

Anders verwarmen

Naar een duurzame warmtevoorziening

WARMTEPLAN

Februari 2017

Provincie Zuid-Holland

Inhoud

Warm aanbevolen	3
1 Waarom een warmteplan?.....	4
2 Alternatieven voor aardgas	7
3 Ontwikkeling van de vraag naar warmte.....	13
4 Duurzame warmtevoorziening	15
5 Wat de provincie doet.....	20
6 Relevante publicaties	27
Bijlage 1: Warmteatlas	28
Bijlage 2: Potentieelkaart geothermie Zuid-Holland (2016)	30
Bijlage 3: Aantal woningen met stadswarmte in Zuid-Holland (2015)	31
Bijlage 4: Projectenlijst.....	32
Bijlage 5: Toelichting aannames warmteplan Zuid-Holland (CE Delft)	40
Colofon	43

Dit warmteplan geeft invulling aan de afspraak In het nationaal Energieakkoord dat elke provincie een warmteplan opstelt. Het warmteplan is in lijn met de Energieagenda *Watt anders 2016-2020-2050*, vastgesteld op 12 oktober 2016 door Provinciale Staten.

Warm aanbevelen

Nederland staat voor de uitdaging om de uitstoot van CO₂ en andere broeikasgassen drastisch terug te dringen. Een van de maatregelen is het afscheid nemen van aardgas voor het verwarmen van woningen en gebouwen per 2035. Dat is een uitvloeisel van de nationale Energieagenda. Langzaam groeit in Zuid-Holland het besef hoe ingrijpend deze operatie is.¹ Vanaf nu zullen wij in onze provincie per jaar gemiddeld 80.000 woningen moeten verduurzamen. Dan heb ik het nog niet over bedrijfspanden, scholen, ziekenhuizen en sporthallen.

Steeds meer mensen investeren in isolatie en eigen zonnepanelen. Dat is nog maar het begin. Er staat heel veel te gebeuren op alle schaalniveaus: pand, straat, wijk, gemeente, regio en provincie. Aardgasnetten die afgeschreven zijn, worden niet automatisch vervangen. De zoektocht naar alternatieven is in volle gang. Gebouwen gaan in hun eigen warmte voorzien of krijgen een aansluiting op een warmtenet. Uiteindelijk werken we toe naar slimme energienetwerken die verschillende energiedragers uitwisselen, zoals warmte, elektriciteit en biogas. Concurrerende en leveringszekere netwerken met hun eigen opslagcapaciteit.

Een plicht én een kans

We treffen al deze maatregelen omdat de klimaatproblemen dat vereisen. Tegelijkertijd is de energietransitie ook een economische kans van jewelste. Bedrijven bevrijden zich van dure fossiele bronnen, gaan duurzamer produceren en verkopen de nieuwe technieken straks aan de rest van de wereld. Daarnaast wil ik de gunstige uitwerking op de luchtkwaliteit in Zuid-Holland noemen. Het terugdringen van verbranding brengt namelijk de uitstoot van NO_x en SO_x omlaag. Dat komt onze gezondheid ten goede.

Uitstekende uitgangspositie

Zuid-Holland heeft een uitstekende uitgangspositie om zijn energie- en warmtevoorziening anders te organiseren. Wij beschikken over veel industriële restwarmte uit de Rotterdamse haven en over gunstige condities voor het slaan van aardwarmteputten. De verwachting is dat de kosten van fossiele energiebronnen weer gaan stijgen, dus dan verdwijnt de remmende werking van een lage gasprijs.

Denk mee, doe mee

De energietransitie is een gezamenlijke verantwoordelijkheid die alles en iedereen raakt. Verdienmodellen veranderen. We gaan steeds meer vormen van publiek-private samenwerking zien. De onvoorspelbaarheid van de transitie maakt dat wij als provincie voortdurend in gesprek willen zijn met onze maatschappelijke partners. Daarom organiseren wij samen met de regio's Energiegesprekken, zoals in paragraaf 5.1.5 te lezen staat. Onder meer over de inhoud van dit warmteplan. Vanzelfsprekend beveel ik deze mogelijkheid om mee te praten en mee te denken warm aan. Wilt u zeker zijn van een uitnodiging voor die bijeenkomsten, stuurt u ons dan een berichtje: energie@pzh.nl. Heeft u behoefte om nu al te regeren op de tekst van dit warmteplan? Stuur ons s.v.p. uw opmerkingen per mail.

Han Weber, gedeputeerde Energie van de provincie Zuid-Holland

¹ Stichting HIER klimaatbureau rapporteerde een half jaar geleden, op basis van een representatieve steekproef, dat slechts 14 procent van de Nederlandse bevolking met de plannen bekend was (juni 2016).

1 Waarom een warmteplan?

Zuid-Holland wil een voortrekkersrol vervullen in de Nederlandse transitie naar een CO₂-neutrale samenleving. Wij hebben een grote bevolkingsdichtheid, een omvangrijke glastuinbouw én een wereldhaven. Deze sterktes geven een grote kans om juist hier een grootschalig en geavanceerd energienetwerk aan te leggen, waarbij warmte een spilfunctie vervult. Dit warmteplan stippelt de koers uit.

In het [Nationaal Energieakkoord](#) is afgesproken dat elke provincie een warmteplan opstelt; een warmteplan dat alternatieven voor aardgas uitwerkt. Tal van partijen hebben invloed op het wel of niet aanwenden van alternatieve bronnen. Vaak is er creativiteit nodig om oplossingen werkend te krijgen. Het warmteplan is dan ook geen blauwdruk.

1.1 Provinciale Energieagenda

De Energieagenda *Watt anders 2016-2020-2050*, door Provinciale Staten vastgesteld op 12 oktober 2016, vormt het vertrekpunt. Hierin staat wat er nodig is om de energietransitie in Zuid-Holland te versnellen en welke rol de provincie daarbij vervult. Warmte en innovatie vormen de belangrijkste strategieën van de Energieagenda. In de Energieagenda zijn voor warmte vijf actielijnen benoemd, die hieronder worden toegelicht. Tezamen vormen deze actielijnen de warmtestrategie waarmee de provincie grip wil krijgen op de ontwikkeling en het tempo van het transitieproces. Hoofdstuk 5 laat zien wat er per actielijn gaat gebeuren.

1.2 Context van warmtelevering

Dit warmteplan richt zich op het verduurzamen van het laagwaardig warmtegebruik in Zuid-Holland, te weten het verwarmen van gebouwen en glastuinbouw. Verduurzamen van de industrie valt buiten dit plan.

Trias energetica

De beste manier om het gebruik van fossiele bronnen terug te dringen, is het volgen van de 'trias energetica'. Op de eerste plaats energie besparen. Op de tweede plaats hernieuwbare bronnen benutten, zoals duurzame warmte, wind, zon, biomassa en delta-energie. Op de derde plaats onvermijdbare koolstofbronnen zó gebruiken dat ze tot zo min mogelijk CO₂-uitstoot leiden.

De komende jaren zal er in alle sectoren intensief werk gemaakt worden van energiebesparing. Voor nieuwbouw van huizen en kantoren gelden de strenge eisen van het Bouwbesluit, voor bestaande bouw gaat het vooral om gesubsidieerd isoleren. Naast huishoudens en consumenten werken ook glastuinbouw en industrie aan besparing. De totale warmtevraag gaat hierdoor substantieel afnemen, van circa 120 PJ nu tot circa 75 PJ in 2050.

Op alle fronten wordt gewerkt aan het verduurzamen van de warmtevoorziening. Wat lokaal kan, gebeurt lokaal. De belangrijkste opties zijn: geothermie, all-electric en restwarmte. Bij elkaar zijn deze opties niet overal en altijd voldoende om te voorzien in de warmtebehoefte. Een regionaal netwerk dat in de resterende vraag voorziet, is daarom een essentiële schakel in het systeem van warmtevoorziening. Restwarmte is daarbij één van de dragers. Juist het benutten van restwarmte biedt kansen om CO₂-emissies te reduceren. Het regionale net zal onze provincie mogelijkheden en

zekerheden geven om lokale (discontinue) bronnen te gebruiken. Het zorgt voor juiste balancerings, leveringszekerheid, opvangen van piekvraag en het ontsluiten van (seizoens)opslag.

1.3 Aan de slag

De tijd dringt. De gewenste verduurzaming moet op alle schaalniveaus tegelijk worden aangepakt. De provincie voert regie op de ontwikkeling van de hoofdwarmte-infrastructuur en bewaakt de samenhang met regionale en lokale netwerken. Dit betekent dat wij bij de inrichting van het warmtesysteem uitgaan van een evenwichtig verdeling tussen lokaal en regionaal.

Er wordt toegewerkt naar een mix van warmtebronnen, zodat de Zuid-Hollandse warmtevoorziening niet afhankelijk is van één dominante bron. Er zijn volop mogelijkheden om op termijn uitsluitend duurzame bronnen toe te passen. Zo wijst onderzoek uit dat onze provincie een groot potentieel voor de winning van aardwarmte heeft.²

De provincie doet voorstellen voor de 'governance' en de marktrollen. Dat alles om tot business cases te komen met zoveel mogelijk maatschappelijke meerwaarde. Wij streven naar verbetering van de juridische en financiële randvoorwaarden voor projecten. De provincie houdt bij de planning van functies rekening met (toekomstige) inpassing van duurzame energie. Dat bevorderen wij door bij ruimtelijke gebiedsprocessen de kansen van bodem en ondergrond mee te wegen (3D RO-instrumentarium). Aan het Rijk en de gemeenten vragen wij om hun instrumentarium eveneens af te stemmen op de bevordering van een duurzame warmtevoorziening

Een duurzame warmtevoorziening staat niet op zichzelf. Zij vormt in de toekomst een geïntegreerd onderdeel van de totale energievoorziening, bestaande uit individuele en collectieve voorzieningen voor de productie van onder meer warmte, elektriciteit en biogas. Samen vormen zij één energienetwerk. Dat netwerk beschikt over faciliteiten om energie te converteren, op te slaan en te transporteren. Gelet op het schaalniveau waarop de gewenste warmte-infrastructuur moet functioneren, is het logisch dat de provincie het voortouw neemt met dit warmteplan.

Het krachtenveld rondom de gasvervangende warmtevoorzieningen is volop in beweging. Niemand kan het transitiepad precies voorspellen. Om die reden houdt de nationale Energieagenda veel opties open, ofschoon de eindbestemming duidelijk is. Voor de provincie staat, ondanks deze onzekerheid, één ding als een paal boven water: wij willen de CO₂-neutrale warmtevoorziening op een betaalbare en maatschappelijk aanvaardbare manier regelen. Vooralsnog past ons een rol als aanjager van deze ontwikkeling, maar dat hoeft niet zo te blijven. Misschien gaan de ontwikkelingen wel sneller dan we nu denken. De nationale Energieagenda geeft een opening richting socialisatie van warmtenetten en/of het onderbrengen van de infrastructuur onder de netbeheerders van gas en elektriciteit. Daarmee kunnen de ontwikkelingen in een stroomversnelling geraken en zou ruimte ontstaan om de provinciale focus te verleggen.

De provincie wil het tempo erin houden. Daarom werken wij intensief samen met de Zuid-Hollandse regio's, gemeenten, bedrijven, netbeheerders, kennisinstellingen en woningbouwcorporaties. Het proces van energietransitie is voor iedereen nieuw. Er is grote behoefte om kennis en ervaringen te

² IF Technology (november 2016): [Potentieel aardwarmte in Zuid-Holland](#).

delen. De provincie wil dat proces faciliteren. Wij bieden de regio's aan om samen met hen bijeenkomsten te organiseren waarmee de samenwerking in gang wordt gezet (zie 5.1.5).

2 Alternatieven voor aardgas

In de Energieagenda *Watt anders 2016-2020-2050* staat de ambitie om in 2035 de gebouwde omgeving en het glastuinbouw in 2050 CO₂ neutraal te hebben.

Met als eerste mijlpaal de levering 20 PJ aan (rest)warmte in de Zuidelijke Randstad in 2020. Diverse bronnen en technieken staan tot onze beschikking om aardgas te vervangen. Zij laten zich collectief en/of individueel toepassen. Voorbeelden: industriële restwarmte, afvalwarmte, warmte uit biomassa, aardwarmte, warmtepompen, warmte- en koudeopslag (WKO), duurzaam gas, power-to-heat en thermische zonne-energie. Dankzij innovatie neemt het aantal alternatieven gestaag toe. In dit hoofdstuk gaan we nader op alle opties in.

De warmtevraag in Zuid-Holland is divers. De industrie heeft doorgaans hogere temperaturen nodig dan woningbouw. In Zuid-Holland moeten uiteindelijk 1,5 miljoen huishoudens worden losgekoppeld van het aardgasnet. De warmtevraag van de betreffende woningen verschilt enorm. Een monumentale stadskern is niet te vergelijken met een appartementencomplex uit de jaren '90 of een zelfvoorzienende nieuwbouwwijk. Kortom, er is geen 'beste' oplossing voor de hele provincie.

