

Geothermie Zwolle Noord

Resultaten verkenning haalbaarheid

Opdrachtgever	B. van Bregt
Opdrachtnemer	J. Roeland
Versie	01
Datum	30 november 2018

Datum 5 december 2018
Titel Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

Inhoud

Inleiding	4
Samenvatting	5
1 Wat is geothermie?	10
1.1 Aardwarmte	10
1.2 Geothermie in Nederland	11
1.2.1 Ontwikkelingen en beleid	11
1.2.2 Geothermie in stedelijk gebied	12
1.2.3 Wet- en regelgeving	12
1.3 Zwols beleid	13
1.3.1 Geothermie in het buitenland	14
1.4 Project geothermie	15
1.4.1 Bron	15
1.4.2 Transport	16
1.4.3 Levering	16
1.5 Geothermie in Zwolle	17
1.5.1 Opsporingsvergunning	17
1.5.2 Kansrijk gebied	17
1.5.3 Warmtenetten in Zwolle	18
1.5.4 Regionaal perspectief	19
2 Technische haalbaarheid	20
2.1 Geothermiebron	20
2.1.1 Geologische onderzoeken	20
2.1.2 Beoordeling geologie door EBN	25
2.1.3 Seismische risicoanalyse	25
2.1.4 Andere relevantie aspecten over de ondergrond	26
2.1.5 Vergunningen	27
2.1.6 Omgevingsanalyse voor bovengrondse locatiekeuze	27
2.1.7 Tracéonderzoek	30
2.1.8 Review uitgangspunten tracéstudie	31
2.2 Levering	32
2.3 Bijdrage aan de doelstellingen	33
3 Economische haalbaarheid	34
3.1 Financiële haalbaarheid	34
3.1.1 Verwacht bronvermogen	34
3.1.2 Uitgangspunten businesscase	35
3.1.3 Uitkomsten financiële haalbaarheid	37
3.1.4 Aanvullende beoordeling kosten warmtenet	37

Datum 5 december 2018
Titel Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

3.2	Markconsultatie	38
3.3	Verkenkende gesprekken	38
4	Organisatorische haalbaarheid	40
4.1.1	Belang gemeente	40
4.1.2	Organisatie van de onderdelen	40
4.2	De geothermiebron	40
4.2.1	De operator	41
4.2.2	EBN	41
4.2.3	Financiering	42
4.2.4	Rol gemeente Zwolle	43
4.3	Het warmtenet	43
4.3.1	Eigendom en beheer warmtenetten	44
4.3.2	Mogelijk organisatiemodel open warmtenet	45
4.4	Levering van warmte	46
4.4.1	Organisatie van de warmtemarkt in Nederland	46
4.4.2	Rollen in de warmtemarkt	46
4.4.3	Leveranciers van warmte	47
5	Bijlagen	48

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

Inleiding

In februari 2018 heeft het college van b&w besloten om de haalbaarheid van de ontwikkeling van een geothermiebron in het kansrijke gebied in Zwolle Noord verder te onderzoeken. In dit rapport worden de resultaten van het haalbaarheidsonderzoek gepresenteerd. Het rapport heeft primair als doel om het college en de raad van voldoende informatie te voorzien om een verantwoord besluit te kunnen nemen over de haalbaarheid en de wenselijkheid van geothermie in Zwolle Noord.

Leeswijzer

Het rapport begint met een samenvatting op hoofdlijnen. In de navolgende hoofdstukken wordt dieper op de resultaten van het onderzoek ingegaan. In het eerste hoofdstuk wordt een algemene toelichting op geothermie gegeven. Hierin zullen ook de verschillende onderdelen van een geothermieproject aan bod komen. In een geothermieproject wordt onderscheid gemaakt in verschillende projectonderdelen: de geothermiebron, het transport van warmte middels een warmtenet en de levering van warmte. Verder wordt ingegaan op relevante ontwikkelingen die van invloed zijn op een geothermieproject in Zwolle. In de volgende hoofdstukken wordt ingegaan op de resultaten van de verkenning naar de haalbaarheid van geothermie in Zwolle. Er is gekeken naar de technische, economische en organisatorische haalbaarheid.

Aan deze samenvatting liggen meerdere specifieke onderzoeken ten grondslag. Een deel van de onderzoeken is niet openbaar. In de lijst van bijlagen aan het eind van dit rapport is de openbaarheid van stukken aangegeven. De bijlagen zijn indien gewenst raadpleegbaar voor raadsleden.

Samenvatting

Inleiding

In juli 2017 heeft de gemeenteraad het Ambitiedocument “Zwolle geeft je energie!” vastgesteld. Zwolle wil in 2050 een energieneutrale stad zijn. Het tussendoel op weg daar naar toe is voor 2025 een reductie van de CO₂-uitstoot met 25% ten opzichte van 1990 en een aandeel van 25% van de totale energievraag dat duurzaam en lokaal wordt opgewekt. De ontwikkeling van geothermie in Zwolle Noord levert een flinke bijdrage aan het behalen van die doelstellingen en is een belangrijke eerste stap in het ontwikkelen van een toekomstbestendig warmtenet in Zwolle.

Ook in het Nationaal Energieakkoord 2018 wordt het opschalen van geothermie gezien als belangrijk middel om de duurzaamheidsdoelen te halen.

Begin 2015 is de gemeente Zwolle samen met een aantal partners gestart om de mogelijkheden te onderzoeken voor een geothermiebron nabij Hanzeland. Hiervoor is een groot geologisch onderzoek uitgevoerd. Daaruit is gebleken dat een geothermiebron in het oorspronkelijke zoekgebied nabij Hanzeland niet haalbaar is, maar dat de ondergrond in Zwolle Noord wel kansen biedt. In februari 2018 heeft het college van b&w besloten om de haalbaarheid van de ontwikkeling van een geothermiebron in het kansrijke gebied in Zwolle Noord verder te onderzoeken.

Wat is geothermie?

Geothermie is een vorm van aardwarmtewinning. Er zijn verschillende vormen van aardwarmtewinning. In deze verkenning bedoelen we met geothermie de technologie die wordt gebruikt om warmte te winnen uit aardlagen tussen de 2.000 en 4.000 meter diepte, ook wel ‘reguliere’ of ‘diepe’ geothermie genoemd. Voor meer informatie over geothermie verwijzen we naar <https://geothermie.nl/>

Het project geothermie omvat de volgende onderdelen:

- de geothermiebron (met een productieput, waaruit het warme water wordt opgepompt, en een injectieput waarin het afgekoelde grondwater wordt teruggebracht; deze putten samen vormen het doublet)
- het transport van warmte middels een warmtenet
- de levering van warmte.

Elk projectonderdeel heeft zijn eigen specifieke kenmerken. Voor het ontwikkelen van een haalbaar geothermieproject is de haalbaarheid van elk afzonderlijk onderdeel mede bepalend voor de haalbaarheid van het geheel. Dit is verder uitgewerkt in:

1. De financiële haalbaarheid
2. De economische haalbaarheid
3. De organisatorische haalbaarheid.

Technische haalbaarheid

De geothermiebron

Het winnen van aardwarmte in Zwolle Noord is mogelijk, maar ten opzichte van een standaard geothermie-installatie zijn extra maatregelen nodig om voldoende warmtevermogen te realiseren. Ook zal nadrukkelijk nog aandacht besteed moeten worden aan de dikte en de doorlaatbaarheid van het reservoir waaruit het warme water wordt gewonnen. Een succesvol toegepaste maatregel bij andere geothermieprojecten is het verhogen van de injectiedruk. Deze optimalisatie is als uitgangspunt genomen in de verdere haalbaarheidsstudie.

Binnen het kansrijke gebied zijn twee mogelijke locaties voor de bovengrondse installatie onderzocht: de omgeving van de Stadskolk (aan de Stadshagenzijde van het Zwarte Water) en Dijklanden (aan de Aa-landenzijde). Vanuit natuur en ecologie, recreatie en landschappelijke inpassing heeft de locatie Dijklanden de voorkeur. Dit is tevens de variant met de laagste kosten voor de infrastructuur (een kruising met het Zwartewater is niet nodig). Dijklanden ligt echter in een zogeheten boringsvrije zone. Deze zone is ingesteld ter bescherming van grondwaterreserves. Op basis van recent onderzoek is de verwachting is dat de grens van deze boringsvrije zone kan worden aangepast. Binnen Dijklanden geldt dat er een zekere mate van flexibiliteit is voor een optimale landschappelijke inpassing. De definitieve locatiekeuze en de landschappelijke inpassing kan met omwonenden en andere belanghebbenden verder worden uitgewerkt.

Het transport van warmte doormiddel van een warmtenet

Het aanleggen, beheren en exploiteren van een warmtenet is een bewezen techniek. In Nederland hebben de 11 grootste spelers op de warmtemarkt op dit moment circa 230 warmtenetten in eigendom en beheer. Deze warmtenetten kennen ongeveer 330.000 aansluitingen. Veruit de meeste bestaande warmtenetten zijn aangelegd bij de ontwikkeling van een nieuw stedelijk gebied.

In de eerste helft van 2018 is parallel aan de verkenning naar de haalbaarheid van geothermie de "Verkenning Warmtegids" opgesteld. Uit deze verkenning blijkt dat voor een groot deel van de bestaande gebouwde omgeving in Zwolle een aansluiting op een warmtenet een goed en duurzaam alternatief is voor de huidige (aard)gasaansluitingen. Voor de woningen die grofweg gebouwd zijn tussen 1950 en 2005 heeft dit alternatief de laagste maatschappelijke kosten.

Deze verkenning laat ook zien welke delen van Zwolle het meest kansrijk zijn om met de aanleg van een (open) warmtenet te beginnen. Het blijkt dat in bestaand stedelijk gebied de toepassing van warmtenetten met name kansrijk is voor wijken met een hoge woningdichtheid en veel gestapelde bouw. Mogelijkheden voor het ontwikkelen van lokale duurzame warmtebronnen (zoals geothermie) in de directe omgeving vergroten de kansen.

De kansen voor een geothermiebron in Zwolle Noord in combinatie met de leeftijd en de opbouw van de wijken Holtenbroek en Aa-landen maakt deze wijken kansrijk voor een met aardwarmte gevoed warmtenet. Dit kan een belangrijke eerste stap zijn in de ontwikkeling

van een toekomstbestendig Zwols warmtenet. Een warmtenet wordt niet in één keer aangelegd, maar zal gebied na gebied worden ontwikkeld naar een volwaardig, flexibel en robuust warmtenet voor de stad Zwolle.

De levering van warmte

Een bestaand gebouw dient geschikt te worden gemaakt voor de aansluiting op een warmtenet. Het geschikt maken van een gebouw voor de aansluiting op een warmtenet is maatwerk en de benodigde aanpassingen zijn situatie afhankelijk. In de verdere uitwerking zal per object bepaald moeten worden hoe de technische aansluiting gerealiseerd kan worden en wat de kosten hiervoor zijn.

Financiële haalbaarheid

In de businesscase zijn twee scenario's doorgerekend: een scenario uitgaande van de zogenaamde P90 waarde en een scenario uitgaande van de P50 waarde. De P90 waarde geeft aan dat er een waarschijnlijkheid is van 90% dat het uiteindelijke vermogen van de bron hoger is dan deze waarde. Voor de P90 is het verwachte vermogen 6,6 MW. Hiermee kunnen ca. 10.000 woningen van warmte worden voorzien. De P50 waarde geeft aan dat er een waarschijnlijkheid is van 50% dat het uiteindelijke resultaat hoger is dan deze waarde en komt neer op een verwacht vermogen van 11,7 MW. Om het daadwerkelijke vermogen van een geothermiebron te kunnen bepalen is een boring nodig. De eerste boring wordt een 'proefboring' genoemd. Als er voldoende vermogen uit de ondergrond komt zal deze boring daarna ook dienst doen als productieput van de geothermiebron.

De conclusie is dat in Zwolle een haalbare businesscase kan worden ontwikkeld. De hoeveelheid warmteafname heeft de grootste impact op de resultaten. Dit vormt zowel een risico als een kans. In de P90 businesscase is het resultaat een terugverdientijd van circa 23 jaar en een effectief rendement (IRR voor belasting) van 3,3%. In de P50 businesscase is de terugverdientijd circa 14 jaar met een effectief rendement (IRR voor belasting) van 6,7%.

De P90 en P50 scenario's geven ook inzicht in de omvang van de infrastructuur die nodig is om de warmte bij de afnemers te krijgen. De omvang van het warmtenet wordt bepaald door de hoeveelheid warmte die uiteindelijk kan worden opgewekt en de ligging van de belangrijkste afnemers ten opzichte van de bron. De definitieve ligging en volgorde van aanleg zal in een volgende fase in overleg met de belangrijkste partners moeten worden bepaald.

Economische haalbaarheid

De geconsulteerde marktpartijen zien het project als een risicovol project met voldoende potentie. Als grootste risico in de exploitatie wordt de garantie van voldoende afzet genoemd. Marktpartijen zien daar een rol voor overheden weggelegd. Hierbij kan gedacht worden aan garantstellingen om risico's af te dekken.

Een andere rol voor overheden is het opstellen van een Warmtestrategie om perspectief te bieden op de ontwikkeling van warmtenetten op de langere termijn. Hiervoor wordt in Zwolle de Warmtegids opgesteld. Voor Zwolle Noord wordt een open warmtenet beoogd,

dit is een net waarop meerdere warmtebronnen kunnen worden aangesloten. Voor een open net bevelen de geconsulteerde marktpartijen aan een vorm van publiek private samenwerking (PPS-constructie) toe te passen, inclusief een opsplitsing naar warmteproductie, transport en levering (conform de gas- en elektriciteitsmarkt).

Geothermiebron

De markt laat momenteel zien dat geothermieprojecten waarbij afname gegarandeerd (en dichtbij) is haalbaar zijn zonder deelneming vanuit de overheid. Vanuit het oogpunt van maatschappelijke belangen in het project geothermie Zwolle (stedelijk gebied, draagvlak, open warmtenet, concurrerende/betaalbare warmtepreizen) en mogelijkheden voor het aantrekken van gunstige financiering is een (beperkte) overheidsdeelname in de bron te overwegen.

Transport

Het warmtenet dient een groot maatschappelijk doel: een betrouwbare en betaalbare levering en ontsluiting van (duurzame, lokale) warmte in de stad. De geconsulteerde marktpartijen geven aan dat het warmtenet baat heeft bij een nutspositie zoals de gas- en elektra-infrastructuur. Warmtenetten zijn op dit moment niet gereguleerd (zie verder in hoofdstuk 4). Financiële deelneming van de (lokale) overheid in combinatie met de markt of bestaande nutsbedrijven ligt voor de hand.

Levering

De markt ziet de levering als een taak van marktpartijen, de huidige (warmte)leveranciers. Marktpartijen zien een rol voor de overheid bij het creëren van voldoende garanties voor de afzet van warmte, door het stimuleren, activeren en koppelen van potentiële afnemers aan leveranciers. Op dit moment zijn met zes partijen (Openbaar Belang, SWZ en deltaWonen, Ennatuurlijk, hogeschool Windesheim en het Greijdanus College) intentieovereenkomsten gesloten over de mogelijke afname van duurzame warmte uit een geothermiebron. De intenties zijn samen goed voor ca. 70% van de afname van warmte van de P90-situatie.

Organisatorische haalbaarheid

De combinatie van het ontwikkelen van een geothermiebron en het aanleggen van een warmtenet in bestaand stedelijk gebied is complex en nog niet veel toegepast in Nederland. Elk van de projectonderdelen kent een voor dat onderdeel specifieke eigen organisatie. De mogelijke en gewenste rollen van mogelijke partners zijn per onderdeel in kaart gebracht. Per onderdeel zal ook bepaald moeten worden of de gemeente een actieve (participerende) dan wel meer faciliterende rol wenst in te nemen. De belangen van Zwolle zijn mede bepalend voor de rolneming van de gemeente.

Geothermiebron

Bij het ontwikkelen en realiseren van een geothermiebron komt veel specifieke en specialistische kennis en ervaring kijken. Bij de ontwikkeling, realisatie en exploitatie van een geothermiebron zijn meerdere partijen betrokken:

- De operator: de Mijnbouwwet schrijft voor dat er een *Operator* betrokken moet zijn bij de winning van aardwarmte. Deze wordt o.a. aangewezen om de feitelijke

werkzaamheden in verband met de opsporing, winning en opslag van aardwarmte te verrichten of daartoe opdrachten te verlenen.

- EBN: Energiebeheer Nederland B.V. (EBN) is een onderneming die namens de Nederlandse Staat investeert in de opsporing, winning en opslag van ondergrondse energiebronnen. De gemeente Zwolle en EBN zijn een intentieovereenkomst aangegaan, op basis waarvan zij gezamenlijk onderzoek doen naar de overall (technische, economische en organisatorische) haalbaarheid van een geothermieproject in Zwolle. Daarnaast wordt een mogelijke samenwerking bij de ontwikkeling van een geothermiebron in Zwolle nader onderzocht.
- Financiers: Energiefonds Overijssel (EFO) heeft aangegeven dat de ontwikkeling van geothermie in beginsel in aanmerking komt voor financiering uit het fonds. Ook reguliere zakenbanken verstrekken leningen ten behoeve van projecten voor duurzame energie.
- Gemeente: de gemeente heeft door middel van de opsporingsvergunning het exclusieve recht verkregen voor het ontwikkelen van geothermie binnen het opsporingsgebied. Mede op basis van de omschreven publieke belangen zal de gewenste rol van de gemeente nader bepaald moeten worden. De rol van de gemeente kan per projectfase verschillen.

