor de investeringslasten. Momenteel wordt veel gerekend met 30 jaar, terwijl de technische levensduur langer is. Werken met langere termijnen leidt tot lagere investeringslasten, maar flexibiliteit is gewenst omdat de toekomst onzeker is.
- Borgen van de effectiviteit van de inzet van warmte, voorkomen van het onbenut laten van warmte.
- Omvang warmtetransitie, clusters versus kavels. De scenario's laten zien dat door te denken in warmteclusters, schaalvoordeel is te behalen. Dit vergt samenwerking en onderlinge afstemming van gemeentelijk Transitievisies Warmte.
- Transparante kosten en redelijke rendementen.
- Innovatie. De warmtesector acht een kostenreductie mogelijk van 20% tot 40% in 2030 (Klimaatakkoord Gebouwde Omgeving blz. 18). Hier gericht publiek-privaat op sturen is van groot belang om tot warmtesystemen te komen tegen aanvaardbare kosten en met voldoende winstperspectief.

In dit verband vormt in het bijzonder het ontwerp wetsvoorstel WCW een fundamentele hindernis.
Deze strekt zich uit tot de volgende onderdelen:

- Aanwijzing eigen publiek warmtebedrijf; keuze '1 op 1' via quasi inbesteden.
- Marktordening warmtenet; open net met onafhankelijke netbeheerder en derdentoegang.
- Fasering/tempo uitrol warmtenet; richting einddatum aardgasvrije gebouwde omgeving.
- Tariefregulering; vaststellen redelijk rendement en socialiseren van kosten.
- Bronnenstrategie; hoe te verduurzamen?
- Betrouwbaarheid; leveringszekerheid van de warmtevoorziening.
- Warmtetransportnet/warmtetransportbeheerder; aansluiting warmtekavel op warmtetransportnet en aanwijzing/governance warmtetransportbeheerder.
- Koppelkansen gebouwde omgeving en glastuinbouw/industrie; het mogelijk maken gereserveerde transportcapaciteit tussen gebouwde omgeving en glastuinbouw uit te wisselen wanneer de gebouwde omgeving de capaciteit in desbetreffende uren niet nodig heeft.
- Verbreding reikwijdte ontwerp wetsvoorstel naar glastuinbouw/industrie (naast gebouwde omgeving).

8.3 Onderbouwing Elektriciteit

In deze paragraaf gaan we in op de onderbouwing van de inzet van de RES-regio Rotterdam Den Haag: hoe kan de opwek van duurzame energie worden ingepast in het landschap? In hoeverre is de opwek van zonne-energie of windenergie ruimtelijk en financieel haalbaar? In welke mate is er **draagvlak** voor de opwek van zonne-energie en windenergie? Wat is de impact op het elektriciteitsnet?

We gebruiken hierbij de informatie die in het proces naar de RES 1.0 samen met diverse stakeholders is opgehaald. Eerst geven we een toelichting op het afwegingskader waarlangs de ambitie is opgebouwd. Daarna volgt een nadere onderbouwing van de regionale ambitie, en algemene conclusies over de haalbaarheid van zon in stedelijk gebied, zon en wind bij glastuinbouw en zon en wind bij infrastructuur.

Vervolgens volgen we de verhaallijnen in meer detail en leggen we deze langs het afwegingskader. Hiermee worden niet alleen de conclusies nader onderbouwd, maar wordt ook richting geboden aan verder onderzoek en concretisering van **zoekgebieden**.

8.3.1 Afwegingskader zoekgebieden

De ambitie in de RES 1.0 is gebaseerd op de **draagkracht** van het landschap van de RES-regio Rotterdam Den Haag. De draagkracht van het landschap is uitgewerkt in verhaallijnen (zie kader). In hoofdstuk 7 staat beschreven op welke wijze door de regio Rotterdam Den Haag is gewerkt aan het onderbouwen en verstevigen van de ambitie. Dit is gedaan aan de hand van een afwegingskader.

Hierin staan vier frames centraal:

- Ruimtelijke kwaliteit
  Zoekgebieden zijn geduid langs verhaallijnen (zie kader), waarbij is gezocht naar mogelijkheden om opwekking van duurzame energie in te passen met behoud en/of versterking van het landschap. Daar waar kansen worden gezien, wordt het zoekgebied nader uitgewerkt. Bovendien bieden de verhaallijnen kans om eventuele nieuwe zoekgebieden te duiden, waar ander onderzoek kan worden opgestart. Dit ruimtelijke frame is leidend.
- Haalbaarheid en doelbereik
  De haalbaarheid van zoekgebieden is getoetst aan ruimtelijke en milieutechnische beleidskaders, waarbij ook is gekeken naar de mogelijke impact op bijvoorbeeld **natuur**, recreatie, leefomgeving en externe veiligheid. Tevens is een inschatting gemaakt van de financiële haalbaarheid op basis van (een schatting van) de aansluitkosten op het net, en een inschatting van de omvang en daarmee de opwekpotentie (het aantal turbines of aantal hectare zonnepanelen per gebied).
- Draagvlak
  Zoekgebieden kunnen alleen verzilverd worden wanneer er voldoende draagvlak is, zowel lokaal onder omwonenden en andere partijen in de omgeving, als politiek/bestuurlijk. In het nader onderzoeken van zoekgebieden speelt het peilen van draagvlak en daar waar mogelijk/wenselijk vergroten of versterken dan ook een belangrijke rol.
- Netimpact en systeemefficiëntie
  Een impactanalyse geeft inzicht in de gevolgen van regionale keuzes voor duurzame opwek, vertaald naar de netimpact op het niveau van kosten, doorlooptijd en ruimtebeslag van de netinfrastructuur. Netbeheerders doen aanbevelingen voor een zorgvuldig proces en het voorkomen of oplossen van knelpunten.

Binnen dit kader vindt een afweging plaats tussen de ruimte en de opwek van duurzame energie, en daarmee de hoeveelheid die in de regio kan worden opgewekt: het **doelbereik**. Deze afweging vindt continu plaats en wordt ook na de RES 1.0 voortgezet. De RES is een proces naar de regionale bijdrage aan de landelijke doelstelling van 35 **TWh** duurzame energie-opwekking op land en wordt telkens geactualiseerd in de aanpak, inzichten en route om aan te blijven sluiten bij de ontwikkelingen. De RES 1.0 laat daarmee een tussenstand zien.

We kijken naar de opwekking van duurzame **elektriciteit**, met zonne- en windenergie. Deze technieken zijn niet vanzelfsprekend met elkaar uitwisselbaar. Inpassing van zon of wind heeft een andere impact op zowel het elektriciteitsnet als op de omgeving. Gedurende het proces naar de Concept RES is gesproken over techniekkeuzes, maar de focus lag primair op het identificeren van potentiële zoekgebieden voor het opwekken van duurzame energie in bredere zin, om zo tot de regionale inzet te komen. In de RES 1.0 zijn, voor zover mogelijk, wel techniekkeuzes gemaakt bij het nader concretiseren van de zoekgebieden. In sommige gebieden is ook een combinatie van technieken mogelijk om meervoudig ruimtegebruik te stimuleren en de impact op het elektriciteitsnet te beperken.

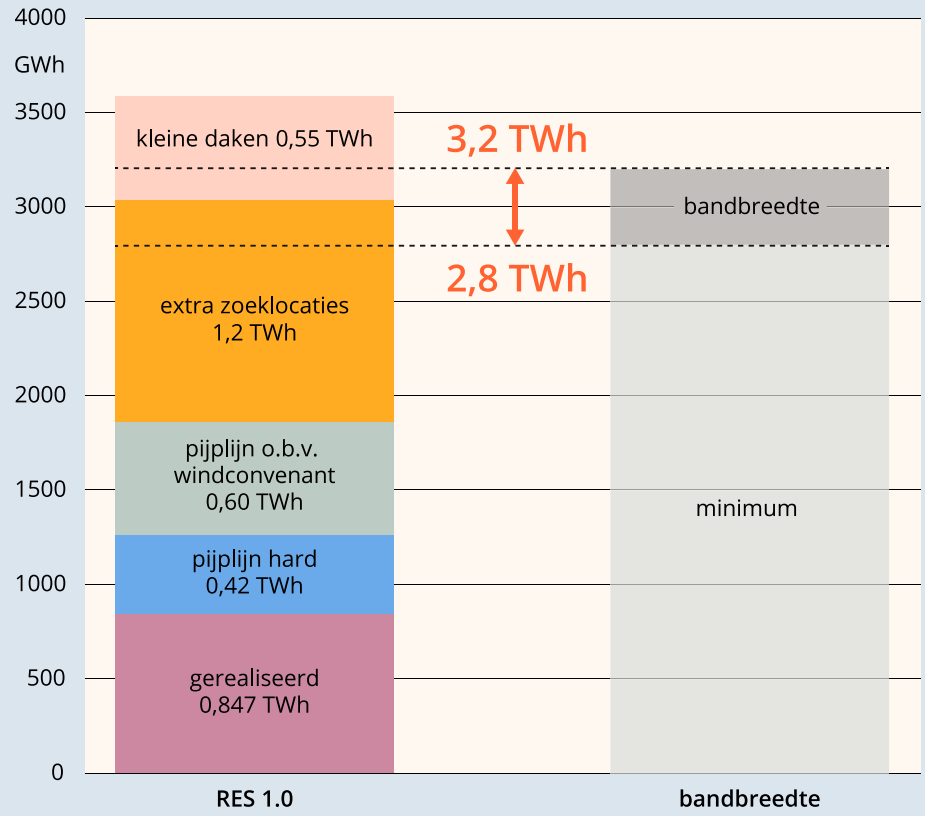
De ontwikkeling van technologie gaat snel, en daar willen we ook in onze regio de vruchten van plukken. Ontwikkelingen van technologie of innovaties, die op grote schaal kunnen bijdragen aan de duurzame energieproductie, worden meegenomen in het vervolg van de RES. We kijken naar mogelijkheden om innovaties toe te passen, waarmee invulling wordt gegeven aan de regionale inzet – wellicht met minder ruimtegebruik, tegen lagere kosten of met mogelijkheden tot hergebruik (circulariteit). Innovaties worden in de RES meegenomen zodra deze beproefd bijdragen aan de opwekking van duurzame energie. Huidige inzichten laten op dit moment lage potentie zien als het gaat om andere vormen van opwek.

Verhaallijnen waarlangs zoekgebieden zijn geduid

- Stedelijk gebied
- Glastuinbouw
- Infrastructuur
- Open landschap
- Wateren en waterwegen
- Recreatief landschap
- Natuurgebied
- Stadsrandzone
- Bedrijventerreinen
- Overig

8.3.2 Regionale inzet

De regionale inzet vanuit de RES-regio Rotterdam Den Haag komt uit binnen de bandbreedte van 2,8-3,2 TWh aan grootschalige opwekking van wind- en zonne-energie in 2030. Deze inzet bestaat uit verschillende onderdelen, zoals weergegeven in figuur 8.23.



Figuur 8.23 Opbouw regionale inzet voor 2030

Huidige opwek in de regio

Op dit moment wordt er al zo'n 847 GWh aan duurzame energie in de regio opgewekt (figuur 8.23, huidige opwek). Deze is opgebouwd uit reeds gerealiseerde wind- en zonneparken en grootschalige opstellingen van zon op daken (>15 kWp). Het overgrote deel hiervan wordt opgewekt in windparken, waarbij in twee convenanten (Stadsregio en het Havenconvenant) gezamenlijk een ambitie van 400 MW aan opgesteld vermogen in 2025 is vastgelegd.

Van deze 847 GWh aan huidige duurzame productie zal in de periode 2021 – 2024 een deel van de windparken worden verwijderd of vervangen door nieuwe turbines. Dit zorgt voor een vermindering van bijna 70 MW, ofwel 150 GWh. Deze mindering is verrekend met de verwachte opbrengst van de plannen die in de pijplijn van de windconvenanten zitten.

Projecten in aanbouw en vergunde projecten (pijplijn)

Daarnaast zijn er windprojecten uit de convenanten die momenteel al in aanbouw zijn (goed voor 98 GWh) en dakgebonden en grondgebonden zonprojecten met een vergunning en SDE+-beschikking. Op dit moment is voor 531 GWh aan projecten een SDE+-beschikking afgegeven, maar hiervan wordt 60% toegedeeld aan de categorie **pijplijn** om tot een realistische hoeveelheid te komen, ofwel 319 GWh. Dit is in lijn met de realisatiegraad die PBL adviseert. Het overige deel van de ambitie zon op daken komt in de 'nieuwe opwek' aan bod. Zie voor verdere conclusies omtrent stedelijk gebied paragraaf 8.3.3 cluster Zon in stedelijk gebied.

Naast de windprojecten in aanbouw zijn er tal van windprojecten in de convenanten in beeld die nog niet in aanbouw zijn, maar in een andere fase van ontwikkeling. Er zijn 14 windprojecten in beeld, die gezamenlijk optellen tot 208 MW, ofwel 751 GWh. Dit komt met name door een groot lopend project Maasvlakte 2, waar 22 turbines zijn gepland. Zoals gezegd wordt de geplande sanering in de regio verrekend met de verwachte opbrengst van de projecten die in de startfase zitten, waardoor er 150 GWh vanaf gaat.

De geplande en gerealiseerde projecten uit het havenconvenant die vanuit het Havenindustrieel Complex (HIC) komen worden in de RES inzichtelijk gemaakt als onderdeel van de inzet van de regio. De sturing op de realisatie van projecten of ontwikkeling van nieuwe locaties verloopt niet via de RES, maar via het Havenbedrijf en gemeente Rotterdam.

Potentie nieuwe opwek

Verder is nog een potentie van 1153 GWh aan nieuwe opwek in zoekgebieden voor grootschalig zon en/of wind geïdentificeerd. Dit zijn de zoekgebieden die vanuit alle overige verhaallijnen zijn geduid, maar die nog niet gerealiseerd of vergund zijn. Verdere concretisering en onderbouwing van deze zoekgebieden is in ontwikkeling zoals in paragraaf 8.3.3 verder wordt beschreven.

Tot slot wordt in de regio Rotterdam Den Haag tevens ingezet op kleinschalige opwek van zonne- en windenergie, afkomstig van installaties met een vermogen van minder dan 15 kWp. Deze zijn veelal te vinden op particuliere daken en daken van woningcorporaties. Deze inzet bedraagt nog eens 547 GWh en draagt bij aan de geprognotiseerde 7 TWh aan kleinschalige opwekking in Nederland. Deze bijdrage kan, indien met de 30 RES-regio's 7 TWh wordt overschreden, ook bijdragen aan de inzet voor grootschalige elektriciteitsopwekking.

8.3.3 Drie organisatorische clusters

In deze paragraaf worden de conclusies op hoofdlijnen beschreven die getrokken kunnen worden op basis van het doorlopen proces. In dit proces is gewerkt in drie organisatorische clusters:

1 Zon in stedelijk gebied (op daken en parkeerplaatsen);
2 Zon en wind bij glastuinbouw;
3 Zon en wind bij infrastructuur (A4, A12, A15 en A20) en overige verhaallijnen.

Deze organisatorische clusters zijn opgebouwd uit verhaallijnen. Deze worden verderop nader toegelicht.

1 Zon in stedelijk gebied

Gezien het **hoogstedelijke** karakter van de regio Rotterdam Den Haag past opwekking door middel van zon op daken goed bij onze regio en wordt hierbij ingezet op zowel grootschalige (>15 kWp) als kleinschalige (<15 kWp) opwekking.

De ambitie binnen onze regio is om in 2030 op 40% van alle geschikte daken en parkeerplaatsen opwekking met zonnepanelen te realiseren, op weg naar 100% in 2050. Het Kadaster heeft met behulp van luchtfoto's bekeken op welke daken minimaal 60 zonnepanelen geplaatst kunnen worden. Vervolgens is aangenomen dat daarvan 40% daadwerkelijk geschikt dakoppervlakte is; een correctie voor bijvoorbeeld dakramen, schoorstenen en zwakkere dakconstructies. De totale potentie op geschikte grote daken en parkeerplaatsen is daarmee 2.075 GWh.

Daarmee telt 'zon in stedelijk gebied' voor 830 GWh mee in de regionale inzet (conform de ambitie van 40% van 2.075 GWh). Op dit moment is er 142 GWh aan grootschalige opwekking met zonnepanelen gerealiseerd; dit is 6,9% van de ambitie grootschalige daken en parkeerplaatsen. Voor kleinschalig geldt dat op dit moment 99 GWh wordt gerealiseerd, 7,2% van de ambitie.

Hierbij zijn de verschillen tussen de gemeenten groot. Op dit moment varieert het gerealiseerde percentage grootschalige zon op daken bij de gemeenten van 2,6% tot 13,7% van de ambitie van 40%.

Het realiseren van zon op daken vraagt om een gevarieerde aanpak: de daken zijn van verschillende soorten gebouwen: van woningen en kantoren tot maatschappelijk vastgoed en erfgoed. Deze panden zijn bezit van allerlei eigenaren, zoals particuliere woningbezitters, maar ook van woningcorporaties, beleggers, bedrijven, verenigingen, instellingen en overheden. Bovendien zijn er allerlei soorten daken: schuin, plat, groen, met een sterke dakconstructie of juist een lichte. Tot slot is de gebruiker van het gebouw lang niet altijd ook de eigenaar, en de eigenaar niet per definitie de initiatiefnemer om zonnepanelen te plaatsen. Er spelen dus allerlei factoren een rol, die in vele combinaties voorkomen. De oplossing gevonden in de ene situatie is daarmee lang niet altijd te kopiëren naar een andere situatie.

Kortom, de regionale ambitie is fors, en deze vraagt nog een flinke inspanning door gemeenten. Er zijn verschillende gemeenten die al actief samenwerken met bijvoorbeeld ondernemersverenigingen en (gebruikers van) maatschappelijk vastgoed. Dergelijke samenwerkingen leiden veelal tot het daadwerkelijk realiseren van zon op daken.

We zetten daarom stevig in op het delen van kennis en ervaringen. Zo bundelen we het lerende vermogen, bijvoorbeeld op het gebied van financieringsmogelijkheden, regelgeving en kennis van de markt. Knelpunten en succesfactoren worden geïdentificeerd en we werken aan het verzilveren van de grote potentie zon in stedelijk gebied. Collectieve inspanning en regionale monitoring helpen de voortgang van de realisatie te borgen.

Daarnaast is er de mogelijkheid om zon op te wekken op (overkapte) parkeerplaatsen. Dit is een relatief nieuw geïdentificeerde kans. Om parkeerplaatsen geschikt te maken voor zonnepanelen is er een speciale constructie nodig om de panelen te kunnen plaatsen. Dit leidt tot extra kosten, wat op de businesscase drukt. Door opwekking op parkeerplaatsen te combineren met laadpalen voor elektrische auto's kan de businesscase verbeteren. De combinatie van opwekking en levering van duurzame elektriciteit vergroot de kans op succes. Bovendien wordt hiermee de beschikbare ruimte dubbel benut.

De betaalbaarheid van zon op parkeerplaatsen blijft desalniettemin een aandachtspunt. Een oplossingsrichting zou kunnen zijn om subsidieregelingen in te zetten. Op dit moment heeft de provincie Zuid-Holland een subsidie beschikbaar die helpt bij het versterken van daken voor zonnepanelen; het verbreden van deze regeling naar subsidies voor zonnepanelen op parkeerplaatsen zou de businesscase aanzienlijk verbeteren. Ook zijn in andere RES-regio's voorbeelden van energie-coöperaties die zon op parkeerplaatsen hebben gerealiseerd. Het betrekken van energie-coöperaties draagt bovendien bij aan het streven naar 50% lokaal eigendom.

2 Zon en wind bij glastuinbouw

Het glastuinbouwgebied draagt met 89 GWh bij aan de regionale inzet. Hier kan vanuit de verhaallijn gekeken worden naar zowel windmolens als zonnepanelen. Gedurende het doorlopen proces is, om de inzet in te vullen, door stakeholders o.a. voorgesorteerd op het realiseren van zonnepanelen op waterbassins.

In de glastuinbouwgebieden in onze regio ligt zo'n 173 hectare aan waterbassins. Deze oppervlakte zal niet in zijn geheel worden benut met

zonnepanelen, vanwege bijvoorbeeld de grootte en verspreiding van bassins. Wanneer we ook in dit gebied inzetten op 40% benutting van geschikte ondergronden (conform de ambitie in het stedelijk gebied), telt het glastuinbouwgebied dus voor 89 GWh mee in de regionale inzet. Samen met partijen als Greenport West-Holland en Energie Samen wordt toegewerkt naar een plan van aanpak om de inzet te verzilveren. Lokaal eigendom krijgt hierbij een prominente plek.

Naast zonnepanelen op waterbassins zijn andere kansen om opwekking in het glastuinbouwgebied te realiseren geïdentificeerd, zoals het benutten van overhoeken en herstructureringen in het Oostland, die nader worden onderzocht. Hier wordt periodiek en regionaal op gemonitord, evenals op het eventueel voordoen van nieuwe kansen.

3 Zon en wind bij infrastructuur ◀ A4, A12, A15 en A20, en overige verhaallijnen
De RES-regio Rotterdam Den Haag is dichtbevolkt en de ruimte is er schaars. Er is ook relatief veel infrastructuur. Daardoor zijn er veel mogelijkheden voor potentiële opwekking van duurzame energie in deze verhaallijn gevonden. In de inzet zijn ook de 'overige verhaallijnen' meegenomen.

De potentie van de verschillende infrastructurele lijnen komt uit op 668 GWh, zie figuur 8.24.

Zone	GWh
A4	106
A12	36
A20	155
A15	371
Totaal	**668**

Figuur 8.24 Potentie infrastructurele lijnen

In het doorlopen proces is in veel zoekgebieden gestart met een onderzoek ten behoeve van concretisering. Dit geldt met name in gebieden waar geen gevoeligheden of concurrerende opgaven bekend zijn, waar agrarische gebieden al onder druk staan, waar kansen zijn voor meervoudig ruimtegebruik of waar tijdelijk kansen zijn voor duurzame opwek in '**pauzelandschappen**' en waar bijvoorbeeld bekend is dat ondernemers interesse hebben in ontwikkeling en exploitatie van een specifieke locatie.

Er wordt in de regio potentie gezien om in bermen en op geluidsschermen duurzame energie op te wekken, met daarbij wel aandacht voor de identiteit van de verschillende snelwegen. Dergelijke kansrijke locaties worden door gemeenten verder onderzocht. In sommige gevallen zijn er al gesprekken met omwonenden. Ook wordt er samengewerkt met buurgemeenten, de provincie, regionale partijen en belangenorganisaties.

De mate van concreetheid is divers. In sommige zoekgebieden zijn bijvoorbeeld acties ondernomen om de potentie (het doelbereik) scherper in beeld te brengen. Voorbeelden hiervan zijn de verkenningen van zon op water in onder andere de havengebieden. Deze verkenningen zijn doorgaans onderdeel van een breder onderzoek van de integrale opgave voor duurzaamheid binnen een gemeente, waarin tevens bewoners worden geconsulteerd. Opvallend is dat deze verkenningen zich doorgaans meer op zonne-energie richten, en dat windenergie veelal vroeg in het proces wordt afgeschreven.

Er zijn ook gebieden waar bij de gemeenten op dit moment beperkte of helemaal geen mogelijkheden worden gezien. Dat geldt veelal voor de opwek van windenergie, maar ook voor zonne-energie. Het gaat dan veelal om locaties die in lokaal beleid al voor andere doeleinden zijn aangewezen, zoals recreatie. In sommige gebieden geldt dat bijvoorbeeld voor het benutten van oppervlaktewater dat niet binnen het planologisch beleid past, omdat het water benut wordt voor ecologische en recreatieve waarden. Daarnaast kunnen locaties ongeschikt zijn vanwege te grote verwachte effecten op natuur, landschap, ruimtegebruik en hinder, en worden deze locaties niet verder onderzocht. Specifiek voor wind gaat dit ook over locaties die in de VRM reeds zijn afgevallen als zoeklocatie en waar dus geen realisatie te verwachten is.

Tot slot zijn er verschillende zoekgebieden waar het gemeenten moeilijk lukt om een en ander verder te concretiseren. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer verwacht wordt dat het draagvlak in de omgeving beperkt is of de gemeente de grond niet in eigendom heeft. De grond is dan in eigendom van een andere publieke partij, zoals Rijkswaterstaat, of van private grondeigenaren die geen interesse lijken te hebben in de ontwikkeling van zonne- of windenergie. Het blijft van belang het gesprek aan te gaan om knelpunten en succesfactoren te identificeren: iets waar ook de regio een rol in speelt. Zo kunnen we de opgave als regio in gezamenlijkheid oppakken.

8.3.4 Toetsen haalbaarheid van zoekgebieden

In de voorgaande paragraaf werd de inzet verder beschreven vanuit de organisatorische clusters. De hierop volgende paragrafen gaan dieper in op de analyses achter deze conclusies, aan de hand van de vier frames uit het afwegingskader:

1 Ruimtelijke kwaliteit
2 Haalbaarheid
3 Draagvlak
4 Netimpact

Deze analyses hebben als doel de regionale inzet verder te verstevigen en de zoekgebieden te objectiveren. Bovendien biedt dit handvatten voor het verdere proces na de RES 1.0, richting het behalen van onze regionale ambitie in 2030. Dit proces wordt nader uitgewerkt in een actieprogramma.

Frame 1: Ruimtelijke kwaliteit

De ambitie van RES-regio Rotterdam Den Haag is bepaald op basis van draagkracht van het landschap, gestoeld op verhaallijnen.
De verhaallijnen hebben als doel om:

- zoekgebieden voor duurzame opwek en de relatie met ruimtelijke kenmerken te definiëren;
- handvatten te bieden om de zoekgebieden te concretiseren vanuit de draagkracht van het landschap;
- inspiratie te bieden om tot potentiële nieuwe zoekgebieden te komen.

Hier is per verhaallijn te lezen wat de draagkracht van het landschap behelst en wat de samenhang is met bestaande ruimtelijke kaders. Ook zijn visualisaties opgenomen, ter inspiratie voor de wijze waarop een ontwikkeling kan worden ingepast. Het nader onderzoeken en verder ontwikkelen hiervan blijft een lokaal proces.

Stedelijk gebied

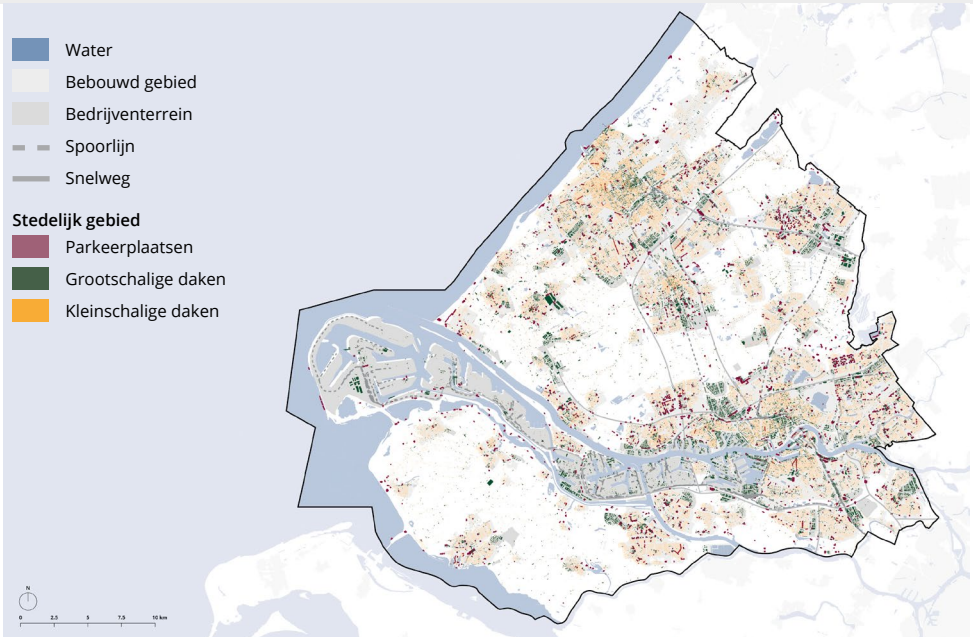
In een sterk verstedelijkt landschap is het niet meer dan logisch om fors in te zetten op zon op daken, zowel kleinschalig als grootschalig. De daken van woningen, bedrijven, kantoren en maatschappelijke instellingen hebben samen een enorme potentie. Bovendien zijn er kansen om het dakoppervlak te vergroten, bijvoorbeeld door het overkappen van (openbare) parkeerplaatsen. Op de kaart staan de parkeerplaatsen getoond met minimaal 500 m^2 oppervlakte.

Door deze parkeerplaatsen te combineren met elektrische laadpalen, krijgen ze een meervoudige functie. Daarbij komt dat het bi-directioneel laden van auto's bijdraagt aan de stabilisatie van het elektriciteitsnet, wat positief bijdraagt aan de businesscase. Ook biedt de ontwikkeling van een overkapping meekoppelkansen voor klimaatadaptatie en hittestress, zoals door middel van het vergroenen van een parkeerplaats of verminderen van verharding. Parkeerplaatsen met veel omwonenden zijn bij uitstek geschikt voor coöperatieve ontwikkelingen. Ook voor innovatieve ontwikkelingen in stedelijk gebied (zoals zon op gevels, of zon in fietspaden en, zeer kleine windturbines op daken) is draagkracht, met name door het dubbele gebruik van de ruimte; deze zijn kwantitatief nog niet meegenomen, omdat ze beperkt bijdragen aan de landelijke ambitie en/of nog sterk in ontwikkeling zijn.