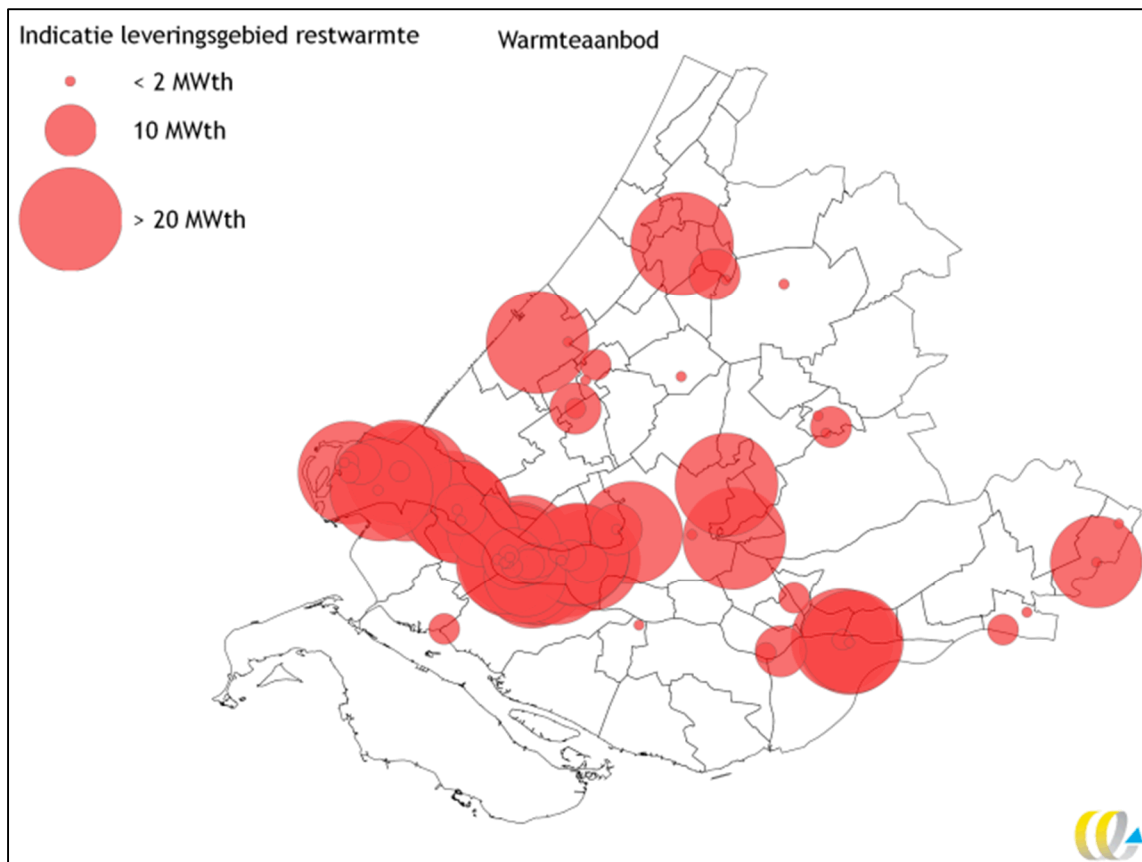
Hoewel je vanuit kostenoverwegingen schaalgrootte nastreeft, blijft het toch maatwerk. Wat zijn de lokale omstandigheden? Welke warmtevraag moet je bedienen? Welke warmtebronnen staan ter beschikking? Warmtekansenkaarten en de Warmteatlas (zie bijlage 1) helpen bij het beantwoorden van die vragen.

Opties als diepe geothermie, industriële restwarmte en afvalwarmte lenen zich uitsluitend voor collectieve systemen. Daar komt bij dat de warmtevoorziening die ons voor ogen staat niet op zichzelf staat – zoals eerder besproken – maar een integraal onderdeel vormt van de totale energievoorziening. In de praktijk komt het neer op slimme combinaties van bronnen, afgestemd op de vraag en gecombineerd tot één netwerk.

Hieronder gaan we in op tien verschillende opties om aardgas te vervangen.

2.1 Industriële restwarmte

Bij industriële processen en elektriciteitsopwekking komt restwarmte vrij. Als we deze restwarmte via warmteleidingen transporteren naar woningen en kantoren, dan levert dat per saldo een energiebesparing op. Duurzaam is deze collectieve warmtevoorziening niet per se. Alleen als de bronwarmte met duurzame energie is opgewekt, mogen we van duurzame restwarmte spreken. De grootste hoeveelheid restwarmte vinden we in het havengebied van Rotterdam. Energiecentrales en (petro)chemische bedrijven lozen een grote hoeveelheid warmte naar water en lucht. De exacte hoeveelheid wordt niet geregistreerd, berekeningen gaan uit van ca. 150 PJ. Met de bedrijven in de Rijnmond wordt gesproken over de 'uitkoppeling' van restwarmte. Enkele successen lijken binnen handbereik.



Figuur 1: Kansen voor de levering van restwarmte

Op andere plekken in Zuid-Holland komt eveneens restwarmte vrij. Bijvoorbeeld bij datacenters of de glasfabriek in Leerdam. Het rapport Ecofys-Greenvis noemt ook supermarkten als mogelijke lokale restwarmtebronnen.

De Warmteatlas (zie bijlage 1) brengt zulke bronnen in kaart. Als de bronnen niet volcontinu restwarmte produceren, zijn ze het beste te beschouwen als aanvullingen op andere bronnen. Het is lastig om een inschatting te maken van de bijdrage en ontwikkeling van alle restwarmtebronnen in de komende jaren.

Voor de warmtelevering uit industriële restwarmte rekent de provincie op een lichte groei naar 2 PJ in 2020.

2.2 Afvalwarmte

Afval laat zich door verbranding omzetten in warmte. Denk aan slib uit afvalwaterzuiveringsinstallaties, verpakkingsmateriaal, huishoudelijk afval en sloopafval. Sinds 2013 levert AVR Rozenburg aan de stadsverwarming in Rotterdam afvalwarmte via de Leiding over Zuid (aan het Warmtebedrijf), en sinds 2014 via de Leiding over Noord (aan Eneco). Daarnaast gaat de afvalenergiecentrale van HVC in 2017 warmte leveren aan woningen en gebouwen in Dordrecht. De prognose is dat de warmtelevering uit afval in heel Zuid-Holland vooralsnog stijgt van 3,3 PJ naar ruim 5 PJ in 2020. De

verwachting is dat er in de toekomst minder afval geproduceerd zal worden, maar er voorlopig voldoende warmte beschikbaar blijft.

2.3 Warmte uit biomassa

Onze fossiele grondstoffeneconomie maakt langzaam plaats voor een biobased economie. Dat betekent dat biomassa niet alleen een hoofdrol zal vervullen bij de productie van voedsel voor mens en vee, maar ook als bron van grondstoffen en energie. Biomassa is afkomstig uit bijvoorbeeld mest, GFT-afval, rioolslib, slachtafval, oogstresten of hout. Het is van belang dat we in Zuid-Holland de biomassa zo hoogwaardig mogelijk gebruiken. Idealiter loopt het gebruik van biomassabestanddelen een cascade door. Dat begint bij hoogwaardigere toepassingen in de fijnchemie en farmacie. Dan is de beurt aan bulkchemie. Als die mogelijkheden zijn uitgeput, wordt de biomassa vergist, vergast of verbrand. Dit resulteert in transportbrandstoffen of – nog een stap lager – in warmte of elektriciteit. De provincie rekent met een potentiële capaciteit circa 1,2 PJ in totaal.

2.4 Aardwarmte

Aardwarmte is duurzame warmte gewonnen uit de ondergrond. Een andere benaming is geothermie. Bij deze warmtebron wordt onderscheid gemaakt in drie categorieën:

1) Ondiepe geothermie (500 – 1.500 m)

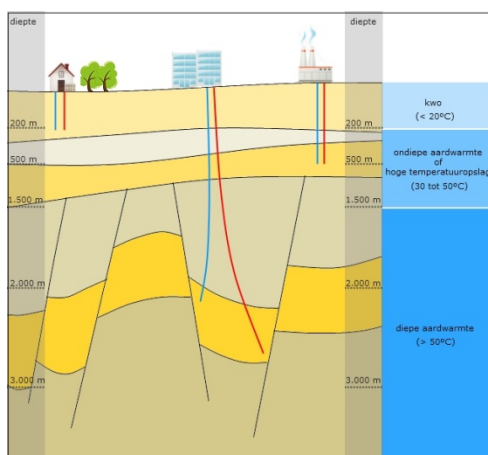
- warmte tussen 20-40°C;
- geschikt voor lage-temperatuurverwarming van woningen.

2) Diepe geothermie (1.500 – 4.000 m)

- warmte tussen 70-100° Celsius afhankelijk van de diepte;
- geschikt voor hoge-temperatuurverwarming van woningen en kassen.

3) Ultradiepe geothermie (> 4.000 m)

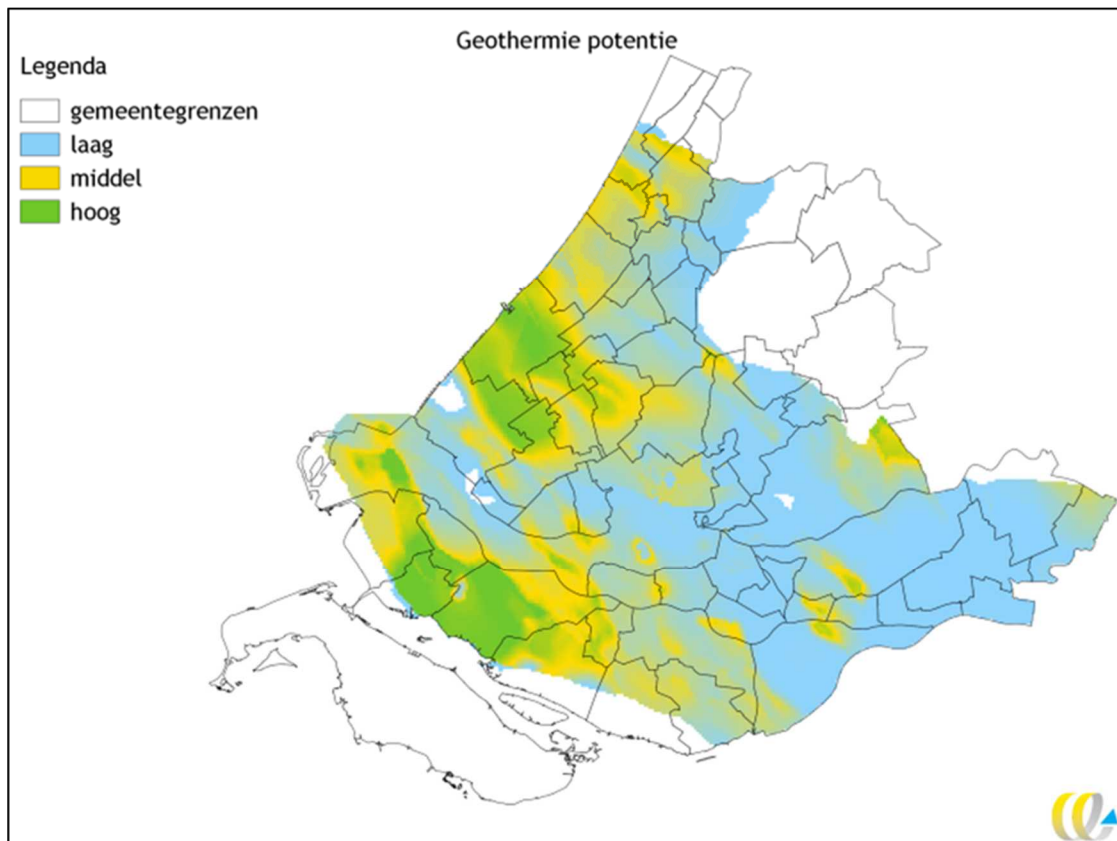
- warmte > 100° Celsius mogelijk (afhankelijk van de diepte);
- geschikt voor industriële processen;
- mogelijk geschikt voor elektriciteitsopwekking.



Figuur 2: Schematische weergave van diepe geothermie.

Bij 2) en 3) boort men ten minste twee putten (doublet) in de bodem tot een watervoerende bodemlaag, een zogeheten 'aquifer'. Via de ene put wordt warm water omhoog gepompt. De warmte wordt via een warmtewisselaar onttrokken voor bovengrondse toepassing. Het afgekoelde water wordt vervolgens via de tweede put weer in dezelfde bodemlaag geïnjecteerd.

De ondergrond in Zuid-Holland biedt in een aantal gebieden uitstekende mogelijkheden voor de winning van aardwarmte. Het potentieel is vorig jaar opnieuw in kaart gebracht (zie bijlage 2). De onderzoekers gaan uit van circa 40 PJ uit de lagen 2-4 km.³ Dit is even veel als de door de provincie ingeschatte omvang van warmtelevering in de Zuidelijke Randstad in 2050. De verwachte opbrengst per project is het hoogst in de regio's Den Haag, Westland, Westelijk Havengebied en Voorne-Putten. Hierachter volgen Oostland, regio Katwijk en Drechtsteden, waar de verwachte opbrengst nog steeds goed te noemen is. Tot slot zijn er in een groot deel van de provincie goede mogelijkheden voor ondiepe geothermie (voor lage-temperatuurnetten) en ultradiepe geothermie (Goeree-Overflakkee en Voorne-Putten). In bijgaande afbeelding is globaal de potentie voor geothermie aangegeven.



Figuur 3: Potentie voor de winning van aardwarmte.

Zuid-Holland telt nu zeven actieve aardwarmtebronnen opgezet door tuinders(collectieven). De provincie heeft aan diverse projecten een financiële bijdrage geleverd. Het opgepompte water is tussen 65-85° Celsius en de productiecapaciteit was in 2015 0,9 PJ. In 2017 komen er drie operationele aardwarmteprojecten bij: Vogelaer Aardwarmte, Nature's Heat en Aardwarmte Den Haag (herstart na eerdere buitenbedrijfstelling). Daarmee stijgt de productiecapaciteit tot circa 3 PJ. In april 2017 starten bovendien de uitvoerende werkzaamheden aan het proefproject Trias in Naaldwijk, waar geboord gaat worden naar circa 4 km. Als het project goed uitpakt, markeert dat naar alle waarschijnlijkheid het begin van meer boringen in deze formatie. Landelijk starten vóór

³ Bij de berekening van aantal PJ is uitgegaan van gunstige omstandigheden (maximale vollasturen over het jaar heen en bij COP10 en $T_{retour} 25^{\circ}$).

2020 verschillende proefprojecten ultradiepe geothermie (UDG). Deze projecten zullen meer inzicht geven in de potentie van UDG voor Zuid-Holland.

De provincie rekent op een groei van aardwarmte naar ten minste 5 PJ in 2020.

Parijs

Parijs loopt voorop met geothermie. De stad heeft op dit moment 29 bronnen in gebruik. In 1971 startte in de voorstad Melun het eerste project. De oorspronkelijke bron met een diepte van 1.800 m is na 46 jaar nog steeds in bedrijf, hoewel standaardberekeningen uitgaan van een maximale levensduur van 30 jaar voor geothermieputten. De bron levert water met een temperatuur van ruim 70 °Celsius. Het maximale warmtevermogen is 10 MW, hiermee kan per jaar 0,3 PJ warmte geleverd worden. Vroeger leverden hulpketels op stookolie en een warmtekrachtkoppeling (WKK) op aardgas extra capaciteit om de winterpieken op te vangen. Tegenwoordig doet men dat met restwarmte van een nabijgelegen afvalverbrander.