Transport

Warmtenetten in Nederland zijn, in tegenstelling tot de andere energie-infrastructuur zoals gas- en elektra, niet gereguleerd. De praktijk laat zien dat ontwikkeling, realisatie en beheer van warmtenetten zich bewegen tussen 100% publiek en 100% privaat. Er komen ook tussenvormen voor. Op dit moment vindt bij de Rijksoverheid het gesprek plaats over de vraag of warmtenetten al dan niet gereguleerd zouden moeten worden.

Bij het aanleggen van een warmtenet in de bestaande bebouwde omgeving zijn veel partijen betrokken. De gemeente zal met het oog op de publieke belangen het gesprek voeren over de gewenste rol van de gemeente in de ontwikkeling, realisatie en beheer van een Zwols warmtenet.

Levering

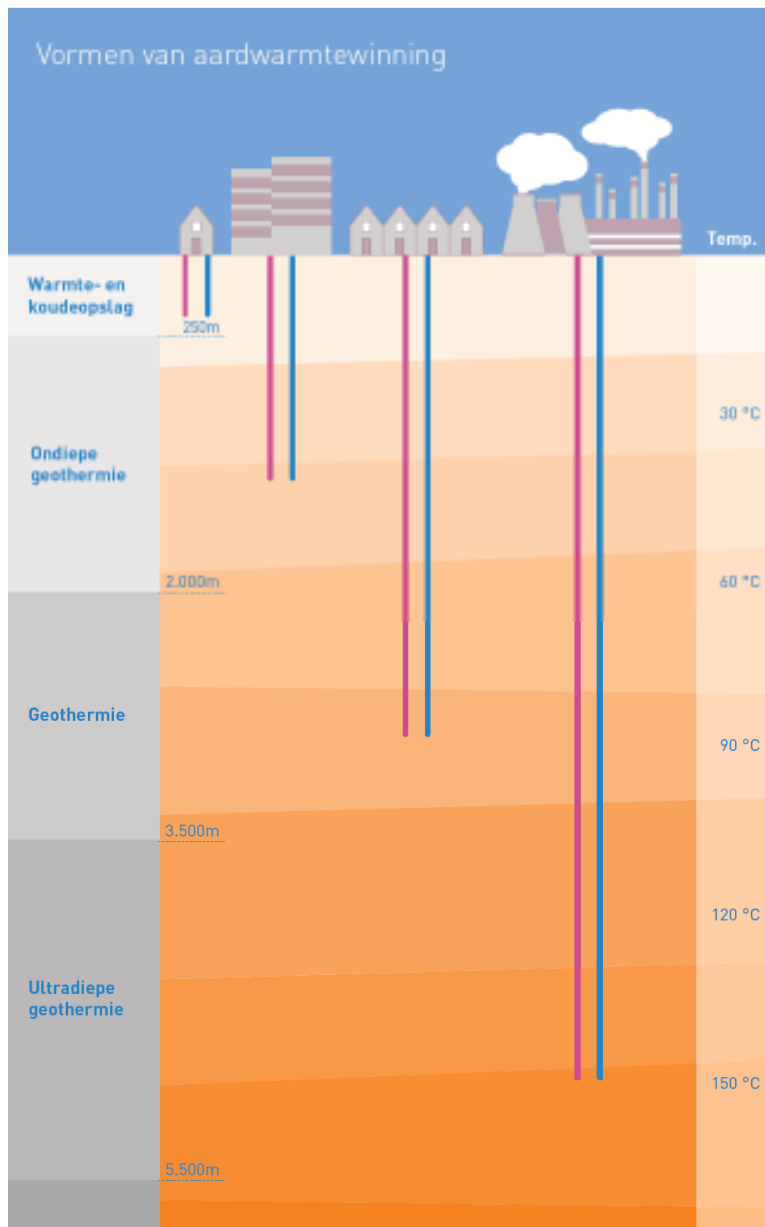
Levering van warmte is in Nederland anders georganiseerd dan levering van elektriciteit en gas. Zo bestaat er in de Warmtewet geen onderscheid tussen het eigendom en beheer van de netten en toebehoren (netbeheerder) en de levering van energie. De productie, het beheer en de levering zijn op dit moment veelal in handen van één partij. De organisatie van de levering van de met de geothermiebron opgewekte warmte moet in de volgende fase van het project nader vorm worden gegeven. De rol van de gemeente bij de levering van warmte moet daarbij ook nader ingevuld worden. Hierbij moeten belangen als betaalbaarheid, prijsvorming en leveringszekerheid worden meegewogen.

1 Wat is geothermie?

In dit hoofdstuk wordt omschreven wat geothermie is en welke andere vormen van aardwarmtewinning er zijn. Daarnaast wordt de voor de ontwikkeling van geothermie relevante context geschetst en wordt ingegaan op de Zwolse situatie.

1.1 Aardwarmte

Geothermie is een vorm van aardwarmtewinning. Er zijn verschillende vormen van aardwarmtewinning. De temperatuur in de aarde loopt op met de diepte, ongeveer 30°C per kilometer. De technologie waarmee de warmte wordt gewonnen verschilt en wordt in belangrijke mate bepaald door de diepte, temperatuur en opbouw van de ondergrond (geologie). Hieronder zijn verschillende technologieën schematisch weergegeven.



Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

Of een technologie op een bepaalde plek kan worden ingezet is afhankelijk van meerdere factoren, onder andere de geschiktheid van de (opbouw van de) ondergrond en mogelijke interactie met andere functies in de ondergrond, zoals bijvoorbeeld drinkwaterwinning, bescherming van grondwaterreserves, bestaande aardwarmtesystemen of het winnen van olie- en gas.

De bekendste vorm van aardwarmtewinning is koude- en warmteopslag (WKO). Hierbij wordt lage temperatuurwarmte uit de aarde gehaald en in een warmtewisselaar omgezet naar bruikbaar warm (tap)water voor gebouwen. WKO is in Nederland al veel toegepast voor individuele woningen, gebouwen en kleinere projecten.

Warmtewinning op grotere diepte is in Nederland nog niet op grote schaal toegepast maar wordt gezien als een kansrijk, duurzaam en betaalbaar alternatief voor aardgas, met name geschikt om op grotere schaal bestaande delen van een stedelijke omgeving van duurzame warmte te voorzien. Ondiepe geothermie (OGT) is – kort gezegd – een hybride oplossing tussen WKO en geothermie. De potentie van OGT-toepassingen in Nederland wordt op dit moment onderzocht. Bij ultradiepe geothermie (UDG) wordt een zeer hoge temperatuur (tot 180°C) gewonnen, geschikt voor toepassingen in de industrie. Er lopen meerdere pilots om te onderzoeken of deze techniek in Nederland kan worden ingezet.

Geothermie als technologie

In deze verkenning wordt met geothermie bedoeld: de technologie die wordt gebruikt om warmte te winnen uit aardlagen tussen de 2.000 en 4.000 meter diepte, ook wel 'reguliere' of 'diepe' geothermie genoemd.

Voor meer algemene informatie over geothermie wordt verwezen naar <https://geothermie.nl/>

1.2 Geothermie in Nederland

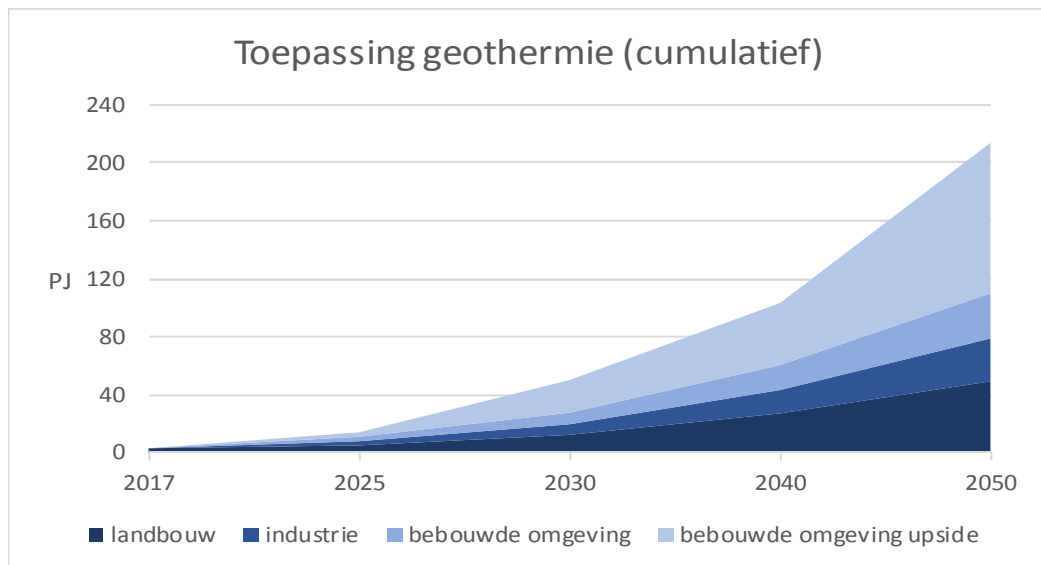
1.2.1 Ontwikkelingen en beleid

Begin 2018 waren in Nederland 16 geothermie-installaties gerealiseerd, waarvan 15 in de glastuinbouw en één in een stedelijke omgeving (Den Haag). De geothermiesector in Nederland is sterk in ontwikkeling. Het ministerie van EZK ziet voor geothermie een potentieel belangrijke rol weggelegd in de verduurzaming van de warmtevoorziening en de energietransitie, als duurzaam alternatief voor aardgas.

In het Nationaal Energieakkoord 2018 wordt het opschalen van geothermie gezien als belangrijk middel om de doelstellingen te behalen. Het besluit om de aardgasproductie uit het Groninger gasveld terug te brengen naar nul geeft een aanvullende impuls aan het ontwikkelen van alternatieve (duurzame) warmtebronnen. In onderstaande grafiek is de te verwachten ontwikkeling van geothermie in Nederland tot 2050.

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid



Bron: EBN

1.2.2 Geothermie in stedelijk gebied

Het ontwikkelen van geothermie in een stedelijke omgeving is in Nederland een relatief nieuw fenomeen. Op dit moment onderzoeken verschillende steden in Nederland de mogelijkheden voor het ontwikkelen van een geothermiebron om de warmtevoorziening in bestaande delen van steden te verduurzamen.

Anders dan bij toepassing van geothermie bij glastuinbouw is er bij geothermie in stedelijk gebied een afstand te overbruggen tussen de geothermiebron en de afnemers van warmte. Om de warmte van de bron naar de afnemers te krijgen is een infrastructuur (warmtenet) nodig. In Nederland zijn ongeveer 300 warmtenetten in bedrijf, waarvan een beperkt aantal groter is dan 5.000 aansluitingen. Deze warmtenetten zijn veelal aangelegd bij de realisatie van nieuwe wijken. Er zijn nog niet veel warmtenetten aangelegd in bestaand stedelijk gebied. Dit is in ruimtelijke zin complexer, aangezien er een aanvullende infrastructuur nodig is in de bestaande openbare ruimte. Ook zullen bestaande gebouwen in meer of mindere mate geschikt moeten worden gemaakt om over te gaan van een gasaansluiting naar een aansluiting op een warmtenet. Het aanleggen van een warmtenet in bestaand stedelijk gebied heeft dus impact op de leefomgeving van mensen. Draagvlak en acceptatie van inwoners zijn daarom van groot belang. De aanleg van warmtenetten in stedelijk gebied vraagt om een zorgvuldig proces.

1.2.3 Wet- en regelgeving

Mijnbouwwet

In Nederland vallen activiteiten in de bodem dieper dan 500 meter (waaronder geothermie) onder de Mijnbouwwet. Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) is bevoegd gezag en daarmee vergunningverlener. Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) is toezichthouder en adviseert het ministerie onder andere bij vergunningaanvragen die vallen onder de Mijnbouwwet. Op dit moment is de Mijnbouwwet met name ingericht op

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

het winnen van olie en gas. Het Ministerie van EZK heeft aangekondigd de wet- en regelgeving aan te zullen passen voor de ontwikkeling van geothermie.

Warmtewet

De Warmtewet is een Nederlandse wet die op 1 januari 2014 van kracht is geworden. De wet geeft regels omtrent stadsverwarming, blokverwarming en warmte-koude-opslag en is gericht op de levering aan kleinverbruikers zoals consumenten. Het hoofdoel van de Warmtewet is het beschermen van consumenten en bedrijven die gebonden zijn aan een lokaal warmtenet. Deze bescherming wordt onder andere vormgegeven door middel van een maximumprijs voor de levering van warmte, het stellen van eisen aan leveranciers en leveringszekerheid.

1.3 Zwols beleid

Ambitiedocument

In juli 2017 is het Ambitiedocument “Zwolle geeft je energie!” door de raad vastgesteld. De hoofdambitie is dat Zwolle in 2050 een energieneutrale stad is. In lijn met de hoofdambitie wordt in 2025 de hoeveelheid CO₂-uitstoot ten opzichte van 1990 gereduceerd met 25% en wordt 25% van de totale energievraag op duurzame wijze opgewekt.

Zwolse Energiegids

In december 2017 is de Zwolse Energiegids vastgesteld, waarin de mogelijkheden en spelregels voor grootschalige opwek van duurzame energie in Zwolle zijn vastgelegd. In de Energiegids is één gebied aangeduid als kansrijk voor geothermie. De ontwikkeling van geothermie binnen dit kansrijke gebied kan een belangrijke bijdrage leveren aan het behalen van de doelstellingen voor 2025 en een belangrijke eerste stap zijn in het ontwikkelen van een toekomstbestendig warmtenet in Zwolle.

Warmtegids

In het ambitiedocument uit 2017 is aangekondigd dat er een warmtevisie wordt ontwikkeld, die aangeeft hoe de bestaande woningvoorraad in Zwolle op termijn afgekoppeld kan worden van het gas. In de Warmtegids wordt de route naar duurzame alternatieven voor aardgas in de gebouwde omgeving vastgelegd. De Warmtegids biedt op stadsniveau inzicht in de manieren waarop de warmtevoorziening kan worden verduurzaamd en biedt een richtinggevend kader voor de ontwikkeling van een warmtenet gevoed door een geothermiebron.

In de eerste helft van 2018 is parallel aan de verkenning naar de haalbaarheid van geothermie de “Verkenning Warmtegids” opgesteld. De Verkenning Warmtegids is een tussenproduct om tot de Warmtegids te komen waarin een integrale warmtevisie is opgenomen. De Verkenning Warmtegids wordt vrijgegeven voor inspraak. In de loop van 2019 zal de definitieve Warmtegids ter vaststelling aan de gemeenteraad worden aangeboden.

Visie op de Ondergrond

In 2007 heeft de gemeenteraad de Visie op de Ondergrond voor Zwolle vastgesteld.

Datum
Titel

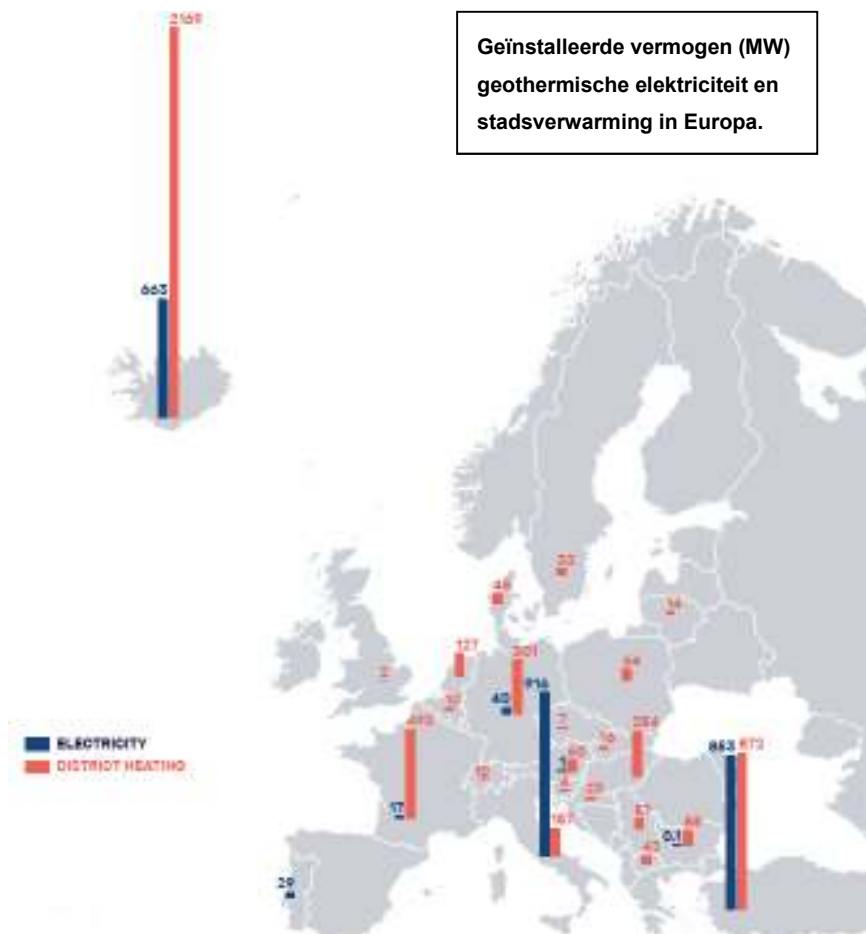
5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

In deze Visie op de Ondergrond is uitgewerkt hoe de ondergrond kan bijdragen aan de duurzame ontwikkeling van de stad. Belangrijk onderdeel voor deze duurzame ontwikkeling is de maatschappelijke opgave op het gebied van de energietransitie. De Zwolse ondergrond is wat dat betreft uniek en zeer geschikt voor het winnen van warmte en koude door de aanwezigheid van dikke zandpakketten (tot ca 100 meter diep), en ook dieper zijn geschikte bodemlagen aanwezig voor het winnen van warmte (500 – 2500 meter diep).