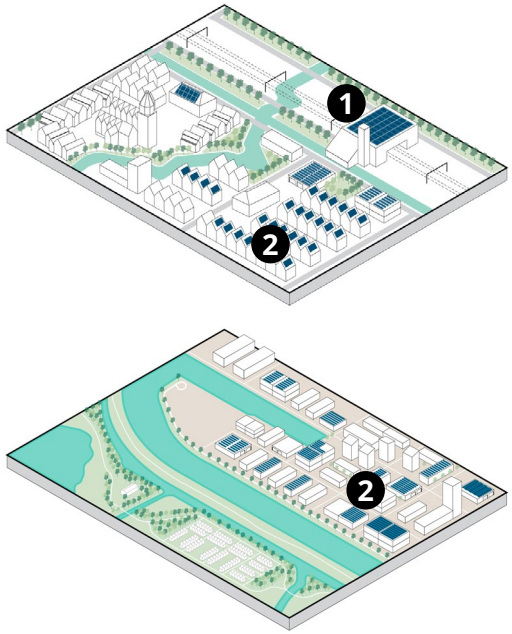
Stedelijk gebied

Hoofdpunten:

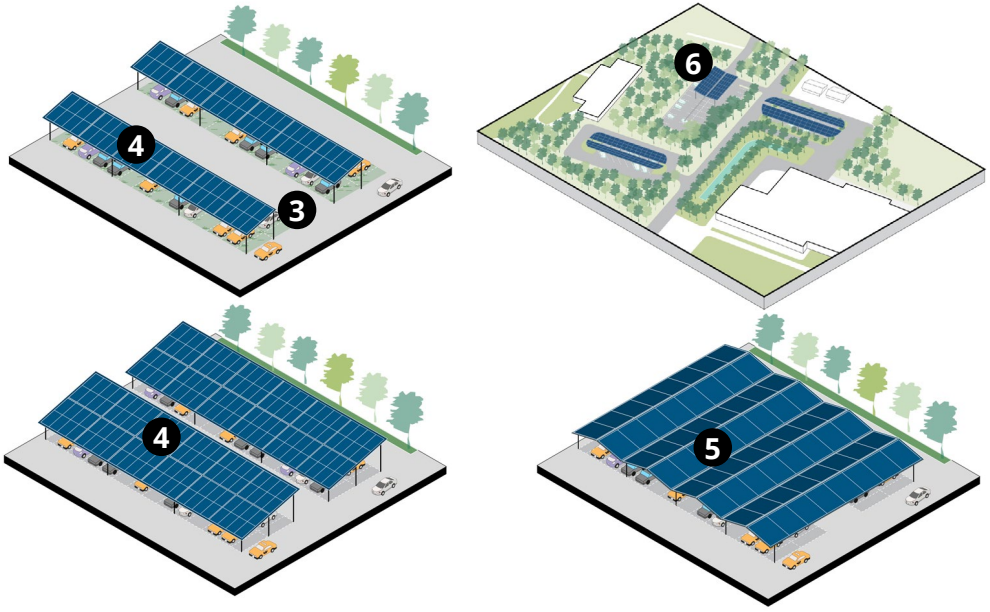
- Geen kansen voor windturbines
- Grote inzet van zon op daken, grootschalig en kleinschalig ❶
- Aanvliegroutes verschillen per functie of eigenaarstype ❷
- Grote inzet op het overkappen van parkeerterreinen met zonnepanelen
  - Mogelijke koppeling met aanpassen verharding (klimaatadaptatie) of waterberging ❸
  - Ontwikkeling als overkapping, let op ruimtelijke kwaliteit ❹
  - Ontwikkeling als dak, let op ruimtelijke kwaliteit ❺
  - Eerste inzet op parkeerplaatsen met minder schaduw ❻
- Ontwikkelingen kunnen met lokaal (gedeeld) eigendom worden opgezet



Zon op grote daken (>15 KWp) en kleine daken (<15 KWp)



Zon boven parkeerplaatsen



Figuur 8.25 Verhaallijn Stedelijk gebied

Disclaimer: deze tegels zijn illustratief en duiden geen specifieke locaties in de regio aan

Glastuinbouw

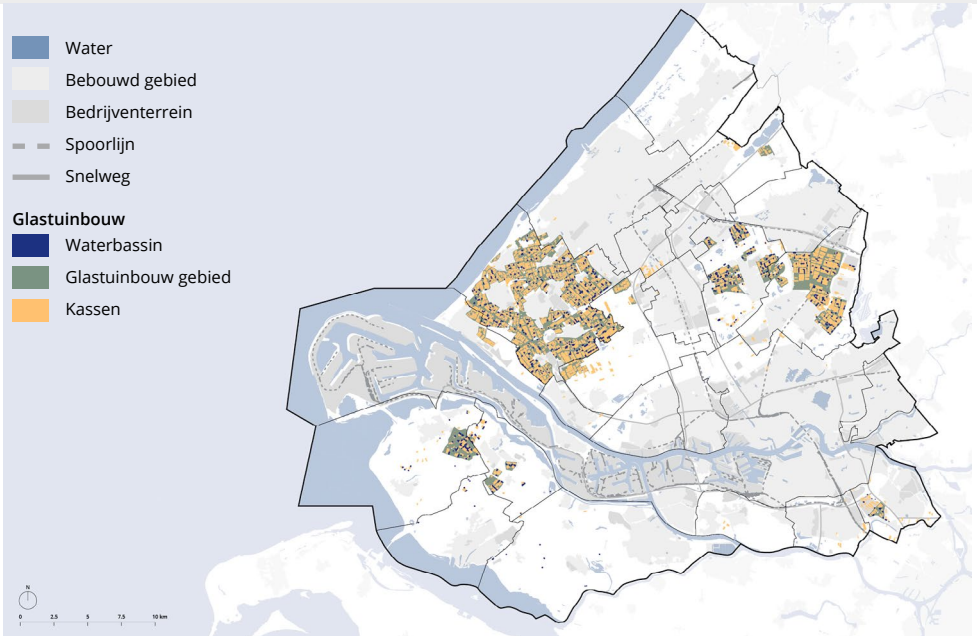
De glastuinbouwgebieden beslaan het Westland, het Oostland, Voorne-Putten en enkele kleine gebieden/individuele bedrijven. Het industriële karakter van het glastuinbouwgebied zorgt voor draagkracht voor de opwek van voornamelijk zonne-energie en incidenteel windenergie. De focus ligt eerst op het benutten van de oppervlakten op waterbassins, waardoor dubbel ruimtegebruik ontstaat. Bovendien vermindert deze ontwikkeling de algengroei. Daarnaast geeft dit de panelen een hogere opbrengst door de koelende werking van het water.

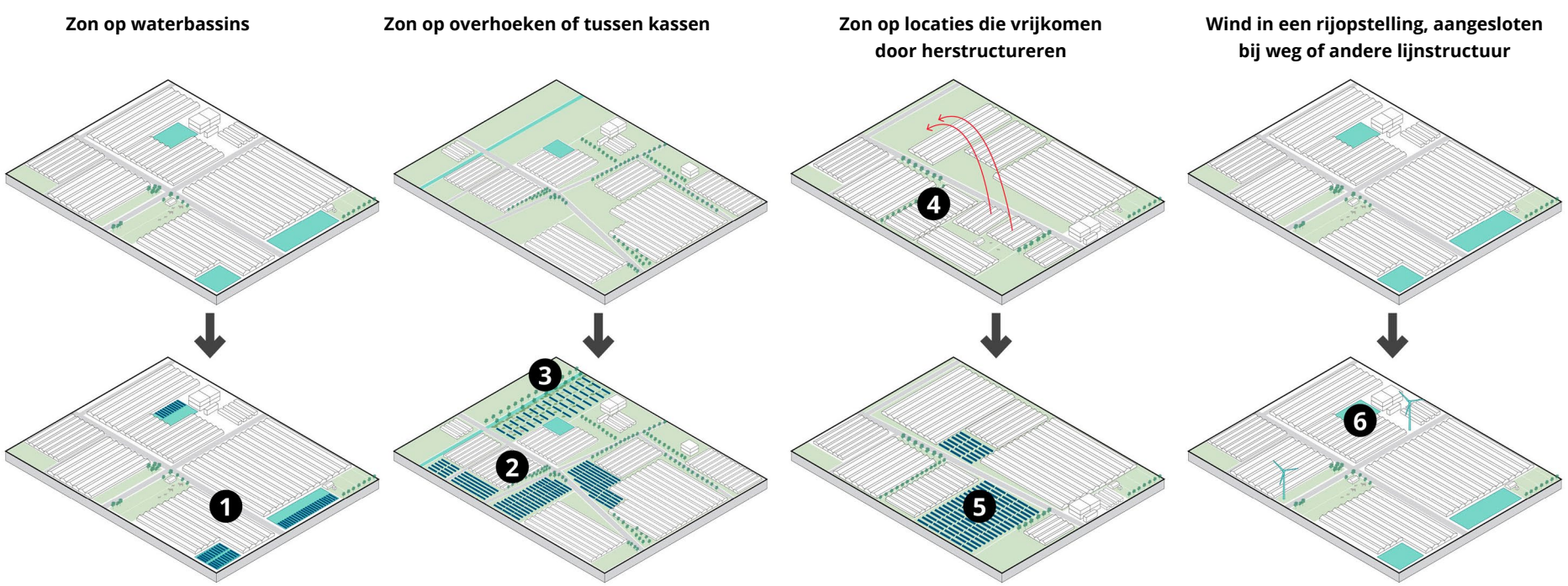
Enkele glastuinbouwlocaties in het Oostland ondergaan herstructurering, wat extra ruimte kan opleveren voor zonnevelden, zolang dit het hoofdgebruik ‘glastuinbouw’ niet tegengaat. Ook zijn de overhoeken in te zetten voor zonnevelden, eventueel in combinatie met beplanting die de biodiversiteit ten goede komt. Tot slot leent het industriële karakter van het kassengebied zich ook voor zorgvuldig ingepaste turbines. Kleinere turbines (tot 45 m) kunnen als solitaire molens bij tuinders worden ontwikkeld, grotere molens kunnen in lijnopstelling gekoppeld worden aan een infrastructurele lijn die door het kassengebied heengaat. Ook hier liggen goede mogelijkheden voor lokaal eigendom of coöperatieve ontwikkeling.

Glastuinbouw

Hoofdpunten:

- Dubbel ruimtegebruik door zonnepanelen op waterbassins, ook minder verdamping ❶
- Overhoeken benutten voor zon, in combinatie met bijvoorbeeld versterken biodiversiteit ❷
- Rand van veld bij voorkeur met natuurlijke oever i.p.v hekwerk ❸
- Kansen voor zonnevelden op plekken waar transformaties plaatsvinden, maar geen verdringing van hoofdgebruik glastuinbouw ❹
- Ontwikkelingen moeten aansluiten bij de blokvormige verkavelingsstructuur, uitlijning ❺
- Eventuele kansen voor windturbines, solitaire kleine molens, of grote molens in rij ❻





Figuur 8.26 Verhaallijn Glastuinbouw

Disclaimer: deze tegels zijn illustratief en duiden geen specifieke locaties in de regio aan

Infrastructuur

De regio Rotterdam Den Haag kent veel infrastructurele zones. Hier is veel draagkracht voor de inzet als energielandschap. Met name de infrastructurele zones die langs of door de bebouwde omgeving gaan, hebben potentie voor de opwek van zonne-energie (zoals illustratief toekomstbeeld hiernaast). Hier kunnen zonnepanelen worden geplaatst op bestaande geluidsschermen of in de bermruimte bij grote knooppunten. De infrastructurele zones kunnen op termijn nog verder worden uitgebreid als energielandschap, door snelwegen te overkappen of door tunnelmonden te verlengen en te benutten voor zonne-panelen. Er kan gewerkt worden aan een vormentaal per tracé, zodat de een-duidigheid en herkenbaarheid van de inpassing van techniek vergroot wordt. Zo heeft de A15 een industrieel en stedelijk karakter, terwijl de A13 het open landschap doorkruist. De ruimtelijke kwaliteit is beter geborgd bij inpassing van zon of wind langs industriële tracés dan langs tracés met panoramisch zicht op open landschappen.

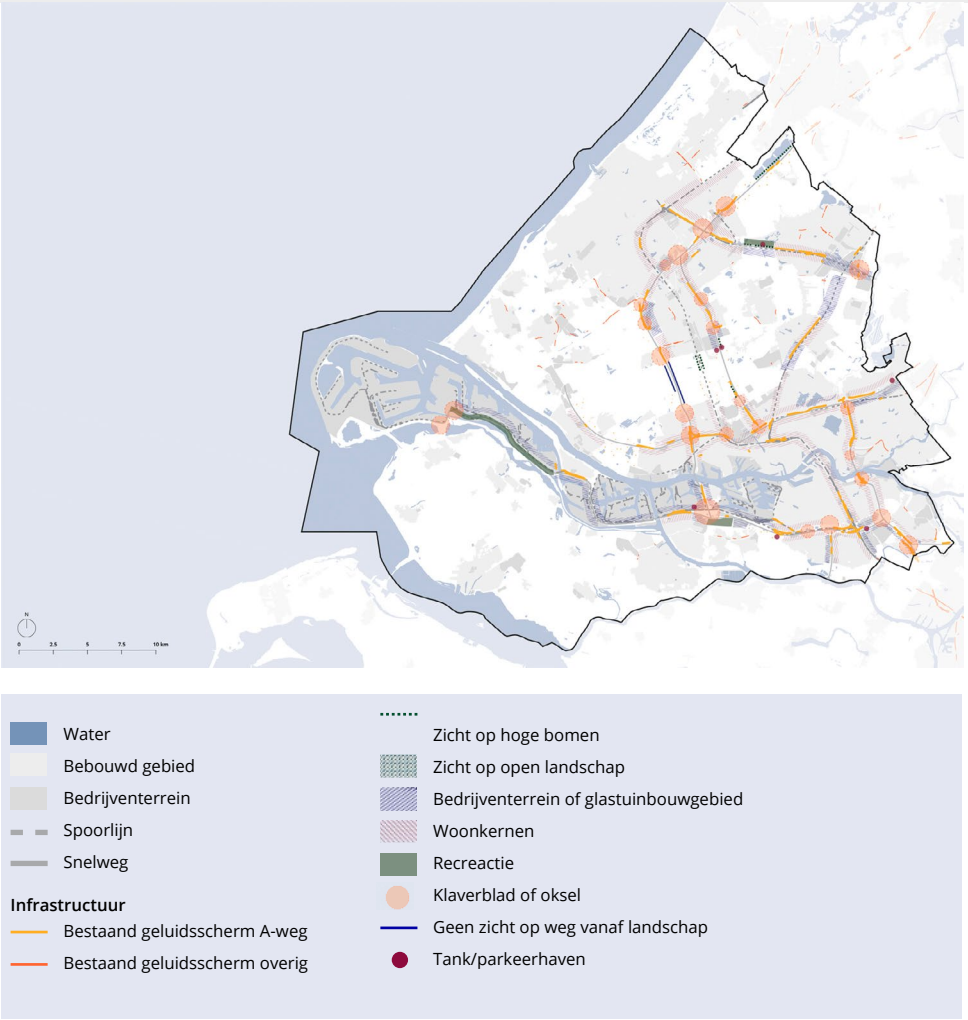


Zones die geen zicht hebben op open landschap (achter begroeiing of schermen), of die langs industriële functies gaan, kunnen, afhankelijk van naastliggende functies, voor windenergie worden ingezet. Er is hier dus een sterke link met de verhaallijn Bedrijventerrein. Tot slot kunnen parkeerhavens en tankstations ingezet worden voor overkappingen met zonnepanelen; het overkappen van parkeerplaatsen wordt meegenomen in de verhaallijn Stedelijk gebied.

Infrastructuur

Hoofdpunten:

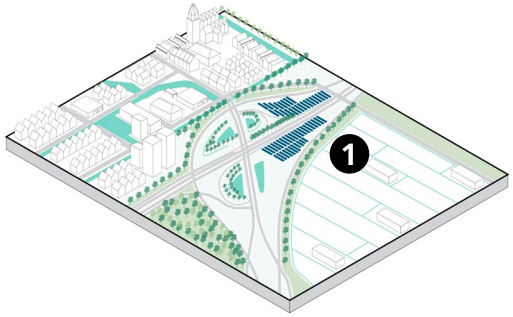
- Lijnstructuren waarlangs mogelijk wind en zon, dezelfde 'stijl' per zone
- Energieopwek mag in het zicht zijn, ook op velden langs de infrastructuur
- Panorama's naar open landschap vanuit trein en snelweg moeten behouden blijven
- Inzet op knooppunten en stroken die door bedrijventerrein gaan
- Mogelijkheden voor wind op plekken waar geen open zicht is op het landschap
- Verschillende 'karakteristieken' per tracé
- Aansluiten bij bestaande lijnopstellingen, rekening houdend met foerageer-gebieden vogels
- Klaverbladen en oksels van snelwegen, ook bredere bermen (kansrijk voor zon), eventueel in combinatie met waterberging of ecologie. Door bepaalde 'typen' klaverbladen per A-lijn ruimtelijk af te stemmen, kan worden bijgedragen aan de identiteit van het tracé ❶
- Zones door/langs bebouwd gebied (kansrijk voor zon op geluidsschermen), ook voor ontwikkeling nieuwe geluidsschermen ❷
- Zones door/langs bedrijventerreinen (kansrijk voor wind en zon op geluidsschermen) en voor ontwikkeling van nieuwe geluidsschermen ❸
- Zones met zicht op dichte, hogere begroeiing (kansen voor wind) ❹
- Zones met zicht op open landschap (niet kansrijk voor zon of wind) ❺
- Het talud van spoorlijnen kan voor zon worden ingezet, en in meer stedelijk gebied de geluidsschermen ook (kansrijk voor zon) ❻
- Parkeerplaatsen of rustplaatsen langs snelweg kunnen (deels) overkapt worden met zonnepanelen, zie ook verhaallijn Stedelijk gebied ❼



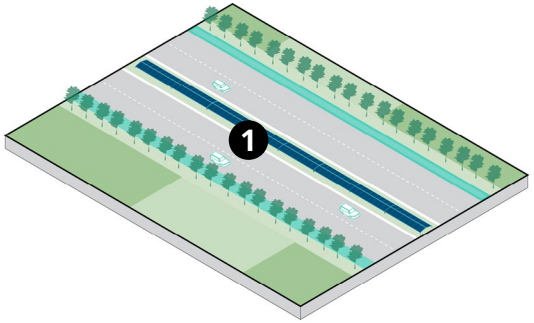
Figuur 8.27a Verhaallijn Infrastructuur

Infrastructuur

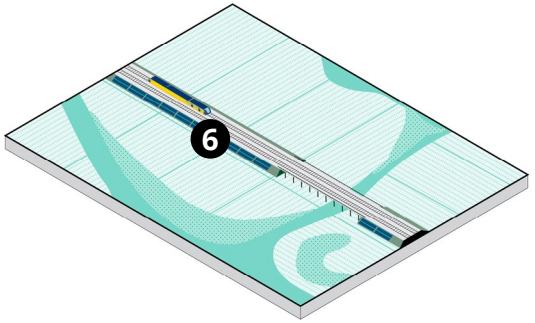
Zon bij klaverblad/oksel



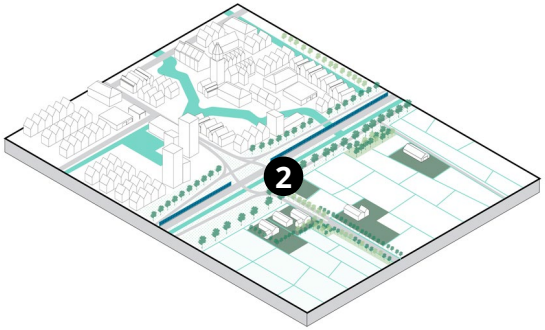
Zon op berm



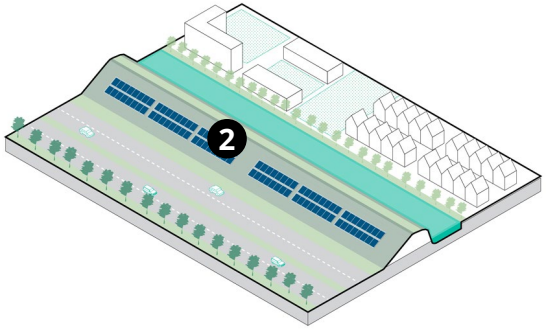
Zon op spoortalud



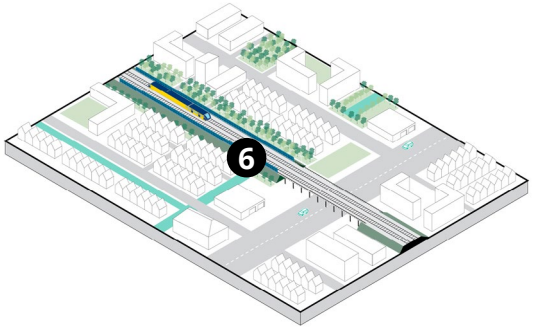
Zon op geluidsscherm snelweg



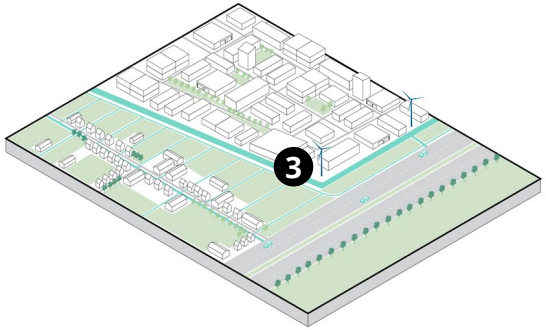
Zon op (geluids)wal



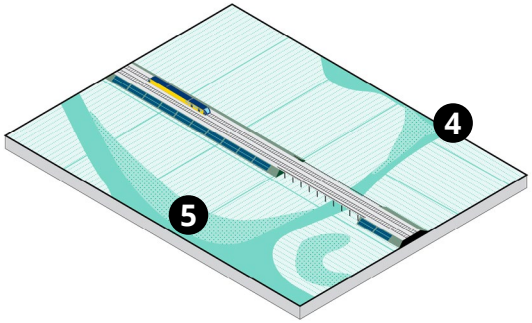
Zon op geluidsscherm langs spoor



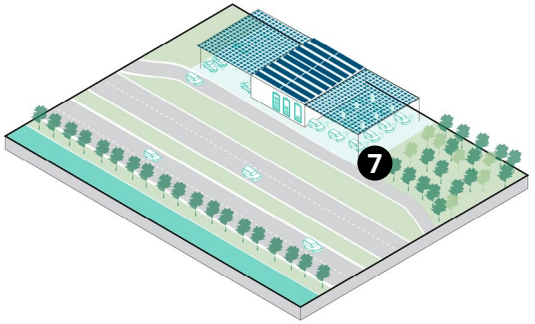
Wind bij bedrijventerrein



Wind langs infra



Zon boven parkeerplaats/tankstation



Figuur 8.27b Verhaallijn Infrastructuur

Disclaimer: deze tegels zijn illustratief en duiden geen specifieke locaties in de regio aan

Open landschap

De belangrijkste kenmerken van open landschappen zijn openheid en lange zichtlijnen. Dat zijn relevante kenmerken voor zowel de ontwikkeling van wind-energie als van zonne-energie.
Behoud van open zichtlijnen en vergezichten vraagt om afstemming voor plaatsing van windturbines: deze sluiten idealiter bij grote landschappelijke structuren (zoals randen eiland, rivieren, dijken) of doorsnijdingen van infra-structuur (verwijzing verhaallijn Infrastructuur). Er is geen landschappelijke draagkracht voor wind in het midden van het open landschap.

Zonnevelden lijken in eerste instantie te concurreren met de agrarische functie die het open landschap vaak heeft. Ze kunnen echter juist bijdragen in transities die in de landbouw spelen, zoals het tegengaan van bodemdaling of de stikstofopgave. Wanneer de agrarische functie aangepast wordt, kan de energieopgave als integrale ontwikkeling worden meegenomen in combina-tie met opgaven zoals het versterken van biodiversiteit of het herwaarderen van recreatie. De vraagstukken kunnen elkaar organisatorisch en financieel versterken.

Een ander voorbeeld is de koppeling met de bodemdalingsopgave. Hiervoor moeten de waterstanden aangepast worden. Er kan hierbij een combinatie gemaakt worden met een aangepaste manier van landbouw, versterking van de biodiversiteit en de ontwikkeling van extensieve zonnevelden, door bijvoor-beeld de waterstanden te verhogen, een gewas te telen dat gedijt bij hoge waterstanden en door delen van de agrarische productie om te vormen tot energieproductie. Het vernatten van het gebied en beperken van de agrari-sche productie geeft de natuur de kans zich te herstellen en de biodiversiteit te vergroten. Tot slot kan in alle typen landschap gekeken worden naar ontwikkeling van zonnevelden voor eigen gebruik als visueel onderdeel van het boerenerf.

Er zijn enkele elementen die de inpassing van zon (en daarmee de draag-kracht) in de verhaallijn Open landschap versterken:

- Stel de panelen (en de transformatoren) laag op, passend bij de lokale situatie. Uitzondering zijn panelen boven hoge teelt (fruitteelt).
- Lijn panelen uit met structuur van landschap.
- Pas de rand van het zonneveld in; dit kan door beplanting, watergangen, grondwallen of een hek i.c.m. beplanting. Houd deze visueel laag.
- Voorkom dat hekwerk domineert, houd afstand van de rand van het perceel. Dit heeft invloed op het inzetbare aantal hectare.

Per type landschap zijn er andere kenmerken of structuren waarmee inpas-sing van duurzame opwekking in het open landschap kan worden gedaan op basis van de draagkracht van het landschap:

- Jonge zeekleipolder

Dit landschap wordt gekenmerkt door grootschalige structuur; hier passen ook grootschalige zonnevelden als een ‘gewas’, maar alleen als onderdeel van integrale ruimtelijke ontwikkeling (bijvoorbeeld i.c.m. versterken biodiver-siteit). Ontwikkeling van zon kan gecombineerd worden met zonnepanelen boven fruitteelt.

- Oude zeekleipolder

Landschap wordt gekenmerkt door grootschalige structuur, maar wel kleiner dan de jonge zeekleipolders; hier passen ook grootschalige zonnevelden als een ‘gewas’, maar alleen als onderdeel van integrale ruimtelijke ontwikkeling, zoals verziltingsaanpak.

- Veenweide

De kleinschalige structuur van veenweide leent zich niet voor grootschalige zonnevelden, tenzij grootschalige opwek (zonnevelden) onderdeel is van integrale gebiedsontwikkeling, zoals bodemdalingsaanpak. Ook bij ontwikkeling voor eigen gebruik (bij erf) moet de slotenstructuur behouden blijven. Verder maakt een groot deel van het veenweidegebied onderdeel uit van een Bijzonder Provinciaal Landschap, waarin extra aandacht voor borging van de ruimtelijke kwaliteit van belang, en geen landschappelijke draagkracht voor grootschalige zonnevelden is.

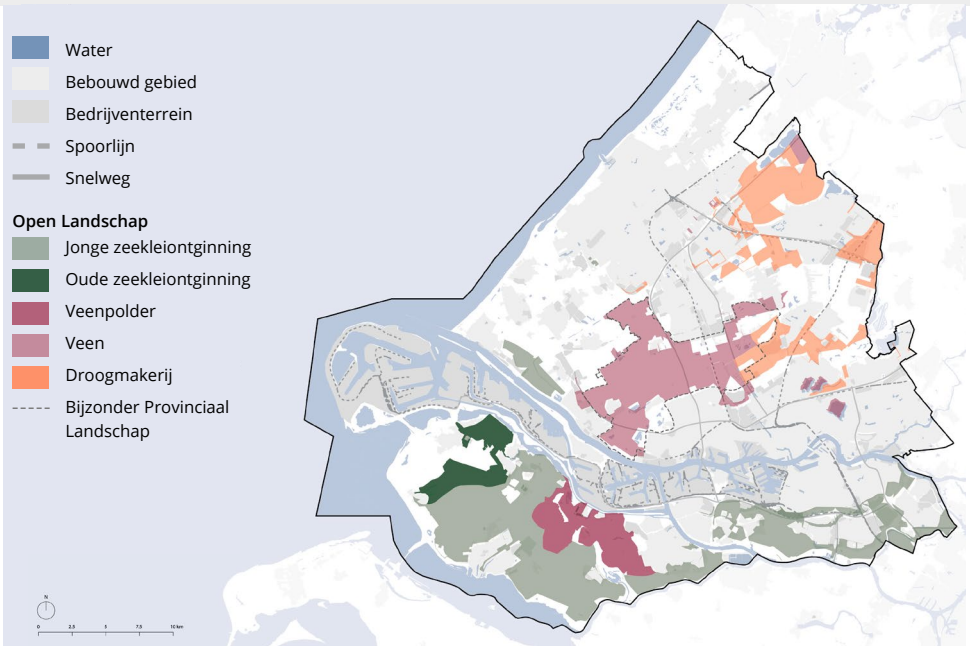
- Droogmakerijen

Meer dynamische invulling van de grotere (klei)droogmakerijen kan kansrijk zijn voor zonnevelden in combinatie met agrarische functie (zon boven akker). Hierbij mogen vergezichten niet geschaad worden.