2.5 Warmtepompen

Warmtepompen winnen aan populariteit voor het verwarmen van de gebouwde omgeving. Een warmtepomp doet het tegenovergestelde van een koelkast. Een koelkast onttrekt door verdamping van een koelvloeistof warmte aan zijn inhoud, terwijl een warmtepomp met behulp van compressie warmte uit de buitenlucht tot een nog hogere temperatuur brengt en daarmee ruimtes verwarmt. Als bronnen voor een warmtepomp zijn warmte uit de lucht en ondergrond toe te passen, zoals nu vaak gebeurt voor de verwarming van individuele huizen en gebouwen. Grond- en oppervlaktewater zijn in opkomst als bronnen. Warmtepompen die warmte onttrekken aan de lucht leverden in 2015 circa 0,4 PJ. De prognose voor 2020 is dat deze vorm van warmtelevering d.m.v. (lucht) warmtepompen toeneemt naar circa 0,8 PJ.

2.6 Warmte- en koudeopslag

In Zuid-Holland bevinden zich ruim 500 open bodemenergiesystemen voor warmte- en koudeopslag (WKO) in een grondwaterlaag. Het aantal gesloten bodemenergiesystemen (WKO-opslag met behulp van lussen in de grond) wordt geschat op 5.000–10.000 systemen (Touw en CE Delft, 2017). WKO wordt nu in hoofdzaak toegepast in kassen en utiliteitsbouw. Omdat water van maximaal 15° Celsius vanuit de bodem direct gebruikt kan worden voor ruimtekoeling, is de efficiëntie van deze toepassing groot.

De provincie schat dat het aantal open bodemenergiesystemen in Zuid-Holland zal oplopen tot circa 2.000 in 2050. Het aantal gesloten bodemenergiesystemen valt moeilijker te voorspellen, maar wij gaan uit van een substantiële toename. In 2015 leverden open en gesloten bodemenergiesystemen circa 2,4 PJ respectievelijk 1,2 PJ. De prognose voor 2020 is 3,2 PJ respectievelijk 2,1 PJ.

2.7 Groen gas

Groen gas heeft nagenoeg dezelfde eigenschappen als aardgas. Het wordt gemaakt uit biomassa in de vorm van mest, GFT-afval, rioolslib, slachtafval, oogstresten of bijvoorbeeld houtsnippers. In de meeste gevallen gebeurt dit door de biomassa te vergisten. Hierbij ontstaat biogas dat vervolgens

gezuiverd wordt tot groen gas. Een deel van het groene gas wordt geleverd aan het aardgasnet. Vanwege de beperkte beschikbaarheid van biomassa gaat het om kleine hoeveelheden. Wij verwachten hierin geen trendbreuk. Wat er in de toekomst beschikbaar komt kan het beste worden ingezet voor industriële processen en als transportbrandstof, omdat daar moeilijker alternatieven voor te vinden zijn.

2.8 Power-to-heat

De omzetting van wind- en zonne-energie in warmte, op momenten dat het aanbod groter is dan de vraag, zal in de nabije toekomst een substantiële aanvulling op de warmtevoorziening geven. Power-to-heat (P2H) is één van de opties voor het omzetten van tijdelijke elektriciteitsoverschotten in warmte (Power-to-gas, P2G is een andere mogelijkheid). Die warmte kunnen we onmiddellijk gebruiken of opslaan in buffers. Door de toename van wind- en zonne-energie groeit het mogelijke belang van deze warmteoptie. Het windrijke Goeree-Overflakkee is bij uitstek geschikt om P2H toe te passen. In 2017 wordt gestart met een proefproject waarbij overtollige windenergie omgezet wordt in warmte voor een tuinder.

2.9 Thermische zonne-energie

Zonnecollectoren vangen zonlicht op en verwarmen daarmee water. Ze zijn meestal op daken gemonteerd. Deze thermische zonne-energie wordt opgevangen in zonneboilers. Dit soort systemen bestaat verder uit een circulatiepomp, een voorraadvat om warm water op te slaan en een naverwarmer. Vooral in de winter kan het zonlicht het water onvoldoende verwarmen. Dan zorgt de naverwarmer (bijvoorbeeld een cv-ketel op aardgas of warmtepomp) dat er toch voldoende warmte beschikbaar is. In ieder geval het gedeelte van de warmte dat uit zonlicht komt, is duurzame warmte. Kleine zonneboilers verwarmen meestal alleen tapwater, grote zonneboilers verwarmen hele gebouwen. De geschatte bijdrage in 2020 is gering: 0,2 PJ.

2.10 Overige innovatieve technieken

De verwachtingen van innovatieve technieken zijn hooggespannen. Het voorbeeld van UDG liet dat al zien (paragraaf 2.4). Veelbelovend is verder het project Smart polders. Daarbij gaat het om een slim netwerk van energieneutrale poldergemalen. Dit concept biedt onder meer kansen om warmte en koude te winnen uit oppervlaktewater.

Aangezien veel innovatieve technieken en projecten nu nog in de kinderschoenen staan, zal hun bijdrage in PJ in de periode tot 2020 beperkt zijn.

3 Ontwikkeling van de vraag naar warmte

Voor de gebouwde omgeving wordt in de provinciale energieagenda de ambitie neergelegd om in 2035 CO₂ Neutraal te zijn. De gebouwde omgeving zal ook haar steentje moeten bijdragen. Huizen en kantoren zullen straks significant minder verwarming vragen dan nu, onder meer door betere isolatie. Voor de glastuinbouw wordt uitgegaan om in 2050 CO₂ Neutraal te zijn.

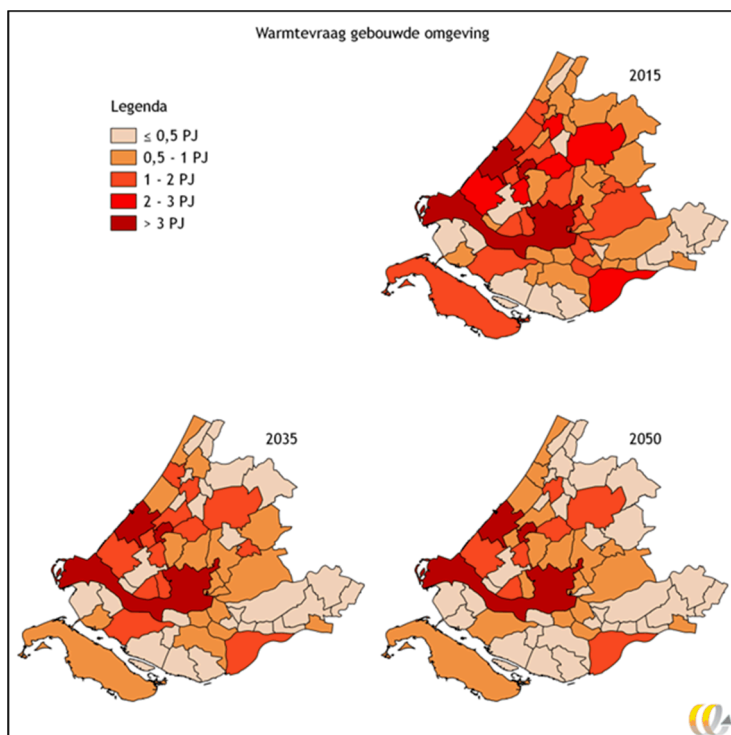
3.1 Warmtevraag

De huidige warmtevraag in Zuid-Holland is 120 PJ voor de gebouwde omgeving en glastuinbouw. De warmtevraag zal afnemen als gevolg van overheidsbeleid aan isolatie (energielabels). Landelijk wordt uitgegaan van een besparing van 50 procent in 2050. Hierbij geldt dat de mate van isolatie in de bestaande bouw mede afhankelijk is van de keuze voor een collectieve of individuele warmteoplossing. Bij een warmtenet is een lagere isolatiewaarde acceptabel dan bij een all-electric-oplossing. Dat zal per gebouw en gebied verschillen.

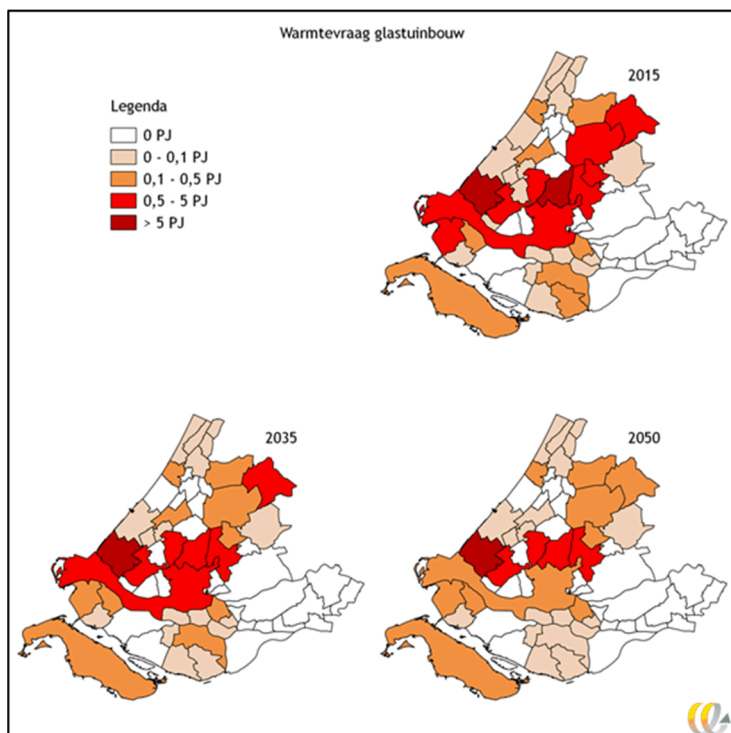
Huidige collectieve warmtenetten

Momenteel worden circa 80.000 woningen verwarmd door een collectief warmtenet (zie bijlage 3), waarvan de meeste systemen op dit moment nog worden verwarmd door een collectieve fossiele bron. (Dit is al wel veel efficiënter, met minder CO₂ emissie dan individuele gasstook).

In Zuid-Holland zal de warmtevraag van de gebouwde omgeving en glastuinbouw naar verwachting teruglopen van circa 120 PJ nu naar 75 PJ in 2050. Kijken we naar de Zuidelijke Randstad dan gaat het om een daling van circa 110 PJ naar 55 PJ. De vraag naar warm tapwater zal naar verwachting niet (of heel beperkt) afnemen en daarmee een steeds groter aandeel van de warmtevraag in de gebouwde omgeving vormen dit mede door aanvullende vraag naar tapwater door nieuwbouw. De verwachting is dat de vraag naar warmte in de glastuinbouw ook zal halveren door onder andere kas innovaties en efficiënter telen. In figuur 4 en 5 wordt de afname in de warmtevraag voor zowel de gebouwde omgeving en de glastuinbouw geografisch in beeld gebracht.



Figuur 4: Warmtevraag gebouwde omgeving 2015-2035-2050.



Figuur 5: Warmtevraag Glastuinbouw 2015-2035-2050.

4 Duurzame warmtevoorziening

De warmteopgave is complex. De korte periode tot 2020 laat zich aardig inschatten, maar hoe het transitiepad er daarna uitziet, weet niemand. In de periode 2020-2050 moet het écht gaan gebeuren. Precies halverwege deze periode bevindt zich een ijkpunt: per 2035 is de gebouwde omgeving CO₂ neutraal. Van doorslaggevend belang daarbij is besparing, doorontwikkeling van de Warmterotonde, de aanleg van warmtenetten en planmatige aansturing van de warmtetransitie. Hieronder proberen wij de noodzakelijke verduurzaming van de warmtevoorziening en de verwachte ontwikkelingen zo veel mogelijk in cijfers weer te geven.

4.1 Overzicht voor 2020

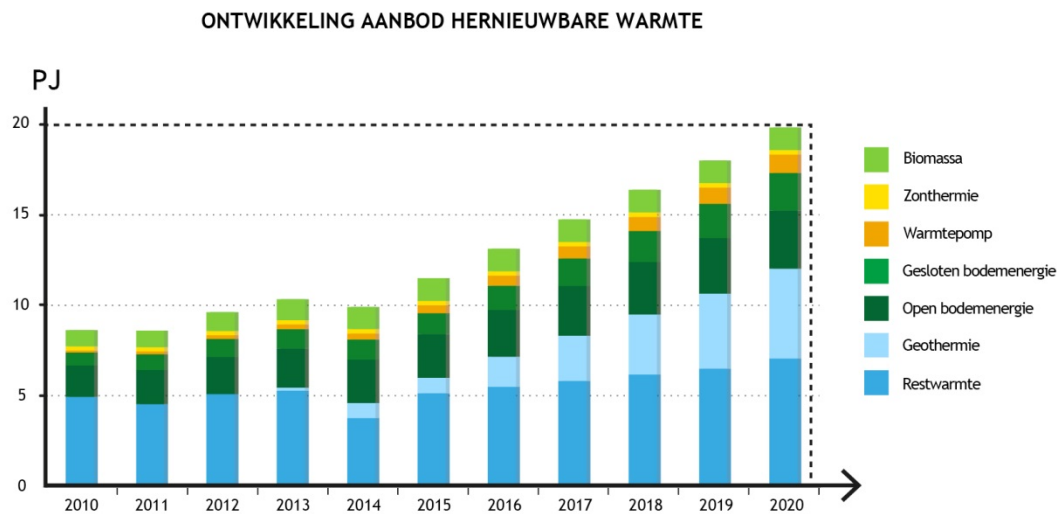
In 2015 bedroeg de capaciteit in Zuid-Holland voor hernieuwbare warmte 11,4 PJ.⁴ De prognose voor 2020 komt uit op minimaal 19,5 PJ geleverde hernieuwbare warmte. Er is alle reden om verdere groei na 2020 met vertrouwen tegemoet te zien. Het benutten en opschalen van nieuwe bronnen scoort boven verwachting goed. Restwarmte uit industrie in 2020 kent een prognose van maximaal 2 PJ, een stuk lager dan eerder aangenomen. Dat komt doordat het uitrollen van het warmtenetwerk meer tijd kost dan verwacht.

In figuur 6 en 7 wordt de ontwikkeling voor hernieuwbare warmte tot 2020 in beeld gebracht.