Zwolle wil de ondergrond dan ook optimaal en duurzaam inzetten om de energieopgave (en dan met name de winning van warmte) in de stad te faciliteren. Dit betekent waar mogelijk en op een verantwoorde wijze het (grootschalig) toepassen en gebruik van bodemenergie en aardwarmte.

1.3.1 Geothermie in het buitenland

Het gebruik van geothermie wordt in het buitenland op grote schaal toegepast en is een beproefde technologie voor zowel het omzetten in warmte als in elektriciteit. Wereldwijd is de productie van elektriciteit het belangrijkste en meest verspreid. In onderstaande figuur is het geïnstalleerde vermogen aan aardwarmte in Europa per land weergegeven.

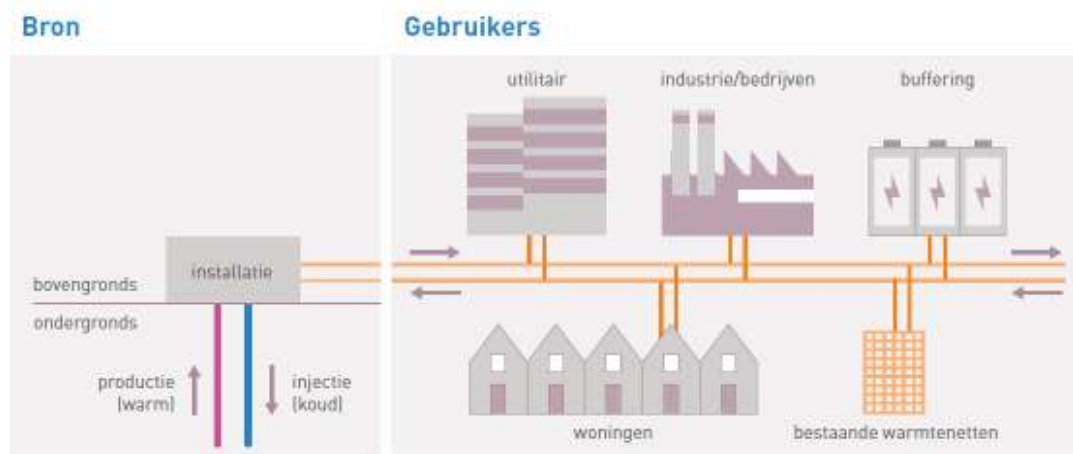


Bron: EGEN Geothermal Market Report (2016)

De bodemkenmerken kunnen per land en regio verschillen. Zo liggen in IJsland de hoge temperaturen vlak onder het aardoppervlak. Bijna de volledige energievoorziening in IJsland wordt met aardwarmte gevoed. In Frankrijk (regio Parijs) en Duitsland (regio München) wordt aardwarmte als bron voor stadsverwarming reeds op grote schaal toegepast. In de regio Parijs dateren de eerste geothermiebronnen uit 1969. In de vroege jaren tachtig is het warmtenet van Parijs uitgegroeid tot één van de grootste stedelijke warmtenetten ter wereld, gevoed door ca. 30 geothermiebronnen. Het Parijse warmtenet wordt op dit moment verder uitgebreid en van aanvullende warmte voorzien door nieuw aan te leggen geothermiebronnen.

1.4 Project geothermie

Onder het project geothermie worden de onderdelen geothermiebron, het transport van warmte middels een warmtenet en de levering van warmte verstaan. Schematisch ziet dat er als volgt uit:



Hieronder volgt een omschrijving van wat wordt verstaan onder de verschillende projectonderdelen. Deze indeling zal bij het weergeven van de verkenningsresultaten in dit rapport steeds terug keren. Elk projectonderdeel heeft zijn eigen specifieke kenmerken. Voor het ontwikkelen van een haalbaar geothermieproject is de haalbaarheid van elk afzonderlijk onderdeel mede bepalend voor de haalbaarheid van het geheel.

1.4.1 Bron

Voor het winnen van warmte uit de diepe ondergrond wordt een geothermisch reservoir aangeboord. De geologische opbouw van dit reservoir moet voldoende geschikt zijn om warm water uit te kunnen winnen. Het warme water wordt met behulp van een productieput naar de oppervlakte gehaald. Met een warmtewisselaar in een bovengrondse installatie wordt de energie afgegeven aan een warmtenet. Het afgekoelde water wordt in een injectieput in het reservoir teruggepompt waarna het weer opwarmt. Een productieput en injectieput samen heet een doublet. Het ontwikkelen en realiseren van een geothermiebron, is een (technisch) complexe aangelegenheid. Het boorproces is vergelijkbaar met het boren naar aardgas of olie. Er is specialistische kennis van de geologische opbouw van de ondergrond en de benodigde technieken nodig om op een veilige en verantwoorde manier geothermische warmte te kunnen winnen.

1.4.2 **Transport**

Het transport van warmte vindt plaats met warm water, door een zogenaamd warmtenet (ook wel stadsverwarming genoemd).

Een warmtenet is een leidingstelsel van twee geïsoleerde buizen (aanvoer en retour) waarin warm water van de bron naar de afnemer wordt getransporteerd. Het betreft infrastructuur die vergelijkbaar is met andere ondergrondse 'nutsvoorzieningen' zoals elektra, gas, water en riolering. Er wordt onderscheid gemaakt in hoofdinfrastructuur (of 'backbone') en distributienetten. De hoofdinfrastructuur vraagt relatief veel ruimte in de openbare weg en volgt hoofdzakelijk de grotere verkeersaders in de stad. De distributienetten vertakken zich steeds fijnmaziger in de woonwijken om de warmte bij de gebouwen te krijgen. Een warmtenet is een aanvullende energie-infrastructuur ten opzichte van de op grote schaal aangelegde gas- en elektriciteitsnetten.

Open of gesloten warmtenetten

Er is sprake van een 'gesloten' warmtenet, als de warmtebron, het transport en de levering van warmte precies op elkaar zijn afgestemd en de vorm van de infrastructuur hierop is aangelegd. Een gesloten warmtenet is niet toegankelijk voor meerdere aanbieders en afnemers van warmte. Bij een 'open' warmtenet is de infrastructuur wel toegankelijk voor meerdere aanbieders en afnemers. Op een open warmtenet kunnen meerdere warmtebronnen worden aangesloten en dat maakt toekomstige uitbreidingen mogelijk. Een open warmtenet wordt ook wel 'brononafhankelijk' genoemd, omdat elke vorm van een warmtebron kan worden aangesloten.

Hoge en lage temperatuur

De met een geothermiebron gewonnen warmte is zogenaamde hoge temperatuur warmte. Het opgepompte water heeft (in de Zwolse situatie) een temperatuur van ca. 80°C als het wordt afgegeven aan het warmtenet. Het warmtenet levert vervolgens warmte van ca. 70°C aan de aangesloten gebouwen. Er zijn ook lage temperatuur warmtenetten mogelijk die warmte van (ca. 40 graden) aan de aangesloten gebouwen leveren. Het leveren van lagere temperaturen stelt andere eisen aan de gebouwen die ermee verwarmd worden (o.a. betere isolatie). De retourleiding van een hoge temperatuur warmtenet kan mogelijk worden gebruikt voor het leveren van lagere temperaturen in gebouwde omgevingen die daarvoor geschikt zijn.

1.4.3 **Levering**

Onder het onderdeel levering verstaan we het leveren van warmte door een 'leverancier' en het afnemen van warmte door een 'afnemer'. In een gebouw wordt middels een 'afleverzet' de warmte geleverd. Dit warme water kan worden aangewend voor het verwarmen van de gebouwen en voor warm tapwater.

Het organiseren van voldoende afname van warmte is een voorwaarde voor het doen van investeringen in de bron en het warmtenet. De inspanningen zijn in eerste instantie gericht op het sluiten van leveringscontracten en aansluiten van 'grote' afnemers, om voldoende

Datum
Titel

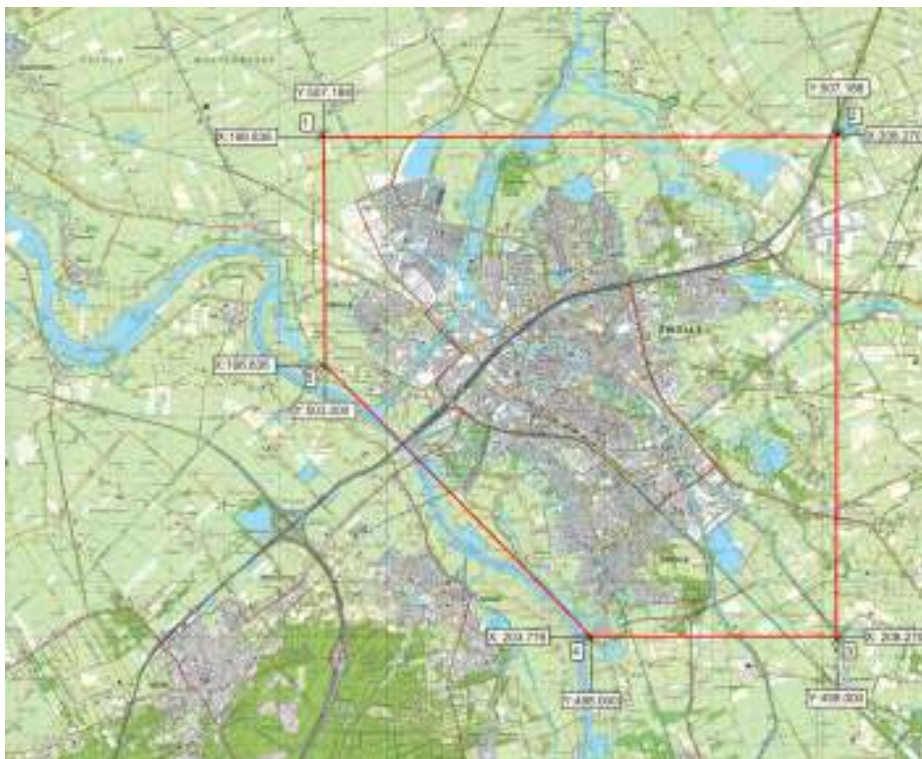
5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

afname te kunnen garanderen voordat de investeringsbesluiten (door welke partij dan ook) op de andere projectonderdelen kunnen worden genomen.

1.5 Geothermie in Zwolle

1.5.1 Opsporingsvergunning

In het voorjaar van 2016 is door de gemeente Zwolle een opsporingsvergunning op grond van de Mijnbouwwet bij het ministerie van EZK aangevraagd voor een groot deel van het Zwolse grondgebied.



Opsporingsgebied uit de opsporingsvergunning

De opsporingsvergunning is op 22 december 2017 verleend. Een opsporingsvergunning geeft de gemeente Zwolle binnen het aangevraagde gebied en voor een periode van 4 jaar het (exclusieve) recht voor het ontwikkelen van geothermie in Zwolle (in welke vorm of samenwerking dan ook).

1.5.2 Kansrijk gebied

Het kansrijke gebied voor geothermie ligt in Zwolle Noord, ter hoogte van het Zwarte Water, globaal tussen Dijklanden en de Stadskolk. In onderstaande figuur is dit weergegeven.

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid



Kansrijk gebied geothermie in Zwolle Noord

De ligging van het kansrijke gebied wordt bepaald door de geschiktheid van de ondergrond. Op ca. 2.300 meter diepte ligt een reservoir waaruit warm water van ca. 80°C kan worden gewonnen. Dit warme water kan worden gebruikt om een warmtenet te voeden met hoge temperatuur warmte (ca. 70 °C). Hiermee kunnen ca. 10.000 woningequivalenten worden voorzien van warmte. We spreken van woningequivalenten, omdat een deel van de warmte zal worden geleverd aan utiliteitsbouw (kantoren, scholen et cetera).

Om de productie- en injectieput van een geothermiedoublet aan te leggen wordt geboord tot in het warm waterreservoir. Hier kan schuin naartoe geboord worden, waardoor er, vanuit technisch oogpunt, een zekere mate van flexibiliteit is in het bepalen van de locatie voor de bovengrondse installatie van de geothermiebron. Binnen het kansrijke gebied wordt onder andere op basis van ruimtelijke aspecten gezocht naar de meest optimale locatie. Deze ruimtelijke aspecten zijn tijdens de verkenning in beeld gebracht.

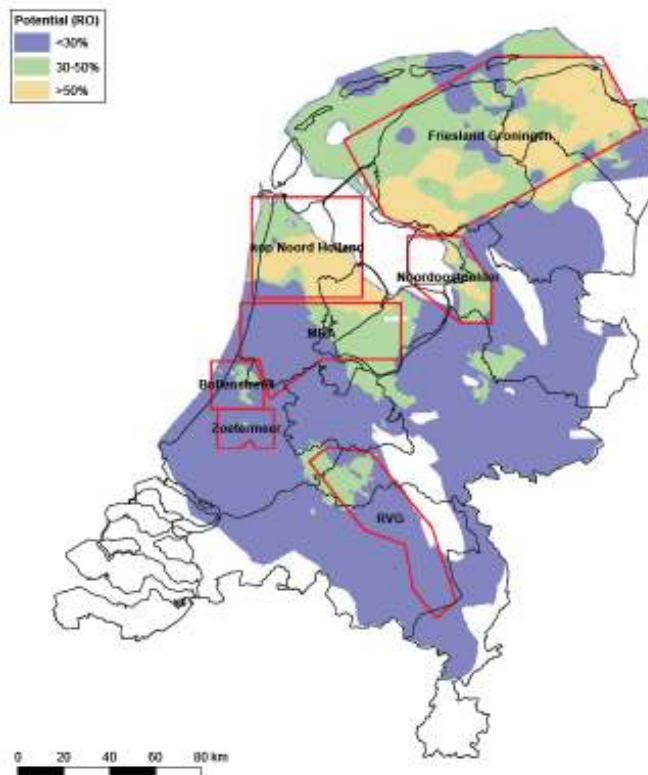
1.5.3 Warmtenetten in Zwolle

In Zwolle zijn op dit moment drie warmtenetten van verschillende omvang gerealiseerd. In Hanzeland bevindt zich het grootste Zwolse warmtenet met circa 3000 aangesloten woningequivalenten (veelal kantoren). Dit warmtenet is in eigendom en beheer bij Ennatuurlijk. Het warmtenet in Hanzeland werd in de beginjaren gevoed door restwarmte van Wärtsilä. Sinds het vertrek van Wärtsilä uit het gebied wordt het net verwarmd met een gasgestookte installatie. In de Muziekwijk in Holtenbroek ligt een klein warmtenet met circa 330 aangesloten woningen. Dit warmtenet, waarvan Cogas de eigenaar en beheerder is, wordt gevoed door een biomassacentrale (houtsnipper). Ook in de wijk Brecamp in Stadshagen bevindt zich een warmtenet. De bestaande warmtenetten in

Zwolle zijn min of meer 'gesloten' systemen waarbij aanbod, infrastructuur en afname op elkaar zijn afgestemd.

1.5.4 Regionaal perspectief

Het reservoir met potentie voor geothermie in Zwolle Noord is onderdeel van de aardlaag genaamd Slochteren Formatie. De Slochteren Formatie is onderdeel van de Rotliegend Groep. Deze aardlaag, veelal bestaand uit zandsteen, ligt onder een groot gedeelte van Nederland. Op basis van bekende gegevens is een potentiekaart gemaakt waarop de potentie voor geothermie in de verschillende regio's binnen de Rotliegend Groep is aangegeven. Een dergelijke aardlaag met dezelfde ondergrondkenmerken wordt een 'play' genoemd. De Rotliegend-play is onderverdeeld in verschillende subregio's. Het kansrijke gebied in Zwolle ligt op de rand van de Rotliegend-play en de subregio Noordoostpolder.