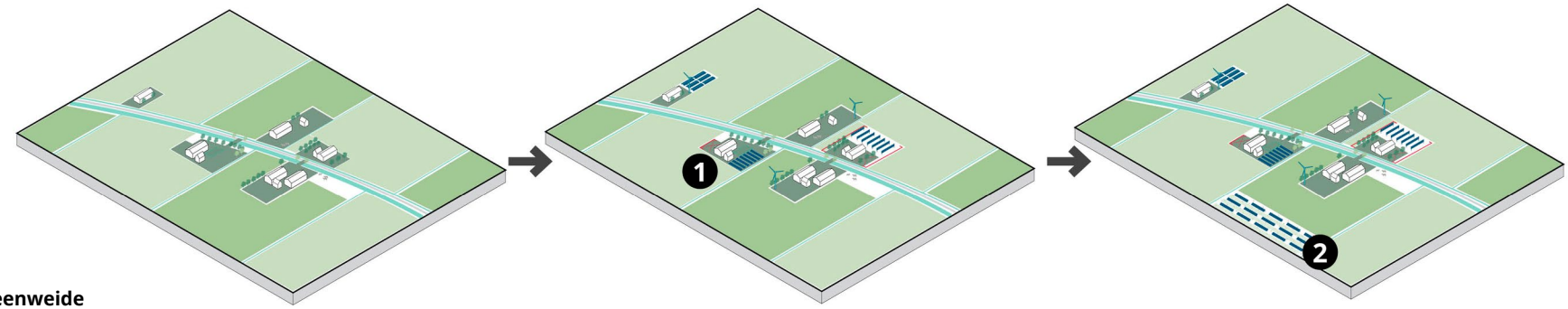
Open landschap

Hoofdpunten:

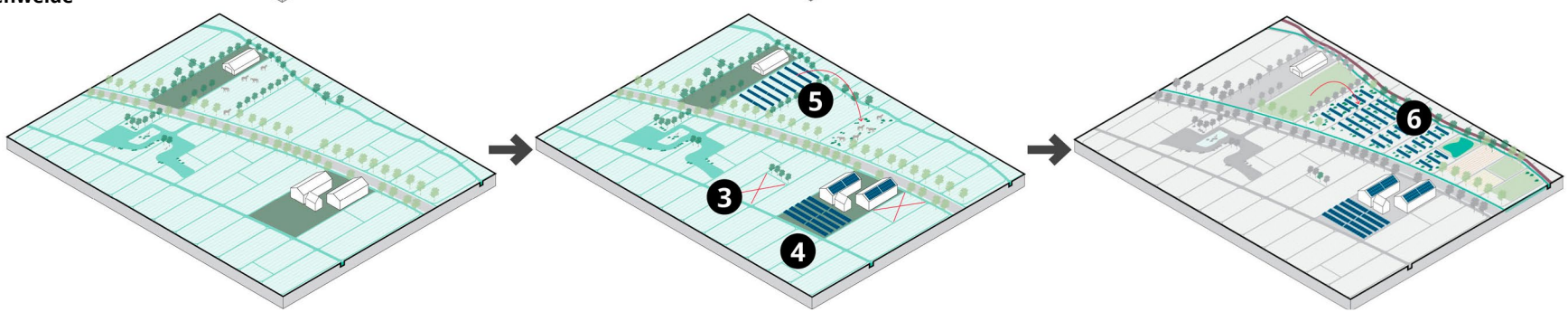
- Kleine zonnevelden die visueel onderdeel uitmaken van het erf. Verleng bestaande begroeiing, of ontwikkel 'achter' de bebouwing ❶
- Grootschalige ontwikkelingen alleen in integrale gebiedsontwikkeling: bijvoorbeeld door combinatie met aanpak verzilting, creëren recreatie, of groenvoorziening ❷
- Geen percelen voor ontwikkeling van zon gebruiken die niet aan erf vastzitten ❸
- Eerst de daken vol met zonnepanelen, dan pas grondgebonden zon ❹
- Functies die nu op velden liggen aan het erf, kunnen eventueel verplaatst worden zodat het zonneveld visueel onderdeel kan zijn van het erf ❺
- Bij veen weidegebied is integrale gebiedsontwikkeling afhankelijk van het waterpeil. Wanneer integrale ontwikkeling plaatsvindt, kunnen zonnevelden ook meegenomen worden ❻



Zon jonge zeekleipolder



Zon veenweide



Figuur 8.28 Verhaallijn Open landschap

Disclaimer: deze tegels zijn illustratief en duiden geen specifieke locaties in de regio aan

Wateren en waterwegen

Er zijn veel verschillende soorten wateren in de RES-regio Rotterdam Den Haag. Voor de draagkracht wordt een onderscheid gemaakt in lijnen (rivieren en kanalen) en vlakken (meren, plassen). Daarnaast wordt er een onderscheid gemaakt in functioneel water (slibdepot, zuivering) en recreatief water (meren, plassen).

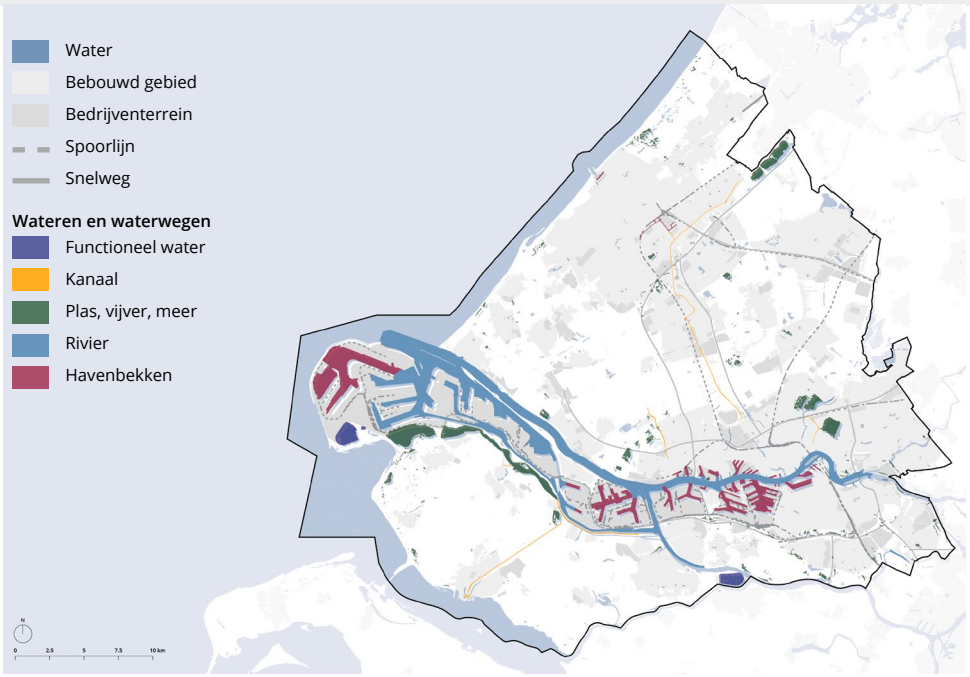
De grote lijnen zoals de rivieren lenen zich voor rijopstellingen van wind-energie, die de lijnstructuur extra benadrukken. De combinatie van duurzame productie van energie óp water is met name gericht op zonne-energie. Het gaat vooral om wateren die een industrieel karakter hebben en wateren met een lage, recreatieve functie, zoals niet langer in gebruik zijnde havenbekkens of plassen met een water-zuiverende functie.

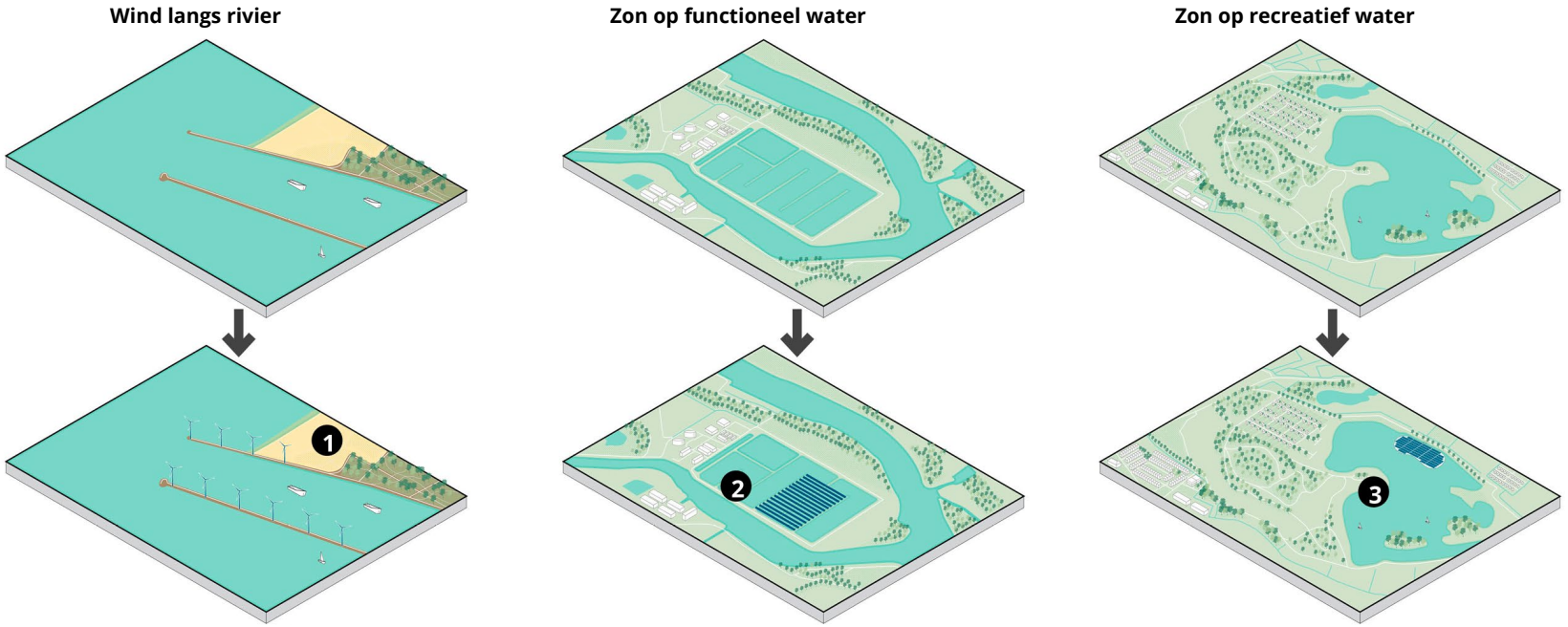
Wateren met een recreatieve functie of hogere natuurwaarde, zoals de vele plassen, worden in dit zoekgebied grotendeels uitgesloten. Bij grotere recreatieve wateren kan een klein deel van het oppervlak ingezet worden voor drijvende panelen, in combinatie met educatie of een investering in het recreatieve landschap. Ditzelfde geldt voor functionele wateren die dichtbij recreatieve of stedelijke functies liggen.

Wateren en waterwegen

Hoofdpunten:

- Onderscheid in lijnen (rivieren, kanalen) en vlakken (plassen, meren)
- Onderscheid in functioneel water (zuivering, slibdepot) en recreatief (plassen en meren)
- Grote lijnen (rivier) zijn doorsnijdende structuur (kansrijk voor windturbines in lijnopstelling langs de waterstructuur), afhankelijk van het landschap dat doorsneden wordt ❶
- Technisch functioneel water is kansrijk voor ontwikkeling van zonnepanelen op water; laat vorm en richting van panelen aansluiten bij vorm waterlichaam ❷
- Grotere oppervlakten van recreatief water kunnen voor een klein deel gebruikt worden voor zonnepanelen op water; opbrengst inzetten op versterking landschap ❸
- Havenbekken; is niet goed te combineren met opwek van zon op water, tenzij havenbekken niet meer functioneel gebruikt wordt. Kan eventueel gecombineerd worden met recreatie of educatie





Figuur 8.29 Verhaallijn Wateren en waterwegen

Disclaimer: deze tegels zijn illustratief en duiden geen specifieke locaties in de regio aan

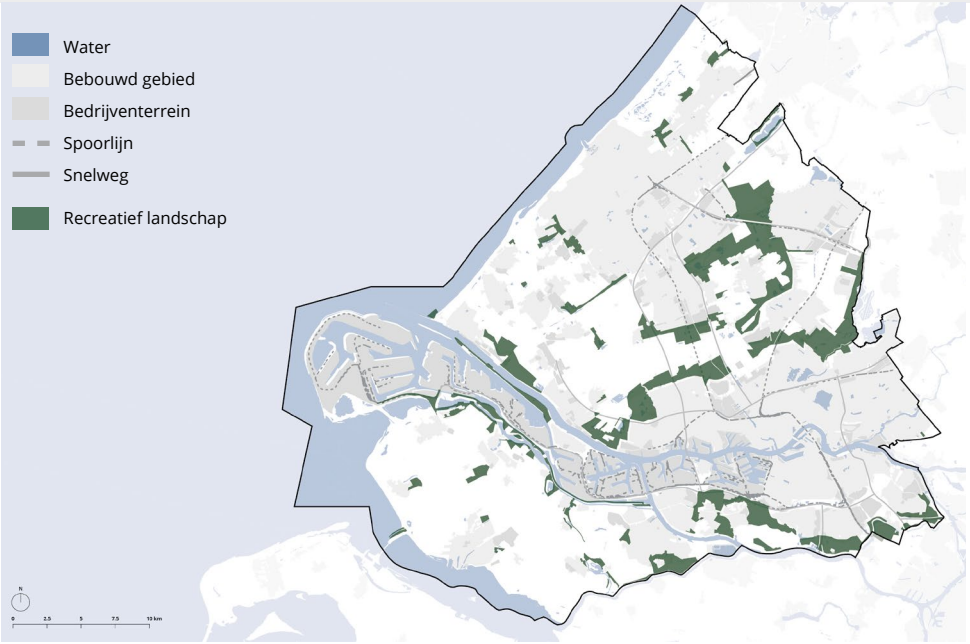
Recreatief landschap

De transformatie van gebieden naar energielandschappen biedt ruimte en mogelijkheid om een recreatieve of natuurlijke functie toe te voegen, of bestaande recreatieve en natuurlijke waarden te versterken. Dit kan door groen te combineren met zonnepanelen, of bosaanplant met windturbines. Het kan gaan om een uitbreiding van bestaande recreatieve landschappen of om het ontwikkelen van nieuwe locaties. Op die manier kan een gevarieerd, nieuw soort landschap ontstaan. Zo kan op de noordrand van het eiland Voorne-Putten een deel van de agrarische gronden omgevormd worden tot recreatief energielandschap met daarin wind en zon. Deze zone fungeert tegelijkertijd als buffer tussen het havengebied en het open landschap. De ontwikkeling kan ook gebruikt worden voor het verbinden van bestaande recreatieve of natuurlandschappen. Dat stimuleert de biodiversiteit. Gebruik van bestaande of geplande turbines is mogelijk, maar er kan ook worden gekeken naar eventuele nieuwe turbines. Door de ontwikkeling van energie te koppelen aan investeringen in het (recreatie)landschap, wordt deze meer robuust.

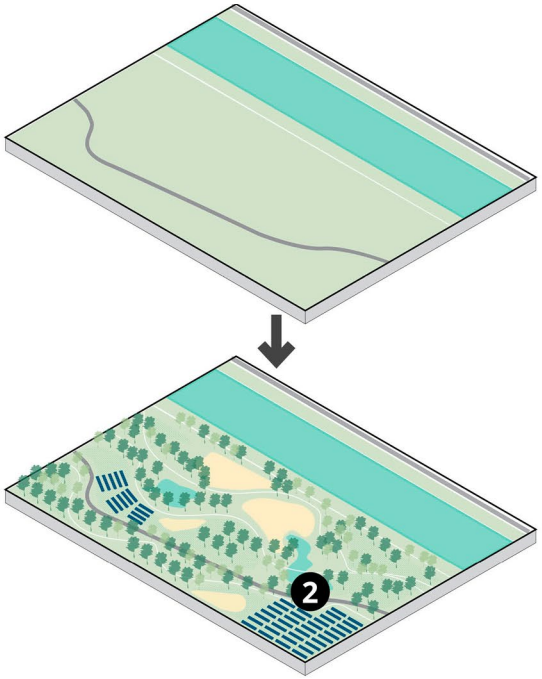
Recreatief landschap

Hoofdpunten:

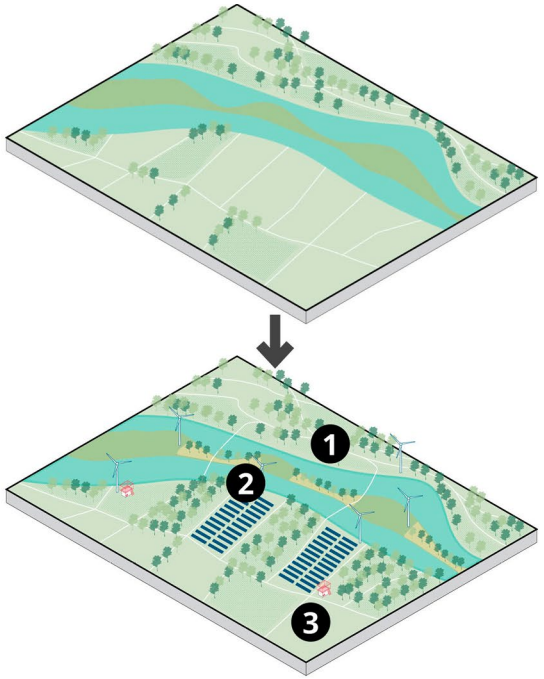
- Vaak kleinere gebieden als tegenhanger van het stedelijk gebied
- Soms versnipperd, kans voor verbinden
- Recreatief landschap staat vaak in samenhang met stadsranden
- Recreatief landschap kan als buffer dienen tussen stad en industrie
- Kansen uitbreiding of ontwikkeling van nieuw recreatieve landschap in combinatie met:
  - windturbines, bij hogere begroeiing, in combinatie met investering in landschap ❶
  - zonnevelden bij lagere begroeiing, in combinatie met investering in landschap ❷
  - combinatie met recreatieve ontwikkelingen, zoals fietspaden, uitzichtpunten (eventueel gecombineerd met transformatorhuisjes), en educatieve doeleinden ❸
- Ook kunnen recreatieve zones met elkaar verbonden worden door de gebieden ertussen te ontwikkelen (in combinatie met zonnevelden en/of windturbines)



Ontwikkeling van een nieuw recreatief landschap



Uitbreiding van recreatief landschap i.c.m zon en wind



Figuur 8.30 Verhaallijn Recreatief landschap

Disclaimer: deze tegels zijn illustratief en duiden geen specifieke locaties in de regio aan

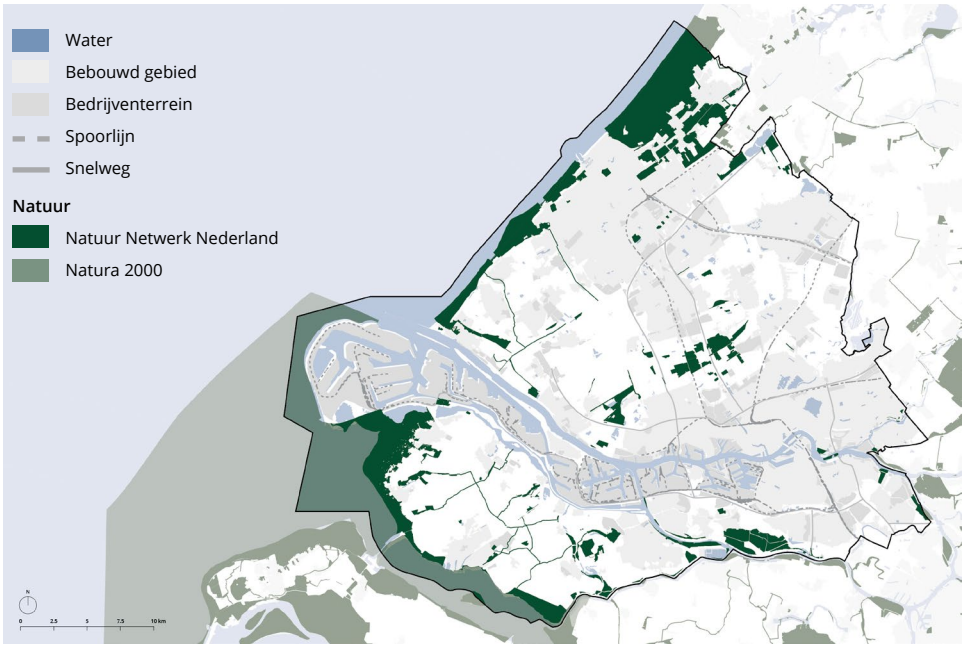
Natuurgebied

In de regio Rotterdam Den Haag is natuur (Natura 2000 en Natuurnetwerk Nederland (NNN)) te vinden. Langs de hele westkust liggen bijvoorbeeld het strand en de duinen. De natuurlijke waarden, ecologische variëteit en recreatieve functies beperken in natuurgebieden de draagkracht voor het opwekken van wind- of zonne-energie. Er is namelijk een grote variëteit aan open en gesloten, natte en droge plekken. Alleen wanneer bij transformaties rondom de uitbreiding van of verbinding tussen deze gebieden combinatiemogelijkheden met zon of wind gevonden kunnen worden, kan opwek een rol spelen in deze gebieden. Wel is plaatsing van zonnepanelen boven (grotere) parkeerplaatsen in de kustgebieden eventueel een optie. Dit is meegenomen in de potentieberekening van zoekgebied Stedelijk gebied (parkeerplaatsen).

Natuurgebied

Hoofdpunten:

- In principe geen draagkracht voor duurzame energie in natuurgebieden
- Eventueel wel ruimte voor overkappen van parkeerplaatsen bij natuurgebieden (verhaallijn Stedelijk gebied)
- Daar waar stakeholders innovatieve mogelijkheden voor inpassing zien, is onderzoek mogelijk. Behoud en bescherming van natuur zijn daarbij belangrijke randvoorwaarden



Figuur 8.31 Verhaallijn Natuurgebied

Stadsrandzone

Er wordt een onderscheid gemaakt in drie typen stadsranden, die hier qua inpassingsopties worden getoond: de front-stadsrand, de contact-stadsrand en de overlap-stadsrand. Elk type heeft eigen kwaliteiten en eigen manieren waarop duurzame energie kan worden ingepast. Er zijn lokaal nog andere en meer gedetailleerde indelingen te maken van stadsranden. Sommige gemeenten hebben deze indeling al gemaakt; zoals gezegd worden ontwikkelingen altijd lokaal ingepast. Deze voorbeelden kunnen inspireren tot een stadsrandontwikkeling in combinatie met zonnepanelen waarbij de stadsrand ruimtelijk sterker wordt (bijvoorbeeld door combinatie met groenuitbreiding).

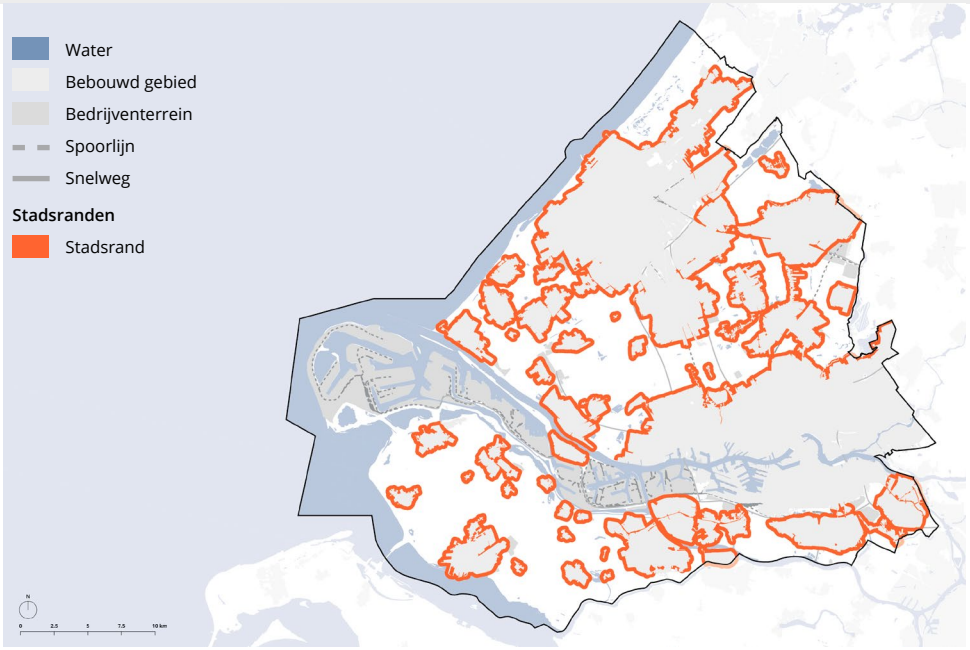
Er zijn een aantal aandachtspunten bij het inpassen van een zonneveld in de stadsrand. Let erop dat het zonneveld geen barrière tussen stad en land vormt en dat bestaande routes niet afgesneden worden. Kies voor een passende zichtbaarheid en stem de inrichting van de rand van het zonneveld hierop af. Sluit bijvoorbeeld aan bij bestaande landschappelijke structuren of bepaalde functies (zoals sportvelden) die al in de stadsrand plaatsvinden. Ook heeft de schaal van de stad of het dorp invloed op hoe groot een stadsrandontwikkeling ruimtelijk passend is. Dit betekent dat bij dorpsranden kleinere zonnevelden passend zijn in de stadsrand dan in de stadsrand van grote steden.

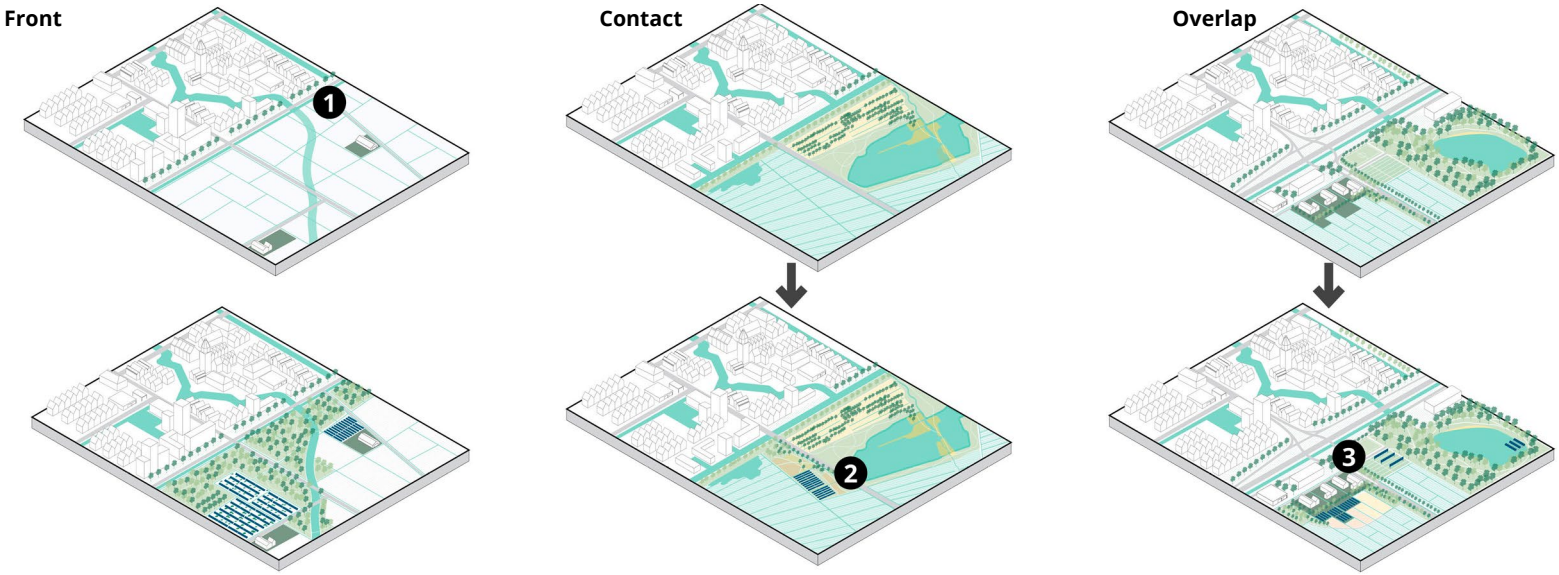
Deze verhaallijn heeft ook een sterke link met de verhaallijnen van bedrijventerreinen (die liggen vaak in de stadsrand) en de verhaallijn Recreatieve landschappen. De stadsrand kan immers getransformeerd worden tot een recreatief landschap.

Stadsrandzone

Hoofdpunten:

- Geen draagkracht voor windturbines dicht bij stedelijk gebied
- Zonnevelden, afhankelijk van type stadrand en type landschap
  - Front (scherp contrast versus hoogbouw open landschap) is het minst kansrijk voor zonnevelden. Alleen wanneer de ontwikkeling samengaat met gewenste verzachting, is een ontwikkeling mogelijk.
    Er kan ook een harde infrastructurele grens zijn→► dan kansen met opwek, maar inpassing ligt bij verhaallijn Infrastructuur ❶
  - Contact (landschap vs. dorp): mogelijk kansrijk voor zon. Behoud wel deel van contact tussen landschap vs. dorp, ontwikkeling van zon kan stimuleren meer landschap in te gaan, bijvoorbeeld in combinatie met recreatieroutes. Zonneveld mag geen barrière vormen ❷
  - Overlap (overgang i.c.m. randfuncties, sportvelden etc.): ontwikkeling samen met andere stadsfuncties zoals recreatie, theetuinen etc. Kan bijdragen een meer duidelijke stadrand te vormen ❸
- Grootte van zonneveld afhankelijk van de omvang van dorp of stad (verhouding)





Figuur 8.32 Verhaallijn Stadsrandzone

Disclaimer: deze tegels zijn illustratief en duiden geen specifieke locaties in de regio aan

Bedrijventerrein

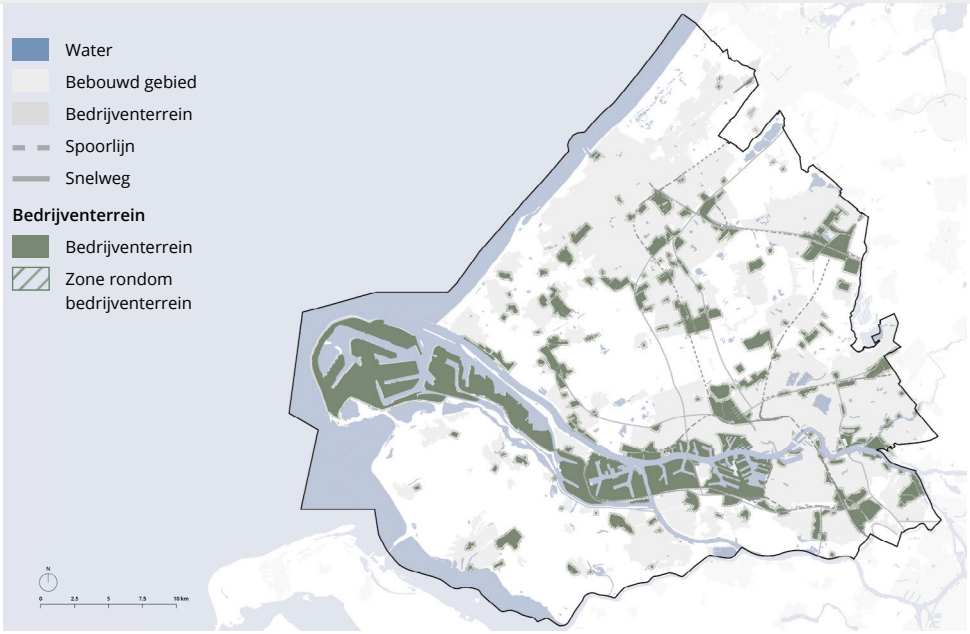
Vanwege hun industriële uitstraling wordt op of bij bedrijventerreinen veel draagkracht gezien voor duurzame energieproductie. Hierom kunnen deze gebieden een grote rol spelen in de energietransitie (Bedrijventerreinen strategie van Provincie Zuid-Holland, 2020). Tegelijkertijd zijn er voor veel bedrijventerreinen, bijvoorbeeld binnenhavens, plannen om ze te transformeren in woon-werkgebieden. Dit maakt de uiteindelijke potentie van deze verhaallijn minder groot dan de draagkracht doet lijken. Bedrijventerreinen waarvoor zulke plannen er niet zijn of worden voorzien, hebben mogelijk wel draagkracht voor windenergieprojecten. Deze locaties zijn vaak ook al in VRM-windenergiegebieden (bijv. figuur 4.3) opgenomen. Een groot deel van de andere bedrijventerreinen bevindt zich in stedelijk gebied, waardoor de kansrijkheid voor wind beperkt is. Bij bedrijventerreinen wordt ook in een zone van 100 meter rondom het terrein gekeken naar de mogelijkheden voor grondgebonden zonne-energieprojecten. In de regio liggen incidentele restruimtes in deze zone, die net als agrarische gronden, mogelijk geschikt zijn voor (kleinschalige) zonnevelden. Deze ontwikkelingen kunnen ingezet worden voor het verzachten of aantrekkelijker maken van de randen van bedrijventerreinen (vergelijkbaar met stadsranden). Bovendien kan de elektriciteit die wordt opgewekt ook vlakbij gebruikt worden.

