

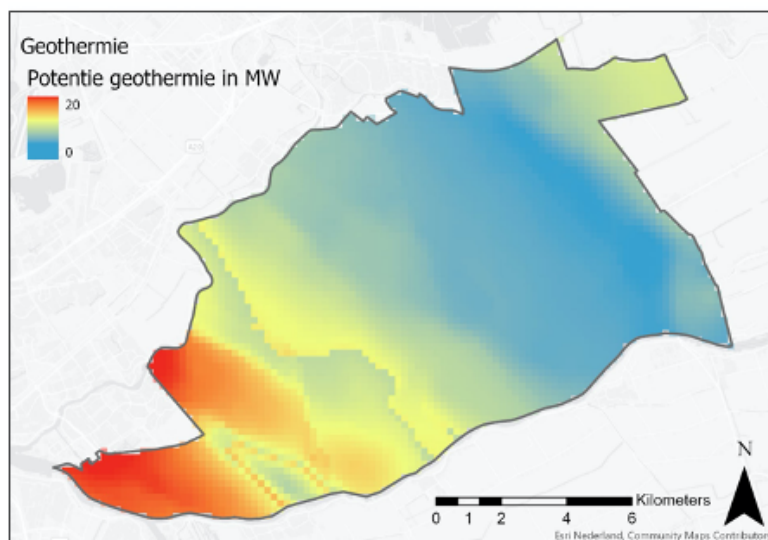
Bijlage 4. Warmtebronnen voor warmtenetten in Krimpenerwaard

Warmtebronnen

Warmte uit geothermie (aardwarmte)

De bodemtemperatuur stijgt met ongeveer 30 graden per kilometer diepte. Vanaf ca. 2 kilometer diepte kan warmte worden gewonnen die direct kan worden gebruikt voor het verwarmen van bestaande woningen. Vanaf ca. 1 kilometer diepte kan warmte worden gewonnen die rechtstreeks kan worden gebruikt voor het verwarmen van energiezuinige woningen. Dit wordt geothermie of aardwarmte genoemd. De warmte die uit de diepere bodem wordt onttrokken wordt naar de woningen gedistribueerd door middel van een warmtenet.

Samen met de andere gemeenten in de Regio Midden-Holland is onderzoek gedaan naar de potentie van aardwarmte in onze regio. In dit onderzoek is gekeken naar de twee aardlagen die het meeste potentie hebben, de Delft-Alblasserdam laag en de Trias-laag. Uit het onderzoek blijkt dat vooral de Delft-Alblasserdam laag kansen biedt voor de winning van warmte. In het westelijk deel van de gemeente is het mogelijk om uit deze laag water met een temperatuur van meer dan 50 graden op te pompen.



*Potentie geothermie uit de Delft-Alblasserdam laag in megawatt (MW) (IF Technology, 2020)
Het onderzoek laat zien dat de ondergrondse potentie in het westelijk deel van de gemeente redelijk hoog is en richting het oosten afneemt.*

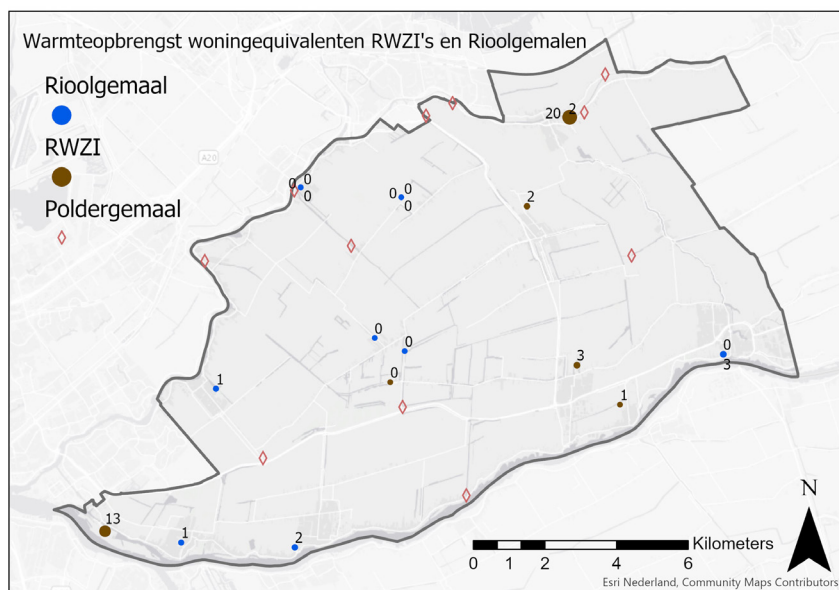
Bij geothermie is het van belang dat de ondergrondse aanwezigheid en winbaarheid van warmte aansluit bij de bovengrondse warmtevraag. De ontwikkeling van een geothermiebron en de aanleg van een warmtenet voor de distributie van de warmte vergen hoge investeringen. Deze zijn alleen te verantwoorden bij een omvangrijke en geconcentreerde warmtevraag. Omdat de woonkernen in het de gemeente voornamelijk uit laagbouw bestaan en relatief beperkt van omvang zijn, zijn de kosten voor de ontwikkeling van een geothermiebron en de aanleg van een warmtenet voor de distributie van de bij geothermie gewonnen warmte omgerekend per woning relatief hoog. Om die reden is het de verwachting dat geothermie de komende jaren nog geen rol speelt in de gemeente Krimpenerwaard.