Potentie Rotliegend-play en sub-regio's. Bron: TNO/EBN

In de Koekoekspolder (gemeente Kampen) is reeds een geothermiebron in bedrijf die put uit hetzelfde reservoir. Deze bron wordt gebruikt voor de verwarming van kassen (glastuinbouw). Op dit moment is een tweede geothermiebron in de Koekoekspolder in ontwikkeling. In het gebied tussen de Koekoekspolder en Zwolle is nog niet tot op deze dieptes (ca. 2.500 meter) geboord. Een boring voor geothermie in Zwolle Noord zal veel informatie geven over het tussenliggende gebied en de potentie voor diepe geothermie in de regio. De opbouw van de ondergrond in het Noordnoordwesten van Zwolle lijkt op de langere termijn kansen te bieden voor een warmtenet op regionale schaal. Op basis van groot geologisch onderzoek lijken er kansen te zijn voor een eventuele tweede geothermiebron in polder Mastenbroek, nabij de grens van de gemeenten Zwolle en Kampen.

2 Technische haalbaarheid

Om inzicht te verkrijgen in de technische haalbaarheid zijn een aantal rapportages opgesteld en verkennende gesprekken gevoerd met mogelijke projectpartners en afnemers warmte. De technische haalbaarheid is per projectonderdeel verkend, voor de geothermiebron, het transport en de levering. Een combinatie van de verkregen inzichten leidt tot conclusies over de technische haalbaarheid.

2.1 Geothermiebron

Om de mate van geschiktheid van de ondergrond en eventuele kansen en (technische/ geologische) risico's voor geothermie in Zwolle in beeld te brengen zijn de afgelopen jaren een aantal onderzoeken uitgevoerd.

Na het lokaliseren van het meest kansrijke gebied voor het ontwikkelen van een geothermiebron zijn aanvullende (geologische) onderzoeken uitgevoerd, om gedetailleerdere uitspraken te kunnen doen over de ondergrond van het kansrijke gebied en aanvullende technische onderzoeken gedaan om de uitgangspunten voor het ontwikkelen van een geothermische installatie (doublet) te kunnen bepalen. De resultaten uit de verschillende onderzoeken zijn gebruikt als basis voor onder andere de locatiekeuze, de businesscase, het systeemontwerp, voorbereiding van de SDE aanvraag, de aanvraag garantieregeling aardwarmte RNES (verzekering) en de in een later stadium het aanvragen van de benodigde vergunningen.

De volgende onderzoeken zijn in het kader van deze verkenning uitgevoerd:

- Geologisch vooronderzoek (Panterra 2009) (al eerder uitgevoerd)
- Geothermal Project Zwolle (IF, 2017)
- Notitie geothermisch vermogen en analyse optimalisaties (IF, 2017)
- Zwolle Geothermal Project, review (Geoteam, 2017)
- Kostenraming boren en testen (Spidron, 2017)
- Herberekening P90 – P50 Zwolle (IF, 2018)
- Seismische risicoanalyse (Panterra, 2018)
- Veldontwikkelingsplan (Sweco, 2018)

De onderzoeken en de conclusies worden hierna per onderzoek kort toegelicht.

2.1.1 Geologische onderzoeken

Geologische verkenning 2009

In 2009 is in opdracht van Essent Warmte door Panterra een eerste (verkennende) geologische haalbaarheidsstudie uitgevoerd om te onderzoeken of het mogelijk is aardwarmte te winnen binnen de gemeente Zwolle. Daarbij is gebruik gemaakt van de onderzoeken die zijn uitgevoerd door de Rijks Geologische Dienst en oliemaatschappijen. Uit deze onderzoeken bleek dat diepe grondlagen (dieper dan 2000 meter) onder Zwolle goed ontwikkeld zijn en mogelijk in aanmerking komen voor de toepassing van geothermie. De conclusie van deze haalbaarheidsstudie uit 2009 is dat in Zwolle op een duurzame manier geothermie kan worden gewonnen uit de het Slochterenpakket op ca.

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

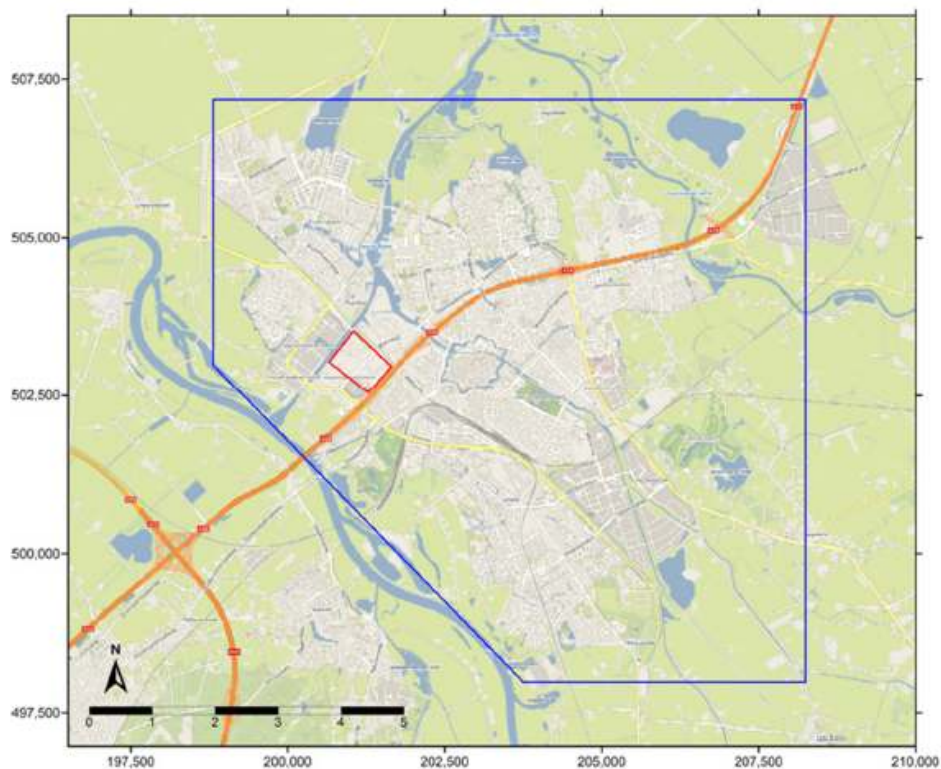
2300 – 2700 diepte omdat daar een geschikte watervoerende laag aanwezig is waaruit voldoende warmte gewonnen kan worden.

Groot geologisch onderzoek

In 2017 is IF Technology (adviesbureau, gespecialiseerd in bodemenergie) gestart met een groot geologisch (locatie) onderzoek binnen het gebied waarvoor een opsporingsvergunning aardwarmte is aangevraagd, het zogenaamde opsporingsgebied. In de ondergrond van Zwolle is de Slochteren Formatie de diepe watervoerende laag die als grondwaterreservoir kan dienen voor een potentieel geothermie systeem. Deze laag bevindt zich op een diepte van circa 2000 – 3000 meter beneden maaiveld waarbij de dikte varieert tussen de 40 en 80 meter.

Eerste zoekgebied

Het onderzoek heeft zich in eerste instantie gericht op het zoekgebied in de nabije omgeving van het huidige warmtenet in Hanzeland (zie figuur) met als doel de mogelijkheden te verkennen voor het verduurzamen van dit warmtenet met een duurzame (geothermie)bron.



Opsporingsgebied en eerste zoekgebied Hanzeland

Bron: Groot geologisch onderzoek, IF (2017)

Voor het geologisch onderzoek zijn bestaande onderzoeksgegevens geïnterpreteerd en doorgerekend. Daarmee is de te verwachten porositeit en permeabiliteit bepaald (eenvoudig gezegd de doorlaatbaarheid van de bodem op basis waarvan bepaald kan worden hoeveel water kan worden onttrokken en geïnjecteerd). Gedurende het onderzoek

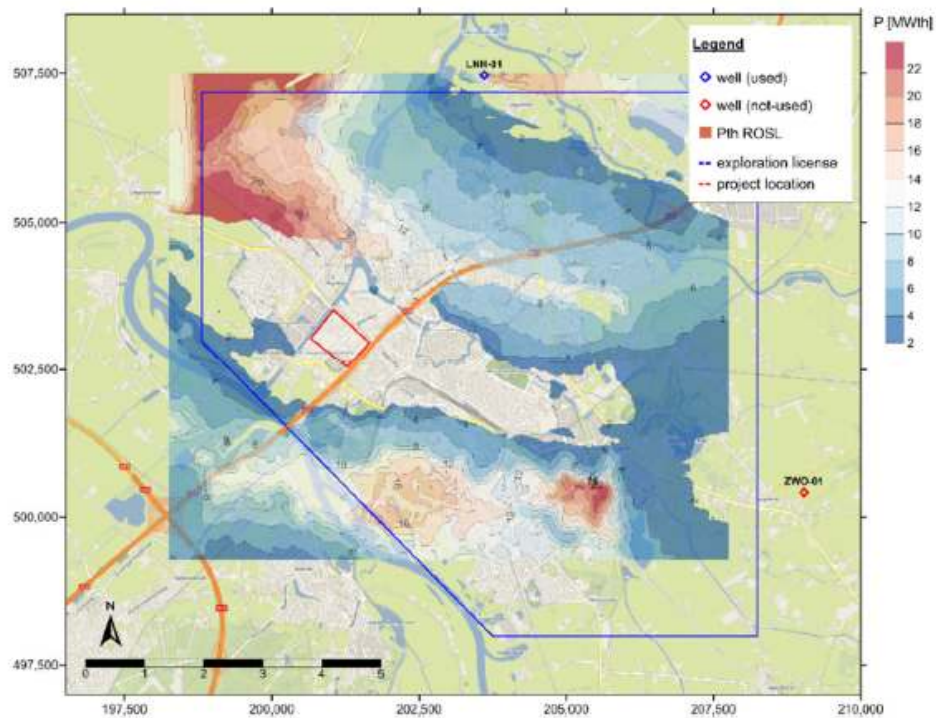
Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

bleek dat de potentie voor geothermie in dit eerste zoekgebied onvoldoende is vanwege de diepte en beperkte doorlatendheid van de bodem waardoor vrijwel geen geothermisch vermogen te realiseren is.

Nader onderzoek naar mogelijkheden in Zwolle.

Aan de hand van de reeds bekende gegevens uit het groot geologisch onderzoek is gezocht naar mogelijke andere gebieden in Zwolle met voldoende geothermische potentie. Op basis van de dikte, diepte, temperatuur en doorlaatvermogen van het geologisch pakket is bepaald waar het hoogste geothermisch vermogen te verwachten valt. Hiervan is een kaart gemaakt.



Voorlopig verwacht geothermisch vermogen binnen opsporingsgebied (P50-waarden)

Bron: Groot geologisch onderzoek, IF (2017)

Uit de kaart blijkt dat algemeen geldt dat de dikte van het reservoir naar het zuidoosten afneemt. Daarmee nemen ook de kansen op een geologisch geschikte ondergrond voor de ontwikkeling van een renderende geothermiebron af. Bovendien ligt een groot deel van het grondgebied van Zwolle (ten oosten van het Zwarte Water en Zwolle IJssel Kanaal) in de boringsvrije zone Sallands Diep. Binnen deze boringsvrije zone is boren niet toegestaan vanwege bescherming van strategische grondwaterreserves. Daarnaast is er een aanvullende beschermingszone voor de drinkwaterwinning bij het Engelse Werk.

Op basis van dit onderzoek is de conclusie dat het gebied in noordnoordwest Zwolle (ten noorden van het 'eerste zoekgebied') geologisch de beste potentie heeft voor het realiseren van geothermie. In dit gebied wordt het hoogste geothermisch vermogen verwacht.

Datum
Titel

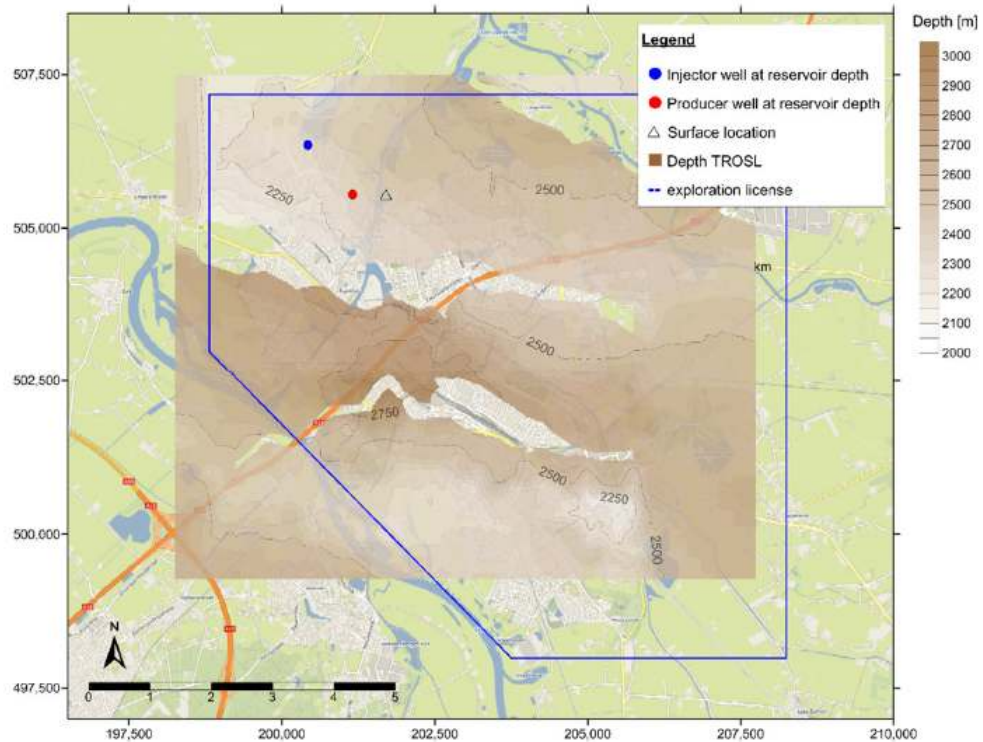
5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

Deze conclusie was de aanleiding om de verdere verkenning te richten op het gebied in het noordnoordwestelijk deel van Zwolle.

Tweede zoekgebied

Een optimale locatie voor een geothermiesysteem wordt voor een belangrijk deel bepaald door de geologische geschiktheid van de ondergrond. De opbouw van de ondergrond bepaalt namelijk of het winnen van geothermie mogelijk is. Een ander belangrijk aspect is de mogelijke afzet van warmte in de omgeving. Op basis van de geologische kenmerken in combinatie met de aanwezigheid van afzetpotentie is bepaald dat in Zwolle Noord (het tweede zoekgebied) de meeste potentie is om te komen tot een haalbaar geothermieproject.

Voor dit tweede zoekgebied is een putconfiguratie (globale uitwerking van het doublet) uitgewerkt en is het vermogen voor de mogelijke geothermiebron bepaald op basis van alle relevante geologische kenmerken.



Putconfiguratie geothermisch doublet

Bron: notitie Geothermisch vermogen en analyse optimalisaties

Optimalisatie

Uit de putconfiguratie bleek dat met een standaard geothermisch doublet onvoldoende vermogen kan worden geleverd voor een rendabel project. Naar aanleiding van deze conclusie is gekeken welke optimalisatiemogelijkheden er eventueel zijn om het vermogen ten opzichte van een standaarddoublet te verhogen. De meest voor de hand liggende optimalisatie (die ook al in veel andere geothermie installaties wordt gebruikt) is het verhogen van de druk voor het terugpompen van het water (optimaliseren injectiedruk).

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

Hiermee wordt het mogelijk om een grotere hoeveelheid aan warm water rond te pompen en daarmee een groter geothermisch vermogen te realiseren.

De conclusie dat binnen het tweede zoekgebied geothermie met voldoende vermogen alleen mogelijk is met een optimalisatie, waarbij een verhoogde injectiedruk het meest voor de hand ligt.

Review

Omdat er optimalisatie nodig is om een geothermische bron te realiseren die voldoende vermogen levert en de gemeente voldoende zeker wil zijn over de voorgestelde optimalisatie is besloten om een review op de resultaten te laten uitvoeren.

De review is uitgevoerd door Geoteam. Geoteam is een onafhankelijk adviesbureau gespecialiseerd in adviesdiensten op het gebied van geothermie

Geoteam heeft nogmaals bevestigd dat de Slochteren Formatie het geschikte reservoir is voor geothermie en dat er geologische potentie aanwezig is voor het realiseren van geothermie. Daarbij wordt aandacht gevraagd voor een aantal onzekerheden rond de dikte van het reservoir en het toepassen van een optimalisatiemaatregel waarmee voldoende ervaring is.

Herberekening vermogens ondergrond

Op basis van de laatste inzichten, met de huidige kennis van de ondergrond en op basis van het opgestelde putontwerp is door IF het potentieel vermogen opnieuw berekend. De belangrijkste vraag hierbij was of de verwachte reservoirdikte moest worden aangepast. Bij de herberekening is de voorgestelde optimalisatie van de injectiedruk als basis gebruikt, omdat deze techniek reeds met succes is toegepast in andere geothermie-installaties.

Een eerste conclusie uit de herberekening is dat de geologische parameters conform de eerdere notitie (IF technology, juni 2017) zijn, behalve de dikte van het reservoir. De dikte van het reservoir is opnieuw bepaald aan de hand van omliggende putten. Dit resulteert in een grotere onzekerheid in de dikte, maar de nieuwe weergave wordt beoordeeld als een betere weergave dan de eerdere berekeningen. Voor de definitieve putlocaties gekozen kunnen worden, wordt aangeraden om nader te kijken naar het reservoir en de compartimenten binnen het reservoir.