Warmteopties	Capaciteit 2015	Prognose capaciteit 2020
Industriële restwarmte	1,8	2
Warmte uit afval	3,3	5
Warmte uit biomassa	1,2	1,2
Aardwarmte	0,9	5
Warmtepomp lucht	0,4	0,8
Warmte- en koudeopslag (gesloten systeem)	1,2	2,1
Warmte- en koudeopslag (open systeem)	2,4	3,2
Duurzaam gas	PM	PM
Power-to-heat	PM	PM
Zonneboilers	0,2	0,2
Overige innovatieve technieken	PM	PM
TOTAAL	11,4 + PM	19,5 + PM

Figuur 6: Ontwikkeling aanbod hernieuwbare warmte (in PJ).

⁴ Cijfers over 2016 zijn nog niet beschikbaar, daarom is vergeleken met cijfers van 2015.



Figuur 7: Ontwikkeling aanbod hernieuwbare warmte (in PJ).

4.2 Ontwikkeling 2020-2050

De totale behoefte aan warmte in 2050 wordt geschat op 55 PJ per jaar binnen de Zuidelijke Randstad, plus ongeveer 20 PJ voor de rest van Zuid-Holland. De Energieagenda *Watt anders*, die vorig jaar verscheen, vermeldt de volgende globale ambities voor de periode 2020-2050 die een impact hebben op de warmtevoorziening:

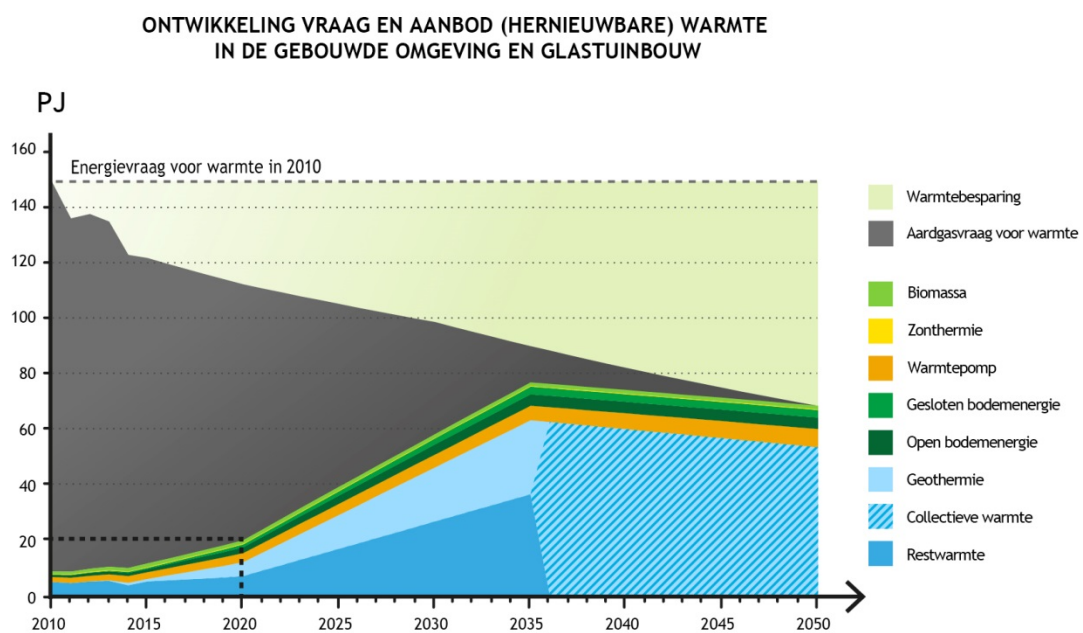
Domein	Ambitie
Gebouwde omgeving	Energievoorziening in 2035 CO ₂ -neutraal.
Industrie	Herontwerp van industriële processen d.m.v. innovatie.
Glastuinbouw	In 2050 is de gehele glastuinbouw CO ₂ -neutraal.
Productie van Duurzame Energie	Elke kansrijke innovatie wordt toegepast.

In de nabije toekomst kan elektriciteit efficiënter en goedkoper worden gemaakt uit zonlicht of uit wind. Industriële processen gaan meer en meer gebruik maken van elektriciteit, en wellicht ook ultradiepe geothermie, in plaats van aardgas, olie en kolen. Biomassa en biogas zullen vooral worden ingezet als vervanging van aardolie als grondstof (voor plastics bijvoorbeeld) en als brandstof in die industriële processen die (nog) niet kunnen overschakelen op elektriciteit. Het herontwerp van industriële processen gaat gepaard met besparingen.

Het verbruik van elektriciteit zal waarschijnlijk juist stijgen. Hoewel we enerzijds een besparing realiseren door nieuwe technieken, zoals LED-verlichting, zijn we meer stroom kwijt aan warmtepompen, groei van de ICT en elektrisch vervoer. De verwachtingen lopen uiteen van 20 tot 50 procent. Voor Zuid-Holland geldt dat de elektrificatie van industrie en transport hierop van grote invloed is. De beschikbaarheid van elektriciteit bepaalt eveneens de mogelijkheden om power-to-heat toe te passen.

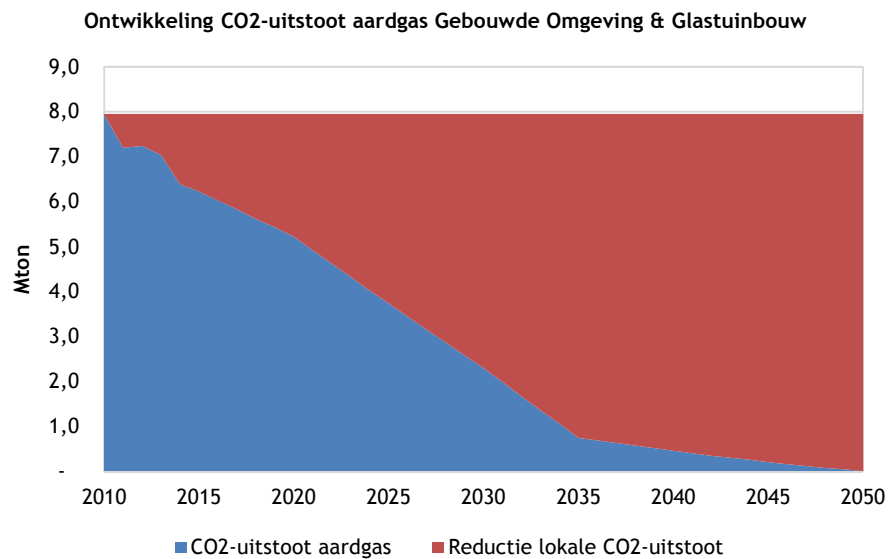
Figuur 8 geeft het aantal PJ weer dat de diverse warmteopties in de tijd gaan bijdragen in ontwikkeling van het aanbod van hernieuwbare warmte. Het aandeel koude in warmte- en koudeopslag telt niet meer voor de Europese richtlijn Hernieuwbare Energie, maar is in dit overzicht wel meegenomen omdat het onderdeel is van het provinciale beleid en de provinciale doelstelling.

Kort na 2020 verwacht de provincie een versnelling in het realiseren van de Warmterotonde. Daardoor zal al snel meer dan 20 PJ per jaar aan hernieuwbare warmte worden benut. Geothermie en restwarmte zullen een substantieel deel van de warmtevraag invullen. Daarnaast zal all-electric een groter aandeel krijgen, uitgaande van de landelijke trend, en groeien tot 10 procent van het aandeel in PJ. In verhouding zijn dit meer woningen, aangezien woningen die all-electric worden verwarmd door vergaande isolatie een geringere warmtevraag hebben.



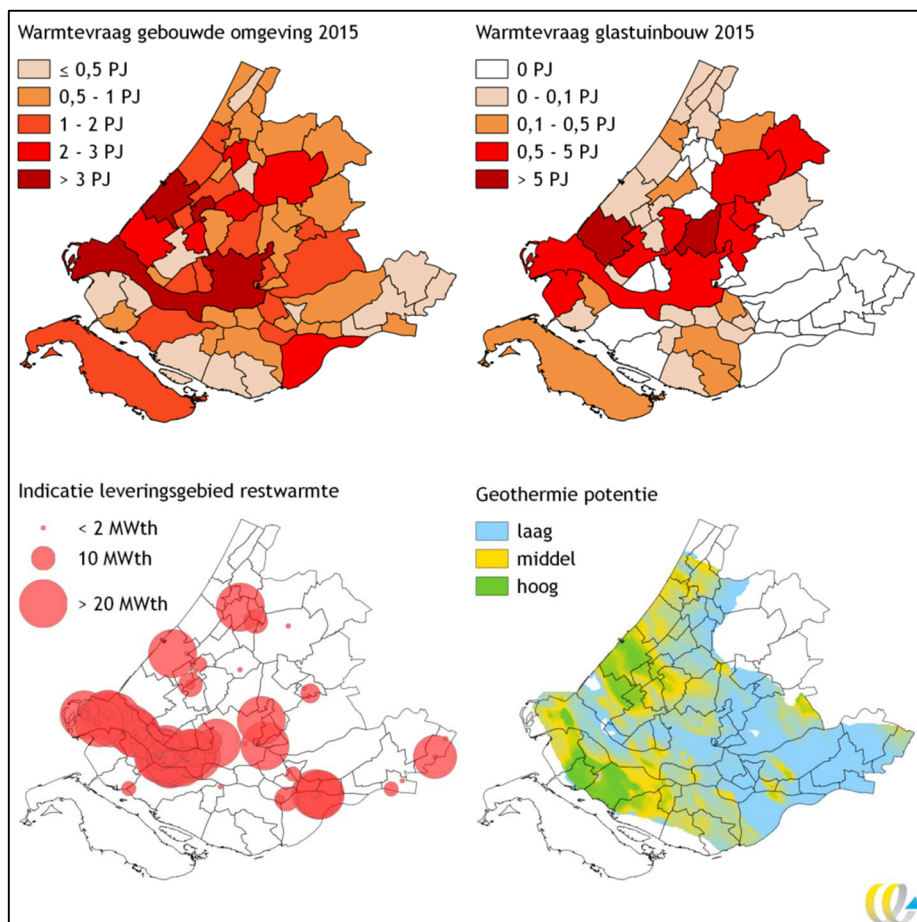
Figuur 8: Ontwikkeling vraag en aanbod hernieuwbare warmte in de gebouwde omgeving en glastuinbouw (in PJ).
(Geothermie en Restwarmte worden in deze figuur na 2035 weergegeven als verzameling = collectieve warmte).

Aanvullend is in figuur 9 de prognose aangegeven voor de gerelateerde CO₂--besparing.



Figuur 9: CO₂-reductie behorende bij de warmtevraag voor de gebouwde omgeving en glastuinbouw.

4.3 Vraag en aanbod in geografisch perspectief



Figuur 10: Vraag en aanbod warmte geografisch weergegeven.

Figuur 10 geeft de vraag en aanbod van warmte geografisch weer. Door de verschillen in gebruikte eenheden kan hieruit geen exacte balans worden afgeleid. Het biedt echter wel een globaal inzicht in de regionale spreiding van vraag en aanbod.

Als wordt gekeken naar de verspreiding van de vraag naar verwarming van gebouwen en kassen en het aanbod van geothermie en mogelijke restwarmte in Zuid-Holland, dan is goed zichtbaar dat er synergie te behalen valt in grote delen van Zuid-Holland.

In de regio Rotterdam-Dordrecht-Leiden-Den Haag zit zowel een grote en geconcentreerde warmtevraag als een groot aanbod van restwarmte. Daarnaast biedt ook de ondergrond in het westelijk deel van die regio een hoog potentieel om de warmtevoorziening grotendeels te verduurzamen met geothermie. Het oostelijk deel van de zuidelijke randstad zal naar verwachting meer regionale restwarmte gaan benutten. Om de synergie tussen vraag en aanbod optimaal te benutten is een regionale koppeling door infrastructuur onmisbaar.

In de gebieden in Zuid-Holland die buiten deze regio liggen zijn er eveneens kansen voor het verduurzamen van de warmtevoorziening. De individuele en collectieve oplossingen voor verduurzaming in deze gebieden zullen echter vooral lokaal zijn.

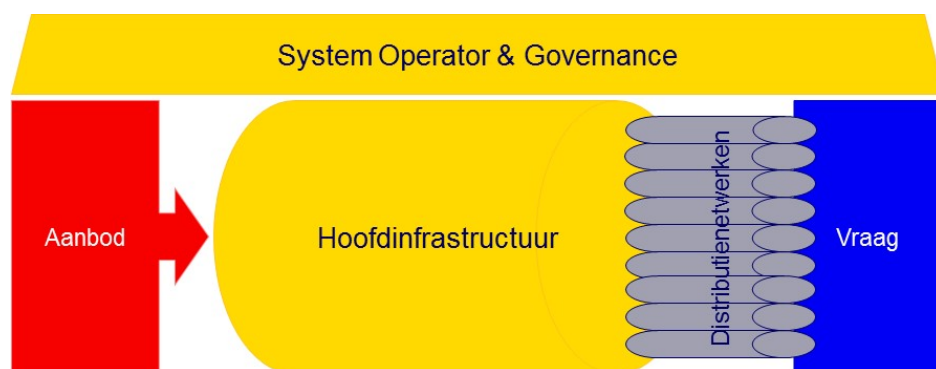
5 Wat de provincie doet

Momenteel is sprake van een suboptimale situatie vanuit totaalperspectief op warmte in Zuid-Holland. Gelet op de gewenste schaa sprong die noodzakelijk is om de energietransitie te versnellen is een andere benadering nodig om te komen tot een werkende warmtemarkt. Ontwikkeling van infrastructuur vanuit collectief belang zal leiden tot een optimaler en efficiënter systeem voor warmtelevering. Hiervoor hebben wij – mede op basis van dit warmteplan - een Investeringsstrategie Warmteparticipatiefonds opgesteld.

5.1 Actielijnen

Naar een werkende warmtemarkt

Vanuit Zuid-Hollands perspectief kan de warmtemarkt worden opgedeeld in kernelementen: Er zijn verschillende aanbieders van verschillende soorten warmte. In de gebouwde omgeving is er vraag aan warmte in huishoudens, bedrijven en kassen. Vraag en aanbod worden verbonden door de hoofdinfrastructuur en lokale distributienetwerken. Het netwerk wordt (idealiter) beheerd door één (onafhankelijke) system operator die ook een rol heeft als marktmeester. Dit is weergegeven in onderstaand figuur.