Warmte uit oppervlaktewater

Krimpenerwaard is een waterrijk gebied dat wordt omsloten door de Lek, de IJssel en de Vlist. Dit oppervlaktewater kan een bron van warmte zijn voor het verwarmen van woningen en gebouwen. Het onttrekken van warmte uit oppervlaktewater wordt ook wel aquathermie genoemd. Oppervlaktewater kan in de zomer temperaturen bereiken van boven de 20 graden. Deze warmte kan door middel van een warmtewisselaar aan het water worden onttrokken en kan vervolgens ondergronds worden opgeslagen in een warmte-koude opslag (WKO). In de winter kan deze warmte worden gebruikt voor verwarmen van woningen. De temperatuur van het water dat hierbij wordt gewonnen is niet genoeg om een woning te verwarmen of om te gebruiken voor tapwater. De temperatuur moet nog worden verhoogd naar de gewenste temperatuur met bijvoorbeeld een warmtepomp. Dit kan individueel, in de woning, of centraal bij de warmteopslag. Het voordeel van het gebruiken van water uit aquathermie voor het met een warmtepomp verwarmen van de woning is dat dit ca. drie tot viermaal minder elektriciteit kost dan wanneer de warmtepomp gebruik maakt van de buitenlucht. De warmte wordt vanuit de ondergrondse opslag naar woningen gedistribueerd door middel van een warmtenet. Naast het onttrekken van warmte uit oppervlaktewater is het ook mogelijk om warmte te onttrekken uit rioolwater of drinkwater.

Warmte uit rioolwater

In de gemeente bevindt zich een aantal rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI) en rioolgemalen. Deze installaties en gemalen kunnen een bron van lage temperatuur warmte zijn. Deze warmte kan met warmtewisselaars aan het rioolwater worden onttrokken en door middel van een warmtenet naar de woningen worden getransporteerd. Net als bij warmte uit oppervlaktewater moet de temperatuur nog op het gewenste niveau worden gebracht met bijvoorbeeld een warmtepomp, in de woning of op een centrale plek bij de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Naast warmte uit rioolwater is het ook mogelijk om warmte uit drinkwater te halen. De potentie hiervan wordt lager ingeschat dan die van rioolwater.



Warmteaanbod rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI) en rioolgemalen in woningequivalenten. (Bron Stowa 2021)

Warmte uit van biomassa

Warmte voor distributie via warmtenetten kan worden geproduceerd in warmtecentrales waarin houtsnippers of pellets worden verbrand. Hierbij komen hoge temperaturen vrij. Deze warmtebron kan daarom worden gebruikt voor het verwarmen van minder goed geïsoleerde woningen met een hoge warmtevraag. Bij de bouw van biomassa-centrales worden vaak eisen gesteld aan de herkomst van de biomassa, bijvoorbeeld niet uit het buitenland afkomstig, en het soort biomassa, bijvoorbeeld biomassa dat alleen afkomstig is uit het jaarlijkse beheer van openbaar groen en bossen. Ook bij individuele verwarming kan biomassa een rol spelen, bijvoorbeeld wanneer wordt verwarmd met pelletkachels of houtkachels.

Warmte Koude Opslag (WKO)

WKO is een afkorting van Warmte Koude Opslag en is een vorm van langdurige seizoensopslag in de bodem om de periode tussen warmteproductie in de zomer en warmteverbruik in de winter te overbruggen. In de zomer worden grotere gebouwen vaak gekoeld. Het hierbij opgewarmde water kan worden opgeslagen in de bodem en in de winter gebruikt voor het verwarmen van dezelfde gebouwen. Dit kan zowel worden ingezet voor één gebouw als voor meerdere gebouwen en kan bijvoorbeeld worden gecombineerd met aquathermie.