De daken bieden natuurlijk ook veel potentie: zonne-energieprojecten op daken bij bedrijventerreinen worden meegerekend bij zoekgebied Stedelijk gebied; om dubbeltelling te voorkomen zijn ze niet opgenomen in het zoekgebied Bedrijventerreinen.

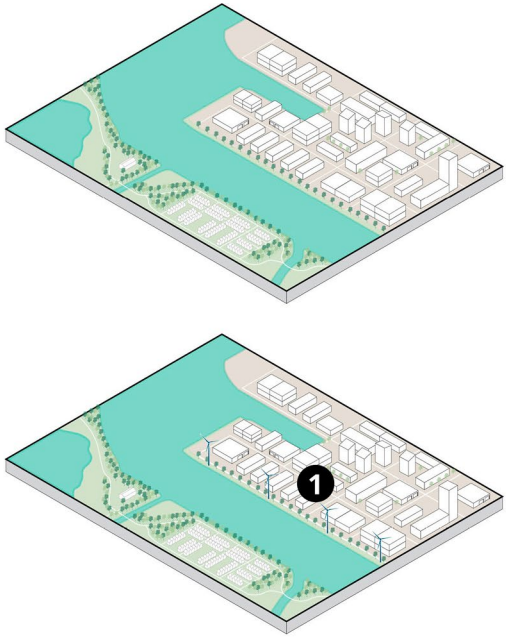
Bedrijventerrein

Hoofdpunten:

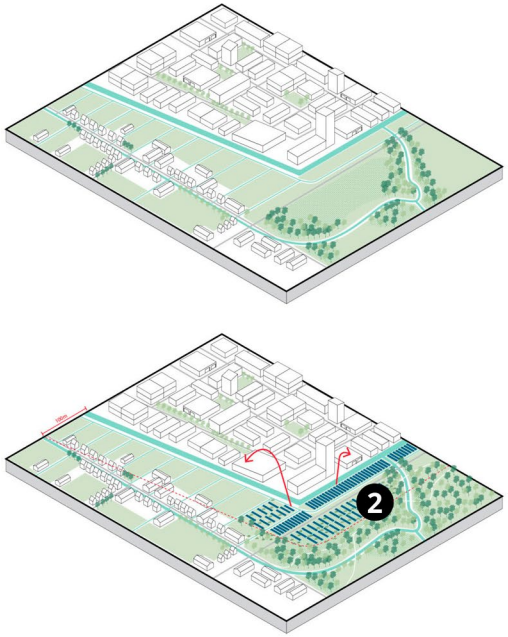
- Industriële uitstraling leent zich voor opwek duurzame energie
- Kansen afhankelijk van woningbouwontwikkeling (voor met name wind) of uitbreidingsplannen rondom bedrijventerreinen (met name grondgebonden zon)
- Kansen voor wind, aansluiten bij bestaande plannen van convenant ❶
- Kansen voor zon op daken (meegenomen in verhaallijn Stedelijk gebied)
- Kansen voor zonnevelden op de percelen rondom bedrijventerreinen, bron ligt nabij gebruiker. Mogelijkheden om hierbij rand te verzachten door combinatie met groen ❷
- Afstemming met omliggende bebouwing vereist



Wind op bedrijventerreinen



Zon rondom bedrijventerreinen



Figuur 8.33 Verhaallijn Bedrijventerrein

Disclaimer: deze tegels zijn illustratief en duiden geen specifieke locaties in de regio aan

Overig

Er zijn een aantal 'overige' gebieden waar mogelijk kansen voor zon of wind gevonden kunnen worden. Het gaat hierbij over een (tijdelijke) combinatie van energieopwekking met de huidige of geplande functie van het landschap of gebied. De opbrengsten van deze verhaallijn lijken op dit moment beperkt; toch blijft het interessant om deze mogelijkheden en ontwikkelingen in de gaten te houden, al dan niet om toekomstige kansen te benutten.

Voorbeelden van dergelijke (tijdelijke) combinaties:

- Braakliggende terreinen bieden kansen voor een (tijdelijke) ontwikkeling van een zonneveld. Wanneer deze gebieden op korte termijn voor een andere bestemming zijn gereserveerd, is de ontwikkeling van een zonneveld vanzelfsprekend minder interessant. Wel kan er in een dergelijke situatie onderzocht worden of de ontwikkeling van de locatie kan worden gecombineerd met inpassing van zonnepanelen. Denk hierbij aan overkappingen, optimalisatie van beschikbaar dakoppervlak bij woningbouwprojecten, of bij een ontwikkeling tot recreatief landschap een combinatie met zon of wind (volgens de verhaallijn recreatief landschap);
- Ook vuilstortplaatsen kunnen mogelijk voor zonnevelden benut worden. Dit is afhankelijk van de huidige functie; sommige stortplaatsen zijn in gebruik als park of hebben een andere recreatieve functie. In dat geval is de potentie opgenomen onder de verhaallijn Recreatief landschap.
- Bij stadsparken zijn de oppervlakten vaak relatief klein en er zijn nog geen concrete inpassingen gevonden. Echter kan het combineren van een stadspark met energieopwekking interessant zijn, al dan niet voor educatieve doeleinden. De uitgangspunten hierbij zijn vergelijkbaar met die beschreven onder de verhaallijn Recreatief landschap;
- Het repoweren van bestaande windturbines biedt potentie, maar pas ná 2030. Repoweren betekent het opnieuw inzetten van een bestaande windlocatie, nadat de huidige turbine gesaneerd wordt. Deze potentie is reeds ten dele opgenomen in bestaande convenanten.

Frame 2: Haalbaarheid en doelbereik

Bij het concretiseren van zoekgebieden spelen veel onderwerpen een rol. Niet alleen omdat het ontwikkelen van locaties voor duurzame elektriciteitsproductie vraagt om een integrale afweging, maar ook omdat het impact heeft op de omgeving. Daarmee hangt het samen met bestaand beleid, veiligheidsrestricties, de impact op het gebruik van de ruimte, natuur (biodiversiteit en vogeltrek) etc. Een deel hiervan wordt beschreven in het eerste frame: 'ruimtelijke kwaliteit'.

Deze afwegingen vinden lokaal, in de gebiedsgerichte processen, plaats. Gemeenten maken daar integrale keuzes over de inpassing van duurzame elektriciteitsproductie, waarin zij de haalbaarheid langs velerlei onderwerpen afwegen.

Daarnaast zijn er ook een aantal aspecten van haalbaarheid die overkoepelend een rol spelen en waar de regio een verbindende en faciliterende (het ontwikkelen en delen van kennis) en agenderende (het voeren van gesprekken met partijen om concretisering van zoekgebieden te vergemakkelijken) functie heeft.

Hierna wordt een aantal van deze onderwerpen beschreven: de samenhang van de RES met nationaal en provinciaal beleid, bestaande wet- en regelgeving, de aansluiting van de RES bij omliggende RES-regio's en op de adviezen van de PARK's in het kader van het Groene Hart. Ook inzichten en aandachtspunten over bekostiging, subsidies en financiële haalbaarheid zijn opgenomen.

Beleidskaders en wet- en regelgeving

Omgevingswet

De voorgenomen datum van inwerkingtreding van de Omgevingswet is 1 januari 2022. Met de Omgevingswet bundelt de overheid de regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water. Dit is de basis voor een samenhangende benadering van de fysieke leefomgeving.
De Omgevingswet heeft twee doelen:

1 Een veilige en gezonde fysieke leefomgeving en een goede omgevingskwaliteit bereiken en in stand houden;
2 De fysieke leefomgeving doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen om er maatschappelijke behoeften mee te vervullen.

De Omgevingswet wordt op verschillende schaalniveaus (Rijk, provincie, gemeente) vertaald in een Omgevingsvisie en een Omgevingsplan. De Omgevingsvisie is een strategische visie op de fysieke leefomgeving voor de lange termijn; het Omgevingsplan bevat alle regels en kaders voor de inrichting ervan. De omgevingsvisies van provincie en nationale overheid werken niet rechtstreeks door in de gemeentelijke visies. Wel wordt verwacht dat bij het opstellen van de Gemeentelijke omgevingsvisie afstemming plaatsvindt met de inhoud van de NOVI en de POVI.

In de nationale omgevingsvisie (NOVI) en provinciale omgevingsvisie (POVI) zijn op rijksniveau en provinciaal niveau ruimtelijke afwegingen gemaakt, ambities opgesteld en beleidskeuzes gemaakt voor de fysieke leefomgeving. Hierin zitten relatief veel beperkingen of voorwaarden die de realisatie van grootschalige zonne- en windenergieprojecten kunnen beïnvloeden. Voorbeelden hiervan zijn markeringen als weidevogelgebied, groene buffer of kroonjuweel cultureel erfgoed. De kwalificaties kunnen richting geven, kansen bieden of voorwaarden meegeven aan mogelijke ontwikkelingen.

De RES en de (gemeentelijke) Omgevingsplannen vullen elkaar in een iteratief proces aan: uitspraken en afwegingen uit Omgevingsplannen vormen de basis voor iedere volgende RES en de RES fungeert als inbreng voor de nieuwe Omgevingsplannen. Zo kan er ontwikkelruimte gecreëerd worden, wat kan leiden tot een effectieve uitvoering van energieprojecten. Ook zal de energietransitie een plek moeten krijgen in de gemeentelijke Omgevingsvisie.
De instrumenten van de Omgevingswet bieden de mogelijkheid om de ontwikkeling van energieprojecten te koppelen met andere opgaven en lokaal beleid. Dat biedt mogelijkheden om afstemming te zoeken met planologen, stedenbouwkundigen en landschapsdeskundigen, en integrale afwegingen te maken. Alleen door de opgave integraal te benaderen, kan er sprake zijn van een geslaagde energietransitie.

Het verankeren van afspraken uit de RES 1.0 in het omgevingsbeleid is een belangrijke randvoorwaarde. Alleen dan krijgen de afspraken uit deze energiestrategie een juridische status. Deze afspraken gaan over de inrichting en het gebruik van uitgewerkte zoekgebieden voor de opwekking van duurzame

energie, inclusief het gemeentelijke beleid voor inpassing van zonne-energie op daken. De provincie zorgt daarbij tevens voor de benodigde ruimte in haar beleid.

Om projecten in 2030 te realiseren, moeten in 2025 de vereiste procedures worden opgestart. Het is daarom het streven om tijdig de borging van de RES 1.0 in het omgevingsbeleid te realiseren. Dit hangt echter samen met de nieuwe Omgevingswet.

Risicozonering voor windturbines

Bij de plaatsing van windturbines is veiligheid voor de omgeving belangrijk. Vanuit verschillende wet- en regelgeving wordt deze omgeving beschermd. In het Handboek Risicozonering Windturbines (RVO, 2014) is beschreven op welke onderwerpen de veiligheids- en geluidsnormeringen betrekking hebben op het plaatsen van windturbines en tevens zijn hierin richtlijnen beschreven voor de wijze waarop deze regels vertaald kunnen worden naar ruimtelijke afstanden ten opzichte van een bron. Hierin is onderscheid te maken tussen eisen vanuit een wettelijk kader (zoals activiteitenbesluit, Wet Milieu-bescherming en Bevi) en eisen of wensen van beheerders van infrastructurele werken of netbeheerders die van grote maatschappelijke waarde zijn, zoals veiligheidsafstanden rondom snelwegen. De uitgebreide uitsplitsing en toelichting van deze zoneringen en toetsingsvlakken is te vinden in het verantwoordingsdocument van de Analysekaarten van de NP RES versie 2.0 – Oktober 2019. Bestaande wetgeving zoals waaraan hierboven gerefereerd is, maar ook andere wetten die invloed hebben op de mogelijke plaatsing van turbines, zullen opgaan in de Omgevingswet.

Toetsingsvlakken zon en wind

Naast regelgeving die betrekking heeft op veiligheid en milieu zijn er nog meer beleidsregels die windenergie mogelijk niet toestaan. Nederland heeft onder andere gebieden benoemd waar specifieke bescherming geldt voor natuur, stilte of cultuur, of een andere bescherming. Voor deze gebieden geldt veelal dat vanuit de vigerende provinciale verordeningen windenergie of zonne-energie niet wordt toegestaan. Dit is het type beleid dat is opgenomen de NOVI en de POVI, zoals hiervoor beschreven. Het karakter van deze regelgeving is dat een toets zou moeten uitwijzen of er daadwerkelijk een significant effect is op deze beschermde gebieden. Dit betekent dat er binnen deze beschermde gebieden mogelijk kansrijke plekken kunnen zijn waar windenergie of zonne-energie mogelijk is. Provinciale regelgeving sluit deze gebieden in het huidige beleid uit als potentieel gebied.

Milieueffectrapportage (m.e.r.)

Zoals gezegd landen de regionale afspraken uit de RES in instrumenten uit de Omgevingswet, zoals omgevingsvisies en -plannen. Bij de omgevingsplannen is een milieueffectrapportage wettelijk verplicht. Hierin worden de milieu-effecten van een plan of project in beeld gebracht. De vraag of een MER ten behoeve van een RES wordt opgesteld is vooralsnog een bestuurlijke keuze. Een plan-MER is verplicht voor plannen en programma's die een kader vormen voor toekomstige besluitvorming over m.e.r.-plichtige projecten. Er is sprake van een plan of programma als het bevoegde bestuursorgaan en de procedure voor de op- en vaststelling ervan zijn vastgelegd in wettelijke of bestuursrechtelijke bepalingen. Er is echter geen wettelijke bepaling die een RES als zodanig aanmerkt. De RES is dus in die zin geen plan, en derhalve niet plan-MER-plichtig.

De projecten voor duurzame opwek zijn in sommige gevallen m.e.r.-(beoordelings)plichtig. Voor zonnevelden werden in het verleden de categorieën D 9, D 11.2 en D 22.1 uit het Besluit MER als mogelijk relevante activiteiten gezien. Uit jurisprudentie van augustus 2019 blijkt echter dat deze categorieën niet altijd van toepassing zijn op een zonnepark, omdat dat niet altijd onder (D9) een landinrichtingsproject valt (afhankelijk van schaal en karakter omgeving), niet altijd onder (D11.2) een stedelijk ontwikkelingsproject valt (geen urbanisering van buitengebied), en niet altijd onder de noemer (D22.1) industriële installatie valt. Zie voor meer gedetailleerde informatie Besluit MER. Elk lokaal project zal moeten worden getoetst aan het Besluit MER om te zien of een m.e.r.-beoordeling noodzakelijk is.

In de meeste gevallen is een MER vereist na besluiten die de oprichting, wijziging of uitbreiding van een windpark mogelijk maken (gebaseerd op RVO.nl, december 2020). Bij een opgesteld vermogen minder dan 15 MW mag de m.e.r.-beoordeling vormvrij worden ingevuld. Naast de MER-beoordelingsplicht voor besluiten kan een plan-MER-plicht optreden voor plannen. Deze plannen scheppen een kader voor een MER-beoordelingsplichtig besluit of lopen daarop vooruit. In beginsel treedt een plan-MER-plicht op voor alle plannen die de oprichting, wijziging op uitbreiding van een windpark mogelijk maken, ongeacht het opgesteld vermogen, maar vanaf minimaal drie windturbines. Ook hiervoor geldt dat het voor elk afzonderlijk project noodzakelijk is de activiteit te toetsen aan het Besluit MER om te bepalen of deze m.e.r.-(beoordelings)plichtig is.

Het doorlopen van een m.e.r.-procedure bij de ontwikkeling van energieprojecten draagt bij aan een zorgvuldig proces. Het is daarbij belangrijk om te kijken naar samenhang met andere projecten en mogelijke versterking van effecten (cumulatie).

Ruimtelijke haalbaarheid

De ruimtelijke kaders die beschreven staan in onder andere POVI en NOVI en de provinciale verordening, worden het best inzichtelijk op kaart: waar geldt het beleid, en binnen welk thema heeft dat effect op mogelijke ontwikkelingen van zon of wind? Door de zoekgebieden op de kaart in te tekenen samen met (boven)regionaal ruimtelijk beleid, is te zien:

- in welke gebieden het beleid of de visie overlapt met de zoekgebieden. Hier kunnen op dit moment extra voorwaarden voor inpassing gelden, of in sommige gevallen is ontwikkeling hier niet mogelijk op de korte termijn. Beleid kan juist ook richting geven aan de ontwikkeling, bijvoorbeeld door een zonneveld te combineren investering in recreatieve functies;
- in welke gebieden binnen de zoekgebieden geen extra beleid geldt, of dat geen onderdeel is van een visie. Er zijn geen extra voorwaarden vanuit (ruimtelijk) beleid. (Lokale) inpassing dient nog altijd plaats te vinden. Hierbij is ook de huidige functie een belangrijke factor voor de mogelijkheden van zon of wind;
- in welke gebieden geen relevant beleid geldt, of welke geen onderdeel van een visie voor de opwek van zonne- of windenergie zijn, maar die niet zijn aangemerkt als zoekgebied. Hier liggen kansen voor het aanmerken van nieuwe zoekgebieden.

Zie voor de volledige achterliggende uitgangspunten en separate kaarten per thema het rapport ‘Ruimtelijk toetsende vraag’.

Naast het beleid dat geldt in de zoekgebieden, beïnvloeden ook de andere thema's uit het afwegingskader – zoals ruimtelijke kwaliteit (onder andere huidige functie en structuur van het landschap), draagvlak en netimpact – de haalbaarheid van een zoekgebied. De locaties die op de kaart worden aangemerkt als categorie 'geen overlap met beleid' zullen dus nog altijd vanuit functie, lokale context en andere thema's bekeken moeten worden. De gebiedsprofielen zoals door de provincie opgesteld kunnen helpen bij het nader onderzoeken hiervan.

De kaarten bieden vooral inzicht in de mogelijke overlap en de extra randvoorwaarden die vanuit het beleid naar voren komen. Om de leesbaarheid te vergroten zijn de zoekgebieden zon op daken, parkeerplaatsen en waterbassins niet in de kaart opgenomen. Met name voor zon op daken kan er wel richtinggevend beleid gelden, voor onder andere beschermde stadsgezichten of monumenten.

De kaarten van alle beleidsaspecten en visies in relatie tot zon zijn samengevat in de overzichtskaart, figuur 8.34. Hierop is te zien dat met name de weidevogelgebieden, groene buffer en recreatiegebieden overlap hebben met de zoekgebieden voor zon. Ruimtelijke ontwikkelingen in deze gebieden zijn volgens beleid soms nog wel mogelijk, maar met inachtneming van het in stand houden van specifieke waarden. Figuur 8.35 laat een omgekeerde versie van figuur 8.34 zien voor de zoekgebieden zon; op deze kaart zijn juist de plekken ingekleurd waar géén ruimtelijke kaders gelden.
Hier liggen kansen voor het aanmerken van nieuwe zoekgebieden, waarbij nader onderzoek inzicht geeft in de effecten op het landschap, en daarmee ook in de wenselijkheid, haalbaarheid en relatie met andere opgaven. In de verhaallijn Open landschap worden hiervan voorbeelden gegeven.

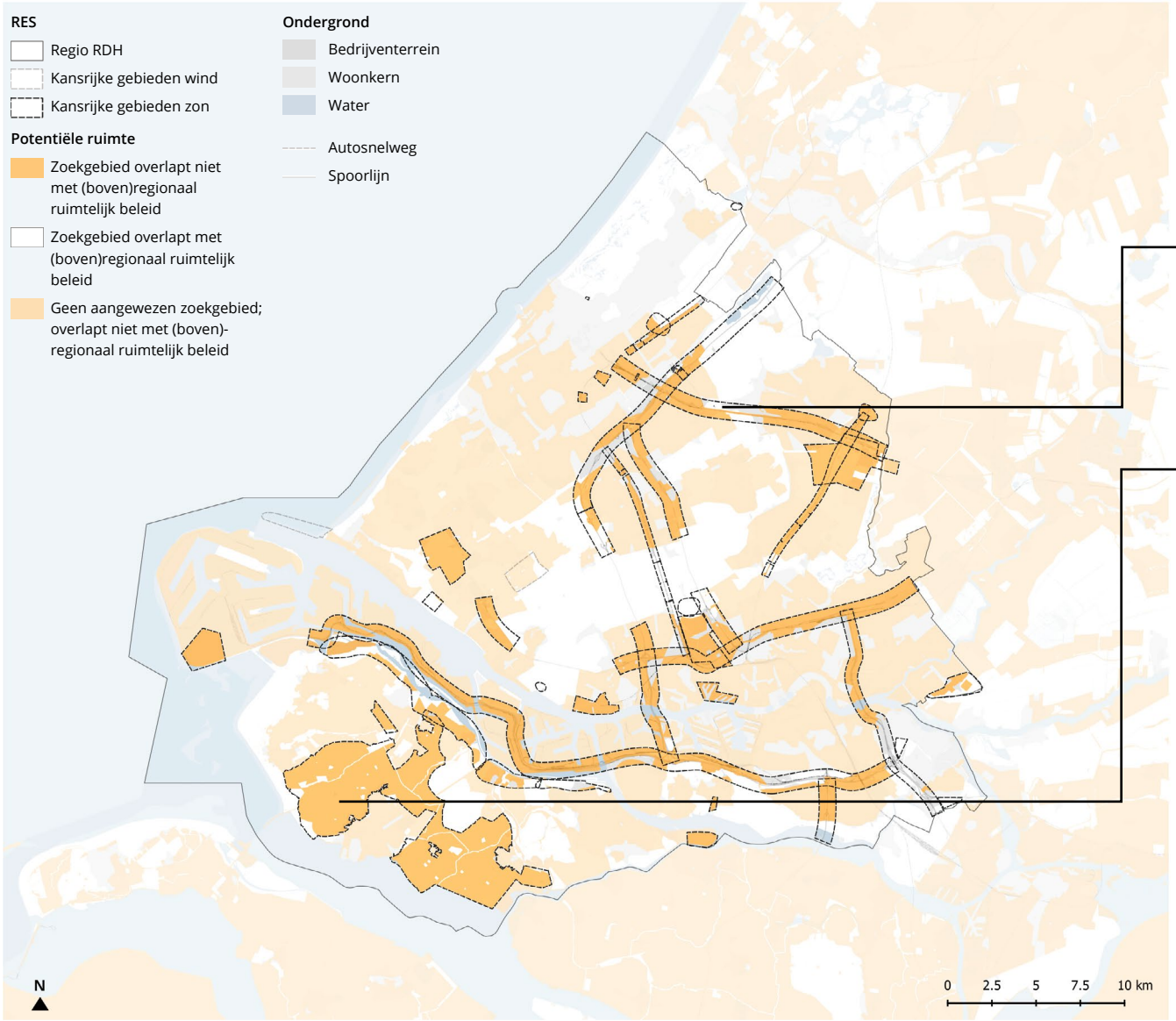
In figuur 8.36 staat de overzichtskaart van al het beleid en wetgeving in relatie tot wind. Met name de veiligheids- en milieubeperkingen hebben een grote impact op de mogelijke zoekgebieden van wind. Juist op de plekken waar geen of minder veiligheids- en milieubeperkingen zijn, gelden restricties in het kader van erfgoed of natuur. In overzichtskaart 8.37 staat het negatief van de windkaart; alle gebieden waar geen conflicterend ruimtelijk beleid geldt, zijn ingekleurd. Hierop is te zien dat er weinig speelruimte is voor windlocaties, vooral voor de 5,6 MW-turbine, in verband met de grotere benodigde veiligheidsafstanden bij dit type turbine.



Ook wanneer er geen ruimtelijk beleid geldt, moet er altijd lokaal ingepast worden; ook de huidige functie speelt hierbij een rol: een bos kan bijvoorbeeld niet gecombineerd worden met een zonneveld

Ook wanneer er geen ruimtelijk beleid geldt, moet er extra onderzoek gedaan worden. Onderzoek kan tevens inzicht bieden in de wenselijkheid en haalbaarheid van de inpassing van grootschalige zonnevelden in deze gebieden ten opzichte van alle andere opgaven

Figuur 8.34 Overzichtskaart beperkingen o.b.v. ruimtelijk beleid uit de NOVI en POVI, in relatie tot zoekgebieden zon



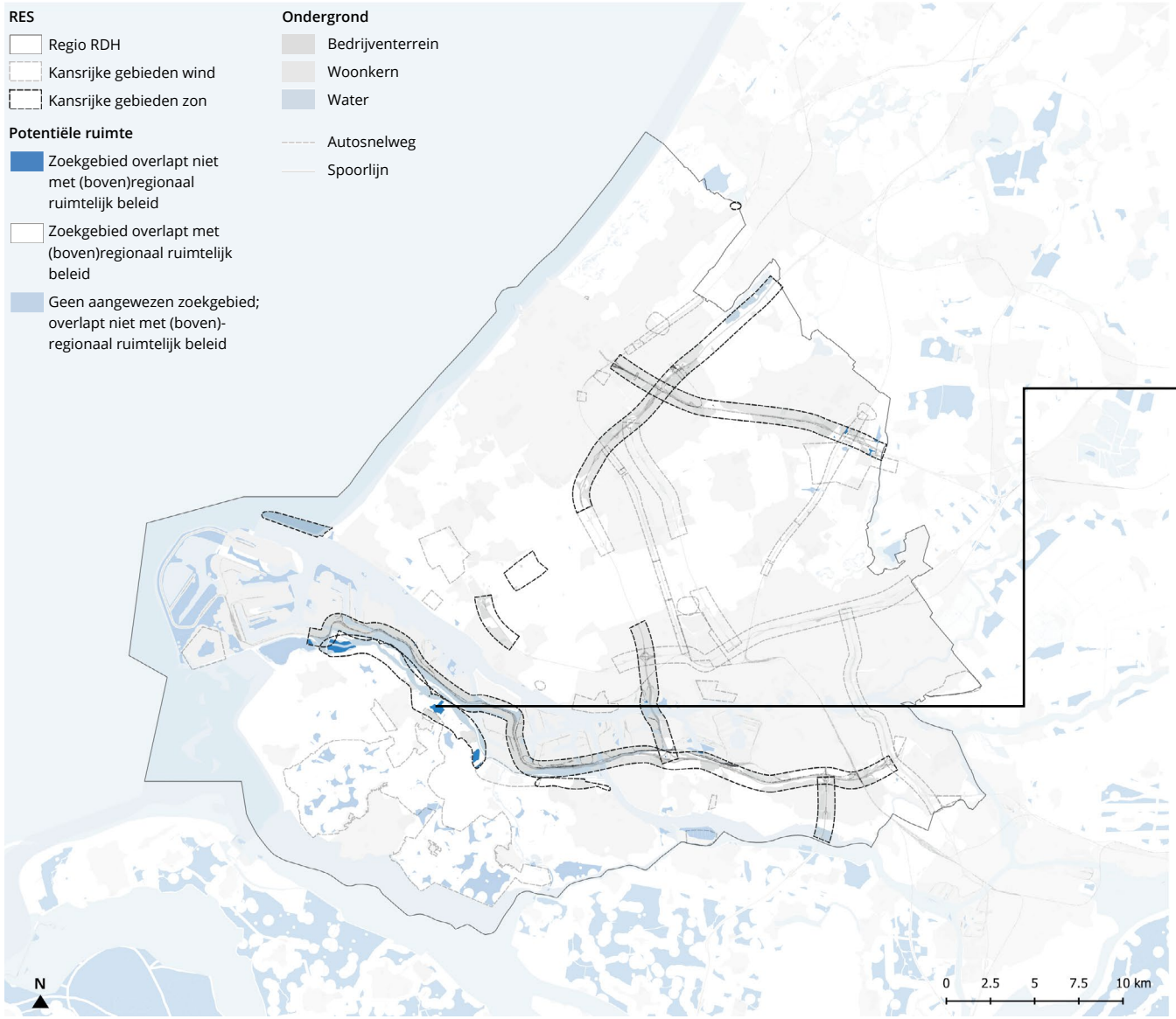
Ook wanneer er geen ruimtelijk beleid geldt, moet er altijd lokaal ingepast worden; ook de huidige functie speelt hierbij een rol: een bos kan bijvoorbeeld niet gecombineerd worden met een zonneveld

Ook wanneer er geen ruimtelijk beleid geldt, moet er extra onderzoek gedaan worden. Onderzoek kan tevens inzicht bieden in de wenselijkheid en haalbaarheid van de inpassing van grootschalige zonnevelden in deze gebieden ten opzichte van alle andere opgaven

Figuur 8.35 Overzichtskaart kansen o.b.v. ruimtelijk beleid uit NOVI en POVI voor zoekgebieden zon



Figuur 8.36 Overzichtskaart beperkingen o.b.v. ruimtelijk beleid uit de NOVI en POVI, in relatie tot zoekgebieden wind



Ook wanneer er geen ruimtelijk beleid geldt, moet er extra onderzoek gedaan worden. Onderzoek kan tevens inzicht bieden in de wenselijkheid en haalbaarheid van de inpassing van grootschalige opwek in deze gebieden ten opzichte van alle andere opgaven

Figuur 8.37 Overzichtskaart kansen o.b.v. ruimtelijk beleid uit NOVI en POVI voor zoekgebieden wind

Voor de ontwikkeling van zon zijn er binnen de aangewezen zoekgebieden met name kansen bij dubbelfuncties, zoals zon op daken of waterbassins. Voor wind is de schuifruimte binnen de zoekgebieden beperkter, met name door de restricties omtrent veiligheid en milieu. Buiten de aangewezen zoekgebieden zijn er vooral mogelijkheden in het open landschap, waar juist vanuit de draagkracht en ook vanuit beleid omtrent natuur en recreatie minder potentie voor wind wordt gezien.