Figuur 11: opdeling warmtemarkt in kernblokken.

Wat is de Warmterotonde?

De Warmterotonde is een samenhangend systeem bestaande uit hoofdinfrastructuur en een system operator. Voor het transport van warmte is een hoofdinfrastructuur nodig. Voor de afstemming van vraag en aanbod van warmte is in een open markt en een (onafhankelijke) system operator nodig. Door dit systeem kan o.a. warmte uit de industrie en aardwarmte gebruikt worden om warmte te leveren voor de verwarming van huizen en kassen.

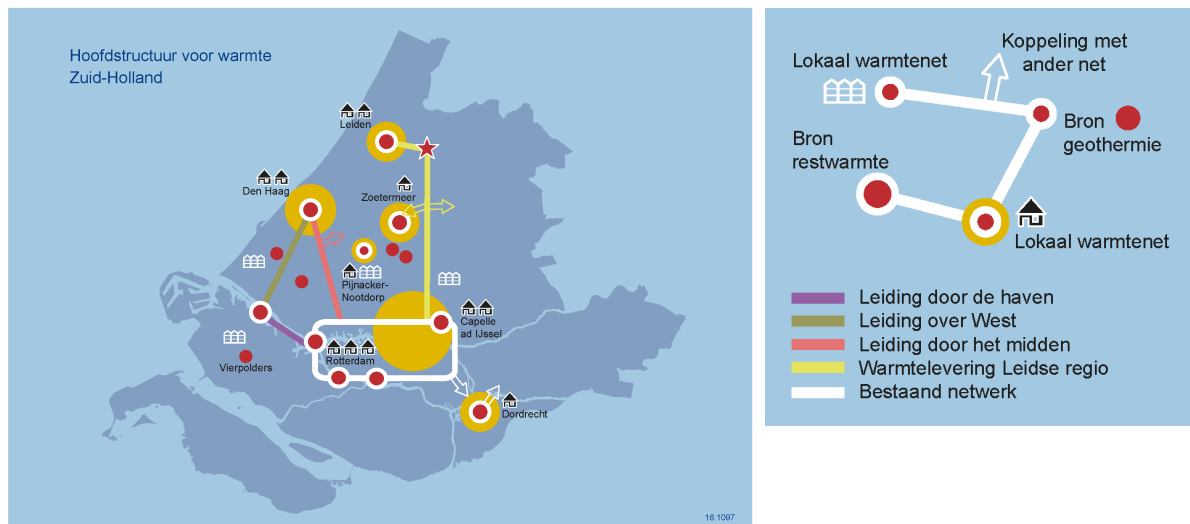
5.1.1 Toewerken naar een Hoofdinfrastructuur

Warmterotonde als hoofdinfrastructuur

De Warmterotonde transporteert, daar waar de lokale vraag niet in balans is met het lokale aanbod, warmte van en naar kassengebieden en steden in de Zuidelijke Randstad. Door het benutten van deze industriële restwarmte, tesamen met hernieuwbare bronnen zoals aardwarmte en biomassa, ontstaat een robuust systeem. Door te cascaderen, waarbij het water op een steeds lagere temperatuur wordt benut, maakt het systeem optimaal gebruik van de warmte. De Warmterotonde

bevat opslagcapaciteit voor piekvraag. Daarnaast worden innovaties toegepast op het gebied van seizoensopslag.

De verwachting is dat industriële restwarmte in de toekomst beschikbaar blijft, maar wel op lagere temperatuur vanwege een toenemende efficiëntie van de processen en vanwege cascadering in de industrie zelf. Dat houdt in dat warmteontvangers die wij beleveren op middelhoge temperatuurwarmte, straks geschikt gemaakt moeten worden voor lagere temperaturen. Op die manier zijn investeringen toekomstvast.



Figuur 12: De Warmterotonde in kaart.

De Warmterotonde is in staat om op de lange termijn het grootste deel van de Zuidelijke Randstad - aanvullend op lokale bronnen - van warmte te voorzien. Verwachting is dat warmtenetten de helft tot twee derde van de woningen gaan verwarmen. De glastuinbouw wordt een belangrijke afnemer. Het gebruik van duurzame warmte brengt als voordeel voor de sector dat producten toegevoegde waarde krijgen omdat de benodigde warmte van duurzame oorsprong is. Hiermee wordt voldaan aan een groeiende vraag vanuit de markt.

Kralen rijgen

De Warmterotonde integreert lokale en regionale netwerken en maakt het mogelijk om:

- Meer lokale (discontinue) bronnen te benutten door faciliteiten om piekvraag op te vangen.
- Makkelijker aardwarmte in te zetten.
- Overtollige restwarmte te benutten daar waar behoefte is.

Het systeem zal de warmtevoorziening betaalbaar houden dankzij marktwerking.

Warmterotonde als proces

Om te komen tot een Warmterotonde streven de betrokken partijen naar een mix van warmtebronnen, zowel restwarmte als hernieuwbare bronnen. Dat maakt de warmtevoorziening niet afhankelijk van één dominante bron. Verbonden lokale bronnen worden elkaars back-up in de regio. Voor het verkrijgen van restwarmte is de provincie in gesprek met bedrijven die zich verenigd

hebben in een zogeheten *Coalition of the Willing*. De partijen werken samen met het Rijk om de juiste randvoorwaarden te creëren.

Wij willen de Warmterotonde als systeem optimaliseren en zodanig organiseren dat het voor partijen makkelijker wordt om nieuwe, schone bronnen aan te sluiten. Ons voornemen is om de hoofdinfrastructuur een nutsvoorziening voor warmtetransport te laten zijn. Dat volgt uit onze eigen energieagenda en sluit ook aan bij de energieagenda van het Rijk, waarin staat dat het een publieke taak is om warmtenetten te reguleren. Het transport wordt een verantwoordelijkheid van een Warmtetransportbedrijf, dat ook de rol van systeem operator organiseert.

Samengevat zijn dit onze belangrijkste doelstellingen:

- Een Warmtetransportbedrijf (laten) oprichten (2017);
- De aanleg van nieuwe warmte-hoofdinfrastructuur bevorderen (2018-2025).

5.1.2 Toewerken naar een open markt voor warmte

De provincie is van mening dat de Warmterotonde het beste kan worden georganiseerd als een 'warmtebeurs'. Concurrentie tussen warmteaanbieders leidt tot een marktconforme beprijzing. Het is onze bedoeling er een open systeem van te maken, waarbij bedrijfsmatige gebruikers warmte kunnen afnemen én leveren. Wij onderzoeken de mogelijkheid om duurzame warmte een voorkeursbehandeling te geven ten opzichte van industriële restwarmte, zoals nu ook al gebeurt met duurzame elektriciteit als onderdeel van het marktmodel.

Het belangrijkste doel van deze actielijn is:

- Open toegang voor bronnen en afnemers en het marktmodel. Dat alles om tot een business case met zoveel mogelijk maatschappelijke meerwaarde te komen.

5.1.3 Versneld ontwikkelen van aardwarmte

Het aandeel van aardwarmte zal gestaag groeien bij de verduurzaming van de warmtevoorziening in de gebouwde omgeving. Het aantal putten zal sterk toenemen. De provincie constateert dat er een discrepantie bestaat tussen de locaties met de grootste potentie voor aardwarmte en de locaties met de grootste warmtevraag. Daarom willen wij vraag en aanbod beter koppelen, onder andere door het afstemmen van regionale en lokale warmtestrategieën. Wij nemen afscheid van het principe 'Wie het eerst komt, wie het eerst maalt'.

Onze belangrijkste doelen zijn:

- Een versnelde uitvoering van kansrijke aardwarmteprojecten op de korte termijn. De kennis die daarmee opgedaan wordt is nodig voor de beoogde schaa sprong na 2020.
- Bevorderen dat aardwarmtebronnen ontwikkeld en aangesloten worden op de Warmterotonde door het (laten) scheppen van de juiste randvoorwaarden.
- Het ontwikkelen en ontsluiten van kennis over aardwarmtewinning in Zuid-Holland. We doen dit in nauwe samenwerking met Ministerie van EZ, IPO, TNO, Platform Geothermie en de Dutch Association Geothermal Operators (DAGO).

5.1.4 Optimaliseren en innoveren

Energienetwerken moeten slimmer worden, met elkaar verknoopt raken, gevoed worden met verschillende bronnen, buffer- en omvormingscapaciteit krijgen en vooral een open systeem gaan vormen dat afname én levering van – onder meer warmte – toestaat. Bij innovatie mikt de provincie niet alleen op technisch-functionele verbeteringen, maar ook op systeemsturing. Juist die sturing draagt bij aan een efficiënt systeem, met toepassing van bronnen die het minste beslag leggen op het energiesysteem.

Binnen deze actielijn de onderwerpen waarop de provincie focust:

- Proeftuinen voor (technische) innovaties gebouwde omgeving, glastuinbouw, industrie en bedrijventerreinen.
- ICT die continu vraag en aanbod monitort, hierop anticipeert, en opslag, eventuele omzetting en transport regelt.
- Onderzoek (laten) doen naar goedkoopste manieren van o.a. netwerkbalanceren en opslag, veilige seizoensopslag van warmte en netwerkbalanceren.
- Hoge-temperatuuropslag, lage-temperatuurnetten, power-to-heat, ultradiepe geothermie.
- Nieuwe bronnen en technieken, waaronder duurzaam gas en zonnegas (combinatie zonnecollectoren en aardgas).
- Kostenstructuur: differentiatie van tarieven op basis van bijvoorbeeld de uitkoeling (= hoeveel kouder het water terugkomt van de gebruiker), het afnameprofiel (vraag op piekniveaus duurer en in nacht goedkoper) en de buffercapaciteit die aan het net ter beschikking wordt gesteld.
- Systeemsturing: zodat ons energiesysteem zo efficiënt mogelijk kan worden gebruikt, zodat die bronnen worden benut die het minste beslag leggen op het energiesysteem.
- Systeemintegratie: van mogelijkheden om elektriciteitsproductiepieken op te vangen die niet in batterijen of chemische opslag/chemische conversie kan worden gestopt tot benutting van overtollige restwarmte om daar - met lage efficiëntie – hoogwaardiger warmte of zelfs elektriciteit, koude of een andere energiedrager van te maken.

In het algemeen is belangrijk dat we bij de ontwikkeling van de warmtevoorziening in Zuid-Holland volop inspelen op de ontwikkeling en toepassing van bestaande en nieuwe technieken.

5.1.5 Regionale warmtestrategieën ontwikkelen met warmtekansenkaarten

De provincie kiest voor een regioaanpak. Wij willen met gemeenten en andere partners het beste transitiepad uitzetten. Initiatieven krijgen bij voorkeur ondersteuning op een bijpassend niveau: straat, wijk, gemeente, regio of provincie. De provincie Zuid-Holland richt zich in eerste instantie op het provinciale schaalniveau en het ondersteunen van regio's in hun omgang met gemeenten. Wij hanteren een indeling in deze regio's:



Figuur 13: Regio-indeling

De belangrijkste doelen van deze actielijn zijn:

- Het helpen afstemmen van lokale en regionale warmte-initiatieven. Warmtekansenkaarten en de Warmteatlas zijn hiervoor nuttige hulpmiddelen. Experts en procesbegeleiders, beschikbaar gesteld door de provincie, ondersteunen gemeenten en woningcorporaties bij het uitwerken van hun warmteplannen.
- Het ondersteunen van regio's en gemeenten bij de verdere uitwerking van hun warmteplannen. Daartoe presenteren wij medio 2017 een model-warmteplan, dat regio's en gemeenten met weinig inspanningen kunnen toespitsen op hun eigen situatie. Regionale en lokale warmteplannen zullen wij afstemmen met het provinciale warmteplan. Op deze manier krijgt het warmteplan een vertaling naar door de samenleving gedragen uitvoeringsplannen.
- Het ondersteunen van Zuid-Hollandse gemeenten die aardgasvrije wijken aanwijzen in het kader van een Green Deal. Wij leveren inhoudelijke kennis en denken mee over processen.
- Het organiseren van kennisuitwisseling en interactie. Wij nodigen de regio's uit om samen met ons Energiegesprekken te organiseren in de eerste helft van 2017. Doelgroep voor deze gesprekken zijn beroeps- en beleidsmatig betrokkenen bij de warmtetransitie en particuliere initiatiefnemers van corporaties (zie ook 5.2.1).

Bijlage 4 geeft een overzicht van operationele- en geplande warmteprojecten.

5.2 Overige maatregelen

5.2.1 Lerende netwerken

Het proces van energietransitie is nieuw. Voor de inwoners van Zuid-Holland, maar ook voor organisaties als gemeenten en corporaties. Er is grote behoefte om kennis te delen en van elkaar te leren. De provincie wil dat proces als bovenregionale speler faciliteren. Door 'netwerkend te werken' brengen wij lokale en regionale initiatieven met elkaar in contact. Ook hier krijgen initiatieven bij voorkeur ondersteuning op een bijpassend niveau: pand, straat, wijk, gemeente, regio en provincie. De provincie is dus geen loket voor losse projecten, ongeacht de aard en de omvang. We faciliteren warmteplannen, lerende netwerken en bijeenkomsten.

Wat draagt de provincie bij?

- Inzicht geven in de vraag naar en het aanbod van (rest)warmte op regionaal niveau.
- Lokale initiatieven verbinden met regionale initiatieven. Een model-warmteplan helpt daarbij.
- Netwerken stimuleren waardoor mensen van elkaars ervaringen leren.
- Innovatie bevorderen door het inrichten van proeftuinen voor warmtelevering: in de gebouwde omgeving, de glastuinbouw en op bedrijventerreinen.
- Bewustzijn van de noodzaak en oplossingsmogelijkheden vergroten door het helpen organiseren van Energiegesprekken per regio.

Samenwerkingsverband Warmte Koude Zuid-Holland

Publiek-private samenwerking is een voorwaarde voor het welslagen van de warmtetransitie. Sinds 2013 bestaat het samenwerkingsverband Warmte Koude Zuid-Holland. Hierin zijn inmiddels 33 publieke en private partijen vertegenwoordigd. De partners houden zich bezig met het agenderen, ontwikkelen en realiseren van warmteprojecten. In november 2016 bracht het samenwerkingsverband een rapport uit waarin nog eens wordt benadrukt dat de leden voortvarend aan de slag te willen met het verduurzamen van de warmtevoorziening, resulterend in een CO₂-

neutrale gebouwde omgeving in 2035. Dezelfde doelstelling die ook in de provinciale Energieagenda staat.