Tevens wordt geconcludeerd dat door de toepassing van een hogere injectiedruk (de hoogte hiervan wordt uiteindelijk bepaald op basis van geologische randvoorwaarden), naar verwachting een voldoende geothermisch vermogen te realiseren is.

Verwachte levensduur van de bron

Bij de herberekening door IF Technology is tevens gekeken naar de levensduur van een geothermisch systeem en de mogelijkheid van thermische kortsluiting tussen de beide putten. Thermische kortsluiting ontstaat wanneer het afgekoelde water dat weer teruggebracht wordt in de ondergrond de temperatuur van het op te pompen warme water negatief beïnvloed. De kans op thermische kortsluiting wordt bepaald door de onderlinge

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

afstand van de putten en de doorlaatbaarheid van het pakket waaruit onttrokken wordt. Bij de beoordeling van de levensduur van het systeem en de mogelijkheid van thermische kortsluiting is uitgegaan van het maximale scenario waarbij 30 jaar lang het maximale debiet verpompt wordt. (Debiet: De hoeveelheid water die per tijdseenheid voorbij een bepaald punt stroomt).

Uit de beoordeling door IF Technology blijkt dat er binnen 30 jaar geen thermische kortsluiting optreedt bij het doorgerekende maximale scenario. Dat betekent dat in de scenario's waar minder water wordt verpompt er ook geen thermische kortsluiting wordt verwacht.

Proefboring geeft zekerheid

Het te verwachten vermogen wordt op basis van de beschikbare gegevens zo nauwkeurig mogelijk berekend en ingeschat, maar blijft een theoretische benadering van de werkelijkheid. Om het daadwerkelijke vermogen van een geothermiebron te kunnen bepalen is een boring nodig. De eerste boring wordt een 'proefboring' genoemd. Als er voldoende vermogen uit de ondergrond komt zal deze boring dienst doen als productieput van de geothermiebron.

2.1.2 Beoordeling geologie door EBN

Energie Beheer Nederland B.V. (EBN) is bij de haalbaarheidsfase betrokken. EBN is een zogenaamde beleidsdeelneming van het ministerie van EZK die namens de Staat investeert in de opsporing, winning en opslag van alle olie- en gasprojecten in Nederland. EBN heeft daardoor veel kennis van in de Nederlandse ondergrond. De verwachting is dat EBN een rol gaat krijgen bij de ontwikkeling van geothermie in Nederland.

EBN ziet, in lijn met de uitgevoerde onderzoeken, een mogelijkheid voor het realiseren van geothermie in Zwolle Noord. Wel dient nog aanvullend onderzoek plaats te vinden.

2.1.3 Seismische risicoanalyse

Bij activiteiten in de diepe ondergrond is het belangrijk aandacht te besteden aan geologische risico's zoals de mogelijkheid van bevingen (seismiciteit) vanwege de aanwezigheid van actieve breuken of door het veranderen van druk (verwijderen van massa) binnen een geologisch compartiment.

Om zicht te krijgen op de geologische risico's rond de winning van geothermische warmte in het zoekgebied is in 2018 door Panterra een seismische risico-analyse (SRA) uitgevoerd. Deze SRA is een kwalitatieve beoordeling die door de toezichthouder SodM wordt gebruikt om te bepalen of een kwantitatieve beoordeling noodzakelijk is.

Een kwalitatieve beoordeling geeft geen getalsmatige kans op voorkomen van seismiciteit weer, maar beoordeelt of de geologische en projectomstandigheden zodanig zijn dat een kwantitatieve beoordeling noodzakelijk is. Een kwantitatieve beoordeling is een gedetailleerde modelberekening waarin mogelijkheid op seismiciteit getalsmatig worden weergegeven.

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

Bij het uitvoeren van de SRA is onder andere gebruik gemaakt van een door het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) opgestelde leidraad. De Zwolse situatie is beoordeeld op alle relevante aspecten. Op basis van deze beoordeling is de conclusie dat er een zeer beperkt risico is dat het winnen van aardwarmte in Zwolle bevingen veroorzaakt. De verwachting is dat activiteiten voor het winnen van aardwarmte in de ondergrond van Zwolle niet merkbaar zullen zijn aan het oppervlak. De gekozen locatie is zeer stabiel en qua ondergrond zeer geschikt voor de doorstroming van water zonder dat dit tot problemen leidt. Zolang de afstand tot de breuken gewaarborgd blijft, er evenveel water wordt opgepompt als teruggebracht, en het water niet te snel de ondergrond ingepompt wordt, blijft dit risico ook zeer beperkt.

De uitkomsten van de kwalitatieve beoordeling zullen voor SODM naar verwachting geen aanleiding zijn om een kwantitatieve beoordeling van het seismisch risico te eisen. Binnen het project kan altijd gekozen worden om deze kwantitatieve beoordeling alsnog uit te laten voeren. Een kwantitatieve beoordeling is een gedetailleerd en kostbaar vervolgonderzoek. De kosten hiervoor zijn in deze fase niet in beeld gebracht.

2.1.4 Andere relevantie aspecten over de ondergrond

Provinciale omgevingsvisie en ondergrond

In het kader van de provinciale omgevingsvisie is opdracht van de provincie Overijssel door RHDHV de feitelijke basis informatie voor de ondergrond in beeld gebracht, waaronder de risico's bij het toepassen van geothermie. In de provinciale omgevingsvisie is geconcludeerd dat geothermie in het algemeen beperkte gevolgen heeft voor de omgeving en het milieu (zoals voor vervuiling, geluid, grondwater e.a.). Omdat er bij geothermie netto geen stoffen worden onttrokken (het water wordt weer geïnjecteerd in hetzelfde reservoir/ pakket) is er geen bodemdaling te verwachten. Daarbij is het belangrijk dat er geen onttrekking of injectie in of in de directe nabijheid van actieve breuken in de ondergrond plaatsvindt. Voor Zwolle geldt dat dit niet aan de orde is.

Boringsvrije zone

Een deel van de gemeente Zwolle en het opsporingsgebied voor geothermie bevindt zich in een boringsvrije zone. Deze boringsvrije zone (Sallands Diep) is door de provincie Overijssel ingesteld om de strategische grondwaterreserves (i.c. het Twello klei pakket) te beschermen. Binnen de boringsvrije zone zijn geen diepe boringen toegestaan. Het realiseren van een geothermiebron is hier op dit moment dan ook niet mogelijk. Het kansrijke gebied voor geothermie ligt op de rand van het gebied dat als boringsvrije zone is aangewezen.

Er is in de eerste helft van 2018 in opdracht van de provincie Overijssel door TNO onderzoek gedaan naar mogelijke herijking/aanpassing van de grenzen van de boringsvrije zone. Hierbij zijn de grenzen van het Twello klei pakket opnieuw te geïnterpreteerd in relatie tot de te beschermen grondwaterreserves. Uit de eerste onderzoeksresultaten blijkt dat onder het grootste deel van Zwolle en ter plaatse van de potentiële bronlocatie geen Twello klei aanwezig is. Dit zou kunnen leiden tot aanpassing van de grenzen van de boringsvrije zone, zodat er meer ruimte ontstaat voor de meest

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

optimale locatiekeuze van de geothermiebron binnen het kansrijke gebied. Er wordt nu gezamenlijk door de provincie Overijssel, de gemeente Zwolle en Vitens nader onderzocht of de grenzen van de boringsvrije zone kunnen worden aangepast en zo ja, welke procedure hiervoor nodig is.

2.1.5 Vergunningen

Opsporingsvergunning

In het voorjaar van 2016 is door de gemeente Zwolle een opsporingsvergunning op grond van de Mijnbouwwet bij het ministerie van EZK aangevraagd voor een groot deel van het Zwolse grondgebied. Naar aanleiding van deze aanvraag hebben meerdere partijen, ieder vanuit hun eigen rol en expertise, gebruik gemaakt van hun adviesrecht:

- Provincie Overijssel
- Waterschap Drents Overijsselse Delta
- Vitens
- Mijnraad
- TNO
- Staatstoezicht op de Mijnen

Het ministerie heeft alle adviezen integraal meegenomen in de beoordeling van de vergunningaanvraag en bij het stellen van voorwaarden waarmee in de verdere ontwikkeling rekening moet worden gehouden. Op 22 december 2017 is de opsporingsvergunning door het ministerie van EZK aan de gemeente Zwolle verstrekt.. Met deze vergunning heeft de vergunninghouder (i.c. de gemeente Zwolle) het alleenrecht om binnen het opsporingsgebied gedurende de vergunningsperiode geothermie te ontwikkelen.

Van vergunning naar boren

De opsporingsvergunning is nog geen vergunning om een put te boren. Hiervoor zijn nog aanvullende vergunningen noodzakelijk, zoals een omgevingsvergunning. Ook is voor de uiteindelijke winning en exploitatie een winningsvergunning benodigd. Op dit moment wordt de Mijnbouwwet die ook geldt voor de winning van aardwarmte herzien omdat deze vooral is ingericht op de winning van olie en gas en onvoldoende aansluit op de ontwikkeling van geothermie. Gezien de complexiteit van het vergunningstelsel is een goede en zorgvuldige communicatie met alle belanghebbenden in het gehele proces van ontwikkeling van groot belang.

2.1.6 Omgevingsanalyse voor bovengrondse locatiekeuze

De potentie in de diepe ondergrond bepaalt of in een gebied geothermie toegepast kan worden. Omdat een in de ondergrond aanwezig geothermisch reservoir schuin kan worden aangeboord is er een zekere mate van flexibiliteit in het bepalen van de locatie voor de bovengrondse installatie. Bij de omgevingsanalyse voor de bovengrondse locatiekeuze is gekeken welke mogelijke locaties er binnen het kansrijke gebied aanwezig zijn. Daarna is per mogelijke locatie een omgevingsanalyse gedaan, zodat op basis

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

daarvan kan worden bepaald welke locatie het meest geschikt is. De volgende aspecten zijn beoordeeld:

- Milieuaspecten, zoals geluid, externe veiligheid, bodem en water
- Natuur- en landschapswaarden
- Mogelijkheden voor landschappelijke inpassing
- Verkeer
- Archeologie
- Overig vigerend ruimtelijk beleid
- Eigendomssituatie
- Kosten (met name warmtenet)

De mogelijke locaties zijn hieronder schematisch weergegeven. Het is een indicatieve weergave: de uiteindelijke locatie kan worden gekozen binnen het kansrijke gebied en is mede afhankelijk van de uitkomst van de omgevingsanalyse en het participatieproces met omwonenden en andere belanghebbenden.



Mogelijke locaties bovengrondse installatie geothermiebron

Er zijn twee mogelijke locaties beschouwd:

- Stadskolk e.o. (zijde Stadshagen)
- Dijklanden (zijde Aa-landen)

Stadskolk e.o.

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

Deze locatie ligt in het Nationaal Landschap IJsseldelta en heeft de bestemming natuur. De omgeving direct rond de stadskolk heeft hoge natuurwaarden. Ten opzichte van de locatie in Dijklanden ligt deze locatie dicht op de rand van de woonwijk. Daarnaast zijn de kosten voor de hoofdinfrastructuur hoger, omdat de backbone van het warmtenet eerst het Zwarte Water moet kruisen richting de wijken Aa-landen en Holtenbroek (zie tracéstudie en verkenning Warmtegids). Dit leidt tot ca. € 1 mln. aan extra kosten ten opzichte van de locatie in Dijklanden.

Dijklanden

Deze locatie heeft de bestemming agrarisch gebied. Ten opzicht van de locatie Stadskolk e.o. ligt deze variant wat verder van de rand van de woonwijk (Aa-landen). Vanuit natuur en ecologie, recreatie en landschappelijke inpassing heeft deze locatie de voorkeur. Dijklanden ligt echter binnen de boringsvrije zone Sallands Diep. De verwachting is dat de grens van de boringsvrije zone kan worden aangepast. De locatie Dijklanden heeft dan de voorkeur boven Stadskolk e.o.. De ligging van individuele woningen op de rand van de geluidscontour en archeologische waarden zijn aandachtspunten bij een eventuele definitieve locatiekeuze binnen dit gebied.

Op de overige beoordeelde aspecten (o.a. archeologie, externe veiligheid, bodemverontreinigingen) is geen duidelijke voorkeur voor één locatie. Beide locaties zijn gemeentelijk eigendom.

Holtenbroekerbos

In de eerste scan naar mogelijke locaties voor de bovengrondse installaties is ook nog gekeken naar de parkzone van Holtenbroek (ten oosten van de Holtenbroekerdijk). Dit gebied is onderdeel van de stedelijke hoofdgroenstructuur. Het ontwikkelen van een geothermiebron op deze plek tast de gebruikswaarde en belevingswaarde van dit parkbos onevenredig aan. Deze locatie is daarom niet verder in de boordeling uitgewerkt.

Conclusie ruimtelijke beoordeling bronlocatie

Vanuit natuur en ecologie, recreatie en landschappelijke inpassing heeft het zoekgebied in Dijklanden de voorkeur als locatie voor de bovengrondse installatie van de geothermiebron. Geadviseerd wordt om de locatie Dijklanden aan te wijzen als voorkeurslocatie, mits de boringsvrije zone kan worden aangepast. Hiervoor is een procedure nodig waarvoor de provincie Overijssel bevoegd gezag is. Binnen Dijklanden geldt dat er een zekere mate van flexibiliteit is voor een optimale landschappelijke inpassing. De definitieve locatiekeuze in Dijklanden en de landschappelijke inpassing kan met omwonenden en andere belanghebbenden verder worden uitgewerkt.

2.2

Transport

De meeste conventionele warmtenetten kennen één warmtebron van waaruit een leidingnet zich vertakt naar de afnemers: de zogenaamde boomstructuur. Zwolle beoogd een open warmtenet dat flexibel, adaptief en toekomstbestendig is. Bij een dergelijk open warmtenet wordt de hoofdinfrastructuur (de zogenaamde backbone opgebouwd vanuit een knooppuntenstructuur, waarvan de dimensionering wordt ontworpen op de uiteindelijke omvang van het warmtenet. Door de knooppuntenstructuur kunnen in principe op elk

Datum
Titel

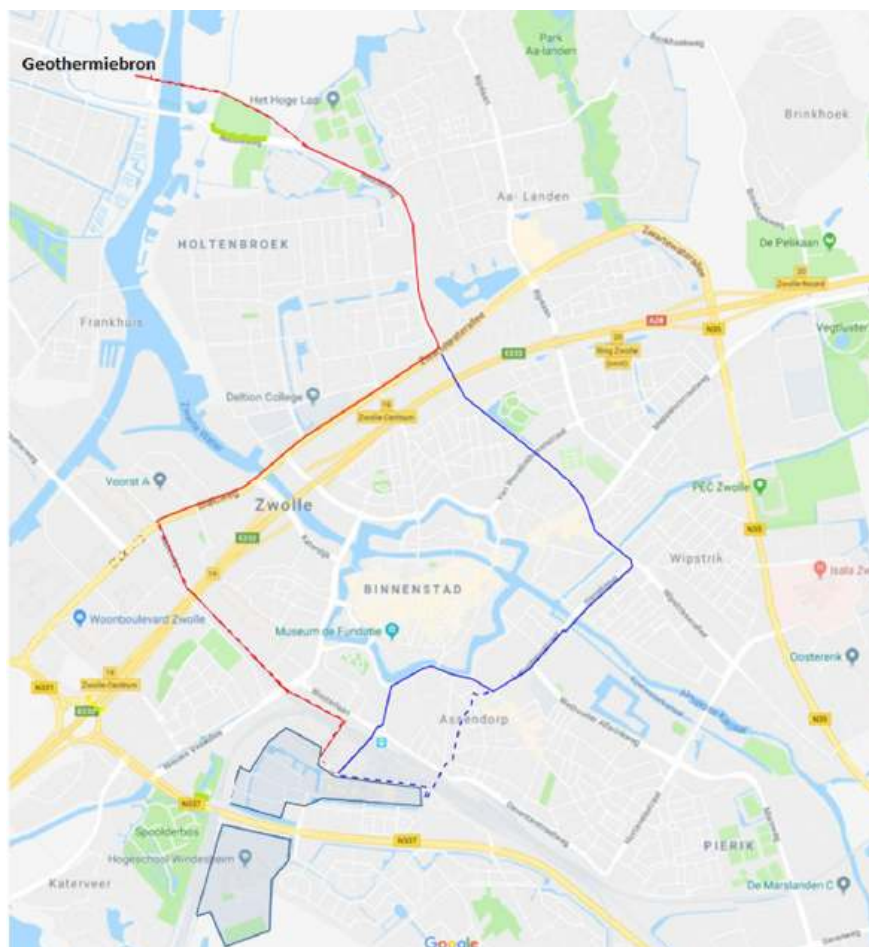
5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

gewenst moment en op elke plek (duurzame) warmtebronnen worden toegevoegd aan het warmtenet.

Om de haalbaarheid van een warmtenet, gevoed door een geothermiebron te kunnen beoordelen zijn een aantal onderzoeken uitgevoerd. Deze onderzoeken worden hier stapsgewijs behandeld.