In het zuidelijk deel van de gemeente wordt drinkwater gewonnen uit grondwater. Om de kwaliteit van het grondwater te beschermen is het in deze gebieden niet toegestaan om te boren en dus ook niet om ondergronds warmte of koude op te slaan of om aardwarmte te winnen. Vanwege de toenemende vraag naar drinkwater zullen de grondwaterbeschermingsgebieden in de toekomst worden uitgebreid. Een kaart van de grond en drinkwaterbeschermingsgebieden is weergegeven in bijlage 12.

Restwarmte

Restwarmte is warmte die vrijkomt bij (productie)processen en die nu nog soms de atmosfeer in gaat in de vorm van rookgassen of stoom. Voorbeelden van restwarmtebronnen zijn fabrieken, afvalverbrandingscentrales en datacentra. Er wordt onderscheid gemaakt in hoge, midden en lage temperatuur warmtebronnen afhankelijk van de temperatuur van de restwarmte die er vrijkomt. In de gemeente Krimpenerwaard zijn relatief weinig restwarmtebronnen aanwezig die warmte kunnen leveren voor het verwarmen van woningen.

Ook de ander gemeenten in de Regio Midden-Holland hebben relatief weinig eigen warmtebronnen waaronder restwarmte van bedrijven. Daarom wordt ook gekeken naar restwarmte van buiten de regio, bijvoorbeeld uit Rotterdam. De industrie in Rotterdam produceert grote hoeveelheden warmte die kan worden benut voor het verwarmen van woningen. De haalbaarheid van warmteleidingen van Rotterdam naar o.a. Den Haag en naar Leiden worden onderzocht. Daarnaast werkt de provincie Zuid-Holland aan een provinciale strategie voor de distributie van warmte waaronder die uit Rotterdam. Het transport van warmte vanuit Rotterdam naar de gemeente vergt hoge investeringen. Deze worden verhoogd door de relatief grote afstand van de woonkernen tot Rotterdam en door de aanwezigheid van de Lek en de Hollandse IJssel tussen Krimpenerwaard en Rotterdam. Vanwege deze hoge investeringen en de beperkte omvang en daarmee warmtevraag van de woonkernen in de gemeente Krimpenerwaard, lijkt restwarmte uit Rotterdam voor de gemeente Krimpenerwaard voorlopig geen rol van betekenis te gaan spelen.

Zonthermie

Bij zonthermie wordt zonnestraling direct omgezet in warm water door middel van zonnecollectoren. Dit kan zowel met een individueel systeem dat warm water produceert voor het verwarmen van de eigen woning en voor eigen tapwater als met collectieve systemen waarbij op grote schaal warm water wordt geproduceerd dat met een warmtenet naar de woningen wordt getransporteerd.

Net als bij zonnepanelen die elektriciteit opwekken is de opbrengst van zonnecollectoren in de zomer hoger dan in de winter terwijl de vraag naar warmte in de winter hoger is dan in de zomer. Om dit verschil te overbruggen is een opslagsysteem voor warmte nodig. Dit kan door de warmte op te slaan in afgesloten zandlagen in de bodem of in speciale hiervoor ontworpen opslagtanks. Bij individuele zonnecollectoren kan de warmte tijdelijk worden opgeslagen in zogeheten warmteaccu's.

Een eigenschap van zonthermie is dat er hoge temperaturen worden geproduceerd. Deze temperaturen zijn vaak hoog genoeg om direct te worden gebruikt voor het verwarmen van woningen en voor tapwater. Hierdoor is het vaak niet nodig om het water met een warmtepomp op de gewenste temperatuur te krijgen zoals bij bijvoorbeeld aquathermie wel het geval is.

Een andere manier om energie op te wekken uit de zon is met PV-panelen. In vergelijking met PV-panelen kennen zonnecollectoren per vierkante meter ongeveer een driemaal zo hoge energieopbrengst. Er zijn ook gecombineerde PVT-zonnepanelen die zowel elektriciteit als warm water produceren. Deze worden vooral individueel toegepast in combinatie met een warmtepomp.

Grootschalige productie van warmte met zonnecollectoren en grootschalige productie van hernieuwbare elektriciteit met PV-panelen vragen beide om ruimte. De beschikbare ruimte is ook in Krimpenerwaard schaars. Bij het aanwijzen van ruimte voor het opwekken van zonne-energie kan een afweging worden gemaakt tussen PV-panelen, zonnecollectoren of een combinatie.

Bij het transport van warmte treedt warmteverlies op. Het is dus van belang dat als grootschalige productie van warmte met zonnecollectoren plaatsvindt, deze installaties niet ver verwijderd zijn van de woonkern.