5.2.2 Inbreng Warmtetafel Rijk

De provincie vervult een regierol bij het afstemmen van visies en realiseren van centrale, regionale en lokale energiedoelstellingen. Het Zuid-Hollandse warmteplan helpt om te focussen op zaken die extra aandacht verdienen, op alle niveaus.

Dit is wat de provincie toevoegt aan de Warmtetafel van het Rijk:

- Wij delen onze ervaringen met ons 'lerend netwerk' (zie 5.2.1).
- In de werkgroepen onder de Warmtetafel gebruiken we de ervaringen met warmte-initiatieven in onze provincie om samen met het Rijk en andere partijen kaders op te stellen en transitie-versnellende omstandigheden te creëren.
- Wij gaan het gesprek aan met het Rijk als regelgeving warmte-initiatieven belemmert of als we suggesties hebben over hoe het beter kan. Waar nodig zetten wij in IPO-verband een lobby op om regelgeving gewijzigd te krijgen.

5.3 Inzet instrumenten

5.3.1 Financieel instrumentarium

Warmteparticipatiefonds (WPF)

In het Hoofdlijnenakkoord 2015 – 2019 is het voornemen geschetst om een energiefonds in te stellen van € 100 miljoen aan revolverende middelen voor de energietransitie. Van dit bedrag is € 65 miljoen beschikbaar voor warmte. In de *Investeringsstrategie Warmteparticipatiefonds* is mede op basis van dit warmteplan uitgewerkt hoe deze middelen via het Warmteparticipatiefonds beschikbaar komen voor de ontwikkeling en organisatie van een hoofdinfrastructuur voor warmte, inclusief het system operatorschap en de ontwikkeling van vraag en aanbod.

Subsidieregeling lokale initiatieven

Met de *Subsidieregeling lokale initiatieven* stimuleert de provincie kleinschalige maatschappelijk initiatieven die bijdragen aan energiebesparing en duurzame opwekking van energie en warmte. Het zwaartepunt van deze regeling ligt bij het bevorderen van de professionele voorbereiding van initiatieven, zodat de slagingskans van projecten toeneemt. Specifiek voor warmteprojecten zijn naast procesgeld bijdragen in een (beperkt) aantal investeringskosten mogelijk. Dit doet de provincie omdat warmteprojecten vaak in de pioniersfase zitten en in die fase niet rendabel zijn.

Nationale subsidies en Europese regelingen

De belangrijkste nationale regeling is de regeling SDE+ voor de opwekking van duurzame energie en warmte. Daarnaast zijn er verschillende subsidies voor innovatie en efficiënter omgaan met warmte. Een goede voorbereiding en een projectplan zijn van belang voor een succesvolle aanvraag. De provincie biedt gemeenten en regio's hierbij graag ondersteuning. De voorwaarden komen overeen met die van de *Subsidieregeling lokale initiatieven* en Europese subsidieregelingen zoals EFRO, INTERREG en ELENA. De komende tijd verkent de provincie hoe en waar deze regelingen maximaal kunnen worden ingezet.

5.3.2 Instrumentarium voor RO en bodem

De randvoorwaarden voor projecten moeten verbeteren. We slagen er steeds beter in om bij de planning van functies rekening te houden met inpassing van duurzame energie. Binnen ruimtelijke processen en gebiedsprocessen (zoals in het kader van omgevingsvisies, omgevingsplannen en themagerichte plannen) worden de kansen van bodem en ondergrond meegewogen. De toepassing van 3D-technieken is daarbij behulpzaam. De Warmteatlas, warmte-koude-kaarten en de Bodematlas zijn eveneens belangrijke hulpmiddelen.

De provincie draagt verantwoordelijkheid voor de ruimtelijke ordening in Zuid-Holland. Vanuit die verantwoordelijkheid zoeken wij manieren om de realisering van een duurzame warmtevoorziening planologisch zo goed mogelijk te ondersteunen. Bijvoorbeeld door het aanwijzen van voorkeurslocaties voor geothermiebronnen en het reserveren van tracés voor warmtenetwerken.

6 Relevante publicaties

CE Delft (december 2015): [*6 Stappen naar een klimaat neutrale omgeving.*](#)

CE Delft (september 2016): [*Een klimaatneutrale warmtevoorziening voor de gebouwde omgeving.*](#)

Ecofys & Greenvis (oktober 2016): [*Collectieve warmte naar lage temperatuur. Een verkenning naar de mogelijkheden en routes.*](#)

IF Technology (november 2016): [*Potentieel aardwarmte in Zuid-Holland.*](#)

Ministerie van Economische Zaken (april 2015): [*Warmtevisie.*](#) Kamerbrief, kenmerk DGETM-ED/15042827.

Ministerie van Economische Zaken (januari 2016): [*Energierapport Transitie naar duurzaam.*](#)

Ministerie van Economische Zaken (december 2016): [*Energieagenda. Naar een CO₂-arme energievoorziening.*](#)

Programma Warmte Koude Zuid-Holland (november 2016): [*Visie 2035: Naar een CO₂-neutrale gebouwde omgeving.*](#)

Provincie Zuid-Holland (april 2016): [*Transitie naar duurzame warmte.*](#) Brief aan Provinciale Staten, kenmerk: DOS-201 5-0005387.

Provincie Zuid-Holland (oktober 2016). [*Energieagenda Watt anders 2016-2020-2050.*](#) Zie ook de bijbehorende [*website.*](#)

Provincie Zuid-Holland en programmabureau Warmte Koude Zuid-Holland (december 2016): *Van volume naar waarde.* Tauw & CE Delft (januari 2017): [*Toekomstperspectief bodemenergie Zuid-Holland \(nog te plaatsen op website\)*](#)

Provincie Zuid-Holland (maart 2017): [*Investeringsstrategie Warmteparticipatiefonds \(nog te plaatsen op website\)*](#)

Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (september 2015): [*Rijk zonder CO₂. Naar een duurzame energievoorziening in 2050.*](#)

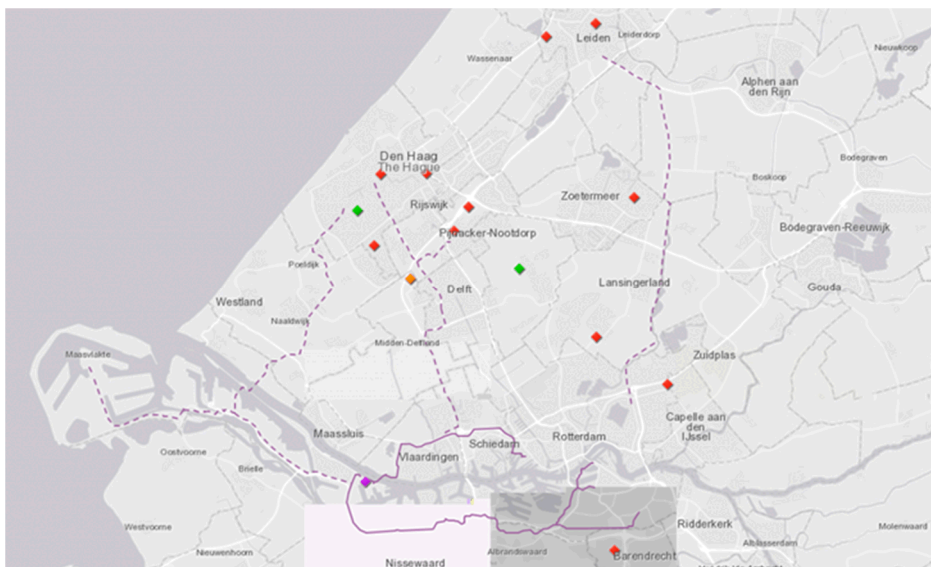
Bijlage 1: Warmteatlas

De provincie heeft in oktober 2016 de online WarmteTransitieAtlas voor Zuid-Holland gelanceerd, kortweg: Warmteatlas. De Warmteatlas is een interactieve kaart die inzichtelijk maakt waar kansen liggen voor verduurzaming van de warmtevoorziening. Op basis van woningbouwtypen brengt de atlas in kaart welke wijken geschikt zijn voor warmtenetten en welke bebouwing zich beter leent voor elektrische verwarmingsvormen of biogas. Met één muisklik wordt duidelijk welke potentiële energiebronnen zich in de nabijheid bevinden, zoals rest- of aardwarmte.

Vrijwel alle gemeenten hebben input geleverd voor de Warmteatlas door lokale warmtekansencarten op te stellen. Aan de laatste ontbrekende kaarten wordt hard gewerkt, zodat zeer binnenkort een compleet beeld van heel Zuid-Holland beschikbaar is.

De kaarten zijn op lokaal niveau besproken met belangrijke betrokken partijen zoals woningbouwcorporaties, netbeheerders en warmte-aanbieders. Hierdoor is een compleet en gedragen beeld ontstaan van de kansen waarmee men per gemeente en per regio aan de slag kan.

De Warmteatlas toont verder wanneer gasleidingen aan vervanging toe zijn. Door informatielagen over elkaar heen te leggen ontstaat inzicht in de beste manieren om aardgas uit te faseren. Het instrument helpt gemeenten bij de herstructurering van wijken en het ontwikkelen van nieuwbouwplannen. De provincie zorgt voor verdere invulling van de Warmteatlas, naast verificatie en onderhoud van de onderliggende data.



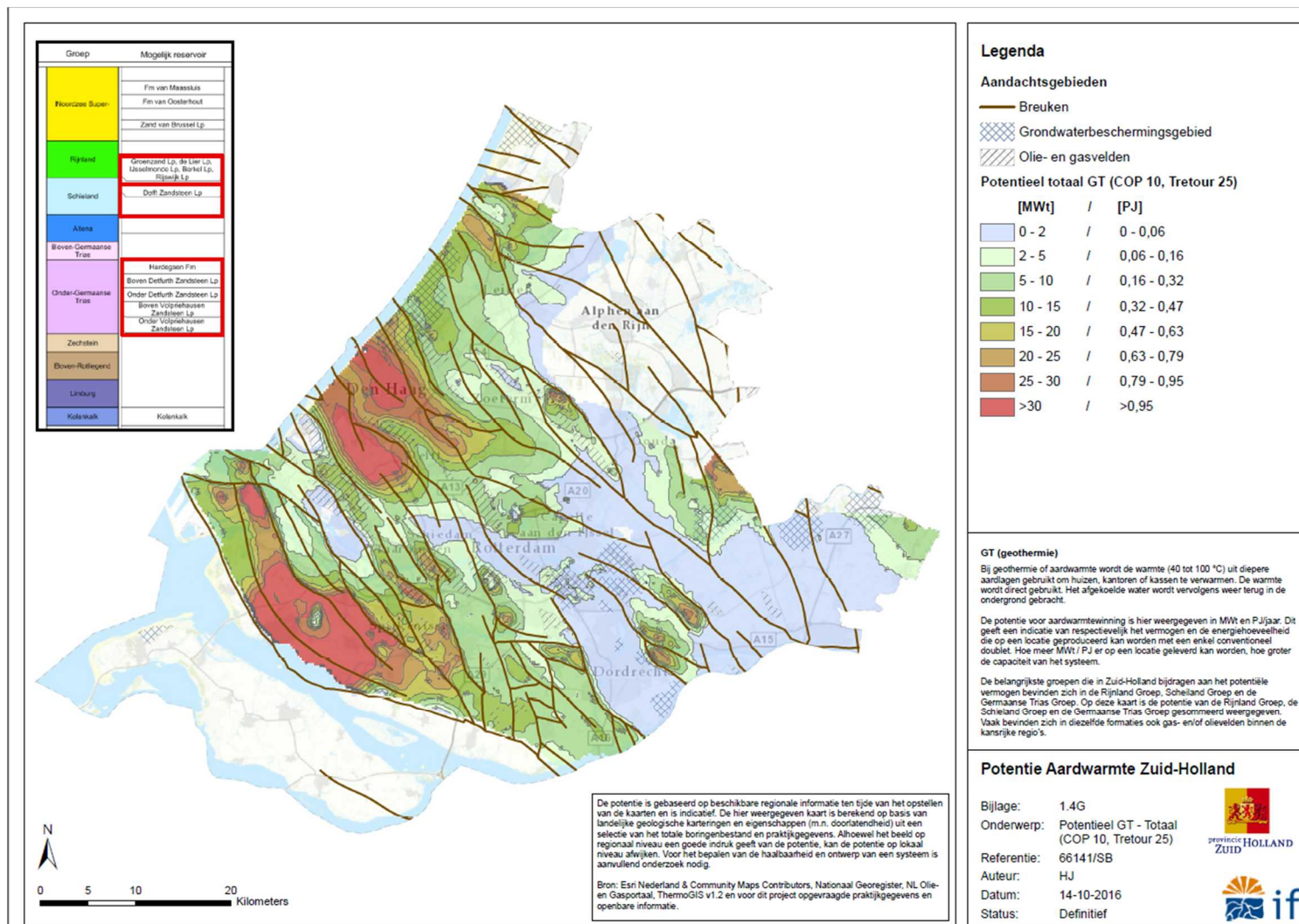
Figuur 13: Vraag en aanbod warmte geografisch weergegeven.

De gemeenten Leiden en Dordrecht lopen voorop met de toepassing van de Warmteatlas. Zij zijn een voorbeeld voor de rest van de provincie. Als bovenregionale partij zorgt de provincie dat de uitwisseling van kennis tussen regio's en gemeenten voldoende plaats heeft.