2.2.1 Tracéonderzoek

Ingenieursbureau Sweco heeft twee mogelijke tracés voor de hoofdinfrastructuur van het warmtenet tussen het kansrijke gebied in Zwolle Noord en het initiële afzetgebied Hanzeland op schetsniveau uitgewerkt. Hierbij is rekening gehouden met potentiële afnemers langs de tracés. In het tracéontwerp is als bronlocatie gekozen voor de Stadshagenzijde van het Zwarte Water (Stadskolk e.o.), waardoor rekening wordt gehouden met een scenario waarbij de grootste lengte warmtenet wordt aangelegd. Beide tracés gaan uit van een strategische ligging om aanliggende woongebieden op termijn te kunnen aansluiten (zie figuur hieronder).



Mogelijke tracés voor de hoofdinfrastructuur van een warmtenet gevoed door een geothermiebron

Bron: Tracéstudie warmtenet Geothermie Zwolle, Sweco

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

Beide tracés lopen vanaf de bronlocatie tussen Holtenbroek en Aa-landen door richting de Zwartewaterallee. De westelijke variant loopt vanaf dat punt via industrieterrein Voorst naar Hanzeland. De oostelijk variant loopt langs de oostzijde van de Zwolse binnenstad en maakt een koppeling aan de oostzijde van Hanzeland.

Multicriteria analyse

Voor de verdere uitwerking zijn beide tracés beoordeeld met behulp van een Multi Criteria Analyse (MCA). De volgende criteria zijn hierbij gewogen:

- Commercieel belang
- Bereikbaarheid
- Overlast omgeving
- Beïnvloeding hoofdspanningsleidingen
- Toekomstvastheid
- Kosten
- Planning
- Tracélengte
- Bodemrisico's
- Obstakels

Binnen de MCA zijn aan de criteria commercieel belang, toekomstvastheid en kosten de hoogste wegingsfactoren toegekend. Uitgaande van de genoemde criteria komt het westelijke tracé als meest gunstige variant uit de analyse.

Het westelijke tracé

De westelijke variant kent een aantal kruisingen van het warmtenet met andere infrastructurele hoofdtracés die verhoogde technische risico's met zich meebrengen. De technische oplossingen voor voornoemde kruisingen beïnvloeden in belangrijke mate het kostenniveau. Gekozen is om langs de Middelweg en de Zwartewaterallee tot aan het Zwartewater (t.p.v. Deltion) rekening te houden met het leggen van het warmtenet in het parallel liggende fietspad. Het verder zuidelijk gelegen deel van het traject kenmerkt zich door een verhoogde complexiteit met hoge bebouwingsdichtheid en beperkte ruimte voor ondergrondse infrastructuur. Met name het kruisen van andere infrastructuur (Zwarte Water, Kamperlijn, A28 en het spoor nabij de Koggetunnel) in dit deel van het tracé brengt een verhoogd risicoprofiel met zich mee. Het is in deze fase van de ontwikkeling van belang om financiële bandbreedtes aan te houden die passend zijn bij de uitgangspunten, risico's en onzekerheden, met voldoende ruimte voor het opvangen van tegenvallers en het doorvoeren van optimalisaties.

In de tracéstudie is geen rekening gehouden met kansen voor alternatieve deeltrajecten en het combineren van de hoofdstructuur met slimme aftakkingen naar potentiële afnemers. In een volgende fase zullen bij verdere detaillering deze optimalisatiekansen worden meegenomen.

2.2.2 Review uitgangspunten tracéstudie

Het aanleggen van een warmtenet in bestaand stedelijk gebied is een ruimtelijk complex en ingewikkeld proces. Ter controle heeft ingenieursbureau RHDHV een review uitgevoerd

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

op de door Sweco uitgevoerde tracéstudie. In deze review zijn de uitgangspunten geverifieerd en is de technische haalbaarheid van het tracé getoetst.

Dit heeft geresulteerd in een aanscherping van het risicoprofiel voor delen van het tracé en aanbevelingen voor vervolgonderzoek. Met name ter plaatse van de kruisingen met het Zwarte Water en de spookkruisingen zijn boortechnieken nodig die vragen om een aanvullende studie.

Om inzicht te verkrijgen in de technische en financiële haalbaarheid is aanvullend onderzoek gedaan naar de meest risicovolle kruising. DTE (Dutch Tunnel Engineering) heeft de kruising bij het Zwartewater bij de Holtenbroekerbrug op haalbaarheid beoordeeld. Uit dit onderzoek blijkt dat de aanleg van een warmtenet op deze kruising uitvoerbaar is en dat er twee technisch haalbare uitvoeringsscenario's zijn.

2.3 Levering

Afleverset

De warmte wordt via het warmtenet geleverd aan de gebouwen. Twee geïsoleerde buizen (aanvoer en retour) komen hiervoor een gebouw binnen. Via een afleverset wordt de warmte overgedragen voor ruimteverwarming en/of warm tapwater. Het afgekoelde water wordt via de afleverset weer afgegeven aan het warmtenet. In een nieuwbouwsituatie wordt de afleverset geplaatst in de meterkast. In bestaande gebouwen is er in de regel voldoende ruimte beschikbaar voor het plaatsen van de afleverset. Dat kan in de meterkast of op de plek van de bestaande cv-ketel.

Aanpassen bestaande gebouwen

Een bestaand gebouw dient geschikt te worden gemaakt voor de aansluiting op een warmtenet. Het geschikt maken van een gebouw voor de aansluiting op een warmtenet is maatwerk en de benodigde aanpassingen zijn situatie afhankelijk. Bij warmtenet met een hoge temperatuur aansluiting (70°C aanvoer) zal in het gebouw volstaan kunnen worden met (het aanbrengen van) basisisolatie. Over het algemeen zijn er relatief weinig aanpassingen aan de warmte-installatie nodig, omdat het bestaande systeem in de meeste gevallen al uitgaat van hoge temperaturen (90°C). Met de aanvoertemperatuur van 70°C kan ook direct warm kraanwater gemaakt worden. Voor bestaande blokverwarming is het aansluiten vrij eenvoudig, omdat er al een centraal verwarmingssysteem aanwezig is.

Conclusie haalbaarheid

Het aansluiten van gebouwen op een warmtenet is een bewezen techniek. De verkenning Warmtegids laat zien voor welke delen van de gebouwde omgeving een warmtenet een goed alternatief voor aardgas is, beredeneerd vanuit de laagste maatschappelijke kosten. In de verdere uitwerking zal per object bepaald moeten worden hoe de technische aansluiting gerealiseerd kan worden en wat de kosten hiervoor zijn.

2.4 Bijdrage aan de doelstellingen

Reductie CO2 uitstoot

Door gebruik te maken van aardwarmte, wordt minder CO2 uitgestoten ten opzichte van conventionele opwek met aardgas. De warmte vanuit de geothermiebron is bijna 100% CO2-neutraal. Er is enige elektrische energie nodig om de warmte naar boven te halen/pompen. In de businesscase is rekening gehouden met bijvangst van aardgas bij het omhooghalen van het verwarmde water. Dit gas zal in een WKK worden verbrand om elektriciteit én warmte op te wekken. Het verbranden van deze bijvangst heeft een CO2-uitstoot welke niet te voorkomen is. Ook voor het leveren van de piekwarmte is nu nog gerekend met aardgasgestookte ketels.

In de in de businesscase doorgerekende situaties is de CO2 uitstoot daarmee met circa 50% gereduceerd ten opzichte van een conventioneel systeem (P90 52%, P50 46%). Voor zowel de P90 als de P50-situatie, is een verdere verduurzamingsslag te maken, door het gas ten behoeve van de piekwarmtevraag en elektriciteitsbehoefte duurzaam in te vullen. Hiermee zal de CO2 uitstoot verder naar beneden worden gebracht. Een (toekomstige) mogelijkheid is ook om bij verbranding van de gasbijvangst in de WKK de CO2 hiervan af te vangen waarmee deze warmte ook CO2-neutraal wordt.

Bijdrage aan sociale en economische doelen

Het winnen van aardwarmte en het gebruik door huishoudens en bedrijven vormt een lokale energieketen. Om het warmteverlies tijdens transport te beperken en een rendabele exploitatie te voeren, beperkt een warmtenet zich tot maximaal een regionale schaal. In het noordwesten van Zwolle zijn er kansen voor optimale uitwisseling van warmte op regionale schaal met de gemeente Kampen (o.a. glastuinbouw in de Koekoekspolder) en de gemeente Zwartewaterland (o.a. restwarmte tapijtindustrie). Het produceren, uitwisselen en gebruiken van warmte op regionale schaal biedt huishoudens en bedrijven de kans op een verbeterde bedrijfsvoering ten aanzien van de energiehuishouding. Tenslotte geven de ontwikkeling van een geothermiebron, de aanleg van een warmtenet en het verduurzamen van woningen een economische impuls aan de regionale economie.

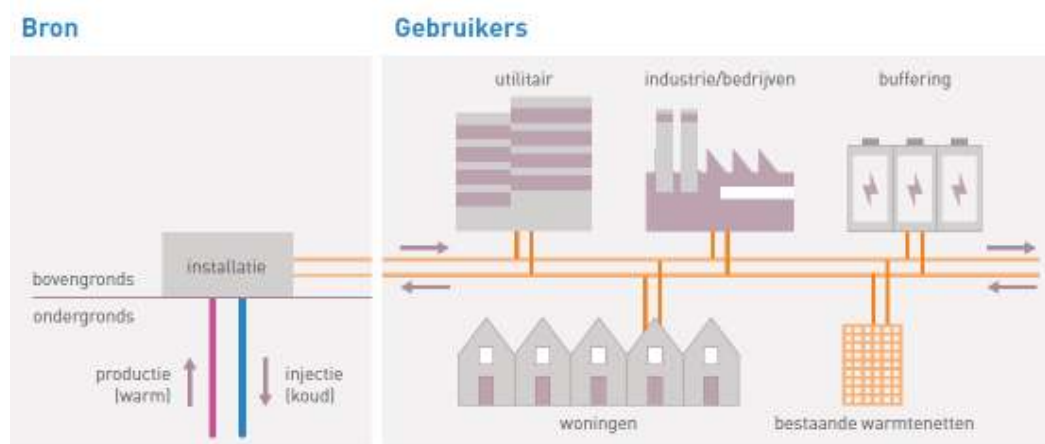
De wijken Aa-landen en Holtenbroek liggen dicht bij het kansrijke gebied voor de geothermiebron. De woningbouwcorporaties hebben in deze wijken een relatief groot aandeel van de woningen in bezit. Voor veel huurders en de woningbezitters in Holtenbroek en Aa Landen vormen de energiekosten een substantieel deel van het besteedbaar inkomen. Door te starten met de ontwikkeling van een warmtenet in deze wijken en de bewoners in een vroeg stadium te betrekken kan gericht worden ingezet op het betaalbaar houden van energie voor iedereen. De mate waarin wordt bijgedragen aan de sociale en economische doelen van hangt sterk af van de verdere uitwerking van de organisatie van het project, het betrekken van partners die de sociale en economische doelen van de gemeente onderschrijven en de rol die de gemeente zelf wil innemen in de verschillende projectonderdelen.

3 Economische haalbaarheid

Om inzicht te verkrijgen in de economische haalbaarheid is de financiële haalbaarheid getoetst door een businesscase op te stellen. Ook is er een marktconsultatie verricht. Daarnaast zijn verkennende gesprekken gevoerd met mogelijke partners voor de verschillende projectonderdelen. Een combinatie van de verkregen inzichten leidt tot conclusies over de economische haalbaarheid.

3.1 Financiële haalbaarheid

Om inzicht te krijgen in de financiële haalbaarheid is een businesscase opgesteld door ingenieursbureau Sweco (Rapport "Businesscase Geothermie P90 en P50 en warmtenet Zwolle", d.d. 29-10-2018). In de businesscase is de ontwikkeling een geothermiebron, de benodigde infrastructuur (een warmtenet) en de warmtelevering aan afnemers in zijn geheel beschouwd.



3.1.1 Verwacht bronvermogen

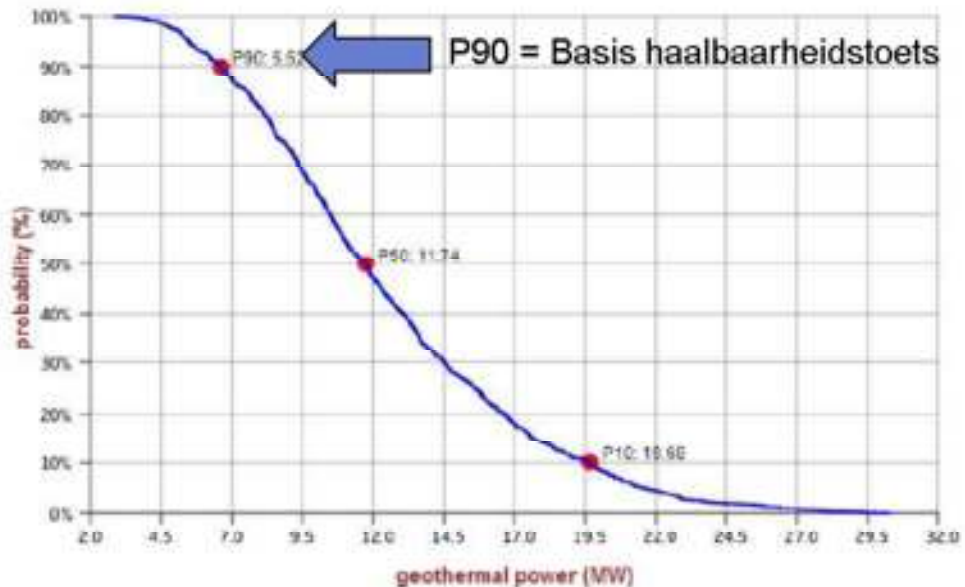
2 scenario's doorgerekend

In de businesscase zijn 2 scenario's doorgerekend; een scenario uitgaande van de zogenaamde P90 waarde en een scenario uitgaande van de P50 waarde. De P90 en de P50 waarde zijn statistische waarden en geven de kans in procenten weer op het uit de geothermiebron te onttrekken vermogen (MW). De waarden zijn voor Zwolle Noord bepaald door IF technology. Hier ligt uitgebreid geologisch onderzoek aan ten grondslag.

De P90 waarde geeft aan dat er een waarschijnlijkheid is van 90% dat het uiteindelijke vermogen van de bron hoger is dan deze waarde. Voor de P90 is het verwachte vermogen 6,6 MW. De P50 waarde geeft aan dat er een waarschijnlijkheid is van 50% dat het uiteindelijke resultaat hoger is dan deze waarde en komt neer op een verwacht vermogen van 11,7 MW. Dus hoe hoger de waarschijnlijkheid, hoe lager het verwachte vermogen. In onderstaande grafiek is dit principe weergegeven:

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid



Verwacht vermogen (MWth) voor het scenario van een doublet met geoptimaliseerde injectiedruk.

Bron: IF Technology, rapport "Herberekening P50 – P90 Zwolle", d.d. 19-01-2018

Het scenario van de P90 heeft als doel om de haalbaarheid van de business case te toetsen en is een behoudend scenario, met bandbreedtes voor onzekerheden/risico's en ruimte voor optimalisaties passend bij deze fase van de ontwikkeling. De P90 wordt in de regel gebruikt voor het aangaan van bancaire leningen voor projectfinancieringen. De gehele businesscase is gedetailleerd doorgerekend op deze waarde om de financiële haalbaarheid te kunnen bepalen. De P50 heeft als doel om als basis te dienen voor de SDE+-aanvraag en richt zich met name op het optimaliseren van de warmtevraag.

De P90 en P50 scenario's geven ook inzicht in de omvang van de infrastructuur die nodig is om de warmte bij de afnemers te krijgen. De uiteindelijke omvang van het warmtenet wordt bepaald door het daadwerkelijk gerealiseerde vermogen dat uit de bron kan worden opgewekt en de ligging van de belangrijkste afnemers. Pas na een eerste (proef) boring ontstaat inzicht in het daadwerkelijke vermogen.

3.1.2 Uitgangspunten businesscase

Voor de businesscase zijn gezamenlijk algemene uitgangspunten geformuleerd als input voor het model. (Gemeente Zwolle en Sweco "uitgangspunten BC Geothermieproject Zwolle", oktober 2018)

Er zijn in de basis vijf belangrijke aspecten geanalyseerd:

- De initiële investering t.b.v. de realisatie.
- De instandhoudingskosten (exploitatiekosten).
- Inkomsten uit de aansluitingen.
- Inkomsten uit het leveren van energie.
- Gevoeligheidsanalyse.

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

Initiële investeringen (P90)

De initiële investeringen die nodig zijn om tot realisatie te komen zijn als volg (bedragen ca. en incl. onvoorzien):

<i>Geothermiebron</i>	
• Doublet (incl. verzekeringen)	14,5 mln.
<i>Bovengrondse installatie</i>	
• Warmtecentrale, buffering, etc.	7,1 mln.
• Bouwkundig, bouwrijp maken	1,9 mln.
<i>Infrastructuur</i>	
• Backbone (hoofdinfra)	14,0 mln.
• Distributienet en afleversets	12,8 mln.
<i>Projectontwikkeling (incl. onvoorzien)</i>	<u>4,9 mln.</u> +
Totaal	ca. 55 mln.