Temperatuur van het warmtenet

Er wordt bij warmtenetten onderscheid gemaakt tussen lage-, midden- en hoge temperatuur warmtenetten. Lage temperatuur warmtenetten hebben een temperatuur van 55 graden of lager. Midden temperatuur warmtenetten hebben een temperatuur van 55 tot 70 graden. En hoge temperatuur warmtenetten hebben een temperatuur van 70 graden of meer.

Hoe lager de temperatuur van het water in het warmtenet, hoe lager de warmteverliezen tijdens het transport en dus hoe hoger de energie-efficiëntie. Om de energieverliezen tijdens het transport zo klein mogelijk te maken wordt gestreefd naar zo laag mogelijke temperaturen in het net. Oude slecht geïsoleerde woningen hebben echter een hogere temperatuur nodig om deze goed te kunnen verwarmen dan jonge goed geïsoleerde woningen. Daarom wordt de temperatuur in het warmtenet afgestemd op de warmtevraag en de leeftijd van de woningen in de wijk. Als de woningen beter worden geïsoleerd kan de temperatuur van het warmtenet naar beneden en daalt het energieverlies tijdens het transport.

Het warmteverlies tijdens het transport van warmte is ook afhankelijk van de omvang van de warmtevraag per meter leiding. Hoe minder warmtevraag, hoe meer warmteverlies. Wijken met laagbouw kennen een relatief lage warmtevraag per meter warmtenet. Dit zorgt ervoor dat de warmteverliezen hoger zijn in laagbouwwijken dan in meer compacte wijken met gestapelde bouw. Warmtenetten zijn daarom vooral een oplossing voor wijken met hogere bebouwingsdichtheden en met de aanwezigheid van een warmtebron.

Ruimtelijke aspecten van warmtenetten en warmtebronnen

Productie van warmte

Warmte in de vorm van warm water kan op een groot aantal manieren worden geproduceerd: door het direct uit de diepe bodem te halen (geothermie of aardwarmte), uit oppervlaktewater of rioolwater (aquathermie) te halen of door het uit zonnestraling te halen met zonnecollectoren. De ontwikkeling van een geothermiebron vergt de bouw van installaties die de ruimte innemen van ca. een voetbalveld. De winning van warmte uit oppervlaktewater of rioolwater gebeurt met warmtewisselaars die weinig relatief weinig ruimte innemen. Het maken van warmte met zonnecollectoren kan op grote schaal plaatsvinden met zonnenvelden of individueel met een zonnecollector op het dak.

Opslag van warmte

De vraag naar warmte is in de winter hoger dan in de zomer. Terwijl de productie van warmte met

zonnecollectoren of aquathermie vooral in de zomer plaatsvindt. Geothermiebronnen produceren een continue hoeveelheid warm water terwijl de vraag fluctueert. Om deze verschillen in aanbod en vraag te overbruggen is een vorm van opslag nodig. Dit gebeurt meestal in ondergrondse zandlagen of in hiervoor ontwikkelde ondergronds of bovengrondse geïsoleerde vaten.

Transport van warmte

Warm water wordt getransporteerd door middel van warmtenetten. Dit zijn geïsoleerde buizen in de grond die het warme water vanaf de productielocatie naar de woningen transporteren. De dikte van deze leidingen is afhankelijk van de benodigde capaciteit en het aantal woningen dat op het warmtenet is aangesloten. Het aanleggen van een warmtenet gebeurt meestal langs of onder de straat. De ruimtelijke impact kan worden verlaagd als de aanleg van een warmtenet wordt gecombineerd met bijvoorbeeld het vervangen van de riolering. In binnensteden of krap opgezette wijken is in sommige gevallen onvoldoende ruimte in de bodem aanwezig om een warmtenet aan te leggen. In een deel van Krimpenerwaard vindt bodemdaling plaats. Dit kan leiden tot hogere aanleg- en beheerkosten voor warmtenetten.

Gebruik van warmte

Wanneer een woning op een midden of hoge temperatuur warmtenet wordt aangesloten dan hoeft er in de woning geen installatie aanwezig te zijn voor de productie van warmte zoals een CV-ketel of een warmtepomp. In plaats daarvan wordt in de woning een warmtewisselaar geplaatst die de warmte afgeeft aan het verwarmingssysteem van de woning. Deze neemt over het algemeen minder ruimte in dan een CV-ketel of warmtepomp. Wanneer de woning wordt aangesloten op een lage temperatuur warmtenet dan moet de temperatuur van het water in de woning nog worden verhoogd voor het maken van warm tapwater en, afhankelijk van de mate van isolatie van de woning, voor het verwarmen van de woning. Dit kan bijvoorbeeld met een warmtepomp of met een doorstroomboiler.