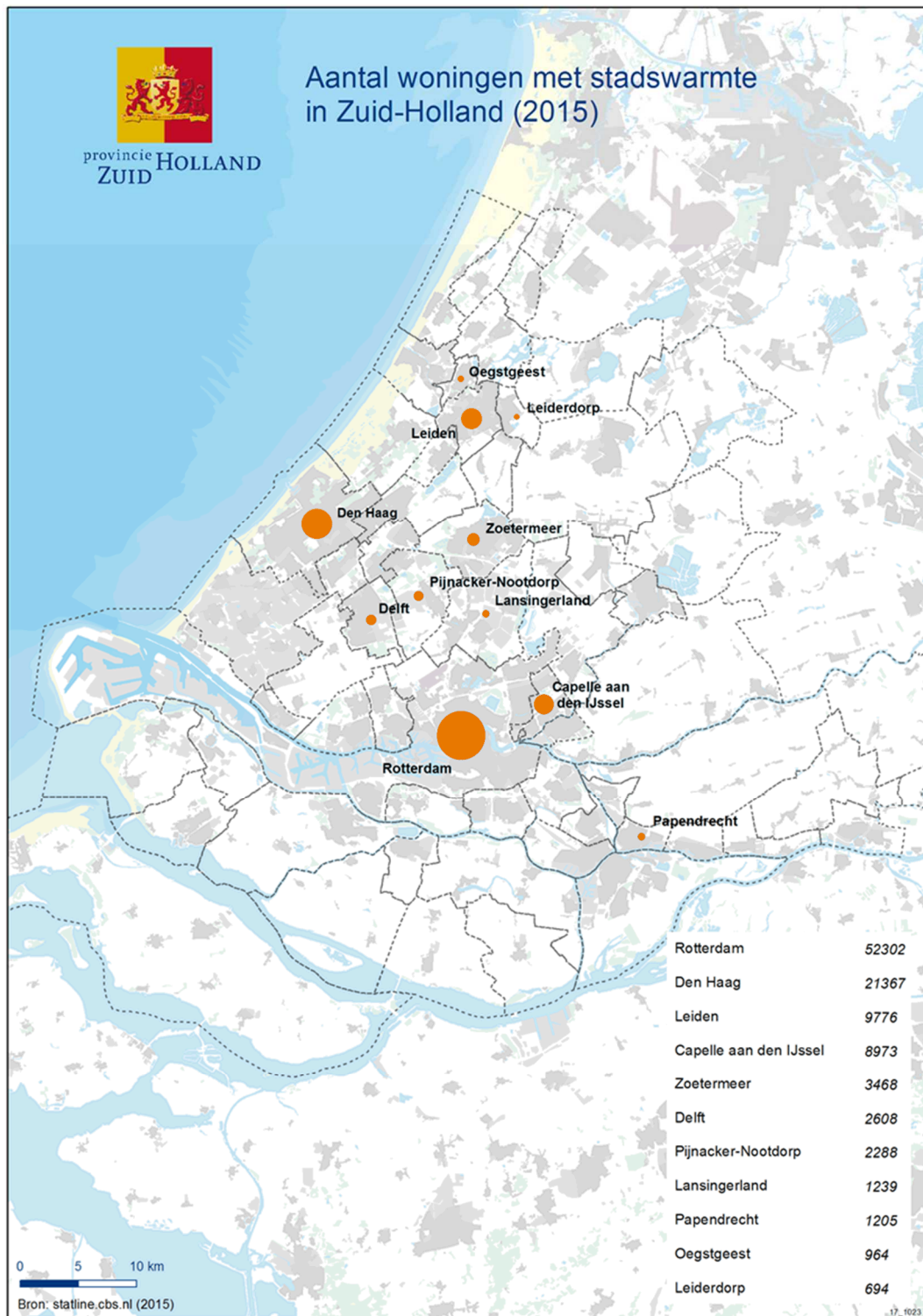
Nationale Energie Atlas

De Nationale Energie Atlas (NEA) is een landelijke online database, gevisualiseerd met kaarten, gericht op het inzicht bieden in de verduurzamingsmogelijkheden van de Nederlandse energiehuishouding. De NEA draagt bij aan harmonisatie van de verschillende lokaal en regionaal ontwikkelde dataproducten. De provincie zorgt de komende tijd voor een goede aansluiting van de Warmteatlas op de NEA.

Bijlage 2: Potentieelkaart geothermie Zuid-Holland (2016)



Bijlage 3: Aantal woningen met stadswarmte in Zuid-Holland (2015)



Figuur 13: Aantal woningen met stadswarmte.

Bijlage 4: Projectenlijst

Tabel 1 Operationele (collectieve) warmteprojecten

Nr.	Naam	Locatie	Exploitant / initiatiefnemer	Type warmtebron	Type levering	Huidig thermisch vermogen (MW _{th})	Huidige omvang levering (GJ/jaar)	Type afnemer	Aantal aansluitingen	Temperatuur (°C)	
										aanvoer	retour
1	Van den Bosch 1	Bleiswijk	A en G van den Bosch	geothermie	MT	5-9	85.000 (4 mln m ³)	GTB	1	60 °C	25 °C
2	Van den Bosch 2	Berkel & Rodenrijs	A en G van den Bosch	geothermie	MT	7,3		GTB	2	70 °C	
3	Vierpolders	Vierpolders	Collectief Aardwarmte Vierpolders	geothermie	MT	15-16	363.000 (17 mln m ³)	GTB	9	80 °C	
4	Green Well Westland	Honselerdijk	Green Well Westland	geothermie	MT	10	171.000 (8 mln m ³)	GTB	10	85°C	
5	Geothermie De Lier	De Lier	v.o.f. Geothermie De Lier	geothermie	MT	16	235.000 (11 mln m ³)	GTB	2 (minimaal)	85°C	
6	Ammerlaan (bron en warmtenet)	Pijnacker	Ammerlaan Geothermie B.V.	geothermie	MT	11,6	1.300.000 (47,5 mln m ³ (2014))	GTB + stedelijk	493	70 °C	
7	Duijvestijn	Pijnacker	Gebroeders Duijvestijn Energie	geothermie	MT	8-14,42	96.000 (4,5 mln m ³)	GTB		70 °C	
8	WKO Hoogeland-Oost + warmtenet	Naaldwijk		zon-thermisch + WKO (open)	LT			stedelijk	700 woningen + 26.500 m ² utiliteit	18 °C	
					koude					8 °C	
9	Leiding Over Noord	Rotterdam	Eneco (warmte van AVR Rozenburg)	AVI	HT	100 (volgens MKBA Warmte Zuid-Holland)	3.000.000	stedelijk	95.000	100-120°C (primaire net) 70-90°C (secundaire net)	58-68°C (primaire net) 40-60°C (secundaire net)
10	Nieuwe warmteweg	Rotterdam	Warmtebedrijf Rotterdam	AVI	HT	105	1.500.000	groot-zakelijk		98-120°C	50-70°C

Nr.	Naam	Locatie	Exploitant / initiatiefnemer	Type warmtebron	Type levering	Huidig thermisch vermogen (MW _{th})	Huidige omvang levering (GJ/jaar)	Type afnemer	Aantal aansluitingen	Temperatuur (°C)	
										aanvoer	retour
11	Warmtenet Dordrecht	Dordrecht	HVC (warmte uit HVC)	AVI	HT		61.826 (prognose 2016)	stedelijk	700 woningen, 40 bedrijven (prognose 2016)		
					koude		4.150 (prognose 2016)				
					stoom			industrie	1 (Dupont)		
12	Stoompijp Botlek	Botlek	Stedin	restwarmte	stoom		500.000	industrie	1-13	420 °C	170 °C
13	Warmtestation Harnaschpolder	Delft	Eneco	effluentwater RWZI	MT	1,2	2.200 (65.000 m ³ gas)	stedelijk		75 °C	50 °C
14	Warmtenet Hoogvliet	Hoogvliet	Nuon	restwarmte	HT						
15	Warmtenet Rotterdam Nuon	Rotterdam	Nuon	restwarmte	HT						
16	Warmtenet Barendrecht Vaanpark	Barendrecht	Eneco	WKK	HT/MT						
17	Warmtenet Rotterdam Eneco	Rotterdam (ook leiding in Hoek van Holland)	Eneco	WKK, restwarmte	HT						
18	Warmtenet RoCa-net	Lansingerland	E.ON	WKK	HT/MT						
19	Warmtenet Bergschenhoek Boterdorp	Bergschenhoek	Eneco	WKK	HT/MT						
20	Warmtenet Papendrecht Oostpolder	Papendrecht	Eneco	WKK	HT/MT						
21	Warmteleidingen Delft	Delft	Eneco	WKK	HT/MT						
22	Warmtenet Den Hoorn (bron is nr. 13)	Den Hoorn	Eneco	WKK, restwarmte	MT					75 °C	50 °C

Nr	Naam	Locatie	Exploitant / initiatiefnemer	Type warmtebron	Type levering	Huidig thermisch vermogen (MW _{th})	Huidige omvang levering (GJ/jaar)	Type afnemer	Aantal aansluitingen	Temperatuur (°C)	
										aanvoer	retour
23	Warmtenet Wateringen	Wateringen	Eneco	WKK	HT/MT						
24	Aardwarmtenet Den Haag	Den Haag	Eneco	WKK	MT/MT						
25	Warmtenet Den Haag	Den Haag	Eneco	WKK	HT/MT						
26	Warmtenet Ypenburg- Nootdorp	Ypenburg/ Nootdorp	Eneco	WKK	HT/MT						
27	Warmtenet Zoetermeer- Oosterheem	Zoetermeer	Eneco	WKK	HT/MT						
28	Warmtenet Leiden e.o.	Leiden	Nuon	WKK	HT/MT						
29	Zeewaterwarmte- centrale Duindorp	Duindorp	Vestia (?)	zeewater	LT en koude			stedelijk	764	~11 °C	
30	Warmtenet TU Delft	Delft	TU Delft	WKK	HT/MT	4		groot- zakelijk	23	80-130 °C	

Tabel 2 Geplande (collectieve) warmteprojecten

Nr.	Naam	Locatie	Exploitant / initiatiefnemer	Type warmtebron	Type levering	Verwachte thermisch vermogen 2020 (MW _{th})	Verwachte omvang levering 2020 (GJ/jaar)	Slagingskansen (indicatie)
A	Haagse Aardwarmte Leyweg	Den Haag	Haagse Aardwarmte Leyweg	geothermie	MT	7		groot
B	Aardwarmte Vogelaer	Poeldijk	Aardwarmte Vogelaer	geothermie	MT	16	277.000 (13 mln m ³)	groot
C	Trias Westland	Westland	Trias Westland B.V.	geothermie	HT	25-34	700.000 (25-40 mln m ³)	groot
D	Nature's Heat	Kwintsheul	Nature's Heat B.V.	geothermie	MT	16	469.000 (22 mln m ³)	groot
E	Geothermie TU Delft	Delft	TU Delft	geothermie	MT		70.000	
F	Warmterotonde Cluster West	Delft, Den Haag, Rotterdam en Westland	Programmabureau Warmte Koude Zuid-Holland	o.a. AVI, restwarmte, geothermie				
G	Leiding Rotterdam-Leiden	Leiden	Nuon, Heineken, gemeente Rotterdam en Leiden, Warmtebedrijf Rotterdam en provincie Zuid-Holland	restwarmte	HT stoom			
H	GeoPower Oudcamp	Maasland	GeoPower Oudcamp	geothermie	HT		320.000 (15 mln m ³)	
I	Warmterivier Den Haag	Duindorp e.o.	CMAG BV	effluentwater RWZI	LT en koude			groot
J	Warmterotonde Cluster Oost	Zuid-Holland Oost		o.a. AVI, restwarmte, geothermie				
K	Smart Grid Dordtse Kil IV	Dordrecht						
L	Uitbereiding HVC Dordrecht-Papendrecht	Papendrecht	HVC?	AVI	HT			

Toelichting op de tabellen

Bovenstaande tabellen geven een overzicht van operationele en geplande (collectieve) warmteprojecten in Zuid-Holland, hierbij is geprobeerd een zo compleet mogelijk overzicht te maken op basis van openbaar beschikbare gegevens. Het is dus geen uitputtende projectenlijst. Warmteprojecten die gericht zijn op individuele oplossingen, zoals WKO en individuele warmtepompen zijn niet opgenomen in het overzicht. Indien cellen leeg zijn, is er (nog) geen informatie gevonden. Gegevens die in oranje gekleurd zijn betreffen indicaties. Het gaat hier bijvoorbeeld om een indicatie van de omvang van de warmtelevering in GJ. Deze waarde is in een aantal gevallen geschat op basis van de gevonden besparingen op aardgas. Hiervoor is uitgegaan van een gemiddeld rendement van 61% voor

aardgasgestookte warmtevoorziening in de glastuinbouw (GTB) (WKK en gasketel) en 96% voor de overige categorieën (rendement op bovenwaarde van een gangbare HR-ketel). Bij gemengde categorieën is uitgegaan van een 50/50 verhouding van deze rendementen.

De volgende typeringen zijn in de tabellen gebruikt:

Type warmtebron: WKO (warmte-koude opslag), WKK (warmtekracht koppeling), geothermie (aardwarmte), restwarmte, AVI (afvalverbrandingsinstallatie), effluentwater RWZI (rioolwaterzuivering), zeewater en zon-thermisch (zonnewarmte).

Type levering: HT-warmte (>90°C), MT-warmte (<90°C), LT-warmte (<55°C), stoom, koude

Type afnemer(s): stedelijk, GTB (Glastuinbouw), grootzakelijk, industrie

In onderstaande tabel zijn de gebruikte referenties van de warmteprojecten opgenomen.