Er gelden in deze fase van het project nog bandbreedtes van 20 á 30%, afhankelijk van het projectonderdeel.

De instandhoudingskosten (exploitatiekosten)

Voor de businesscase is een exploitatieperiode van 30 jaar aangehouden voor de geothermiebron. Voor de instandhouding en exploitatie zijn de exploitatielasten van de gehele installatie inzichtelijk gemaakt. Deze zijn opgebouwd uit de volgende componenten:

- Levering elektriciteit voor de pomp om de warmte uit de bron te halen.
- Levering gas om het warmtenet bij te verwarmen wanneer nodig.
- Preventief onderhoud van de installaties / componenten
- Herinvesteringen na 15 jaar (inclusief correctief onderhoud).
- Management en (technisch) beheer.
- Klantenservice en facturatie.

Inkomsten uit de aansluitingen.

Voor het aansluiten van gebouwen aan het warmtenet wordt in de regel een aansluitbijdrage gevraagd. Om de aansluitingen van particuliere vastgoedeigenaren langs het tracé te stimuleren kan een lager tarief voor bestaande bouw worden gevraagd. Deze mogelijkheid is in de businesscase doorgerekend.

Inkomsten uit het leveren van energie

Uit het opwekken en leveren van warmte zijn twee inkomstenstromen te herleiden. Enerzijds de vergoeding die men krijgt van de afnemers voor het leveren van warmte en anderzijds de exploitatiesubsidie SDE+ van de Rijksoverheid voor het opwekken. Deze inkomsten zijn in de businesscase opgenomen.

Gevoeligheidsanalyse

In de gevoeligheidsanalyse is het effect van afwijkingen op de uitgangspunten op de uiteindelijke resultaten geanalyseerd. De effecten van afwijkingen op de investering, de omzet, de bedrijfslasten en de inkoop van energie zijn beschouwd. Uit de

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

gevoeligheidsanalyse blijkt dat de hoeveelheid warmteafname de grootste impact heeft op de resultaten. De afname van warmte naar volledige benutting van de bron (P90) is wordt in de businesscase in 9 jaar opgebouwd. Bij 20 procent meer afzet neemt het rendement met ca 3% toe, bij 20 procent minder afzet neemt het rendement met ca 4% af. Vertraagde of versnelde realisatie van afname vormt daarmee zowel een risico als een kans.

3.1.3 Uitkomsten financiële haalbaarheid

Geothermie kan in Zwolle binnen een haalbare businesscase worden ontwikkeld. In de P90 businesscase is het resultaat een terugverdientijd van circa 23 jaar en een effectief rendement (IRR voor belasting) van 3,3%. Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat de hoeveelheid warmteafname de grootste impact heeft op de resultaten. Dit vormt zowel een risico als een kans. In de P50 businesscase is de terugverdientijd circa 14 jaar met een effectief rendement (IRR voor belasting) van 6,7%. De P50 businesscase is op hoofdlijnen aangepast vanuit de P90-situatie. De businesscase in detail omzetten naar de P50-situatie is geen onderdeel geweest van deze studie.

3.1.4 Aanvullende beoordeling kosten warmtenet

Review uitgangspunten

De aanleg van een warmtenet in de bestaande stedelijke omgeving is complex en brengt veel onzekerheden en risico's in de kosten met zich mee. Om meer inzicht te krijgen in de mogelijke kosten van het aanleggen van een warmtenet is op basis van de tracéstudie van Sweco een verdiepingsslag gemaakt. Er is een review uitgevoerd door RHDHV op de tracéstudie en de gebruikte uitgangspunten van de infrastructuur in de businesscase. Op basis van de uitkomsten van de technische review heeft RHDHV aanvullend op de kostenverkenning van SWECO, een kostenraming opgesteld met behulp van de Standaardsystematiek voor Kostenramingen (SSK-methodiek). Deze methodiek wordt toegepast bij grote infrastructurele projecten en biedt de mogelijkheid van probabilistisch ramen. Hiermee kunnen risico's passend bij een projectfase, per projectonderdeel afzonderlijk gecalculeerd worden met wisselende bandbreedtes. De verwachting is dat in 70% van voorkomende situaties het gereserveerde budget toereikend is.

DTE

Dutch Tunnel Engineering heeft aanvullend op toetsing van de technische haalbaarheid van het kruisen van het Zwarte Water nabij de Holtenbroekerbrug een kostenraming voor de twee voorgestelde technische oplossingen opgesteld. Beide ramingen zijn in lijn met de geprognosticeerde kosten voor dit tracédeel in de SSK raming van RHDHV.

Consultatie netbeheerder

Netbeheerder Enexis is gevraagd om vanuit het oogpunt van het netbeheer de uitkomsten van de tracéstudie te beoordelen en een kosteninschatting te maken voor het omleggen van kabels en leidingen. Enexis heeft de beoordeling uitgevoerd en komt uit op een hoger bedrag voor het omleggen van kabels en leidingen. Potentiële conflicten met bestaande kabels en leidingen manifesteren zich met name ter plaatse van het kruisen van weg-, water- en spoorinfrastructuur. Gezien de fase van de ontwikkeling is er nog voldoende

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

ruimte voor het doorvoeren van optimalisaties. Dit vraagt om een zorgvuldige afweging bij het bepalen van de tracés tijdens de verdere uitwerking van de infrastructuur.

3.2 **Markconsultatie**

In 2017 is door Sweco een marktconsultatie uitgevoerd waarin verschillende marktpartijen zijn geconsulteerd ten aanzien van de ambities van de gemeente Zwolle om een geothermiebron te realiseren, inclusief een open warmtenet naar het bestaande warmtenet Hanzeland. De consultatieronde heeft op 8 november 2017 plaatsgevonden in de vorm van een plenaire sessie die voorafgegaan is door een marktconsultatiedocument met de informatie met betrekking tot het project, uitgangspunten, globale opzet en vragen. Aan de sessie hebben de volgende marktpartijen meegedaan:

- Enexis / Enpuls
- Engie / Evis
- Vermillion
- Hydreco

Vanuit de geconsulteerde marktpartijen wordt het project gezien als een risicovol project met voldoende potentie. Als grootste risico in de exploitatie wordt de garantie van voldoende afzet genoemd. Marktpartijen zien daar een rol voor overheden weggelegd. Hierbij kan gedacht worden aan garantstellingen om risico's af te dekken. Een andere rol voor overheden is het opstellen van een Warmtestrategie, waarmee perspectief wordt geboden op de ontwikkeling van warmtenetten op de langere termijn. Voor een (beoogd) open warmtenet is de aanbeveling van de geconsulteerde marktpartijen om een vorm van PPS-constructie toe te passen, inclusief een opsplitsing naar warmteproductie, transport en levering (conform gas- en elektriciteitsmarkt).

3.3 **Verkenkende gesprekken**

Er zijn na de marktconsultatie verschillende verkennende gesprekken gevoerd met mogelijke partners voor de verschillende projectonderdelen. Hieronder volgen beknopt de bevindingen van de verkennende gesprekken op de drie projectonderdelen.

Bron

De markt laat momenteel zien dat geothermieprojecten waarbij afname gegarandeerd (en dichtbij) is haalbaar zijn zonder deelneming vanuit de overheid. Vanuit het oogpunt van maatschappelijke belangen in het project (stedelijk gebied, draagvlak, open warmtenet, concurrerende warmteprijsen) en mogelijkheden voor het aantrekken van gunstige financiering is een (beperkte) overheidsdeelname in de bron te overwegen.

Transport

Het warmtenet dient (met name op langere termijn) een groot maatschappelijk doel: een betrouwbare en betaalbare levering en ontsluiting van (duurzame, lokale) warmte in de stad. Het warmtenet heeft daarom baat bij een 'nutspositie' zoals de gas- en elektra infrastructuur. (Financiële) deelneming van de (lokale) overheid in combinatie met de markt of bestaande nutsbedrijven ligt voor de hand. Warmtenetten zijn op dit moment niet gereguleerd (zie verder in hoofdstuk 4).

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

Levering

De markt ziet de levering als een taak van marktpartijen, de huidige (warmte)leveranciers en ziet een rol van de overheid weggelegd bij het creëren van voldoende garanties voor de afzet van warmte, door het stimuleren, activeren en koppelen van potentiële afnemers aan leveranciers.

Vanuit de gesprekken met de zakelijke afnemers blijkt dat er sterke behoefte is aan een duidelijk tijdspad met zekerheid over de (duurzame) levering. Met de woningbouwcorporaties (Openbaar Belang, SWZ en deltaWonen) is een gezamenlijke intentieverklaring ondertekend met de provincie Overijssel en de gemeente Zwolle, waarin de intentie is uitgesproken om de haalbaarheid van het aansluiten van het corporatiebezit aan een warmtenet, gevoed door een geothermiebron verder te onderzoeken.

Ennatuurlijk, hogeschool Windesheim en het Greijdanus College hebben uitgesproken de intenties over de afname van duurzame warmte uit een geothermiebron uit de oorspronkelijke samenwerkingsovereenkomst in Hanzeland in deze fase overeind te willen houden. Daarbij is de wens uitgesproken om de samenwerkingsovereenkomst op onderdelen te herzien na besluitvorming van de gemeente over of de ontwikkeling van geothermie in Zwolle Noord een vervolg zal krijgen.

Op dit moment is met de genoemde 6 partijen ca. 70% van de afname van warmte van de P90-situatie op intentieniveau vastgelegd.

Organisatorische haalbaarheid

Naast de verkennende gesprekken is gekeken naar vergelijkbare projecten in binnen en buitenland om de succesfactoren van geothermie- en warmtenetprojecten in beeld te brengen en zicht te krijgen op de mogelijke organisatiemodellen die voor de ontwikkeling van geothermie in Zwolle bruikbaar kunnen zijn. Hier zal dieper op in worden gegaan in hoofdstuk 4.

4 Organisatorische haalbaarheid

Zoals eerder aangegeven bestaat het project geothermie uit een geothermiebron, het transport (een warmtenet) en de levering van warmte aan de afnemers. Het ontwikkelen van een geothermiebron en het aanleggen van een warmtenet in bestaand stedelijk gebied is complex en nog niet veel toegepast in Nederland. Hoe organiseer je een dergelijk complexe ontwikkeling in een stedelijke omgeving? Dit hoofdstuk gaat dieper in op de organisatorische kant en biedt perspectieven voor samenwerkingsmodellen om stapsgewijs een toekomstbestendig warmtenet, gevoed door geothermie en andere duurzame bronnen te ontwikkelen.

4.1.1 Belang gemeente

Voor de ontwikkeling van geothermie en een warmtenet in Zwolle, zit het belang van de gemeente op het duurzaam, veilig en met draagvlak in de Zwolse bevolking winnen van aardwarmte die middels transport door een toekomstbestendig open warmtenet zorgt voor een betrouwbare en betaalbare warmtevoorziening voor huishoudens en bedrijven. Daarnaast zou de ontwikkeling en realisatie van het warmtenet op een voor de openbare ruimte minst bezwarende wijze plaats moeten vinden. De ontwikkeling van geothermie kan voor een belangrijk deel bijdragen aan het realiseren van de gestelde doelen voor CO₂ reductie en duurzame opwek. De ontwikkeling zou ook moeten bijdragen aan de Zwolse en regionale sociale en economische doelen.

4.1.2 Organisatie van de onderdelen

Voor een succesvol warmtetransitieproject is het nodig dat de onderdelen geothermiebron, transport en levering allen goed functioneren: zonder een transportnet kan de met de geothermiebron gewonnen warmte niet aan de afnemers worden geleverd, en zonder een goed georganiseerde levering kan de gewonnen en naar de wijken getransporteerde warmte niet aan de afnemers worden geleverd en worden afgerekend.

Elk van de onderdelen kent een voor dat onderdeel specifieke eigen organisatie. Per onderdeel zal bepaald moeten worden of de gemeente een actieve (participerende) dan wel meer faciliterende rol wenst in te nemen. De eerder genoemde belangen van Zwolle zullen mede bepalend zijn voor de rolname van de gemeente.

4.2 De geothermiebron

Bij het ontwikkelen en realiseren van een geothermiebron komt veel specifieke en specialistische kennis en ervaring kijken. Na het succesvol realiseren van de geothermiebron vraagt ook de winning van aardwarmte om specifieke kennis en ervaring. Doorgaans zijn meerdere partijen betrokken bij de ontwikkeling, realisatie en exploitatie van een geothermiebron. De opsporing en winning van aardwarmte zal in organisatorische zin plaatsvinden door een samenwerkingsverband van (markt)partijen. Er zijn verkennende gesprekken gevoerd met partijen die een rol zouden kunnen spelen bij de ontwikkeling van een geothermiebron in Zwolle. Hieronder wordt ingegaan op het organisatiemodel voor een geothermiebron in Zwolle en de verschillende rollen die partijen in dit model zouden kunnen innemen.

Verkenning naar gewenste organisatiemodel

In de verkenning is gekeken naar de organisatiestructuur van geothermieprojecten die in Nederland in ontwikkeling zijn of zijn gerealiseerd. Bij de ontwikkeling, realisatie en exploratie van een geothermiebron zijn meerdere partijen betrokken.

4.2.1 De operator

De Mijnbouwwet schrijft de betrokkenheid van een operator voor bij de opsporing, winning en opslag van aardwarmte. Uitgaande van de Mijnbouwwet kan een operator als volgt worden gedefinieerd: "De operator is de persoon (natuurlijke of rechtspersoon), die door de houder van de opsporings- of winningsvergunning wordt aangewezen om de feitelijke werkzaamheden in verband met de opsporing, winning en opslag te verrichten of daartoe opdrachten te verlenen.

Een operator maakt vrijwel altijd gebruik van zogenaamde contractors/aannemers om feitelijke werkzaamheden, zoals het boren van de bron, uit te voeren. Een operator moet beschikken over voldoende (staf)personeel zijn om de contracten integraal (zowel financieel als inhoudelijk) te beheren en de contractors/aannemers aan te sturen. Dat personeel moet vakbekwaam zijn. De gewenste kennis en ervaring hangen samen met de mijnbouwkundige activiteiten, die de operator wil ontplooiën.

In Nederland zijn verschillende operators actief bij de opsporing en winning van aardwarmte. Daarbij is de situatie ontstaan dat een operator vaak bij meerdere aardwarmteprojecten in een gebied met dezelfde geologische eigenschappen en omstandigheden betrokken is. De homogeniteit van de geologie binnen een gebied maakt dat de ondergrondkennis van een eerste project een sterk voorspelbare waarde heeft voor een vervolproject in een gebied met dezelfde geologische eigenschappen en omstandigheden. Daarmee worden investeringsrisico's verkleind.

Voor het Zwolse geothermieproject zal een geschikte operator geselecteerd moeten worden. Deze operator zal een rol hebben bij het afronden van het onderzoek naar de haalbaarheid van het winnen van aardwarmte in Zwolle en zal bij gebleken haalbaarheid ook een rol hebben bij het verdere opsporen en winnen van aardwarmte. De operator zal dan ook deelnemen aan het samenwerkingsverband van (markt)partijen dat de opsporing en winning van aardwarmte gaat verzorgen.

4.2.2 EBN

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft in het kader van de energietransitie maatregelen aangekondigd om de geothermiesector te versterken en de ontwikkeling van geothermieprojecten te versnellen. Daarbij wordt gedacht aan aanpassingen in de Mijnbouwwet, het in beeld brengen van de nog onbekende ondergrond in Nederland en een grotere rol voor EBN (Energie Beheer Nederland).

EBN is een onderneming die namens de Nederlandse Staat investeert in de opsporing, winning en opslag van ondergrondse energiebronnen. Tot dit moment had EBN met name een rol in de olie- en gaswinning. Het doel van EBN is om op zo veilig en economisch

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

verantwoorde wijze waarde uit de Nederlandse ondergrond te realiseren. EBN is een zogenaamde beleidsdeelneming waarbij de aandelen volledig in handen zijn van de Staat. Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat verkent momenteel de mogelijke rol van EBN bij geothermie. Naar verwachting zal het ministerie van EZK nog dit jaar laten weten hoe deelname van EBN in geothermieprojecten, financieel en niet financieel, eruit zou kunnen zien. Daarbij zal specifiek aandacht worden besteed aan de manier waarop deelname wordt ingevuld en hoe EBN zich daarbij in diverse rollen verhoudt tot andere partijen.

Intentieovereenkomst

De gemeente Zwolle en EBN zijn een intentieovereenkomst aangegaan op basis waarvan zij gezamenlijk onderzoek doen naar de overall (technische, economische en organisatorische) haalbaarheid van een geothermieproject in Zwolle. Doel daarbij is te komen tot een voorstel voor het vormen van een samenwerkingsverband van (markt)partijen dat de ontwikkelingsmogelijkheden van het geothermieproject in Zwolle nader onderzoekt en nader uitwerkt door met een samenwerkingsovereenkomst, werkplanning en een budget toe te werken naar een finale investeringsbeslissing. Het is nog afhankelijk van de positionering van EBN door het ministerie van EZK of EBN gaat deelnemen aan het samenwerkingsverband van (markt)partijen dat de opsporing en winning van aardwarmte in Zwolle kan gaan verzorgen.