De visies en beleid geven ook aanknopingspunten voor ontwikkelingen van zon of wind. Zo kunnen de recreatieve zones uitgebreid worden in combinatie met een ontwikkeling, of kunnen cultuurhistorische waarden benadrukt worden doordat ontwikkelingen de 'oude' structuren weer zichtbaar maken. Hiervoor is lokale en provinciale inpassing en afstemming nodig.

Voor alle ontwikkelingen geldt dat er een lokale inpassing en integrale aanpak nodig is. Ook zijn er uitgangspunten, zoals de voorkeur voor meervoudig ruimtegebruik vanuit de provinciale omgevingsvisie. Andere uitgangspunten zijn onder andere een terughoudende benadering van zonne-energie in de open ruimte, koppeling aan andere ruimtelijke opgave en integrale ontwikkeling, het afstemmen van energievraag en -aanbod op de locatie, een goed landschapsontwerp en tot slot moet de omgeving op een passende manier worden betrokken om zo het draagvlak te vergroten. Per organisatorisch cluster zien we dat verschillende beleidskaders de mogelijkheden of voorwaarden beïnvloeden.

Stedelijk gebied

In het stedelijk gebied zetten we in op zon op daken. Dat doen we op de daken van onze eigen gemeentelijke gebouwen, van het maatschappelijke vastgoed, bedrijven, instellingen, particulieren en te overkappen parkeerplaatsen. Ruimtelijk gezien wordt het oppervlak zo dubbel benut. De potentiële ruimte verschilt natuurlijk per gemeente. De belemmeringen vanuit milieu zijn hier zeer beperkt, omdat geen sprake is van natuurwaarden, of landschappelijke bescherming. Wel dient men rekening te houden met cultuurhistorische bescherming zoals beschermd stads- of dorpsgezicht, of geldende regels voor schuine daken die vanaf de straat zichtbaar zijn. Daarentegen zijn stedelijke gebieden ook een plek waar andere (ondergrondse) infrastructuur samenkomt, zoals hoogspanningsverbindingen en buisleidingen voor gastransport. Omwille van de veiligheid en het beheer en onderhoud dient hiervan afstand te worden bewaard en wordt de beschikbare ruimte wel enigszins beperkt. Ook dient de eventueel nieuw aan te leggen infrastructuur voor de duurzame opwek hierbinnen te worden ingepast. Ook de bebouwde omgeving in het buitengebied valt onder dit cluster. Hier liggen ook grote (agrarische) daken die met zonnepanelen kunnen worden vol gelegd. De overproductie van elektriciteit en de terug levering aan het net is wettelijk behoorlijk ingeperkt. Door dit te versoepelen zou het voor eigenaren van grotere daken aantrekkelijker worden om (meer) zonnepanelen te installeren. Dit geldt eveneens voor zonne-panelen op agrarische daken, waarvan de Land en Tuinbouw Organisatie (LTO) voorstander is.

Glastuinbouwgebied

In het glastuinbouwgebied liggen zoekgebieden voor duurzame opwek op waterbassins. Deze ruimte kan in de meeste gevallen toegepast worden voor drijvende zonnepanelen, waardoor de ruimte dubbel gebruikt wordt.

Bovendien heeft de gedeelte afdekking van het bassin positieve invloed op de algengroei. In de regio Rotterdam Den Haag zijn er veel waterbassins. Ook voor overige manieren van opwek voor zon, zoals zon in overhoeken, zijn er weinig belemmeringen, zolang de ontwikkeling het hoofdgebruik 'glastuinbouw' niet verdringt. De belemmeringen vanuit milieu zijn hier zeer beperkt, omdat in het glastuinbouwgebied veelal geen sprake is van natuurwaarden, recreatieve waarden of landschappelijke en cultuurhistorische bescherming. Qua aansluiting op het net ligt er naar de kassen die een WKK hebben al een zwaar netwerk, waardoor op deze plekken duurzame opwek makkelijker kan worden aangesloten. Voor ontwikkelingen van wind is de keuzeruimte meer beperkt; met name vanwege de geluidsrestricties die gelden rondom woningen.

Infrastructuur

Bij infrastructuur is potentie voor de opwek van duurzame energie vooral bij de knooppunten in de bermen en/of geluidschermen, langs enkele tracés in de bermen en/of geluidsschermen, maar ook naast de snelweg in pauzelandschappen, bufferruimte tussen verstedelijking en infrastructuur en in sommige gevallen agrarisch landschap.

Bij de toepassing van zon in bermen of geluidsschermen langs de snelweg zijn reflectie van de zonnepanelen, de draagkracht van constructies, het beheer en onderhoud en het voorkomen van vandalisme belangrijke aandachtspunten om verder te onderzoeken.

Het verkennen van de mogelijkheden langs infrastructuur vraagt om een gezamenlijke verkenning van betrokken gemeenten en Rijkswaterstaat. Dat is niet alleen om de herkenbaarheid, of de vormentaal, per tracé te vergroten en hier eenheid in te creëren, maar ook om de businesscase aantrekkelijker te maken. De omvang van bermen en geluidsschermen varieert sterk en op sommige locaties kan het zo zijn dat de omvang van de beoogde opwek lokaal in verhouding tot de afstand tot een netaansluiting te klein is.

In de zoekgebieden naast de snelwegen zijn enkele belangrijke aandachtspunten de natuurgebieden (NNN-gebieden/weidevogelgebieden), gebieden die landschappelijk of cultuurhistorisch beschermd zijn en in sommige gevallen de aanwezigheid van hoogspanningsverbindingen of buisleidingen. Voor gebieden waar natuur- of recreatieve waarden voorkomen, kan lokaal worden verkend of en zo ja, hoe, de opwek van zonne-energie of windenergie daarbinnen kan worden ingepast. We schrijven deze locaties niet direct af, omdat er veel voorbeelden zijn van de inpassing van duurzame opwek waar juist het recreatieve landschap kan worden versterkt en waar de biodiversiteit robuuster wordt gemaakt. Daarentegen vormen de hoogspanningsverbindingen en buisleidingen voor wind wel harde beperkingen. Voor zonne-energie geldt dat de ruimte rondom deze infrastructuur vrij gehouden dient te worden in verband met het beheer en onderhoud. Voor windenergie geldt dat daarnaast ook afstand moet worden bewaard, afhankelijk van de omvang van de turbines, vanwege de veiligheid. Voor beiden geldt dat de benodigde infrastructuur voor de netverbinding daarnaast moet worden ingepast in verhouding tot de al aanwezige (ondergrondse) infrastructuur.

Zoals ook op de kaarten te zien is, zijn er ook delen van zoekgebieden in de verhaallijn Infrastructuur waar vanuit (boven)regionaal perspectief minder belemmeringen zijn voor de ontwikkeling van zonne-energie of windenergie. Zoals voor alle ontwikkelingen geldt, is ook hier een verkenning op lokaal niveau nodig om inpassing van duurzame elektriciteitsproductie al dan niet te

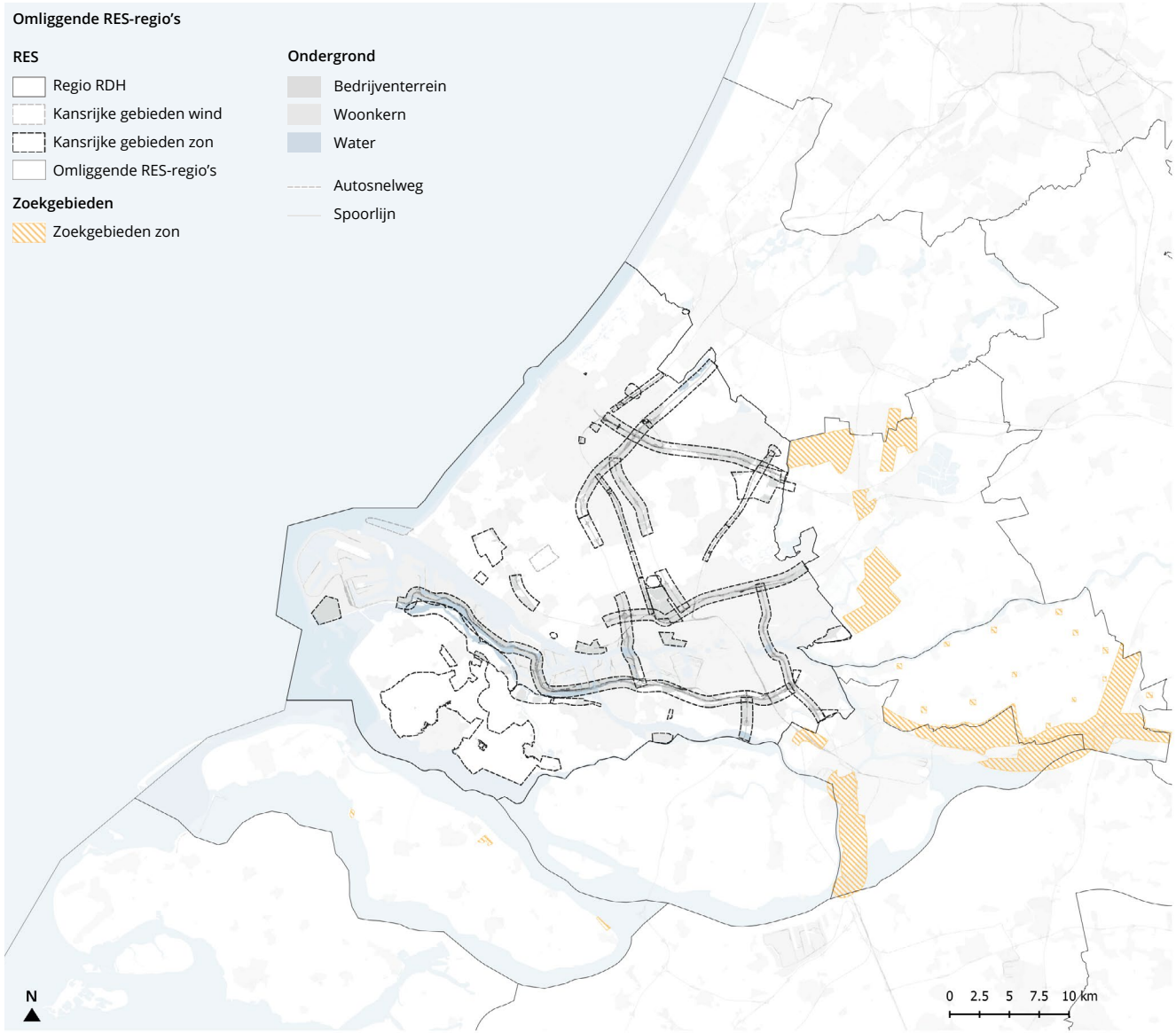
combineren met beleidsopgaven als natuur- of recreatieve waarden. Daarnaast kan er gezocht worden naar meer mogelijkheden binnen locaties waarvoor nu beperkingen gelden. Denk hierbij aan versoepelde veiligheids-eisen voor windprojecten langs rijkswegen, maar ook eenvoudigere regels voor het aanvragen van vergunningen voor zonnepanelen op daken en/of versoepeling van regels om ze te kunnen verzekeren. Daarnaast is de mede-werking van Rijkswaterstaat en het Rijksvastgoedbedrijf een voorwaarde om grootschalig wind- en zonne-energieprojecten mogelijk te maken op hun eigen gronden. Dit kan met gemeenten op de meest efficiënte wijze worden georganiseerd. De RES-regio kan dit gesprek faciliteren.

Aansluiting bij omliggende RES-regio's

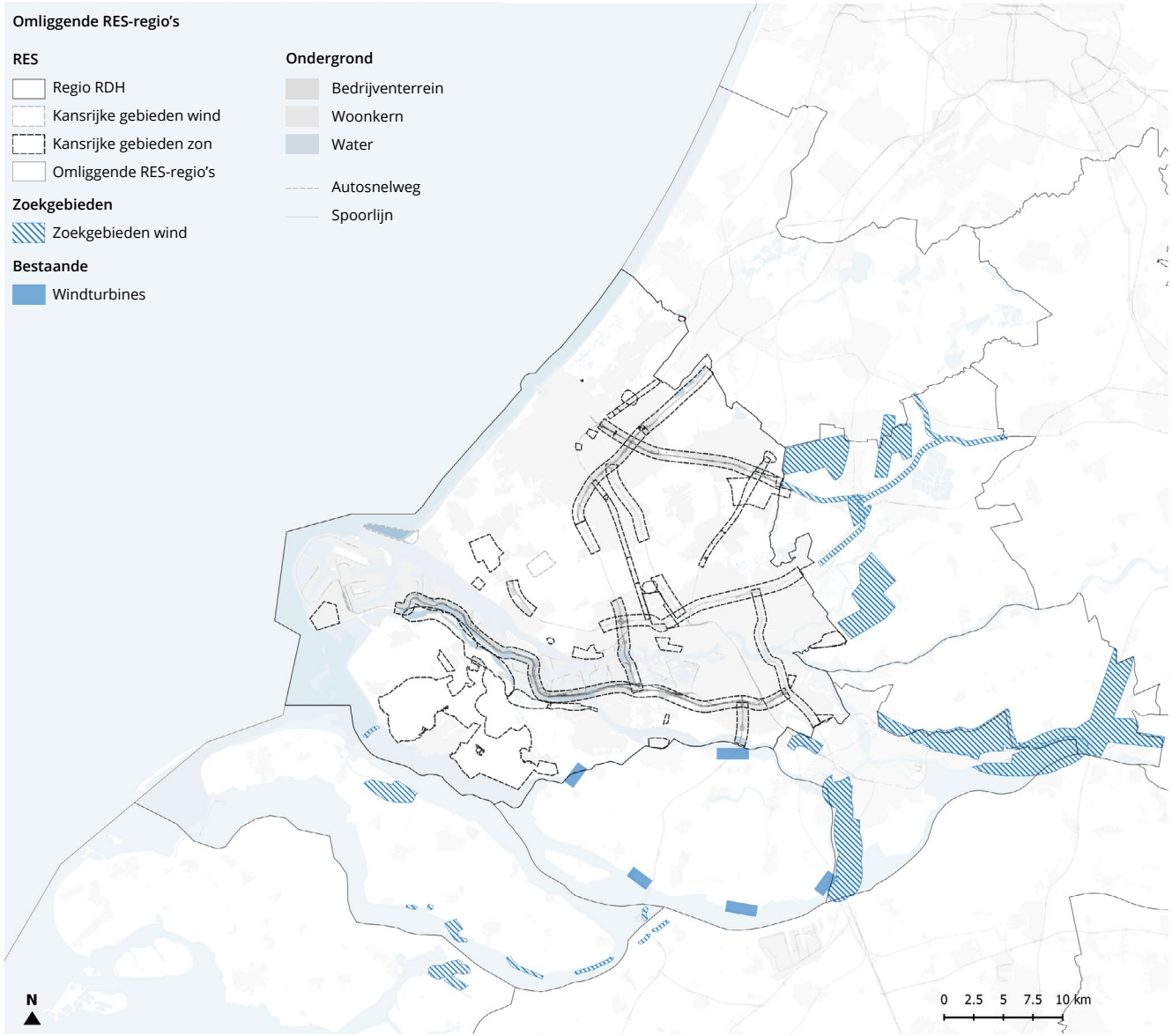
De RES-regio Rotterdam Den Haag wordt omringd door andere RES-regio's. Ook deze regio's hebben zoekgebieden voor zon en/of wind opgesteld in de Concept RES. De RES-regio Rotterdam Den Haag vindt het belangrijk om de inpassing van duurzame zon- en windenergieprojecten altijd in samenhang te bekijken. Dit moet gebeuren in samenhang met andere, aangrenzende RES-regio's, zodat er bij de inpassing van zonne- en windenergieprojecten geen conflicterende keuzes worden gemaakt in deze 'grensgebieden'. De ervaring van het landschap en de leefomgeving stopt tenslotte niet bij de regiogrenzen. Door verkeerde keuzes kan het landschap 'verrommelen'. In onze regio zijn zoekgebieden die dichtbij omliggende regio's liggen, of vice versa. In de figuren 8.38 en 8.39 staan, voor zover bekend, de zoekgebieden van de omliggende regio's weergegeven. Voor de regio Midden-Holland is gebruikgemaakt van het scenario concentratie, omdat daar ten tijde van de Concept RES nog niet één enkele set van zoekgebieden was gedefinieerd. Voor de regio Holland-Rijnland staan in de Concept RES geen kaartbeelden opgenomen, waardoor deze in het overzicht ontbreken.

De afstemming tussen de regio's wordt door de regio gefaciliteerd. Ook in de gebiedsgerichte processen wordt hier aandacht aan besteed.
Over de volgende zoekgebieden is afstemming gewenst:

- In het verlengde van de A12-zoekgebieden liggen buiten de grens van onze regio zoekgebieden voor windenergie.
- Op het grensgebied met de regio Midden-Holland en Lansingerland liggen zoekgebieden voor zonnevelden vlak bij de grens van onze regio.
- In het verlengde van de A20, de A15 en de A16 liggen zoekgebieden voor zon; hiermee kan afstemming gezocht worden voor de invulling in relatie tot de zoekgebieden binnen de regio (langs respectievelijk A-wegen).
- Langs de A15 en A16 in de regio Drechtsteden liggen zoekgebieden voor windturbines. Deze twee zoekgebieden liggen iets verder van de regiogrens af, maar kunnen qua ruimtelijke inpassing afstemming nodig hebben met onze regio.
- Tot slot zijn er twee zoekgebieden voor wind die aan de overzijde van een waterlichaam liggen. Eén in de regio Hoeksche Waard en één in de regio Goeree-Overflakkee. Door het tussenliggende water zijn deze zoekgebieden ook zichtbaar vanuit de regio RDH.
- Daarnaast zijn er in meerdere regio's een aantal verspreide zoekgebieden voor zonnevelden (ook bijvoorbeeld in open landschap). Er kan kennis-deling plaatsvinden over manieren van inpassing. In deze regio's gelden immers dezelfde provinciale voorwaarden.



Figuur 8.38 Zoekgebieden voor zon (of zon of wind) van de omliggende RES-regio's, in relatie tot die van RES-regio Rotterdam Den Haag



Figuur 8.39 Zoekgebieden voor wind (of zon of wind) van de omliggende RES-regio's, in relatie tot die van RES-regio Rotterdam Den Haag

Aansluiting bij Groene Hart

Het Groene Hart neemt in de regio Rotterdam Den Haag, maar ook in omliggende regio's, een uitzonderlijke positie in. Het is een internationaal uniek gebied, bestaande uit veel verschillende landschappen met bijzondere kwaliteiten. Het Groene Hart strekt zich uit over twee landsdelen, drie provincies en zeven RES-regio's. De aanwezigheid van deze groene ruimte is belangrijk voor de leefbaarheid en het vestigingsklimaat van de gehele Randstad. Zowel in het provinciale beleid als in het Rijksbeleid wordt het belang van dit gebied benadrukt. Het Groene Hart beslaat een deel van de noordkant van de regio Rotterdam Den Haag.

De energietransitie vraagt om een integrale benadering en om een passende weging van belangen. Dat speelt nog meer in kwetsbare gebieden met een unieke ruimtelijke kwaliteit: zonder passende afstemming kunnen veel gelijktijdige ontwikkelingen leiden tot onsamenhangende keuzes. De energietransitie in het Groene Hart vraagt daarom om een zorgvuldige afweging. Als RES-regio hebben we een verantwoordelijkheid om keuzes met regiooverstijgende effecten af te stemmen met omliggende RES-regio's. Deze afstemming is gericht op een goede kwaliteit van de leefomgeving en op het voorkomen van afwenteling.

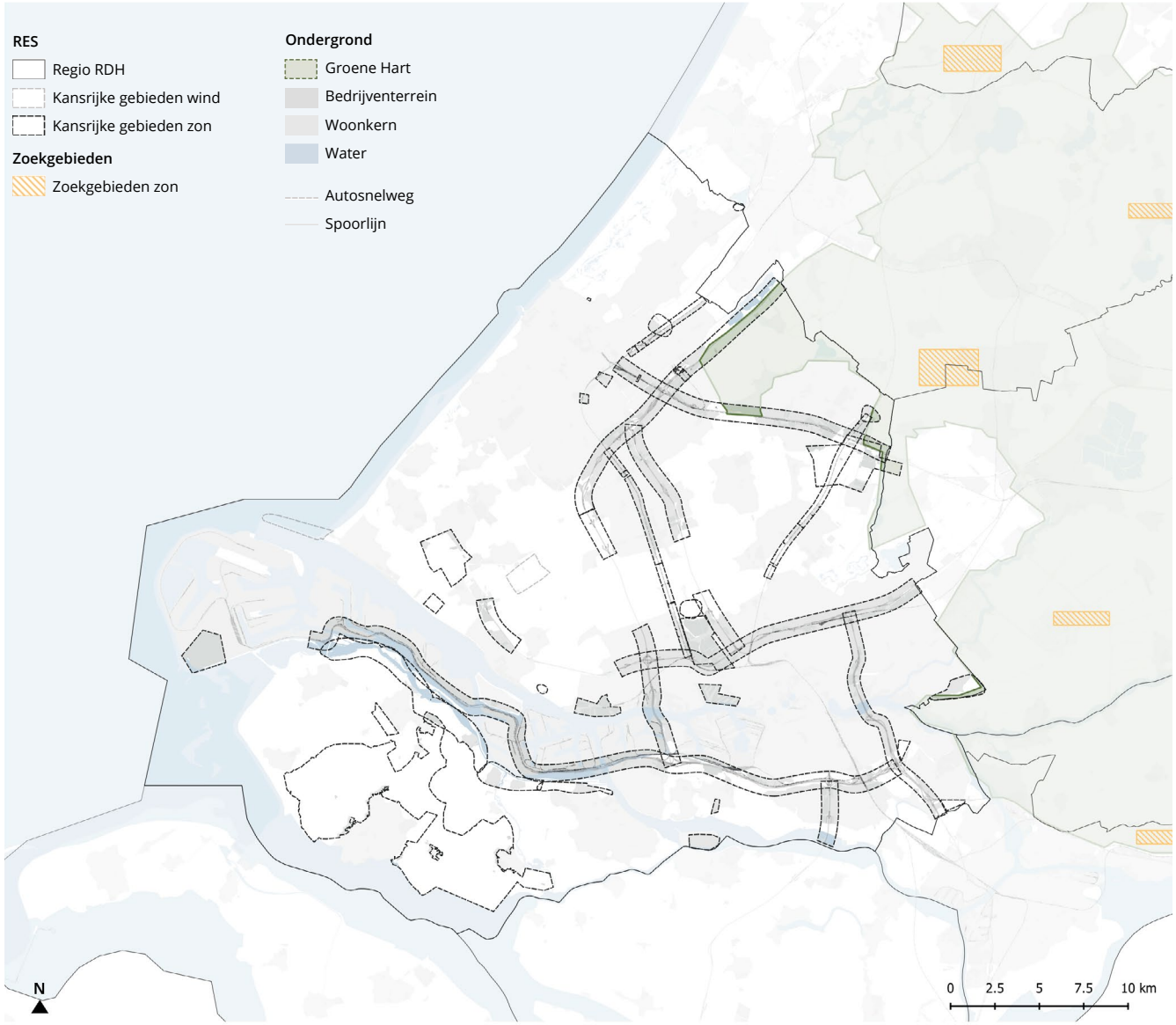
Het bestuurlijk Platform Groene Hart heeft de drie PARK's (Provinciaal Adviseur Ruimtelijke Kwaliteit) gevraagd om op basis van de Concept RES van elk van de 7 regio's die (deels) in het Groene Hart liggen aan te geven hoe de zoekgebieden zich verhouden tot de kwaliteiten van het gebied en waar kansen liggen om de verschillende RES-plannen op elkaar af te stemmen, zodat deze elkaar versterken (Regionale energiestrategieën en het Groene Hart, 9 november 2020).

Het advies wordt samengevat in 5 hoofdpunten, die gebruikt kunnen worden in het concretiseringsproces van de zoekgebieden:

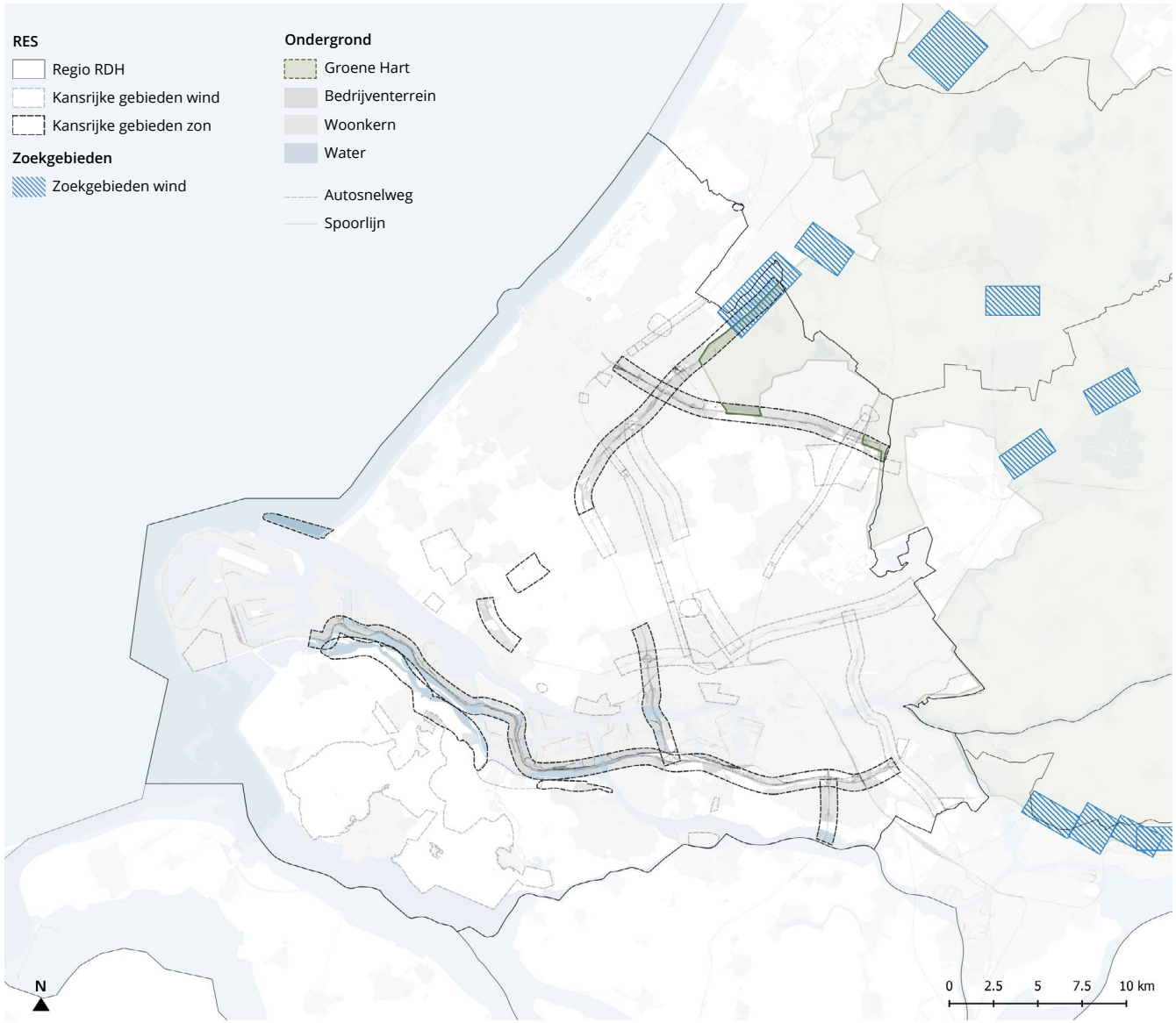
1 Kijk over grenzen, zie het Groene Hart als geheel.
2 Respecteer de verscheidenheid; investeer in ruimtelijke kwaliteit.
3 Verbind de energie-opgave aan andere grote opgaven en kom zo tot integrale gebiedsperspectieven.
4 Een goed georganiseerd energienetwerk helpt heldere ruimtelijke ontwikkeling – en omgekeerd.
5 Op naar het gevolg: gebruik de keuzeruimte in de zoekgebieden.

De figuren 8.40 en 8.41 laten de zoekgebieden van de regio zien in relatie tot het advies van de PARK's. Er zijn testbeelden opgesteld voor zon en wind, waarin suggesties worden gedaan voor de inpassing van ontwikkelingen van zon en wind. Voor ontwikkelingen van zonne-energie wordt geadviseerd om clusters van duurzame opwek te ontwikkelen, in combinatie met andere grote opgaven, zoals bodemdaling, stikstofopgaven, verzilting en het versterken van de biodiversiteit. Ook in de dorp- en stadsranden kunnen zonnevelden afhankelijk van de lokale situatie worden ingepast. Er zijn geen geprojecteerde zoekgebieden voor zon die binnen de regiogrenzen liggen.