Nr	Naam	Referenties
OPERATIONELE (COLLECTIEVE) WARMTEPROJECTEN		
1	Van den Bosch 1	http://www.nlog.nl/node/621
2	Van den Bosch 2	http://www.vleestomaat.nl/index.php/onze-kwekerij/4-aardwarmte https://www.kasalsenergiebron.nl/content/docs/Aardwarmte/Ervaringen_aardwarmte_A_G_van_den_Bosch.pdf https://geothermie.nl/index.php/nl/geothermie-aardwarmte/projectaanpak/38-van-den-bosch-1-2 https://geothermie.nl/index.php/nl/geothermie-aardwarmte/projectaanpak/64-van-den-bosch-3-5
3	Vierpolders	http://www.nlog.nl/node/621 https://geothermie.nl/index.php/nl/geothermie-aardwarmte/projectaanpak/52-aardwarmte-vierpolders http://www.aardwarmtevierpolders.nl/nieuws.php http://energiekaart.net/initiatieven/geothermie-vierpolders/
4	Green Well Westland	http://www.nlog.nl/node/621 https://geothermie.nl/index.php/nl/geothermie-aardwarmte/projectaanpak/47-green-well-westland http://www.green-well-westland.nl/
5	Geothermie De Lier	http://www.nlog.nl/node/621 https://geothermie.nl/index.php/nl/geothermie-aardwarmte/projectaanpak/51-de-lier-1-2 http://www.westlanders.nu/nieuws/productietest-aardwarmteproject-geothermie-de-lier-verloopt-boven-verwachting-9434/ https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2016-36464.html?zoekcriteria=%3fzkt%3dEenvoudig%26pst%3d%26vrt%3dGeothermie%2bDe%2bLier%26zkd%3dInDeGeheleText%26dpr%3dAfgelopenDag%26sdt%3dDatumBrief%26ap%3d%26pnr%3d1%26rpp%3d10&resultIndex=2&sorttype=1&sortorder=4
6	Ammerlaan	http://www.nlog.nl/node/621 http://www.ammerlaan-tgi.nl/nl/23/Warmtelevering- https://geothermie.nl/index.php/nl/geothermie-aardwarmte/projectaanpak/40-ammerlaan http://www.fluxenergie.nl/primeur-woonwijk-krijgt-warmte-van-diepe-geothermie/ http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/projecten/sde1252982-geothermie-warmte
7	Duijvestijn	http://www.nlog.nl/node/62 http://overmorgen.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=400eb0cfb006462baf1bf8b0212eec61 https://www.nuon.nl/grootzakelijk/slim-met-energie/artikelen/duijvestijn-tomaten/ https://geothermie.nl/index.php/nl/geothermie-aardwarmte/projectaanpak/44-duijvestijn
8	WKO Hoogeland-Oost	http://www.dwa.nl/?detail_id=626&father=2&v=6 http://www.energiegids.nl/sites/default/files/archief/a37f7e/eg-2013-01-02_30-31-32.pdf
9	Leiding Over Noord	http://projecten.eneco.nl/leiding-over-noord/ http://www.ce-delft.nl/CE-Delft-2014-MKBA-Warmte-Zuid-Holland http://warmopweg.nl/wp-content/uploads/2015/10/Resultaten-verkennend-onderzoek-warmterotonde-cluster-west.pdf
10	Netwerk Warmtebedrijf Rotterdam	http://www.warmtebedrijfrotterdam.nl/warmtetransportnetwerk/
11	Warmtenet Dordrecht	http://www.warmtenetdordrecht.nl/wp-content/uploads/2014/09/HVC-CO2-prestatieverslag-Dordrecht-2015-1.pdf http://www.warmtenetdordrecht.nl http://www.warmtenetdordrecht.nl/route-van-het-warmtenet/
12	Stoompijp Botlek	http://www.vshanab.nl/nl/projecten/detail/stoompijp-botlek-west https://www.zuid-holland.nl/onderwerpen/energie/@15300/stoompijp-botlek/ http://energiea.nl/nieuws/354338-1305/eerste-tonnen-hogedrukstoom-gieren-door-fonkelnieuw-stoomnet-stedin http://www.industriewarmte.nl/Portals/3/4.%20Stedin%20-%20Bas%20Hemmen%20-%20Peter%20Leijs%20V&SH.pdf http://warmopweg.nl/wp-content/uploads/2015/10/Resultaten-verkennend-onderzoek-warmterotonde-cluster-west.pdf
13	Warmtestation Harnaschpolder	http://www.cobouw.nl/artikel/967476-riool-en-stadsverwarming-houden-delft-warm
14	Warmtenetten	http://overmorgen.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=400eb0cfb006462baf1bf8b0212eec61

- 28		
29	Zeewaterwarmte-centrale Duindorp	https://www.inspiratiewijzer.org/node/24 http://energiekaart.net/initiatieven/warmterivier-den-haag/
30	Warmtenet TU Delft	https://www.technischweekblad.nl/nieuws/warmtenet-tud-kan-slimmer-stoken/item9590
GEPLANDE (COLLECTIEVE) WARMTEPROJECTEN		
A	Haagse Aardwarmte Leyweg	http://www.nlog.nl/node/621 https://geothermie.nl/index.php/nl/geothermie-aardwarmte/projectaanpak/45-haagse-aardwarmte-leyweg http://haagse-aardwarmte.nl
B	Aardwarmte Vogelaer	http://www.nlog.nl/node/621 http://www.aardwarmtevogelaer.nl/ https://geothermie.nl/index.php/nl/geothermie-aardwarmte/projectaanpak/55-aardwarmte-vogelaer
C	Trias Westland	http://www.nlog.nl/node/621 http://www.triaswestland.nl/ https://www.hvcgroep.nl/nieuws/tuinders-tekenen-voor-deelname-trias-westland
D	Nature's Heat	http://www.nlog.nl/node/621 http://www.westlanders.nu/nieuws/aardwarmteboring-nature-s-heat-eindelijk-van-start-18425/
E	Geothermie TU Delft	http://www.tudelft.nl/fileadmin/Files/tudelft/over/Feiten_en_cijfers/jaarverslagen/Jaarverslag_TU_Delft_2014.pdf http://energiea.nl/nieuws/845641-1606/lening-en-subsidie-luiden-rennaissance-in-voor-delftse-aardwarmte
F	Warmterotonde Cluster West	https://www.zuid-holland.nl/kaart/nieuws/@11572/warmterotonde/
G	Leiding Rotterdam-Leiden	http://warmopweg.nl/themas/projecten/warmtelevering-leidse-regio/ https://www.nuon.com/nieuws/nieuws/2016/warmtelevering-in-regio-leiden-stap-dichterbij-ambitieverklaring-getekend/
H	GeoPower Oudcamp	http://www.geopoweroudcamp.nl
I	Warmterivier Den Haag	http://energiekaart.net/initiatieven/warmterivier-den-haag/ http://omroepscheveningen.nl/warmte-voor-duindorp-en-norfolk/
J	Warmterotonde Cluster Oost	http://investeringsprogramma.nl/#!cluster-oost http://www.energieagendazuidholland.nl/strategieen/werken-aan-warmte
K	Smart Grid Dordtse Kil IV	http://investeringsprogramma.nl/#!smart-grid-dordtse-kil-iv
L	Uitbereiding HVC Dordrecht-Papendrecht	http://investeringsprogramma.nl/#!uitbreiding-hvc-warmtenet-dordrecht-naar-papendrecht

Bijlage 5: Toelichting aannames warmteplan Zuid-Holland (CE Delft)

Huidig verbruik

Het huidige verbruik van de **gebouwde omgeving** is gebaseerd op de gegevens uit de Klimaatmonitor voor de periode 2010-2015.⁵ In het geval van de **glastuinbouw** wordt een groot deel van het aardgasverbruik niet ingezet voor de verwarming van de kassen, maar voor de productie van elektriciteit die nodig is voor een WKK. Op basis van gegevens van het CBS (opgesteld vermogen WKK, inzet aardgas in WKK, productie warmte en elektriciteit) en het LEI (areaal, totaal aardgasverbruik sector) is voor Nederland gededuceerd wat de gemiddelde warmte- en gasvraag is, zonder invloed van de WKK's. Naar rato van het areaal in Zuid-Holland is dit toegedeeld aan de provincie.

Het grillige verloop van de historische waarden worden door diverse factoren bepaald. Enerzijds bepaald de buitentemperatuur sterk de vraag naar warmte. En hoewel er wel wordt gecorrigeerd met graaddagen, kan dit niet alle variaties wegnemen. Deze andere variaties worden bijvoorbeeld beïnvloed door de algemene economische omstandigheden. Sterke economische groei leidt tot meer economische activiteit en leidt tot meer energievraag. Met name voor de glastuinbouw betekent een groei een grotere vraag naar producten en daarmee meer vraag naar warmte.

Huidige emissie

De huidige emissie van de warmtevoorziening is bepaald door enkel te kijken naar de lokale emissies die door aardgas veroorzaakt worden. Het totale aardgasverbruik voor de gebouwde omgeving en glastuinbouw wordt vermenigvuldigd met de emissiefactor (2010): 56,6 kg/GJ.

De reductie van CO₂ wordt bepaald in relatie tot de emissies in 2010.

Energiebesparing

Voor het bepalen van het verloop van de energiebesparing zijn de prognoses uit de Nationale Energieverkenning 2016 (NEV) gebruikt. In de NEV zijn voor verschillende tijdsperioden en sectoren (huishoudens, dienstverlening en glastuinbouw) verwachte besparingen berekend. In het geval van de gebouwde omgeving zijn de corresponderende besparingspercentages toegepast op de sectoren en vervolgens getotaliseerd voor de hele gebouwde omgeving. De besparingen in de NEV lopen tot 2035. In dit warmteplan is aangenomen dat na 2035 de besparing constant blijft.

Duurzame warmte

Voor het bepalen van het potentieel duurzame of klimaatneutrale warmte zijn de opties onderverdeeld in onderstaande categorieën.

A. Restwarmte (incl. warmte uit afval)

De levering van restwarmte bestaat uit de levering van warmte uit de industrie, elektriciteitsproductie en afvalverbranding. Voor de historische waarden zijn de gegevens uit de Klimaatmonitor (KM) genomen. In de KM zijn voor warmte industriële restwarmte en restwarmte bij elektriciteitsproductie echter alleen de verbruiken van woningen opgenomen. Naar rato van het

⁵ Op dit moment zijn er voor de sector 'dienstverlening' nog geen waarden beschikbaar voor 2015. De waarden uit 2014 zijn daarom overgenomen.

gasverbruik is er een verrekening gemaakt om ook rekening te houden met de dienstverlening die aangesloten zit op warmtenetten. Het verbruik van warmte uit afvalverbranding is overgenomen uit de KM.

Voor de toekomstige ontwikkeling van restwarmte uit industrie en elektriciteitsproductie wordt aangenomen dat in de periode tot 2020 de situatie constant is en dat vanaf 2020 de Warmterotonde uitgerold wordt en er dan een gestage groei is. Deze groei neemt tot 2035 gestaag toe om invulling te geven aan de provinciale ambitie van een klimaatneutrale gebouwde omgeving in 2035. De warmte uit de Warmterotonde is tot 2035 de 'sluitpost' die dit mogelijk moet maken. Vanaf 2035 wordt de warmte in de Warmterotonde geleidelijk vergroend door de inzet van geothermie. Voor restwarmte uit afval wordt aangenomen dat in de periode 2016-2020 de omvang geleidelijk toeneemt naar de maximale capaciteit van de AVR en HVC (circa 5 PJ). Dit is tevens het maximale potentieel in de periode tot 2050.

B. Geothermie

De historische waarden van geothermie komen uit de KM. Voor de toekomstige ontwikkelingen wordt op de korte termijn gekeken naar de projecten die in ontwikkeling zijn. Vanaf 2020 tot 2050 groeit geothermie constant. In 2050 is geothermie de sluitpost om de sectoren gebouwde omgeving en glastuinbouw van volledig klimaatneutrale warmte te voorzien. Vanaf 2035 faseert de geothermie tevens de (fossiele) restwarmte in de Warmterotonde uit.

C. Open bodemenergiesystemen

Voor de historische waarden van open bodemenergie, zoals WKO, wordt gebruik gemaakt van verwerkte monitoringsgegevens van de provincie (Tauw & CE Delft, 2017). De prognose tot 2050 voor de ontwikkeling van open bodemenergie is eveneens uit de genoemde studie overgenomen. Hierbij zijn de waarden van het Trend-scenario genomen.

D. Gesloten bodemenergiesystemen

Er zijn bij de provincie geen monitoringsgegevens beschikbaar van gesloten bodemenergiesystemen. In de studie van Tauw & CE Delft (2017) is wel voor 2015 een waarde bepaald, maar niet voor 2010 en tussenliggende jaren. Daarom is op basis van het aantal verkochte warmtepompen dat gebruik maakt van bodemwarmte van het CBS een interpolatie gemaakt naar 2010. Vanaf 2015 is aangesloten bij de scenario-analyse van Tauw & CE Delft (het gemiddelde van het Midden- en Maximaal-scenario).

E. Warmtepompen

Voor warmtepompen die bijvoorbeeld gebruik maken van de buitenlucht zijn geen provinciale getallen beschikbaar, wel nationale. Voor de historische ontwikkeling is de nationale ontwikkeling vertaald naar een ontwikkeling in Zuid-Holland naar rato van het aantal huishoudens (22% van Nederland). Voor de toekomstige ontwikkeling zijn er geen gegevens voor Zuid-Holland bekend. In de Nationale Energieverkenning 2016 (NEV2016) wordt er vanuit gegaan dat in 2030 ongeveer 10% van de woningen in Nederland voorzien zijn van een warmtepomp; dit is vijf keer meer dan het huidige aandeel. Voor Zuid-Holland wordt aangenomen dat deze groei gelijk is, dus dat de bijdrage van elektrische warmtepompen in 2030 vijf keer hoger is dan in 2015⁶.

⁶ Tot 2035 groeit dit lineair door en daarna is het constant, in lijn met de klimaatambities van de provincie.

F. Zonthermie

Voor zonthermische systemen geldt hetzelfde als voor de warmtepompen: er zijn geen historische data beschikbaar voor de provincie, alleen nationaal. Deze nationale getallen zijn daarom wederom naar rato van het aantal huishoudens vertaald naar Zuid-Holland. Er zijn geen prognoses voor Zuid-Holland beschikbaar voor zonthermische systemen. Omdat de ontwikkeling echter al jaren relatief constant is, wordt voor dit warmteplan aangenomen dat dit tot 2050 het geval zal zijn.

G. Vaste biomassa

Het gebruik van vaste biomassa (hout) in openhaarden, kachels en ketels wordt gemonitord voor de provincie in de KM. De ontwikkeling van biomassaverbranding in de gebouwde omgeving is al jaren constant en er wordt dan ook aangenomen dat dit in de toekomst tot 2050 ook zo blijft. Wel gaat mogelijk een verschuiving plaatsvinden tussen enerzijds openhaarden (10% rendement, zeer veel luchtverontreiniging) en moderne houtketels (80-90% rendement, met katalysatoren tegen luchtverontreiniging).

Colofon

Dit is een uitgave van de provincie Zuid-Holland. Het overnemen van teksten is toegestaan, mits de bron wordt vermeld.

Februari 2017

Tekst

Programma Energietransitie provincie Zuid-Holland

e-mail: energie@pzh.nl

Ontwerp, productiebegeleiding en druk

Bureau Mediadiensten, provincie Zuid-Holland

Fotografie

Bas Meelker