Voor het testbeeld wind wordt geadviseerd om in clusters (waar mogelijk) te werken, die zich oriënteren op de hoofdinfrastructuur, of kleinere clusters langs autonome infrastructuur. In het noorden van de regio overlapt het zoekgebied voor windturbines van de PARK's met het zoekgebied voor zon en/of wind langs de A4. Aan de oostzijde worden in het testbeeld ook windturbines in het verlengde van de A15 en de A12 geprojecteerd.



Figuur 8.40 Zoekgebieden van de regio, in relatie tot advies van de PARK's, testbeeld zon



Figuur 8.41 Zoekgebieden van de regio, in relatie tot advies van PARK's, testbeeld wind

Financiële haalbaarheid

Het uitgangspunt van de RES 1.0 is een betaalbare, betrouwbare, veilige en schone energievoorziening voor iedereen. De kosten en de betaalbaarheid van de transitie betreft meerdere aspecten. Het kan gaan om de transitie als geheel, de kosten voor inwoners, voor bedrijven, de netbeheerder en de publieke organisatie. Niet overal kan dit even concreet worden weergegeven. In de transitie die we nog voor de boeg hebben, is namelijk nog te veel onbekend.

De concretisering van verdeling van kosten is een belangrijk onderdeel van de strategie en vraagt om goede samenwerking in de regio. Hierover moeten afspraken gemaakt worden. In onze regio wordt de noodzaak van goede randvoorwaarden onderkend. Er wordt gestreefd naar een zo goed mogelijk inzicht in zowel wet- en regelgeving als heffingsregelingen, zoals de ODE (Opslag Duurzame Energie- en klimaattransitie). Deze heffing is ingevoerd om de investering in duurzame energie te stimuleren en wordt geheven op aardgas en elektriciteit, maar leidt in sommige sectoren zoals de glastuinbouw tot het tegenovergestelde.

De businesscase

De aantrekkelijkheid van de businesscase hangt met verschillende zaken samen, waaronder het technisch ontwerp, kosten van de netaansluiting en het grondeigendom. Een grondgebonden zonneveld heeft op hoofdlijnen twee technische ontwerpen: een oost-westoriëntatie van de panelen, of een zuidoriëntatie. De opbrengst wordt daarnaast bepaald door de intensiteit van de benutting van de ruimte en het rendement van de geplaatste zonnepanelen. Vaak wordt gestreefd naar meervoudig ruimtegebruik zoals een zonnepark in combinatie met recreatie. Hierdoor kunnen er minder panelen worden opgesteld, waardoor de opbrengsten afnemen. Uiteraard heeft dit invloed op de businesscase.

Voor een windpark geldt dat er variatie mogelijk is in het aantal turbines, de omvang en het vermogen van deze turbines en de locatie ten opzichte van het windklimaat. Voor de netinpassing geldt dat de kosten voor de projectontwikkelaar met name afhankelijk zijn van de vermogensvraag en de afstand tot de dichtstbijzijnde aansluitmogelijkheid. De overige aangeslotenen dragen uiteindelijk de kosten van eventueel benodigde diepe netinvesteringen.
Ten slotte speelt het grondeigendom een belangrijke rol in de businesscase. Zo zijn bijvoorbeeld gronden die in eigendom zijn van de gemeente en die worden ‘opengesteld’ voor marktpartijen zeer interessant voor initiatiefnemers. Gebieden waar veel verschillende grondeigenaren zijn, en/of waar gronden verworven dienen te worden, betekenen meer complexiteit en hogere ontwikkelkosten.

Naast het technisch ontwerp, de netinpassing en het grondeigendom zijn er nog een aantal andere zaken die de financiële haalbaarheid van zon in stedelijk gebied, een zonneveld of windpark bepalen. Deze zijn toegelicht in figuur 8.42.



Figuur 8.42 Elementen die de financiële haalbaarheid van zon in stedelijk gebied, een zonneveld of windpark mede bepalen

Financiële regelingen

Om de productie van hernieuwbare energie, waaronder zonne-energie, te stimuleren, introduceerde het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat in 2008 de SDE-subsidie, een exploitatiesubsidie om het verschil tussen de kostprijs van hernieuwbare energie en de marktprijs van energie aan te vullen. Sinds de introductie in 2008 is de subsidieregeling in 2011 doorontwikkeld naar de SDE+, een regeling meer gericht op economische efficiëntie. De huidige subsidieronde is vanaf 24 november 2020 opengesteld onder de naam SDE++.

Op dit moment is een rendabele businesscase zonder SDE++-subsidie niet mogelijk. Voortzetting van deze subsidieregeling is daarmee randvoorwaardelijk. De productiekosten van zonnestroom of windenergie zijn nu nog hoger dan die voor energie opgewekt uit fossiele bronnen. De businesscase van een zonneveld of windpark waarvoor een SDE++-subsidie is beschikt, kenmerkt zich door een relatief laag risico, een voorspelbare opbrengst en een lange looptijd. Dit maakt een businesscase aantrekkelijk voor een initiatiefnemer.

Er is snelheid geboden in verband met het vervallen van de SDE-regeling na 2025. In het Klimaatakkoord is opgenomen dat in 2025 de projecten die optellen tot 35 TWh een SDE+-subsidie aangevraagd moeten hebben. Projecten waarvoor geen subsidie meer kan worden aangevraagd, zijn mogelijk niet te financieren.

De afbouw van SDE+- en SDE++-subsidies speelt een aantal categorieën parten. Veel Verenigingen van Eigenaren (VvE's) ontvingen in de herfst van 2019 bijvoorbeeld geen subsidie voor zonnepanelen op daken van appartementencomplexen. Dit is inmiddels verbeterd, maar het honoreren van zulke collectieve subsidieaanvragen blijft een belangrijke voorwaarde voor een geslaagde energietransitie.

Verder is momenteel de overproductie van elektriciteit en de teruglevering aan het net wettelijk behoorlijk ingeperkt. Door dit te versoepelen zou het voor eigenaren van grotere daken aantrekkelijker worden om (meer) zonnepanelen te installeren. Voor het benutten van het kleinschalig dakoppervlak is de salderingsregeling tevens van belang, om de investering in zonnepanelen aantrekkelijk te maken voor particulieren. Tot 1 januari 2023 blijft deze regeling van kracht, maar daarna wordt deze teruggedraaid. In plaats van te veel geleverde stroom op een moment van minder elektriciteitsopwekking 'in te ruilen', wordt in 2031 een vergoeding door de energieleverancier aan de consument betaald. Dit kan de investering in zonnepanelen voor een particulier minder aantrekkelijk maken.

Rollen gemeente en markt

Zoals eerder benoemd is de concretisering van verdeling van kosten een belangrijk onderdeel van de strategie. Dit vraagt om goede samenwerking in de regio. Hierbij gaat het niet alleen om het verdelen van de lusten en de lasten, maar ook om het financieel aantrekkelijk maken van het investeren in een project. De gemeente kan hierin zelf bepalen welke rol zij wil vervullen. Zo kan de gemeente bijvoorbeeld kiezen voor het faciliteren van de markt, het activeren van de markt of zelf een initiatief gaan ontwikkelen.

Hoe een gemeente deze keuze invult, is aan de gemeente zelf. De afweging kan gemaakt worden aan de kosten en opbrengsten voor de gemeente, de risico's die de gemeente loopt en de mate van grip op het ontwikkelproces.

Faciliteren: Indien het gebied in eigendom is van de gemeente, kunnen via reguliere uitgifte van de grond inkomsten worden verkregen, zonder financieel risico. De grond kan met of zonder bestemmingswijziging onderhands of via een aanbesteding gegund worden aan een ontwikkelaar of energiecoöperatie.

Activeren: De gemeente kan ook zelf de ontwikkeling stimuleren door de eerste stappen binnen het ontwikkeltraject te zetten (bijvoorbeeld de planologisch-juridische procedures doorlopen, en de SDE++-subsidie aanvragen) en dan het initiatief over te dragen aan de markt.

Ontwikkelen: Het optimale rendement wordt behaald wanneer de gemeente zelf ontwikkelt.

Financiële haalbaarheid in de zoekgebieden

Zon in stedelijk gebied

Voor de RES wordt gekeken naar locaties voor op zon op dak waar minimaal 15 kWp aan vermogen geplaatst kan worden, dit zijn ongeveer 50 panelen. Zon op dak wordt ingevoed op de lagere netvlakken. Dit betekent dat bij een sterke toename van zon op dak (lokale) uitbreiding van het laagspanningnetwerk en middenspanningsnetwerk noodzakelijk kan zijn. Bij sterke toename van invoeding op lagere netvlakken kan het ook noodzakelijk zijn de hogere netdelen te verzwaren. Daarom is het van belang om vraag en aanbod zoveel mogelijk in overeenstemming te brengen. Door het hoog stedelijke karakter van de regio is er een uitgebreid elektriciteitsnetwerk in bebouwd gebied. Ontwikkeling van zon op dak in sterk bebouwde gebieden met een hoger eigen verbruik, zoals bedrijventerreinen, heeft de voorkeur boven zon op dak in meer landelijke gebieden, waar het verbruik lager is.

De businesscase voor parkeerplaatsen is uitdagender door met name het maken van de constructie om de zonnepanelen op te installeren. Door de aanleg van zonnepanelen te combineren met laadinfrastructuur voor elektrische auto's kan de businesscase verbeteren. Via de webapplicatie Park the Sun kunnen geïnteresseerden per opgenomen parkeerplaats de globale businesscase zien.

Glastuinbouw

De ontwikkeling van zon op waterbassins is interessant vanwege dubbel ruimtegebruik. Bovendien geeft de combinatie zon en water een hoger rendement voor de panelen, en verdampt er bovendien minder water uit het bassin. De grootte van het bassin heeft invloed op de financiële haalbaarheid. Op locaties waar reeds een grote aansluiting aanwezig is, hoeft tevens het elektriciteitsnet niet verzwaard te worden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan glastuinbouwbedrijven met een WKK-aansluiting.

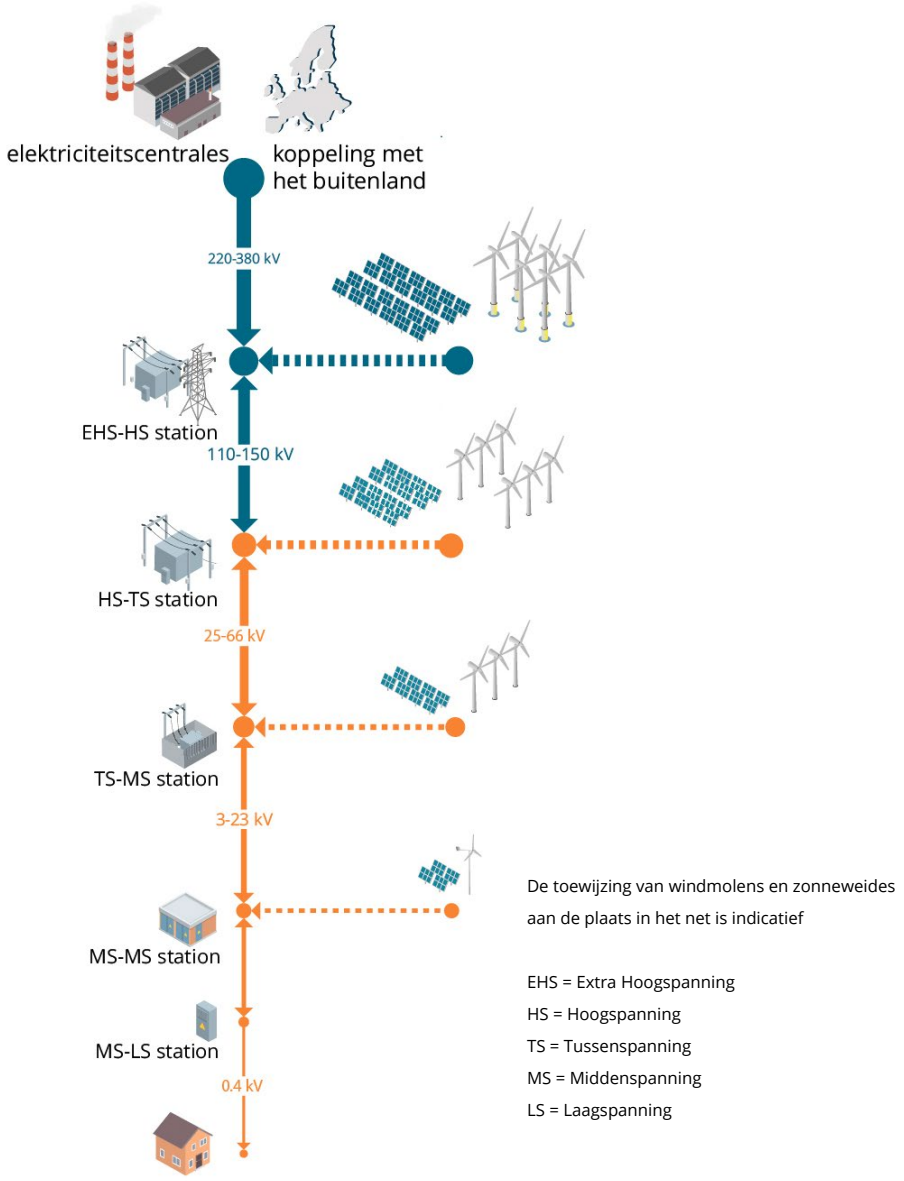
Infrastructuur en overige zoekgebieden

De financiële haalbaarheid van zonnevelden of windparken wordt voor een belangrijk deel bepaald door de kosten voor de netaansluiting in verhouding tot de totale omvang van het project. De kosten voor netaansluiting worden grotendeels bepaald door de benodigde kabellengte tot het aansluitpunt en de omvang van de aansluiting. De kansrijke locaties in de verhaallijnen Open landschap en Wateren en waterwegen liggen over het algemeen verder van de huidige netinfrastructuur dan kansrijke locaties uit de verhaallijnen stadsrand of infrastructuur.

Kleine zonneparken (2-2,5 hectare) worden doorgaans aangesloten op het middenspanningsnet (10 tot 25 kV). Grotere zonneparken worden aangesloten hogere spanningsniveaus.

Als vervolgstap in de ontwikkeling van de kansrijke locaties is het zeer belangrijk om samen met de netbeheerders te analyseren of er aansluitmogelijkheden zijn (zowel aanwezigheid als beschikbare capaciteit) en of de afstand tot het aansluitpunt in relatie staat tot de omvang van het zonnepark. Op deze wijze kan een inschatting worden gemaakt van de benodigde aansluitkosten.

Aanbevolen wordt om slimme combinaties te maken van wind- en zon projecten. Op deze wijze kan (kosten)efficiënt gebruik worden gemaakt van de beschikbare energie-infrastructuur en worden pieken op het elektriciteitsnet gebalanceerd.



Figuur 8.43 Schematische weergave van het niveau van aansluiting verschillende groottes van duurzame opwek op het elektriciteitsnetwerk (bron: Basisinformatie over energie-infrastructuur van Netbeheer Nederland (2019))

Voor de zoekgebieden dient samen met de netbeheerders te worden geanalyseerd wat de mogelijke omvang van projecten is, of er (en welke) aansluitpunten in de nabijheid liggen (laagspanning, middenspanning en hoogspanning) en welke bekabeling er nodig is (zie figuur 8.43). Zo kan een inschatting worden gemaakt van de benodigde investeringskosten. Projecten worden lokaal uitgewerkt, maar het is aan te bevelen om hierbij slimme combinaties van zon- en windprojecten te maken voor een (kosten) efficiënte aansluiting op het net en locaties dus gezamenlijk op te pakken en uit te werken voor dit thema. Dit maakt de businesscases interessanter. Naast kosten voor de netaansluiting, kunnen de analyses worden uitgebreid met informatie over grondeigendom en inschattingen van planschade en/of mogelijke compensatie.

Frame 3: Draagvlak

De betrokkenheid van stakeholders is in de RES een belangrijke pijler. Om deze reden is er veel aandacht voor het betrekken van stakeholders, gedurende het gehele proces. Hierbij gaat het onder andere om het duiden van zoekgebieden, en het inbrengen van kennis en expertise hoe het draagvlak voor zoekgebieden geborgd en/of vergroot kan worden. Door (regionale) samenwerking en betrokkenheid is de regionale ambitie tot stand gekomen, en hetzelfde geldt voor de nadere uitwerking van de zoekgebieden. Inzet van alle betrokken partijen en samenwerking is cruciaal om de energietransitie te doen slagen.

Dit vraagt om draagvlak, een breed begrip: zowel politiek als maatschappelijk draagvlak is een randvoorwaarde om stappen te blijven zetten richting een fossielvrij energiesysteem in 2050. Maar ook het streven uit het Klimaatakkoord om 50% van de nieuwe energieprojecten uit te voeren met lokaal

eigendom, is door de regio omarmd. Het geven van invulling hieraan is een lokale aangelegenheid, waarbij borging in beleid een belangrijk instrument is. De regio ondersteunt hierbij, bijvoorbeeld door het faciliteren van samenwerking, betrokkenheid van stakeholders in het proces en het delen van kennis. Dit gebeurt onder andere in samenwerking met de Participatiecoalitie. De Participatiecoalitie kan gemeenten ondersteunen bij het nader invullen van lokale (inwoner)participatie en het organiseren van lokaal eigendom (Factsheet 50% lokaal eigendom).

Lokaal eigendom kan ervoor zorgen dat eventuele revenuen lokaal landen: bij bewoners, lokale maatschappelijke initiatieven, bij de natuur, recreatie en het landschap. Zo blijven de baten zoveel mogelijk lokaal, waardoor de maatschappelijke acceptatie toeneemt. Dit kan bijvoorbeeld door de mogelijkheid te bieden om financieel te participeren en de opbrengsten te investeren in de wijdere omgeving middels een omgevings- of duurzaamheidsfonds. Daarbij is het een aandachtspunt om deze baten ook ten goede te laten komen aan mensen met een kleinere beurs, die niet zomaar kunnen mee investeren in een energieproject.

De regionale energie monitor (hieropgewekt.nl/lokale-energie-monitor) geeft een overzicht van alle landelijke en regionale projecten. In Nederland zijn 623 energiecoöperaties actief en in Zuid-Holland inmiddels 87. De Zuid-Hollandse coöperaties werken sinds kort op provinciaal niveau samen en hebben de koepel Energie Samen Zuid-Holland opgericht.

Frame 4: Netimpact

Netbeheer Nederland heeft in samenspraak met PBL en NP RES een werkwijze ontwikkeld om de netimpact van de regionale plannen uit te werken. Voor deze regio is de netimpact bepaald door Stedin, Westland Infra en Liander. Dit geeft inzicht in de gevolgen van regionale keuzes, vertaald naar de impact op het niveau van kosten, doorlooptijd en ruimtebeslag van de netinfrastructuur. De analyse is een scenario-doorrekening van wind en grootschalige zon (gebouwgebonden en niet-gebouwgebonden) en kleinschalige zon voor het jaar 2030.

De haalbaarheid van de regionale inzet wordt positief beoordeeld. In de regio treden 11 knelpunten op, die technisch gesproken grotendeels vóór 2030 opgelost kunnen worden. Voor het verzorgingsgebied van Stedin treden er op 10 stations knelpunten op. Voor al deze knelpunten is de inschatting dat deze vóór 2030 in technische zin opgelost kunnen worden. Voor 2 stations is gezien de benodigde doorlooptijd hiervoor wel tijdige planvorming en besluitvorming vereist. Voor het verzorgingsgebied van Westland Infra treedt er op 1 station een knelpunt op. Voor dit knelpunt is de inschatting dat deze vóór 2030 in technische zin opgelost kan worden. Voor het verzorgingsgebied van Liander (Wassenaar) treden er geen knelpunten op. Een aanzienlijk deel van de investeringen zal zich voordoen op lagere netvlakken. Werkzaamheden op lagere netvlakken betekenen werkzaamheden in een groot deel van het verzorgingsgebied, ze zijn arbeidsintensief en hebben grote (tijdelijke) impact op de omgeving. De conclusies uit de netimpactanalyse kunnen wijzigen als de uiteindelijke locatie en techniekkeuzes afwijken van het doorgerekende scenario.

Naast de netimpactanalyse is een extra, kwalitatieve analyse uitgevoerd voor de ontwikkeling van zonnepanelen op waterbassins bij de glastuinbouw. De wijken waar zonnepanelen op waterbassins in potentie mogelijk zijn, hebben reeds een hoge vraag en teruglevering van elektriciteit. De aanwezige netten zijn hierop ontworpen en hebben daarom voldoende capaciteit om zonder (grote) aanpassingen de geplande zonnepanelen aan te kunnen. Hierbij geldt wel dat er specifieke gevallen kunnen zijn waar de aansluiting niet groot genoeg is. Een voorbeeld hiervan is een waterbassin bij een tuinder met niet-belichte teelt.

De regio en de netbeheerders zullen samen optrekken bij de verkenning van locaties voor duurzame opwek en de netimpact hiervan. Voor de kansrijke locaties wordt onder andere onderzocht wat de potentiële opwek is, op welke stations het best kan worden aangesloten, hoe het project kan worden geoptimaliseerd vanuit het perspectief van het net en in hoeverre er mogelijkheden zijn voor meekoppelkansen of 'cable pooling' (het aansluiten van een zonnepark en windpark op één aansluiting). Dit proces werkt twee kanten op. Lokaal (vanuit gemeenten en andere partijen) worden kansrijke zoeklocaties aangedragen of verkend. De netbeheerder kan vervolgens actief meedenken vanuit het perspectief van de impact op het net, niet alleen per zoeklocatie maar ook gemeentebreed of op regionaal niveau. Gezamenlijk wordt ernaar toegewerkt de beschikbare capaciteit zo goed mogelijk te benutten en knelpunten te voorkomen of op te lossen. De regio heeft hierin een faciliterende rol.

De netbeheerders geven de volgende aanbevelingen mee:

- Clustering: beperk het aantal aansluitingen door projecten te clusteren. Hierdoor kan het aantal benodigde aansluitingen beperkt worden en kunnen de benodigde uitbreidingen van stations beperkt blijven.
- Afstemming over mogelijke optimalisatie van locaties en vermogens kan knelpunten beperken. Kijk bij stations met een capaciteitsknelpunt bijvoorbeeld welk deel van het vermogen aangesloten kan worden binnen de bestaande capaciteit.
- Houd rekening met bestaande infrastructurele kansen en benut de beschikbare capaciteit zo goed mogelijk. Het verschuiven van zoeklocaties van duurzame opwekking kan bijdragen aan een efficiëntere benutting van de elektriciteitsinfrastructuur.
- Maak combinaties in zoeklocaties voor zon en wind, zodat cable pooling mogelijk wordt. Hierdoor zijn er minder aansluitingen nodig.
- Houd rekening met de realisatietermijnen van nieuwe infrastructuur.
- Gezien de grote hoeveelheid zon op daken voorzien in de regio zijn er wel knelpunten voorzien op lagere netvlakken. De impact hiervan is nog niet in beeld gebracht in deze netimpactanalyse en vergt nadere beschouwing.
- Leg de locaties zo snel mogelijk vast in het omgevingsbeleid, m.n. de omgevingsplannen. Hoe concreter de projecten worden zijn, hoe beter de netimpact bepaald kan worden en daaropvolgend de benodigde investeringsbeslissingen genomen kunnen worden. Ook helpt dit bij het tijdig vinden van voldoende mensen om de werkzaamheden uit te voeren.
- Door duurzame opwekking en grotere energievragers slim in te passen in de netten, wordt onnodige extra maatschappelijke kosten voorkomen. Tevens is het vinden van voldoende mensen om de werkzaamheden uit te voeren van de huidige verzwaringen al uitdagend. Daarom is het van belang continue met elkaar in gesprek te zijn over ambities en plannen.

8.4 Onderbouwing Brandstoffen

Deze paragraaf gaat in op de rol die **duurzame brandstoffen** hebben in het **energiesysteem** van de energieregio Rotterdam Den Haag met focus op **groengas** en **waterstof**. De meeste andere duurzame brandstoffen, zoals ammoniak en **synfuels**, hebben vooral een rol voor transport of als grondstof, maar niet in het energiesysteem zélf, en zijn daarom niet meegenomen in deze RES. In de Achtergrondnotitie Duurzame brandstoffen RES Rotterdam Den Haag (17 april 2020) is dit uitgebreider onderbouwd.

Inzet van waterstof en groengas

Waterstof en groengas zijn nog niet voldoende beschikbaar om alle energievraag duurzaam in te vullen. Maar om de grootst mogelijke stappen te zetten in de verduurzaming is het belangrijk dat de inzet van de beschikbare duurzame brandstoffen zo hoogwaardig mogelijk gebeurt, met het grootste effect op broeikasgasreductie. Daarnaast zijn duurzame brandstoffen bestemd voor sectoren waarvoor ook op de lange termijn geen andere duurzame alternatieven (zoals elektrificatie) beschikbaar zijn. De initiatieven die nu in de regio worden ontplooid kijken vooruit naar deze toekomstige inzet.

Waterstof

Er zijn drie manieren om op grote schaal waterstof te maken: de grijze route (vanuit aardgas, met CO_2-uitstoot), de blauwe route (grijze waterstof, met opslag van CO_2) en de groene route (**elektrolyse** vanuit **hernieuwbare energiebronnen**). Daarnaast is import een manier om waterstof te verkrijgen. Het is nog onbekend wanneer import een belangrijke rol gaat spelen, en voor welke sectoren. Momenteel wordt er jaarlijks 400 kton grijze waterstof in de regio geproduceerd, voornamelijk als grondstof voor olieraffinage. Er is een waterstofinfrastructuur in het Havengebied aanwezig om deze waterstof te transporteren. Het huidige aardgasdistributienet is nog niet geschikt om waterstof te transporteren, maar kan wel worden omgebouwd.

Inzet van waterstof in het energiesysteem

Waterstof is ook in de toekomst niet onbeperkt beschikbaar, dus vraagt de inzet om het maken van keuzen. Waterstof kan energetisch het best worden ingezet in de sectoren waar **elektriciteit** geen betaalbaar alternatief biedt:

- grondstof en proceswarmte (> 600 °C) industrie
- piekproductie en flexibiliteit elektriciteit
- zwaar transport

Vanwege beperkte beschikbaarheid is ook na 2030 waterstof in de gebouwde omgeving in eerste instantie alleen voorzien voor gebouwen en wijken die moeilijk op andere wijze te verduurzamen zijn. Door onzekerheid over de beschikbaarheid van waterstof in de gebouwde omgeving zet de regio op de korte termijn in op strategieën zoals vraagreductie en het ontwikkelen van warmte-infrastructuur.

Groengas

Groengas is **biogas** dat is opgewerkt tot aardgaskwaliteit. Biogas kan worden verkregen uit vergisting of **vergassing**. Ten opzichte van andere regio's in Nederland is de potentie voor de productie van groengas in onze regio beperkt. Er kan in de regio naar verwachting circa 4 PJ aan groengas worden geproduceerd door reststromen te vergisten, zoals mest, afvalslib, bermmaaisel, gft-afval en hout uit landschapsbeheer. Met innovatieve technieken als vergassing kunnen ook andere stromen worden verwerkt. Het potentieel aan groengas door vergassing is circa tweemaal zo groot als het potentieel door vergisting.

Type potentieel	Potentieel (miljoen m^3 groengasequivalenten)	Potentieel (PJ)
Technisch potentieel mest	8,6	0,30
Technisch potentieel overige natte biomassa	78,2	2,75
Technisch potentieel hout	19,4	0,68
Technisch potentieel uit RWZI	9,5	0,33
Totaal technisch potentieel	**116,0**	**4,10**

Figuur 8.44 Technisch potentieel groengas in de regio RDH, per biogrondstoffenstroom in 2030, uitgaande van vergisting (bron: CE Delft, 2020)

De productie van biogas in de regio vindt momenteel uitsluitend plaats door de waterschappen. Op de zuiveringen van de waterschappen wordt biogas geproduceerd uit zuiveringsslib. De meeste waterschappen zetten dit biogas om in elektriciteit en **warmte** voor eigen gebruik. Het biogas kan ook worden opgewaardeerd tot groengas. Op dit moment kiezen enkele waterschappen, waaronder het Hoogheemraadschap van Delfland, voor de groengasvariant. Hierbij wordt het groengas nu verkocht aan de vervoerssector – daar is de marktprijs op dit moment het hoogst. Hoewel de productie van groengas in de regio zal toenemen, zal deze nog steeds achterblijven op de vraag naar duurzame brandstoffen. De initiatieven in de regio zijn weergegeven in figuur 8.45.

Inzet van groengas in het energiesysteem

Groengas is een aantrekkelijk alternatief voor aardgas, maar de potentiële groengasproductie ligt ver onder de huidige aardgasvraag. Daarom moet groengas worden ingezet voor toepassingen waar het de grootste (toegevoegde) waarde heeft. Op korte termijn (tot 2030), kan groengas in veel sectoren (beperkt) gebruikt worden als transitiebrandstof.

Op de lange termijn (2050) voorzien wij dat de meeste gebruikers van brandstoffen overgaan op alternatieven, zoals elektriciteit, waterstof en andere bio- of synthetische brandstoffen. Groengas is dan alleen nog nodig:

- ter vervanging van de fossiele koolstofbasis in de (chemische) industrie. Dit omdat groengas als duurzame koolstofbron hier de grootste waarde toevoegt.
- voor dat deel van het zware/lange transport waarvoor LNG (vloeibaar aardgas) het enige alternatief is.

Wat betekent beperkte beschikbaarheid voor het energiesysteem?
Op dit moment is nog onvoldoende bekend over de beschikbaarheid van groengas en waterstof om in deze RES verder in te gaan op wat de effecten zullen zijn van het beschikbaar komen of niet beschikbaar komen van deze gassen in de verschillende sectoren. Dit is een aandachtspunt voor zowel dit thema als voor het thema Energiesysteem (hoofdstuk 6).

Initiatieven en projecten in de regio

Veel partijen in de regio zijn al hard aan de slag met projecten om duurzame brandstoffen in het energiesysteem op te nemen. In figuur 8.45 zijn de lopende en komende projecten (initiatieven) op dit gebied weergegeven. Deze projecten komen voort uit een inventarisatie onder gemeenten en partijen in de regio. Ook de projecten in de sectoren buiten de scope van de RES, zoals projecten voor de industrie en mobiliteit, zijn opgenomen in het overzicht. Het meest belangrijke initiatief in de regio is het initiatief rondom de waterstofpropositie, dat meerdere projecten omvat.

Waterstofpropositie

Onder leiding van het Economic Board Zuid-Holland hebben de provincie, gemeente Rotterdam, het Havenbedrijf, Stedin en het Innovation Quarter het initiatief genomen om een waterstofpropositie op te stellen. Doel is om van Zuid-Holland een waterstofhub te maken voor de internationale markt. Publieke en private partijen gaan samenwerken om projecten tot stand te brengen in de hele waardeketen. De ambitie is om het Rotterdams Haven-industrieel Complex (HIC) en het aangesloten marktgebied te ontwikkelen tot een grote duurzame waterstofhub binnen Europa, waar grootschalige import, export, productie, conversie, opslag en gebruik plaatsvindt. De waterstofhub zal voornamelijk gericht zijn op het ontwikkelen van een internationale sleutel-positie. Hierdoor zal de import en export van waterstof zich vooral richten op verbindingen met andere Europese industrieclusters, en inzetten op gebruik in de industrie (energiebron en grondstof) en zwaar transport (inclusief lucht- en scheepvaart) en minder op lokale omstandigheden in de RES-regio. Meerdere projecten maken deel uit van deze propositie. In figuur 8.45 zijn alle projecten die onderdeel zijn van de waterstofpropositie, weergegeven in blauwe tekst.

	Keten	Gerealiseerd	In uitvoering	In onderzoek
Groengas	Aanbod	Hoogheemraadschap Delfland: opwaardering biogas naar groengas op RWZI's	Groen Gas Installatie Nieuw Reijerswaard: productie groengas uit afval van AGF-bedrijven, ook van buiten de regio. Groengas wordt ingevoed in het Stedin-net, en CO_2 ingezet in industrie/glastuin-bouw. In 2021 gereed.	Superkritische watervergasser in de Rotterdamse Haven. Pijnacker-Nootdorp: vergisting lokale biomassa.
Waterstof (H_2)	Aanbod			H-vision: productie blauwe H_2 i.c.m. CCS. Als vervanger grijze H_2, maar ook breder inzetbaar.
				Green Spider: Import H_2 naar Rotterdamse Haven.
				H250: BP/Nouryon onderzoeken 2x250 MW elektrolyser in Rotterdamse haven. Uniper en HbR: 100 MW elektrolyser in 2030, mogelijk uitbreiding naar 500 MW.
				1 GW studie: ISPT onderzoekt ontwerp 1 GW elektrolyser. Rotterdam betrokken bij verkennen lokale inpassing.
				De Gemeente Rotterdam verleent finan-ciële ondersteuning voor twee studies naar de productie van synthetische methanol uit atmosferische CO_2 en met behulp van waterstof van zonne-energie
				The Hague Innovation Airport (RHIA): onder-zoek naar productie vliegtuig-brandstoffen uit H_2.
				Off-shore duurzame H_2 productie op olie- en gasplatforms en in windmolens (PosHYdon).

	Keten	Gerealiseerd	In uitvoering	In onderzoek
Waterstof (H_2)	Infrastructuur	H_2-tankstation Binckhorst, Den Haag	Waterstofstraat: the green village: experiment met H_2 in bestaande gasleidingen.	H_2 Backbone Gasunie: waterstofleiding door heel Nederland voor industriegebieden (capaciteit > 500 kton H_2/j in 2025).
			Vier H_2-tankstations in regio Hollandse Delta.	H_2-tankstation Rotterdam-The Hague airport.
		H_2-tankstation Rhoon	Pijpleiding corridor naar Antwerpen en Ruhrgebied.	EnergyHUB A12: zon op dak i.c.m. H_2-tankstation en mogelijk glastuinbouw.
			Opslag & buffering in lege gasvelden Noordzee en in waterstof energy carriers (Liquid Organic H2 carrier, methanol, ammoniak).	
	Vraag	Rotterdam: tijdelijke pilot Rozenburg: 25 woningen op H_2-HR-ketel d.m.v. lokale elektrolyser	PZH: Aanbesteding 20 bussen op H_2.	RH2INE kickstart studie: H_2 voor de binnenscheepvaart over de Rijn.
		Gemeente Rotterdam: pilot met twee personenwagens op H_2 in het eigen wagenpark	Watertaxi op H_2. Enviu bouwt Rotterdamse Watertaxi om.	THURST programma voor verduurzaming van de scheepvaart.
		RET H_2-bus: 2 bussen in Rotterdam	Neste gaat biobased kerosine produceren met H_2 als grondstof.	
		Walstroom op H_2: pilot Parkkade, walstroomvoorziening op basis van brandstofcel en H_2. De pilot liep t/m mei 2020	Hytrucks-consortium bouwt 500 vrachtwagens op waterstof in de regio Rijnmond voor 2025, en 1.000 in 2030.	
		In de concessie Hoeksche Waard-Goeree Overflakkee rijden sinds juni 2020 vier waterstofbussen. In 2021 wordt het aantal uitgebreid tot 24 bussen	Fieldlab Industriele Elektrificatie (FLIE): een proef tuin om kansrijke initiatieven te testen op middel-grote schaal. Het field lab zal daarnaast vanuit een zogeheten competence center pilotprojecten bij eindgebruikers ondersteunen.	

Figuur 8.45 Projectoverzicht van projecten met groengas of waterstof (H2) in de regio Rotterdam Den Haag

Duurzaamheid van biogrondstoffen

Biogrondstoffen die gebruikt worden voor de productie van groengas bestaan voornamelijk uit rest- en afvalstromen uit voedsel, landbouw en natuur(beheer). Door het raakvlak met die sectoren is borging van de duurzaamheid een belangrijk aspect, waar reeds in het Klimaatakkoord aandacht voor is gevraagd. Op 16 oktober 2020 heeft de Rijksoverheid haar Duurzaamheidskader biogrondstoffen gepresenteerd. Het kader is gebaseerd op een eerder advies van de SER, waarin samen met maatschappelijke partijen een gezamenlijk advies is opgesteld. Dit duurzaamheidskader gaat in op twee aspecten: de inzet van biogrondstoffen, en duurzaamheidscriteria voor de productie van biogrondstoffen.

Inzet van biogrondstoffen

Het duurzaamheidskader werkt naar een zo hoogwaardig mogelijke inzet van biogrondstoffen. Laagwaardige inzet (zoals elektriciteit en lage temperatuurwarmte) wordt afgebouwd. Voor de middellange termijn (2030) blijven transitiegerichte toepassingen zoals wegtransport en hoge temperatuurwarmte gesteund door beleid. Richting 2050 zal er voornamelijk ingezet worden op hoogwaardige toepassingen (chemie, materiaal, lucht- en scheepvaart). Deze volgorde komt overeen met de beoogde inzet van groengas in deze RES.

Productie van biogrondstoffen

In het duurzaamheidskader wordt ‘de productie’ van biogrondstoffen aan bepaalde criteria gebonden. Ten eerste stelt het duurzaamheidskader dat de inzet van biogrondstoffen plaats dient te vinden in toepassingen die CO_2 reduceren ten opzichte van fossiele toepassingen. Hiermee wordt zeker gesteld dat de inzet van biogrondstoffen bijdraagt aan de klimaatopgave.

Verder dient de productie plaats te vinden zonder nadelige gevolgen voor milieu (waterbeschikbaarheid, biodiversiteit, emissies, bodemkwaliteit en koolstofvoorraad), sociale omstandigheden van de lokale bevolking en met respect voor de rechten van de werknemers (people, planet, profit). Voor zover mogelijk zullen de criteria uit dit kader worden vastgelegd in wetgeving, en zal ook gelden als eis bij bijvoorbeeld SDE-subsidies voor de inzet van biogrondstoffen voor energieopwekking.

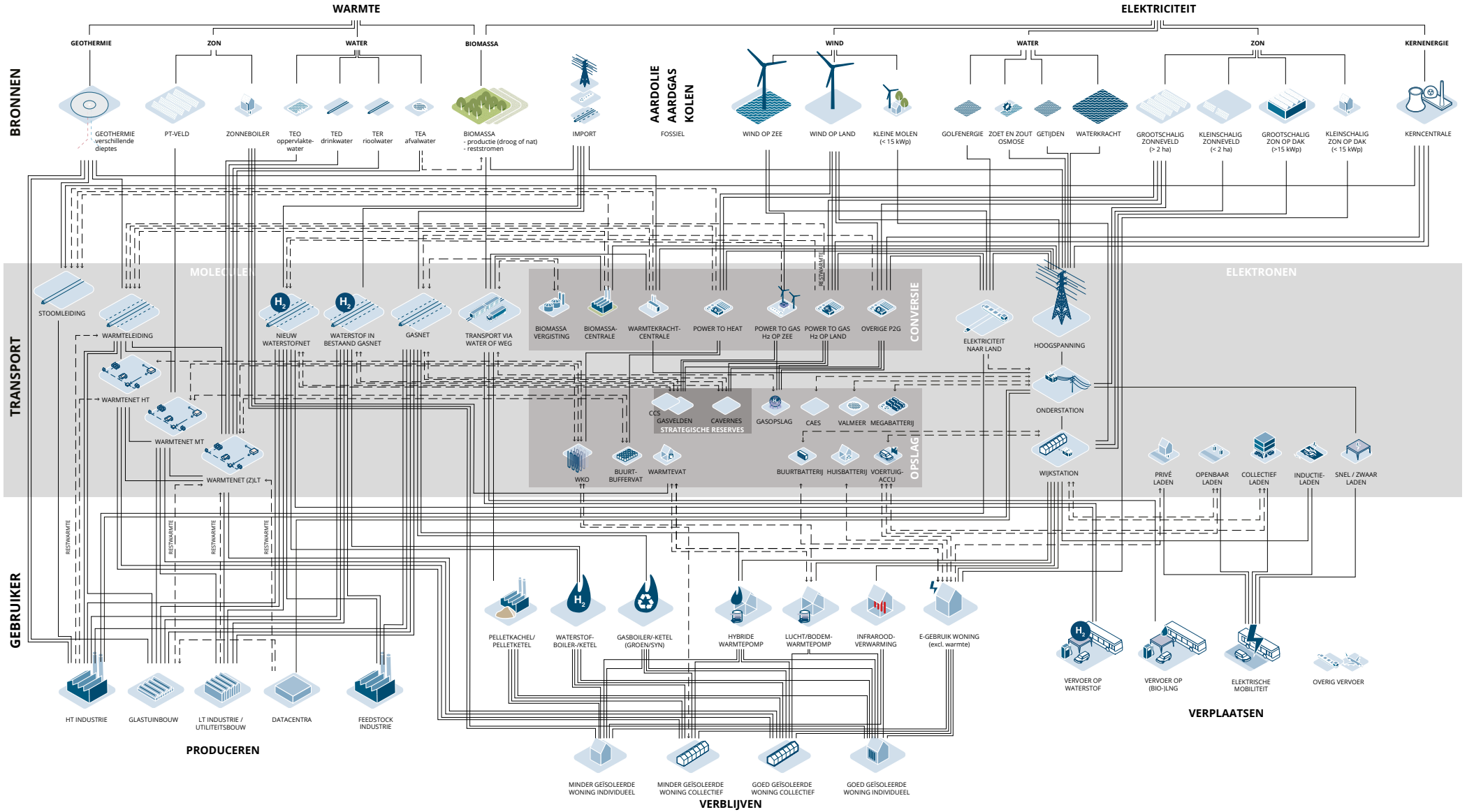
Geen aanvullend lokaal beleid benodigd

Het duurzaamheidskader stelt eisen aan de duurzaamheid en de duurzame inzet van biogrondstoffen. Deze eisen worden ook verwerkt in bijvoorbeeld de SDE-subsidies. Zonder SDE-subsidies is het momenteel voor marktpartijen niet mogelijk om projecten te realiseren. Daarmee zullen deze eisen voor alle nieuwe projecten in de regio worden toegepast. Aanvullend lokaal beleid is dan ook niet nodig.

8.5 Onderbouwing Energiesysteem

Het energiesysteem is een complex geheel, bestaande uit allerlei kleinere systemen. Denk daarbij aan het elektriciteitssysteem, het aardgassysteem, warmtenetten, etc. Deze systemen zijn allemaal in transitie. De energietransitie is daarom niet één transitie, maar verschillende transities die met elkaar samenhangen.

Figuur 8.46 illustreert hoe complex deze samenhang is. De afbeelding toont hoe bronnen, transport en gebruikers met elkaar verbonden zijn. Ook laat de afbeelding zien dat de systemen naast elkaar bestaan (verticale lijntjes), maar ook met elkaar verbonden zijn (kruisende lijntjes die op omzettingen wijzen).



Figuur 8.46 Systeemsamenhang: bronnen, transport, conversie en opslag en energiegebruik

Deze paragraaf gaat dieper in op de systeemsamenhang van de energietransitie. De onderbouwing van het onderdeel systeemsamenhang is gebaseerd op de informatie uit de uitvoeringslijnen Elektriciteit, Warmte en Brandstoffen. Daarnaast zijn ook bestaande studies als achtergrond gebruikt, in het bijzonder de Systeemstudie van de provincie Zuid-Holland, de netimpactanalyse van de RES-regio Rotterdam Den Haag van de netbeheerders, en de (nog lopende) analyse van de ruimtelijke behoeften van het energiesysteem. De analyse van de systeemsamenhang in de RES is een kwalitatieve analyse op basis van expert judgement en expertise.

De paragraaf bestaat uit drie delen. Het eerste deel gaat in op de grote veranderingen in de energietransitie. Het tweede deel beschrijft de belangrijke randvoorwaarden voor deze transitie. Het laatste deel gaat in op de ruimtelijke inpassing. Dit is de grootste uitdaging in de RES-regio Rotterdam Den Haag.

Energietransitie: drie grote veranderingen

De komende decennia gaat ons energiesysteem sterk veranderen. De overstap naar andere **energiebronnen** en -dragers leidt tot fundamentele veranderingen in het energiesysteem. De nieuwe vormen van opwek en opslag hebben een grote ruimtelijke impact en vinden veelal lokaal plaats. De nieuwe energiebronnen zijn minder goed stuurbaar, waardoor er meer opslag en omzettingen nodig zijn. Door de overstap op andere energiebronnen vindt er ook een verschuiving naar andere **energiedragers** plaats. Deze veranderingen hebben gevolgen voor het hele energiesysteem: voor de energiegebruikers, voor de energieopwek en voor de manier waarop het systeem in balans gehouden wordt. Deze veranderingen hangen samen, ook met de leidende principes: **energie-efficiëntie** en besparing, **hoogwaardige energie** hoogwaardig inzetten, balans van vraag en opwek, aanpassen aan nieuwe energiebronnen en belang van opslag en omzetting. In de tekst hierna duiden we de energietransitie vanuit deze samenhang. De verbanden met de leidende principes zijn *cursief* aangegeven.

Energiegebruikers

Energiegebruikers zullen hun vraag naar energie verminderen en in de toekomst andere energiedragers gebruiken. Door verbeteringen in *energie-efficiëntie en besparingen* zoals isolatie, zal er minder energie verbruikt worden, voor bijvoorbeeld verwarming. Het energieverbruik gaat dan niet naar nul. Om helemaal geen energie te verbruiken voor verwarming zouden de investeringen in isolatie immens hoog zijn. De regio kiest voor een balans tussen energiebesparingen en kosten, door in te zetten op minimaal een label C. Waar de verwarmingstechniek hogere eisen stelt, wordt beter geïsoleerd.

Volgens Compendium van de Leefomgeving komt 80% van het energieverbruik van een gemiddeld Nederlands huis nu uit gas en 20% uit elektriciteit. Aardgas wordt hierbij vooral gebruikt voor de verwarming van huizen en gebouwen, voor warm tapwater en om te koken. Als aardgas niet langer gebruikt wordt, zal die 80% uit andere energiedragers komen: elektriciteit, warmte en/of niet-fossiel gas. Als deze andere energiedragers aardgas vervangen, zijn aanpassingen aan de bestaande infrastructuur nodig en ook nieuwe infrastructuur. Daarbij moeten we *hoogwaardige energie hoogwaardig inzetten* waar mogelijk. Ook is het belangrijk rekening te houden met de *eigenschappen van nieuwe energiebronnen.*

Energieopwek

Ook de energieopwek verandert sterk. Van relatief grote centrales gaan we naar decentrale energieproductie (Basisinformatie over energie-infrastructuur,

Netbeheer Nederland, oktober 2019). Bovendien zijn nieuwe energiebronnen ook qua andere eigenschappen anders: wind, zon, **geothermie** en **restwarmte** ze zijn niet stuurbaar zoals kolen- en gascentrales. Aan deze *eigenschappen van nieuwe energiebronnen* moeten we ons aanpassen. Hieronder schetsen we eerst het huidige systeem en vervolgens de verschillen die het energiesysteem in de toekomst kent.

Huidig energiesysteem

In het systeem van vandaag wordt op enkele plekken aardgas gewonnen (zoals in Groningen en op de Noordzee). Kolen en olie worden in bulk geïmporteerd via de havens. Elektriciteitsproductie gebeurt traditioneel in grote elektriciteitscentrales die in Nederland vooral kolen en aardgas verbranden. De grote centrales leveren elektriciteit aan het hoogspanningsnet. Het hoogspanningsnet zorgt voor transport van elektriciteit over langere afstanden. Het voedt het middenspanningsnet. Het middenspanningsnet voedt weer het laagspanningsnet. Elk huis is aangesloten op het laagspanningsnet. Het traditionele net is ontworpen om elektriciteit vooral in één richting te laten vloeien: van hoogspanning, via middenspanning naar laagspanning. Ook aardgas en warmtenetten werken op deze manier: de energie stroomt van een hoofdnet naar een steeds fijnmaziger net naar de gebruiker.

Toekomstig energiesysteem

In het energiesysteem van de toekomst zal energie, zowel elektriciteit als warmte, op veel meer plaatsen in het net worden ingebracht. Dat is decentralisatie. De laagspanningsnetten zullen dan niet alleen dienen om elektriciteit te leveren aan huizen en gebouwen, maar ook om elektriciteit te vervoeren van zonnepanelen op daken naar verbruikers elders. Zo zullen ook ‘omgekeerde stromen’ ontstaan: van laagspanning, via middenspanning naar hoogspanning. Van de hoogspanningsnetten gaat de elektriciteit dan weer naar middenspanning en laagspanning ergens anders.

Bovendien zal energie niet altijd beschikbaar zijn op de momenten dat er vraag naar is. Zo zal elektriciteit alleen beschikbaar zijn wanneer de zon schijnt of de wind waait. En restwarmte zal beschikbaar komen op de momenten dat er industriële processen gaande zijn. Een brandstof als groene **waterstof** wordt gemaakt met duurzame elektriciteit, en kan dus ook alleen gemaakt worden als de zon schijnt of de wind waait. *De balans van vraag en opwek* zal daarom geregeld moeten worden door niet alleen aan de opwekknop te draaien, maar ook aan de vraagknop.

Omdat de energiestromen in de toekomst anders zullen lopen dan in het energiesysteem van nu, zullen aanpassingen aan de bestaande infrastructuur nodig zijn, en ook nieuwe infrastructuur. In het bijzonder worden *opslag en omzetting* belangrijk. Omdat elektriciteit en warmte niet altijd beschikbaar zullen zijn precies wanneer we ze nodig hebben, zal de balans in het energiesysteem anders geregeld moeten worden. Er zijn al verschillende vormen van opslag; zo wordt op meerdere plekken warm water opgeslagen in grote tanks die dienen als piek- en back-upvoorziening van warmtenetten. Maar ook batterijen, zoals in elektrische auto’s zijn een vorm van opslag.

Systeem in balans houden

De manier om in het energiesysteem *de balans van vraag en opwek* te behouden, wijzigt door de veranderingen in de *eigenschappen van de nieuwe energiebronnen*. Dat is vooral van belang voor het elektriciteitssysteem. Het gassysteem en warmtenetten hebben iets meer intrinsieke buffers, waardoor er iets meer speling mogelijk is in deze systemen. De balans van vraag en opwek op langere termijn speelt een cruciale rol in de systemen.

Balans van vraag en opwek

We kunnen elektriciteit niet rechtstreeks opslaan, zoals we ook licht niet rechtstreeks kunnen opslaan. In het huidige elektriciteitssysteem zorgen de marktpartijen door een slim ontworpen systeem van prijsprikkels dat we elk ogenblik precies even veel elektriciteit opwekken als we gebruiken. Dat doet bijvoorbeeld een eigenaar van een elektriciteitscentrale die op aardgas werkt door deze continu bij te stellen: iets meer of minder productie, afhankelijk van de netbalans die TenneT (hoogspanningsbeheerder) aangeeft. Het gebruik van enkel duurzame elektriciteit betekent dus ook dat we op een andere manier ervoor moeten zorgen dat er altijd precies de juiste hoeveelheid elektriciteit door het net stroomt. Net te veel of net te weinig kan betekenen dat het licht uitgaat.

Er zijn verschillende oplossingen, met elk hun voor- en nadelen: opslag en omzettingen, vraagsturing, uitschakelen van opwek bij pieken en import en export van en naar omliggende gebieden. De Systeemstudie geeft inzicht in verschillende mogelijkheden (of scenario's) voor de provincie Zuid-Holland. Hieronder worden deze opties kort uitgewerkt. De keuze voor deze opties is nog niet gemaakt. Hiervoor is verdere besluitvorming nodig.

Vraagsturing kan een belangrijk hulpmiddel zijn om het net in balans te houden. Vraagsturing is de technische term voor het 'draaien aan de vraagknop' om de *balans van vraag en opwek* in stand te houden. Vraagsturing betekent bijvoorbeeld dat niet alle elektrische auto's tegelijk laden, maar om beurt, om het net niet te overbelasten. Vraagsturing vraagt medewerking van dusdanig veel partijen dat prijsprikkels moeten zorgen voor het gewenste gedrag. Het Rijk en de EU staan als eersten aan de lat om de markt-, belasting- en juridische regels goed voor het inzetten van vraagsturing in te richten. Gemeenten kunnen hier ook een rol in spelen, bijvoorbeeld door het plaatsingsbeleid van (slimme) laadpalen af te stemmen met de netbeheerders.

Opslag en omzettingen

Voor opslag en omzettingen zijn technologieën zoals **elektrolyse**, brandstofcellen, batterijen, warmte- en koudeopslag, etc. in ontwikkeling. Het is nog niet duidelijk of opslag en omzettingen het best op wijkniveau gebeuren (denk aan buurtbatterijen), of bij grotere knooppunten in het energiesysteem. Dit moet verder onderzocht worden, zowel landelijk als voor de regio Rotterdam Den Haag specifiek. Ook moet gekeken worden naar de efficiëntie van de opslag, sommige methoden zijn efficiënt maar alleen op de korte termijn (batterij) en andere weer op langere termijn, maar zijn vormen van energie die niet breed inzetbaar zijn (warmwater opslag). Waterstof kan daarentegen langdurig worden opgeslagen en kent vele toepassingen, maar is weer minder efficiënt, immers gaat er bij het opwekken van waterstof energie verloren.

Uitschakelen van opwek

Het uitschakelen van opwek bij pieken heet ook wel curtailment. In noodgevallen kan dit helpen de pieken in elektriciteitsopwek te verminderen. Curtailment gebeurt al automatisch bij zonnepanelen als de spanning lokaal boven de 253 volt uitkomt (de normale spanning ligt op 230 volt).

Import en export van en naar omliggende gebieden is nu ingebouwd in het bestaande systeem, en zal wellicht in de toekomst een even belangrijke of belangrijkere rol spelen.

Hoogwaardige energie hoogwaardig inzetten

Het principe hoogwaardige energie hoogwaardig inzetten hangt samen met de keuze voor omzetting. Hoogwaardige energie betekent dat ze efficiënt kan ingezet worden. Elektriciteit, brandstoffen, maar ook warmte op (zeer) hoge temperatuur is hoogwaardige energie. **Laagwaardige energie** is vooral warmte op lage temperatuur. Hoogwaardige energie kan altijd in laagwaardige energie omgezet worden, zoals een balletje altijd van boven naar beneden kan rollen. Omgekeerd kan laagwaardige energie niet zomaar in hoogwaardige energie omgezet worden, zoals ook het balletje niet vanzelf een helling op zal rollen. Hoogwaardige energie hoogwaardig inzetten betekent dus dat we goed nadenken over de omzettingen in het energiesysteem. Het is niet efficiënt om elektriciteit, brandstoffen of hogetemperatuurwarmte te gebruiken waar lagetemperatuurwarmte zou volstaan. In de RES Rotterdam Den Haag houden we hier rekening mee door het principe hoogwaardige energie hoogwaardig inzetten aan te houden.

Randvoorwaarden

Voor het aanpakken van de uitdagingen van de energietransitie in de regio is er een aantal randvoorwaarden: de invulling van de energietransitie moet stapsgewijs, integraal, in overleg en participatief gebeuren. Hier gaan we dieper in op twee randvoorwaarden: *stapsgewijze* aanpak en *integrale* aanpak. Een stapsgewijze aanpak houdt, onder andere, rekening met de volgordelijkheid en staat tijdelijke inefficiënties toe. De integrale aanpak houdt rekening met het volledige systeem. Daarbij zijn niet alleen technische en economische aspecten van belang, maar ook juridische en financiële. Daarom belichten we hieronder nieuwe verantwoordelijkheden en verdeelvraagstukken als bijzondere aandachtspunten bij de integrale aanpak. De transitie vraagt om *overleg* en om *participatief* werken, om zo afstemming te krijgen tussen vele verschillende partijen.

We werken stapsgewijs

We kunnen het energiesysteem niet in één keer veranderen. Het wordt een grote verbouwing, met veel kleine stappen. Tijdens deze verbouwing willen we met zijn allen in het huis blijven wonen en alles gewoon blijven gebruiken. Dat vraagt veel coördinatie, planning en afstemming.

Volgordelijkheid

Niet alleen het eindsysteem, maar ook het systeem in de tussentijd moet op elk moment betaalbaar, betrouwbaar en veilig zijn. Het eindsysteem wordt schoon. De volgorde waarin elementen van het energiesysteem aangepast worden is belangrijk. Elektriciteit kan pas van zonnepanelen naar laadpalen voor elektrische auto's als het elektriciteitsnet dat aan kan. Huizen kunnen pas met een warmtenet verwarmd worden als elk onderdeel van het warmtenet, van de bron tot aan de radiator er ligt. Niet alles kan tegelijk aangepast worden. Er zijn technische, praktische, juridische, wettelijke, financiële en institutionele beperkingen. Voor een werkbare, realistische volgorde is veel overleg nodig tussen alle betrokken partijen: de netbeheerders, de overheden, stakeholders in de energiesector, en alle stakeholders daarbuiten want iedereen is energiegebruiker. Binnen de RES vindt een deel van deze afstemming plaats. Ook andere kanalen en afstemmingsvormen zijn nodig; deze moeten voor een deel ontwikkeld worden. Lokale overheden staat mee aan het roer voor deze afstemming en planning van de energietransitievolgorde.

Tijdelijke inefficiënties

Terwijl het energiesysteem verandert, zijn tijdelijke inefficiënties onvermijdelijk. We kunnen geen delen van het energiesysteem voor langere tijd afsluiten tijdens de transitie. Dus moeten er soms onderdelen naast elkaar gebouwd worden. Dat kost tijdelijk extra ruimte en extra geld. Om een wijk van het aardgasnet af te halen en op het warmtenet aan te sluiten, moet het warmtenet eerst volledig naast het aardgasnet aangelegd worden. Pas op het laatste moment, als alle onderdelen er liggen, kunnen de huizen en gebouwen overstappen. Per geval moet dan gekeken worden of het gasnet ook verwijderd moet worden. Een warmtenet en een gasnet naast elkaar is duur en niet ruimte-efficiënt. Het alternatief zou echter onaanvaardbaar zijn: burgers en bedrijven kunnen niet tijdens de transitie van de warmte afgesloten worden. Ook zijn niet alle investeringen tijdens de transitie al rendabel, maar wel nodig om de transitie mogelijk te maken. Dit gaat vaak om nieuwe technologieën zoals opslag en omzetting. Het zijn kip-en-eiproblemen waar de overheid een regierol heeft. De inefficiënties zijn onvermijdelijke tussenstappen op weg naar een betaalbaar, betrouwbaar, veilig en schoon energiesysteem. De overheid is de partij die dergelijke tussenstappen kan faciliteren en daarmee de transitie mogelijk maken. De transitie mogelijk maken en stilstand voorkomen zijn van groot belang om de doelstellingen van het Klimaatakkoord van Parijs te halen.

We werken integraal

Integraal kunnen werken vraagt heldere afspraken over verantwoordelijkheden. Die verantwoordelijkheden zijn duidelijk verdeeld in het huidige energiesysteem. Energieproducenten wekken energie op, uit fossiele of duurzame bronnen. Energieleveranciers kopen energie (elektriciteit, warmte, gas) bij de energieproducenten in bulk en verkopen deze door aan de consumenten. Netbeheerders brengen de energie (elektriciteit en gas of warmte) van de energieleverancier bij de consument. De overheid is verantwoordelijk voor de werking van het systeem, en controleert de netbeheerders omdat zij een monopolie hebben. In de vrije markt staan marktpartijen aan de lat om nieuwe technologieën zoals opslag, omzetting en vraagsturing toe te passen. Eventueel in noodgevallen kan (al dan niet automatische) curtailment door de netbeheerder worden toegepast. De netbeheerders zijn verantwoordelijk voor het transporteren van elektriciteit en aardgas (waterstof is nog niet geregeld) en mogen wettelijk enkel netten en bijvoorbeeld geen batterijen of andere opslag beheren. Energieproducenten en energieleveranciers zijn in de praktijk verantwoordelijk voor de balans van het systeem.

Nieuwe verantwoordelijkheden

Voor het energiesysteem van de toekomst zijn de verantwoordelijkheden nog niet helemaal duidelijk verdeeld. Een belangrijk punt daarbij is wie de partij is die opslag en omzettingen kan beheren om de balans van het energiesysteem te handhaven. Netbeheerders mogen dit momenteel wettelijk niet doen. Andere partijen hebben (ook) andere belangen. Om goed rekening te kunnen houden met de eigenschappen van de nieuwe bronnen en de veranderingen in het energiesysteem die ze met zich meebrengen, is er dus regie en nieuwe wetgeving nodig. Decentrale overheden (gemeenten, provincie en waterschappen) kunnen dit agenderen en samenwerken met de nationale overheid.

Verdeelvraagstukken

De energietransitie heeft veel directe en indirecte gevolgen voor verschillende stakeholders. Daarmee roept ze vaak verdelingsvraagstukken op. De transitie heeft effect op de ruimte, kosten en type energiedrager. Voor budgetten en ruimte is de energietransitie ook verweven met andere maatschappelijke

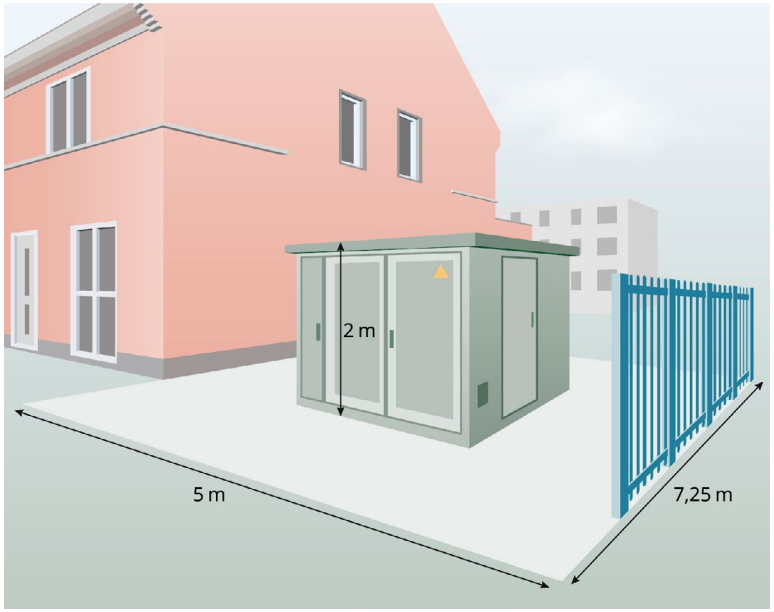
uitdagingen, zoals woningbouw, leefomgevingskwaliteit of agrarisch gebruik. Niet iedereen heeft dezelfde baten en kosten bij de energietransitie. Sommige baten zijn collectief, zoals de vertraging van de klimaatopwarming, andere zijn individueel, zoals besparing op de energierekening. Sommige kosten zijn collectief, zoals de verzwaring van het elektriciteitsnet, andere zijn individueel, zoals isolatiekosten voor een koophuis. Om kosten en baten op elkaar af te stemmen en met elkaar in balans te brengen, zijn nieuwe wettelijke en financiele instrumenten nodig. De overheid kan dergelijke afwegingen maken vanuit het perspectief van de maatschappij als geheel: wat brengt het meeste op voor de maatschappij. Vervolgens is het ook aan de overheid om de wettelijke en financiële voorwaarden te creëren om mensen en marktpartijen aan te zetten deze keuzes te maken. Op dit moment zijn deze voorwaarden er nog niet.

We werken in overleg en participatief

Om de energietransitie mogelijk te maken, zijn overleg, informatie-uitwisseling en duidelijke afspraken tussen uiteenlopende partijen nodig. Met de RES 1.0 zet de regio hier eerste stappen in. In de toekomst zal deze inzet blijvend nodig zijn. Overleg met meer uitvoerende partijen, en partijen uit verschillende niveaus en sectoren zal nodig zijn. Een uitdaging voor de regio hierbij is de schaarse ruimte in de regio waarin alle belangen moeten verenigd worden. Dit houdt ook het belang van de energietransitie naar een betaalbaar, betrouwbaar, veilig en schoon energiesysteem voor iedereen in.

Ruimtelijke inpassing: uitdaging voor Rotterdam Den Haag

Naast het borgen van de publieke belangen – in het bijzonder de betaalbaarheid – is de ruimtelijke inpassing van nieuwe installaties, zowel productie, conversie als opslag in de dichtbevolkte ruimte in deze regio een grote uitdaging. Tot op heden ging de discussie over de ruimtelijke inpassing veelal over windturbines en zonnevelden; waar moeten ze komen en hoeveel ruimte nemen deze in? Belangrijk is om de relatie tussen de keuzes die we maken in opwek en gebruik ook te bezien op de ruimteclaim van het systeem als geheel. Dit raakt niet alleen regionale systemen maar werkt door tot in de wijken en straten van gemeenten. Zo zal een warmtenet in een wijk een veel ruimte onder de grond vragen. Met name aardgasvrij verwarmen en elektrisch rijden zorgen voor een sterke toename van de elektriciteitsvraag De energietransitie maakt kabelverzwaring en extra bovengrondse infrastructuur (transformatoren) noodzakelijk. De mate waarin dit nodig is, verschilt per wijk.



Figuur 8.47 Benodigde ruimte distributiestation

De totale ruimtelijke opgave voor de regio is niet bekend, deze is mede afhankelijk van de keuzes die worden gemaakt. Duidelijk is wel dat de ruimtevraag flink zal toenemen. Zo laat de Systeemstudie energie-infrastructuur Zuid-Holland (2021) zien dat het ruimtebeslag van het elektriciteitsnet van Stedin voor 2030 ten opzichte van 2020 met ongeveer 12 ha toeneemt. Dit is naast de toename van ruimtebeslag door de aanleg van de zonnevelden en windmolens.

In een regio waar ieder vierkante centimeter al een functie heeft, moet het 'verspillen' van ruimte voorkomen worden. Immers heeft dit financiële gevolgen maar ook gevolgen voor de leefomgevingskwaliteit. Het integraal afwegen van opgaven voor de energietransitie moet dus verder gaan dan de keuze tussen energiesystemen, het is een afweging van alle functies met een ruimteclaim.

Om deze afweging goed te kunnen maken, is inzicht in de ruimteclaims van de verschillende bronnen, transportsystemen en conversietechnieken op weg naar de RES 2.0 essentieel. Hieronder – als aanloop naar verdere uitwerking richting RES 2.0 – een aantal voorbeelden van ruimtevragen voor elektriciteit, warmte en brandstoffen.

Elektriciteit

Een zonneveld of windturbine kost ruimte. De ruimteclaim bestaat echter ook uit de 'planologische schaduw' van de windturbine; de beperkingen voor veiligheid, geluidshinder en schaduwwerking. Daarnaast is er ruimte nodig om de stroom van deze turbines te transporteren; deze duurzame opwek vraagt ook extra ruimte in de vorm van kabels/leidingen, middenspannings- en onderstations etc. Deze ruimte moeten we niet onderschatten, met name in de toch al drukke onder- en bovengrond.

Het elektriciteitsnet in de regio Rotterdam Den Haag zal door de stijgende elektriciteitsvraag verzwaringen nodig krijgen. De grote knelpunten op de hogere netvlakken (hoogspanning) liggen niet primair bij het aansluiten van de elektriciteitsopwekking uit zonne- en windenergie, maar door de elektrificatie van de vraag. We gaan over op elektrisch koken, elektrisch rijden, en soms elektrisch verwarmen of bijverwarmen. De maximale elektriciteitsvraag (het gaat hier om het kunnen bedienen van een piekvraag) van een huis met een warmtepomp is flink hoger dan die van een gewoon huis vandaag de dag. De maximale elektriciteitsvraag van een huis met een elektrische auto kan nog meer toenemen (liander.nl). Hierbij dient opgemerkt te worden dat het effect op het elektriciteitsnet lager kan zijn, bijvoorbeeld door betere isolatie, zonnepanelen en het type warmtepomp. Toename van pieken in de elektriciteitsvraag betekent dat er op alle niveaus verzwaringen van het elektriciteitsnet nodig zouden kunnen zijn, tot op straatniveau in de wijk. De Systeemstudie energie-infrastructuur Zuid-Holland (2021) geeft inzichten in de verzwaringen die nodig zullen zijn op de hogere niveaus. Verder onderzoek richting de volgende RES zal nodig zijn om inzicht te verkrijgen in de behoeften op straatniveau. Hierbij is het van belang te beseffen dat er een verschil is tussen het jaargemiddelde verbruik en het kunnen voorzien in tijdelijke piekvraag, ofwel het benodigde vermogen van een elektriciteitsnet. Het is juist de piekvraag die leidt tot overbelasting van het systeem; maatregelen gericht op het voorkomen van dergelijke pieken zijn dus zinvol ter voorkoming van de noodzaak om het elektriciteitsnet te verzwaren.

Warmte

Ook de warmtevoorziening heeft ruimtelijke gevolgen. Het verwarmen van een huis op een warmtenet heeft een ander ruimteprofiel dan met elektrische warmtepompen; het eerste vereist een warmtenet en een verzwaring van het elektriciteitsnet – verondersteld dat er elektrisch gereden wordt, elektrisch gekookt wordt en er soms sprake is van naverwarming van tap- en douchewater; het tweede vraagt om een nog grotere verzwaring van het elektriciteitsnet en extra stations, maar vraagt geen warmtenet. Hoofdstuk 3 van deze RES laat zien dat warmtenetten naar verwachting belangrijk worden om aan de warmtevraag van de gebouwde omgeving te voldoen. Warmtenetten zijn met name in dichtbevolkte gebieden een verstandige keuze. Juist in deze gebieden is de ruimte schaars. Warmtenetten zullen zowel onder als boven de grond ruimte nodig hebben. De leidingen lopen onder de grond, maar overdrachtstations vragen ook bovengronds ruimte. Ook warmtenetten hebben dus ruimte nodig in elke wijk en straat waarin huizen op een warmtenet aangesloten worden. In de straat liggen ook andere kabels en leidingen, zoals riolering en drinkwaterleidingen, waar in de planning van de werkzaamheden en de inrichting van de ondergrond rekening mee gehouden moet worden. Om deze ruimte te vinden zal veel overleg en afstemming nodig zijn tussen de partij die het warmtenet laat aanleggen, de gemeente en de andere betrokken partijen zoals bewoners en bedrijven.

Brandstoffen

Het produceren en opslaan van waterstof vraagt om ruimte. Naar alle waarschijnlijkheid zal de productie van waterstof passen in het Havenindustrieel Complex, maar het heeft ook daar ruimtelijke gevolgen. Zo vraagt een 250MW elektrolyser op dit moment om een gebied van 1 hectare. Wanneer opslag lokaal en bovengronds plaats zal vinden komt deze ruimteclaim daar nog bij. Wordt er gekozen voor ondergrondse opslag elders in Nederland dan bestaat de ruimteclaim binnen de regio uit de benodigde gasinfrastructuur naar deze gebieden.

Wanneer je waterstof inzet voor stroom of warmte, treedt er conversieverlies op, tot wel 66%. Ook dit heeft ruimtelijke consequenties. Omdat de energievraag van de eindgebruiker niet afneemt, zal er meer energie geproduceerd moeten worden om de conversieverliezen op te vangen. Dit vraagt om extra opwek op land, op zee of in de vorm van import. Alle drie deze opties vergen extra ruimte; windturbines, zonnevelden, aanlandingspunten maar ook de eerder beschreven grootschalige infrastructuur. Ook de verschuiving van de inzet van brandstoffen voor mobiliteit heeft ruimtelijke consequenties, door een verschuiving in de wijze waarop wij tanken, van fossiele brandstoffen naar elektriciteit en waterstof. Hierdoor zijn er wellicht minder of andere tankstations benodigd.

Integrale afweging nodig

Een integrale aanpak maakt het mogelijk ruimteclaims beter af te wegen. Deze integrale aanpak, van (stedelijke) planning en de ontwikkeling van het energiesysteem kan veel onnodig ruimtegebruik besparen. Omdat netbeheerders een verplichting hebben om aansluitingen te realiseren, kan een integrale aanpak voorkomen dat we hierin ‘onhandige’ keuzes maken.

Voorbeelden

Een grote energievrager – bijvoorbeeld een laadstation voor stads-bussen – vraagt om uitbreiding van het elektriciteitsnet. Sectoraal plannen kan een situatie geven waar het laadstation ver van een onderstation of bron komt te staan en waarvoor de netbeheerder een nieuwe aansluiting moet realisteren; een uitbreiding van het netwerk en de verdeelstations. Deze ruimteclaim is te voorkomen door in de integrale afweging de plek ook ter discussie te stellen en de laad-infrastructuur zo dicht mogelijk bij de bron/verdeelstation te plaatsen.

Uit een interne studie van de gemeente Leiden, voor Leiden Zuidwest, bleek dat bij het inpassen van alle beoogde ondergrondse systemen er geen ruimte meer zou zijn voor bomen, terwijl hiervoor – in het kader van de klimaataanpak – ook een noodzaak was.

Omdat er sprake is van meerdere transities, is er ook sprake van een grote hoeveelheid aan dergelijke keuzes, elk met een potentiële grote ruimteclaim. Voor deze gecombineerde ruimteclaims is er simpelweg de plek niet; een integrale aanpak is – zeker in de dichte regio Rotterdam Den Haag – nood-zakelijk.

RES 2.0

Het is niet realistisch om de hele integrale inpassing en afweging onderdeel te maken van de RES 1.0, hiervoor zijn er nog te veel onzekerheden. Veel van deze vraagstukken zullen een plek krijgen in de RES 2.0, zodat ook andere ruimtelijke thema's meegewogen kunnen worden en de RES een onderdeel wordt van de omgevingsvisies. Voor de RES 2.0 zal er naast het ruimtelijk aspect ook aandacht zijn voor het kostenaspect. Hierbij zal de RES gebruik-maken van vervolgonderzoeken die bijvoorbeeld vanuit de Systeemstudie energie-infrastructuur Zuid-Holland (2021) uitgevoerd zullen worden.

9 Begrippen en bronnen



9.1 Begrippen
9.2 Bronnen

9.1 Begrippen

Begrip	Uitleg
aardwarmte	Zie: geothermie.
acceptatie	Het als legitiem aanvaarden van een ontwikkeling, zonder hier noodzakelijkerwijs voorstander van te zijn.
aftapwarmte	Warmte uit een bedrijf, waarbij sprake is van een verlies van energie om deze warmte te produceren. Deze warmte is niet CO_2-vrij.
atelier(s)	(Kennis)bijeenkomst(en) waarin is gewerkt aan de inhoudelijke ontwikkeling van deze RES.
aquathermie	Benutting van warmte of koude uit water. Voorbeelden zijn oppervlaktewater (TEO), afvalwater (TEA) en drinkwater (TED). Deze warmte of koude kan worden gebruikt om gebouwen mee te verwarmen of koelen.
biogas	Mengsel van biomethaan met circa 30-50% CO_2 en een laag gehalte andere gassen zoals H2S (waterstofsulfide). Het is een product van vergisting van biologisch materiaal.
biogrondstoffen	Grondstoffen van biologische oorsprong. Voorbeelden zijn bermmaaisel, mest, houtsnippers etc.
Carbon Capture and Storage (CCS)	Opvangen en opslaan van CO_2 in de ondergrond.
Carbon capture and utilisation (CCU)	Opvangen van CO_2 en gebruiken als grondstof voor bijvoorbeeld brandstoffen en plastics.
cascaderen	Trapsgewijs inzetten van warmte om het zo efficiënt en hoogwaardig mogelijk te gebruiken. Bijvoorbeeld: water met een hoge temperatuur (ca. 70 °C) gebruiken om slecht geïsoleerde huizen te verwarmen. Het daarna tot midden-temperatuur (ca. 50 °C) afgekoelde water gebruiken voor andere toepassingen, zoals het verwarmen van beter geïsoleerde huizen.
Consortium	– In de uitvoeringslijn Warmte – De energieregio Rotterdam Den Haag samen met EBN en Invest-NL, heeft een opdracht verleend voor een scenariostudie aan het Consortium van Royal HaskoningDHV, Gradyent en Fakton.

Begrip	Uitleg
doelbereik	De hoeveelheid duurzame energie (in GWh) die potentieel kan worden opgewekt in zoekgebieden, om zo bij te dragen aan de landelijke doelstelling van 35 TWh duurzame energie in 2030.
draagkracht van het landschap	De mate waarin inpassing van duurzame elektriciteitsproductie in het landschap kan plaatsvinden, waarmee de ruimtelijke kwaliteit van dat landschap behouden blijft of versterkt wordt. Dit betekent niet dat overal waar draagkracht is, deze benut zal worden. De draagkracht van verschillende typen landschap is beschreven in verhaallijnen.
draagvlak	Positieve houding of steun t.o.v. een doel, principiële keuze of concreet besluit.
duurzame brandstoffen	Moleculen die als energiedrager gebruikt worden, waarbij netto geen CO_2 wordt uitgestoten over de gehele keten. Fossiele brandstoffen met inzet van Carbon Capture and Storage (CCS) zijn uitgesloten.
elektriciteit	Een verschijnsel waarbij beweging van elektronen zorgt voor overdracht van energie. Met de term ‘elektronen' wordt vaak verwezen naar elektriciteit.
elektrolyse/elektrolysers	Chemisch proces waarmee water, door middel van elektriciteit, wordt opgesplitst in waterstof en zuurstof.
energiebron	Energiebronnen zijn bijvoorbeeld de zon, de wind, bodemwarmte, fossiele brandstoffen en uranium.
energiedrager	De stoffen aardgas en waterstofgas of het verschijnsel elektriciteit dat energie van de ene plek naar een andere plek brengen. In deze RES wordt de energiedrager ‘warm/heet water’ aangeduid met ‘warmte’. Energiedragers die door het eindverbruik een vlam behoeven, worden in deze RES aangeduid als brandstoffen.
energie-efficiëntie	Niet meer energie gebruiken dan nodig is.

Begrip	Uitleg
Energieperspectief 2050	Sinds begin 2018 werken 23 gemeenten, 4 waterschappen en de provincie, samen met deskundigen van netbeheerders, maatschappelijke organisaties en ondernemingen, aan een duurzaam energiesysteem. Dit heeft in juni 2019 geresulteerd in de uitgave "Energieperspectief 2050", die een toekomstbeeld geeft met als leidend principe 'betaalbaar, betrouwbaar, veilig, schoon en voor iedereen'. Met een RES 3.0 voorzien we ook een evaluatie van het Energieperspectief 2050.
energiesysteem	Alle onderdelen die zorgen voor de opwek, omzetting, opslag, distributie, transport en gebruik van energie. Zowel technische onderdelen (bijvoorbeeld windmolens, leidingen, warmtepompen) als economische, culturele en institutionele aspecten (bijvoorbeeld prijs, regelgeving en toezicht).
financiële participatie	Investeren in en/of voordeel ervaren van de opbrengsten van een energieproject. Dit kan door middel van mede-eigenaarschap, waardoor omwonenden via een vereniging of coöperatie meeprofiteren van het energieproject. Of via financiële (risicodragende) deelname van omwonenden in de vorm van bijvoorbeeld aandelen, certificaten of obligaties.
geothermie	Gebruik van warmte uit de diepe ondergrond vanaf 500 meter en dieper. Voor het verwarmen van huizen, gebouwen, kassen en lichte industrie. Ook wel aardwarmte genoemd.
groengas	Biogas dat is opgewerkt tot aardgaskwaliteit.
hernieuwbare bron	Energiebronnen die niet eindig zijn, zoals zon en wind. Daarmee het tegenovergestelde van fossiele brandstoffen, die wél eindig zijn oftewel 'op raken'.
hoogstedelijk	Gebied met intensief en meervoudig ruimtegebruik en met veel functies (wonen, winkels, kantoren, voorzieningen, infrastructuur, ov) op een klein oppervlak. Soms ook dichtstedelijk genoemd.

Begrip	Uitleg
hoogwaardige energie	Energie die efficiënt kan worden ingezet, zoals elektriciteit, brandstoffen en warmte op (zeer) hoge temperatuur. Laagwaardige energie is vooral warmte op lagere temperatuur.
inclusiviteit	Een toestand waarbij geen sprake is van uitsluiting van mensen of organisaties op wat voor gronden dan ook.
kton	Kiloton; Maat voor de energie die vrijkomt bij een energetische gebeurtenis.
laagwaardige energie	Energie die niet efficiënt kan worden ingezet; vooral warmte op lagere temperatuur.
lokale warmtebron	Warmtebronnen met een lagere leveringstemperatuur (onder 70 °C), die minder geschikt zijn als bron voor regionaal warmtetransport.
natuur	Gebieden met een Natura 2000- of Natuur Netwerk Nederland (NNN)-status.
niet-stuurbare energiebron	Energiebron die niet naar believen aangezet kunnen worden. Het opwekken van elektriciteit uit zonne- en windenergie is alleen mogelijk wanneer de zon schijnt en de wind waait. Warmte opwekken uit restwarmte is alleen mogelijk wanneer de industriële processen die restwarmte produceren, doorgaan.
omzetting	Overdracht van energie van de ene energiedrager naar een andere. Bij omzettingen gaat een deel van de energie verloren als warmte. Soms kan deze lagetemperatuurwarmte alsnog nuttig ingezet worden.
participatieladder	Algemeen gehanteerde indeling van participatieniveaus: 1. Informeren/op de hoogte houden; 2. Raadplegen; 3. Adviseren; 4. Coproduceren; 5. Meebeslissen.
pauzelandschappen	Landschappen van een tijdelijk karakter; gereserveerd voor een andere functie. Voor deze landschappen is een andere bestemming gepland, in de nabije of verre toekomst.
pijplijn (projecten)	Reeds geplande projecten. Voor wind zijn het de projecten met de status ‘bouw in voorbereiding’. Voor zon zijn het de projecten waarvoor een SDE-subsidie is aangevraagd, waarbij in de berekeningen van de regionale inzet rekening is gehouden met een realisatiekans van 60%.

Begrip	Uitleg
procesparticipatie	Betrokkenheid in het ontwikkelproces van beleid of strategie. Voor de mate of vorm van betrokkenheid wordt de participatieladder aangehouden.
projectparticipatie	Alle betrokkenheid in de ontwikkeling, bouw en exploitatie van een project. Zowel procesparticipatie als financiële participatie.
regionale warmtebron	Warmtebronnen met een hoge leveringstemperatuur (boven 70 °C) die in aanmerking komen voor (regionaal) transport.
restwarmte	Warmte die vrijkomt in het productieproces, en die zonder verbinding met een warmtenet ongebruikt terecht zou komen in lucht of water. Het is daarmee een restproduct. Er wordt geen extra energie gebruikt om deze warmte te produceren. Bij pure restwarmte wordt geen extra CO_2 uitgestoten in het productieproces.
RSW	Regionale Structuur Warmte, de officiële naam van het onderdeel warmte in de Regionale Energiestrategie.
ruimtelijk-energetische ontwerpprincipes	Bouwstenen uit het Energieperspectief 2050 waarin specifieke combinaties tussen landschap (ruimte), functie van het landschap en inpassing van duurzame elektriciteitsproductie beschreven staan, inclusief aandachtspunten en randvoorwaarden.
temperatuur van warmtenetten:	
– hogetemperatuur-	Hogetemperatuur (HT): warmtenetten tussen de 70 en 90 °C.
– middentemperatuur-	Middentemperatuur (MT): warmtenetten tussen de 55 en 70 °C.
– lagetemperatuur-	Lagetemperatuur (LT): warmtenetten tussen de 30 en 55 °C.
toekomstbestendig energiesysteem	Energiesysteem dat tijdens en na de veranderingen door de energietransitie blijft functioneren.
TVW	Transitievisie Warmte, opgesteld door gemeenten.

Begrip	Uitleg
TWh	Terawattuur; eenheid voor energie. In het Klimaatakkoord wordt gesproken van 35 TWh. In dat kader zowel als in deze RES gaat het dan om TWh per jaar.
uitvoeringslijn(en)	De inhoudelijke hoofdonderwerpen van de RES. Op basis van deze thema's is de organisatie voor de ontwikkeling van deze RES ingedeeld. De uitvoeringslijnen zijn Warmte, Elektriciteit, Brandstoffen, Communicatie/Participatie en Energiesysteem.
vergassing (superkritische)	Chemisch proces waarbij biomateriaal bij hoge temperatuur wordt verwerkt. Dit proces is nog innovatief. Een recente innovatie is superkritische vergassing. Dit proces heeft veel hogere rendementen dan de bestaande vergistingsmethoden waardoor minder biogrondstoffen nodig zijn. En er kan gebruikgemaakt worden van biogrondstoffen met een lagere energie-inhoud, zoals grassen.
synfuels	Synthetisch geproduceerde brandstof. Bijvoorbeeld synthetische-kerosineproductie door CO_2 en groene waterstof samen te voegen. Synthetische kerosine heeft dezelfde eigenschappen als kerosine, maar is niet van fossiele oorsprong. Synfuels is een innovatieve techniek en momenteel nog erg duur.
warmte	Met de term 'warmte' bedoelen we in deze RES warm water dat via een warmtenet wordt vervoerd van een warmtebron (bijvoorbeeld geothermie of restwarmte) naar de eindgebruiker (bijvoorbeeld woningen of glastuinbouw). Deze warmte wordt gebruikt om gebouwen op te warmen en tapwater te verwarmen. Hiermee kan de aardgasketel worden vervangen.
warmtegebied	Aaneengesloten gebied waar warmtenetten een geschikte oplossing kunnen zijn.

Begrip	Uitleg
waterstof: **grijze -, blauwe -, groene -**	Het lichtste gas op aarde. Het komt nauwelijks voor in de natuur en is geen energiebron, maar een energiedrager. Het kan worden geproduceerd uit aardgas of door middel van elektrolyse. Grijze waterstof wordt gemaakt uit fossiele bronnen en hierbij komt CO_2 vrij. Blauwe waterstof is grijze waterstof waarbij de CO_2 wordt opgevangen en via Carbon Capture and Storage (CCS) wordt opgeslagen in de ondergrond. Groene waterstof wordt gemaakt uit hernieuwbare elektriciteit door middel van elektrolyse.
WEQ	Woningequivalent. Jaarlijks warmteverbruik in GJ van een gemiddelde woning.
zoekgebied	Gebied waarin kansen zijn gevonden voor de inpassing van duurzame elektriciteitsproductie. Hier vindt verder onderzoek plaats om de regionale inzet te concretiseren.

9.2 Bronnen

Achtergrondnotitie Duurzame brandstoffen van RES Rotterdam Den Haag, 17 april 2020 (met update april 2021)

Achtergrondrapport Kosten- en batenbegrippen in klimaatbeleid van PBL, november 2020

Analyse participatie regionale energiestrategieën Zuid-Holland door +Anderen in opdracht van Provincie Zuid-Holland, mei 2020

Basisinformatie over energie-infrastructuur van Netbeheer Nederland, oktober 2019

Bedrijventerreinen strategie van Provincie Zuid-Holland, september 2020

Collectieve warmtevoorziening RES Rotterdam Den Haag, scenariostudie door het consortium van Gradyent, Fakton, Royal HaskoningDHV, maart 2021

Convenant Ministerie van Economische Zaken & Klimaat, en Gasunie betreffende integraal ontwerp warmtetransportsysteem in Zuid-Holland, 31-10-2019

Duurzaamheidskader biogrondstoffen, kamerbrief op Rijksoverheid.nl, 16 oktober 2020

Energieverbruik door huishoudens van CLO op clo.nl/indicatoren

Factsheet elektriciteit van Nationaal Programma RES, 30 april 2020

Factsheet 50% lokaal eigendom van Participatiecoalitie, maart 2020

Fcto-fuel-cells factsheet van U.S. Department of Energy op energy.gov, 2020

Handboek Risicozonering Windturbines van RVO, 2014

Handreiking RES en Arbeidsmarkt van klimaatakkoord.nl, 13-07-2020

Hydrogen Europe document Electrolysers via ec.europa.eu/energy/topics en hydrogeneurope.eu, 2020

Liander.nl, document via liander.nl/sites/default/files/LIA200033_-_flyers_Uitdagingen_energie-transitie_definitief.pdf, 2021

Onderzoek Warmtetransportsysteem Zuid-Holland (WTSZH) door Gasunie, rapport wordt verwacht april 2021

Provinciale waterstofvisie en strategie van Provincie Zuid-Holland, 18 februari 2020

Quickscan Participatie RES Rotterdam Den Haag - Stand van zaken voor bestuurlijk gesprek over rol van inwoners bij de RES door EMMA in opdracht van RES Rotterdam Den Haag, november 2020

Regionale energiestrategieën en het Groene Hart door samenwerkende PARK's, 9 november 2020

RES regio Rotterdam Den Haag – Netimpactanalyse van Westland Infra, Stedin, Liander en TenneT via Netbeheer Nederland, 22 april 2020

Roadmap Next Economy van Metropoolregio Rotterdam Den Haag, 2016

Ruimtelijke toetsende vraag van RES-regio Rotterdam Den Haag door Generation.Energy, maart 2021

Stand van zaken klimaatakkoord gebouwde omgeving van Rijksoverheid, 21 januari 2021

Startanalyse aardgasvrije buurten van PBL, januari 2020

Systeemstudie energie-infrastructuur Zuid-Holland van Provincie Zuid-Holland, CE Delft, Quintel, TNO, via systeemstudie-pzh.hub.arcgis.com, 2021

Waterstof Veiligheid Innovatie Programma (WVIP) via opwegmetwaterstof.nl, 2020

Colofon

Titel
RES 1.0 - Regionale Energiestrategie Rotterdam Den Haag

Fotografie
Branko de Lang, Hoogheemraadschap van Delfland,
Nationaal Programma RES, Willem de Kam, Trias Westland,
Gemeente Zoetermeer, Danny Cornelissen, Shutterstock

Datum 31 maart 2020

Contact via website www.resrotterdamdenhaag.nl

RES Rotterdam Den Haag heeft de grootst mogelijke zorgvuldigheid betracht bij het samenstellen van de RES 1.0. Echter voor onjuistheden en onvolledigheden, op welke grond dan ook, kunnen de samenstellers daarvan op geen enkele wijze verantwoordelijk worden gesteld.
Veel dank gaat uit naar alle partijen, bedrijven en personen die aan deze uitgave hebben meegewerkt.
Alle resultaten mogen vrij worden gedeeld.