4.2.3 Financiering

Energiefonds Overijssel

De provincie Overijssel heeft een ambitieuze doelstelling voor nieuwe energie: duurzame vormen van energie moeten in 2023 voorzien in twintig procent van de totale energiebehoefte van de provincie. Energiefonds Overijssel levert een financiële bijdrage aan ondernemingen, woningcorporaties en projecten die energie besparen of energie opwekken uit hernieuwbare bronnen. Provincie Overijssel is 100% eigenaar van Energiefonds Overijssel. Het fonds heeft ten doel in 15 jaar tijd kansrijke projecten op het gebied van energiebesparing en energieopwekking uit duurzame bronnen te financieren. De projecten moeten ook bijdragen aan meer innovatie, werkgelegenheid en lastenbeheersing.

Een doel van Energiefonds Overijssel is om financiële bijdragen te leveren aan projecten die niet in aanmerking komen voor volledige reguliere financiering. Dat gebeurt op twee manieren: via participaties en/of via leningen en garanties. Energiefonds Overijssel treedt op als medefinancier en helpt zo nieuwe energieprojecten te realiseren. Het fonds financiert projecten op het gebied van energiebesparing en productie van nieuwe energie. Niet op de traditionele manier met subsidies, maar door participaties, leningen en garanties.

Er heeft een aantal gesprekken met vertegenwoordigers van Energiefonds Overijssel plaatsgevonden over het Zwolse geothermieproject. Het project sluit aan bij de doelstelling van het Energiefonds Overijssel en komt in beginsel in aanmerking voor financiering door het fonds via participatie in het samenwerkingsverband van (markt)partijen dat de

opsporing en winning van aardwarmte kan gaan verzorgen en/of via het verstrekken van een lening.

Overige financiers

Mede afhankelijk van de risico's en het verwachte rendement in de exploitatie van de geothermiebron zijn reguliere bancaire geldverstrekkers bereid een relatief klein deel van de investering in de geothermiebron te financieren met een lening.

4.2.4 Rol gemeente Zwolle

Het dienen van de eerder omschreven belangen zal in belangrijke mate bepalend zijn voor de rol die de gemeente Zwolle inneemt bij de verdere ontwikkeling, realisatie en exploitatie van de geothermiebron. Concreet zal de volgende vraag beantwoord moeten worden: op welke wijze kan de gemeente het publieke belang bij geothermie in Zwolle voldoende behartigen? Kan de gemeente het publieke belang voldoende behartigen als opdrachtgever, subsidieverlener of regelgever, waarbij de uitvoering vervolgens aan andere (markt)partijen wordt overgelaten, of dient het publieke belang behartigd te worden door deelname door de gemeente aan een samenwerkingsverband van (markt)partijen dat de uitvoering op zich neemt?

In het Klimaatakkoord (waarvan de uitgewerkte versie eind 2018 verschijnt) staan afspraken met de elektriciteitssector, de industrie, de gebouwde omgeving, de transportsector en de landbouw over de manier waarop de klimaatdoelen kunnen worden gehaald. Gemeenten krijgen in het Klimaatakkoord bij met name "de gebouwde omgeving" een belangrijke (regie)rol bij het uitvoeren van maatregelen. Uiterlijk 2021 dient elke gemeente een transitievisie warmte voor de gehele gemeente te hebben. Ook dienen gemeenten een uitvoeringsplan voor de alternatieve energie-infrastructuur van een wijk op te stellen.

Gebleken is dat het initiatief voor het ontwikkelen en realiseren van een geothermiebron in Zwolle niet door marktpartijen (alleen) wordt opgepakt. De gemeente heeft daarom in deze haalbaarheidsfase een actieve initiërende rol ingenomen. Voor de volgende fasen van het geothermieproject zal telkens beoordeeld moeten worden welke rol de gemeente uitgaande van de eerder omschreven belangen inneemt.

4.3 Het warmtenet

In hoofdstuk 1 is de algemene informatie over warmtenetten en de uitgangssituatie in Zwolle beschreven. In dit hoofdstuk wordt de ingegaan op de organisatorische kant van warmtenetten. Hiervoor zijn verschillende bestaande situaties geanalyseerd.

Warmtenetten in Nederland

In Nederland hebben de 11 grootste spelers op de warmtemarkt op dit moment ongeveer 230 warmtenetten in eigendom en beheer. Deze warmtenetten kennen ongeveer 330.000 aansluitingen. Van de genoemde 230 warmtenetten hebben er 12 meer dan 5.000 aansluitingen (2017). Deze 12 grootste warmtenetten zijn in eigendom en beheer bij 4 bedrijven, te weten: Eneco, Nuon, Ennatuurlijk en SV Purmerend. Veruit de meeste

bestaande warmtenetten zijn aangelegd bij de ontwikkeling van een nieuw stedelijk gebied.

Uitgangssituatie in Zwolle

Bij de aanleg van warmtenetten als alternatief voor aardgasaansluitingen is er sprake van aanleg in bestaand stedelijk gebied. Warmtenetten zijn dan met name kansrijk in een stedelijke omgeving met een hoge woningdichtheid en veel gestapelde bouw. Deze situaties zijn in Zwolle in grote mate aanwezig. Een open warmtenet wordt niet in één keer aangelegd, maar zal gebied na gebied worden ontwikkeld naar een volwaardig, flexibel en robuust toekomstig warmtenet. Lokale netten kunnen met elkaar worden verbonden, waardoor een groter stedelijke of regionaal open warmtenet ontstaat. In Zwolle zijn op dit moment 3 lokale warmtenetten aanwezig.

4.3.1 Eigendom en beheer warmtenetten

Warmtenetten in Nederland zijn, in tegenstelling tot de andere energie infrastructuur zoals gas- en elektra, niet gereguleerd. Door de wetgever is er vooralsnog voor gekozen om warmtenetten niet verplicht in publiek eigendom te brengen bij zogenaamde gereguleerde netbeheerders. De gereguleerde netbeheerders (Enexis, Liander, Coteq, Enduris, Rendo, Stedin en Westland Infra) hebben nu geen directe rol bij warmtenetten, in tegenstelling tot de elektriciteits- en gasmarkt waar het netbeheer verplicht in publieke handen is en waar de kosten van de netwerken gesocialiseerd worden. Veel kleinschalige warmtenetten zijn in eigendom bij kleinere bedrijven, VvE's en woningcorporaties.

In de praktijk komt het voor dat ontwikkeling, realisatie en beheer van warmtenetten wordt uitgevoerd door:

- warmtebedrijven waarvan een gemeente direct of indirect voor 100% of grotendeels eigenaar is (bijv. Purmerend, Rotterdam);
- warmtebedrijven waarvan commerciële ondernemingen die zijn gelieerd aan een gereguleerde netbeheerders zoals Alliander DGO eigenaar zijn (bijv. Nijmegen);
- commerciële ondernemingen zoals Ennatuurlijk (bijv. Hengelo);
- warmtebedrijven waarvan publieke samenwerkingsverbanden eigenaar zijn (bijv. Dordrecht);
- warmtebedrijven waarvan publiek private samenwerkingsverbanden eigenaar zijn.

We zien dus dat de organisatie van ontwikkeling, realisatie en beheer van warmtenetten zich beweegt tussen 100% publiek en 100% privaat.

Publieke variant

De netbeheerders pleiten ervoor om het beheer van open warmtenetten in publieke handen te geven, conform het Nederlandse model voor elektriciteit en gas. Daarvoor gebruiken ze drie argumenten:

- onafhankelijke en open netten zorgen voor optimale concurrentie;
- warmte vormt net als gas een vitale infrastructuur;
- een integrale benadering van elektriciteit, gas en warmte levert synergievoordelen op.

Private variant

Private eigenaren van warmtenetten zien niets in regulering van warmtenetten. Zij stellen onder andere dat er private gelden nodig zijn om de warmtetransitie mogelijk te maken. Verplicht publiek eigendom zou het volledige investeringsrisico bij gemeenten en provincies leggen.

Experimenteerruimte

Onlangs heeft een herziening van de Warmtewet plaatsgevonden. Met deze herziening krijgt de Minister van EZK onder andere de bevoegdheid om ontheffing te verlenen voor:

- experimenten op het gebied van hernieuwbare energie, energiebesparing, reductie van CO2 uitstoot of efficiënt gebruik van een warmtenet, of
- experimenten die ten doel hebben het opdoen van praktijkkennis over marktmodellen of tariefreguleringsystematiek.

Met gebruikmaking van deze ontheffingsbevoegdheid kan de Minister van EZK toestaan dat gereguleerde netbeheerders een rol krijgen bij het beheer van warmtenetten. De herziening van de Warmtewet zal naar verwachting in 2019 in werking treden.

4.3.2

Mogelijk organisatiemodel open warmtenet

Bij het aanleggen van een warmtenet in de bestaande bebouwde omgeving zijn veel partijen betrokken. Denk hierbij aan de gemeente, woningcorporaties, aanbieders van (rest)warmte, ontwikkelaar van het warmtenet, de netbeheerder van het aanwezige elektriciteit- en gasnet, de provincie Overijssel en de eindgebruikers.

De vraag is wie welke verantwoordelijkheid gaat nemen bij de ontwikkeling en realisatie van het nieuw aan te leggen warmtenet. Zoals aangegeven zijn warmtenetten niet gereguleerd. Warmtenetten beschikken daarom niet over een verplichte splitsing tussen leverancier van warmte en beheerder van het netwerk, zoals dat bij elektriciteit en gas wel het geval is. Daardoor is het niet op voorhand duidelijk wie de verantwoordelijkheid voor het warmtenet op zich moet nemen en, belangrijker nog, bij wie de investeringen komen te liggen.

Er zijn vier opties voor de rolneming door de gemeente bij het ontwikkelen, realiseren en beheren van een nieuw aan te leggen warmtenet:

1. Wachten op wetgeving over het al dan niet reguleren van warmtenetten en vervolgens conform deze wetgeving handelen;
2. Uitbesteden aan private partijen;
3. Uitbesteden aan de netbeheerder van het elektriciteit- en gasnet (i.c. Enexis) binnen de experimenteerruimte van de Warmtewet;
4. Als gemeente zelf de ontwikkeling, realisatie en het beheer van het warmtenet organiseren.

Bij het bepalen van de invulling van de rol van de gemeente bij de volgende fasen van het geothermieproject en bij het ontwikkelen, realiseren en beheren van een Zwols warmtenet kan het afwegingskader uit de "Handreiking verbonden partijen gemeente Zwolle" ondersteuning bieden.

4.4 Levering van warmte

4.4.1 Organisatie van de warmtemarkt in Nederland

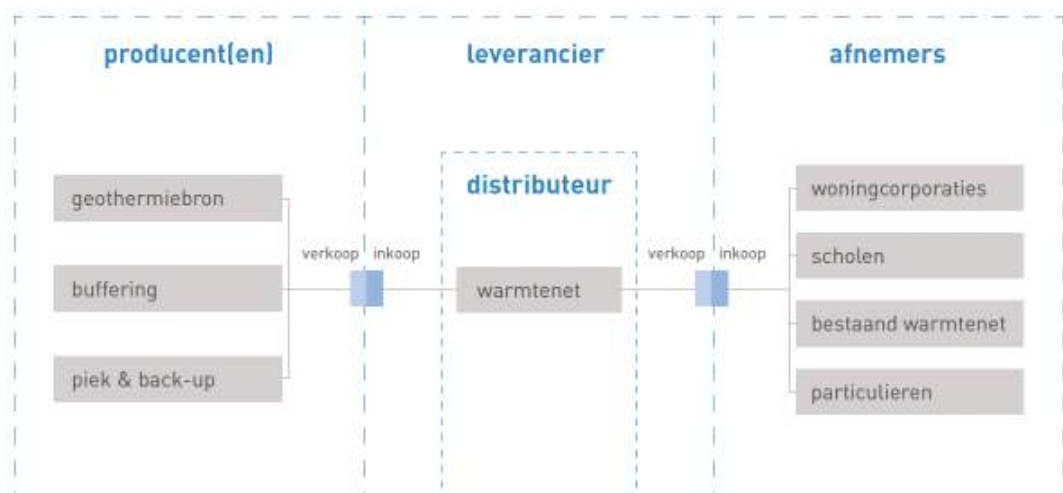
Levering van warmte is in Nederland anders georganiseerd dan levering van elektriciteit en gas. Bij de levering van elektriciteit en gas gaat het om de inkoop en verkoop van de betreffende energiedrager. De energieleveranciers zijn (deels) grote private partijen als Essent/RWE, Nuon en Eneco. Ook partijen als Greenchoice en de Nederlandse Energie Maatschappij bewegen zich in deze markt. Afnemers zijn vrij in de keuze van de leverancier van gas en elektriciteit.

Zoals er bij de Elektriciteitswet en de Gaswet sprake is van een splitsing tussen enerzijds het eigendom en beheer van de netten en toebehoren (netbeheerder) en anderzijds de levering van het product elektriciteit en gas, bestaat dit onderscheid in de Warmtewet niet. Met de vergunninghouder in het kader van de Warmtewet wordt zowel de eigenaar van het warmtenet als de leverancier van warmte bedoeld. De Warmtewet maakt wel onderscheid tussen de producent van warmte en vergunninghouder. De productie, het beheer en de levering zijn veelal in handen van één partij.

Voor de afnemers van warmte aangesloten op een warmtenet geldt dat er geen vrije keuze is van leverancier. De warmtewet is dan ook opgezet met het voornaamste doel om afnemers van warmte (gebonden gebruikers) te beschermen tegen te hoge tarieven en onredelijke leveringsvoorwaarden. Hoewel er wordt gesproken over “de warmtemarkt”, is van een vrije markt voor warmte met vraag en aanbod op landelijk niveau geen sprake. Dit komt mede doordat warmte, in tegenstelling tot aardgas en elektriciteit, niet rendabel over lange afstanden vervoerd kan worden.

4.4.2 Rollen in de warmtemarkt

In onderstaand schema zijn de rollen in de warmtemarkt schematisch weergegeven. Daarna volgt een omschrijving per rol.



Schematische weergave van de rollen in de warmtemarkt

- De **producent** (bijvoorbeeld de eigenaar van een geothermiebron) produceert warmte en streeft naar zekerheid van afname van zijn warmte, maar wenst ook de flexibiliteit te hebben.
- De **afnemer** neemt de warmte af. Dit kunnen allerlei partijen zijn, variërend van industriële afnemers, zakelijke afnemers zoals dienstverleners, vastgoedexploitanten of afnemers uit de agrarische sector (tuinders), en huurders/eigenaar-bewoners.
- De **leverancier** is vervolgens verantwoordelijk voor de levering van de warmte aan de afnemer. Afnemers hebben een contract met hun leverancier. De leverancier neemt de warmte af van de producent (in sommige gevallen is een speler zowel leverancier als producent).
- De **distributeur** is verantwoordelijk voor het transport van warmte van de warmtebron naar de afnemers van warmte. Dit is de tevens de eigenaar van de infrastructuur. Een warmtenet bestaat uit een hoofdinfrastructuur en distributienetten. Het eigendom kan bij verschillende partijen liggen.

Naast deze drie typen spelers zijn er rollen op de markt weggelegd voor investeerders, toezichthouders en de overheid.

- **Investeerders en financiers** zijn de partijen die risicodragend eigen en vreemd vermogen investeren in warmteactiviteiten, alsmede helpen bij het aantrekken van financiering voor warmtenetten. Dit kunnen zowel private als publieke partijen zijn; een combinatie van de twee is ook mogelijk via zogeheten publiek-private samenwerkingen (PPS). In dit laatste geval zijn zowel private ondernemingen als de overheid eigenaar van een warmtenet. Tot slot is er een belangrijke rol voor de toezichthouders en de overheid.
- **Toezichthouders** zijn instanties die verantwoordelijk zijn voor het toezicht op de naleving van alle wettelijke eisen zoals opgesteld door de **overheid** (bijvoorbeeld in de Warmtewet). Te denken valt aan toezicht door de Autoriteit Consument en Markt (ACM) op het gebied van tarieventoezicht, en Verispect op het gebied van warmtemeters.

4.4.3 Leveranciers van warmte

Bij leveranciers kan er een onderscheid gemaakt worden tussen leveranciers die wel onder de Warmtewet vallen en leveranciers die dat niet doen. Onder de Warmtewet vallen warmteleveranciers die leveren aan zogeheten kleinverbruikers. Kleinverbruikers zijn volgens de Warmtewet afnemers van warmte met een aansluiting van maximaal 100 kilowatt (kW). Alle leveranciers die warmte leveren aan huishoudens en kleinzakelijke verbruikers vallen hier doorgaans onder, en hebben zich per 1 januari 2014 moeten aanmelden bij de Autoriteit Consument & Markt (ACM).

Levering van warmte bij een met geothermie gevoed warmtenet

De organisatie van de levering van de met de geothermiebron opgewekte warmte zal in de volgende fase van het project nader vorm moeten worden gegeven. De rol van de gemeente bij de levering van warmte zal daarbij ook nader ingevuld moeten worden.

Datum
Titel

5 december 2018
Geothermie Zwolle Noord: Resultaten verkenning haalbaarheid

5 Bijlagen

Technische haalbaarheid

- Bijlage 1: Geologisch vooronderzoek (Panterra, 2009)
- Bijlage 2: Geothermal Project Zwolle (IF, 2017)
- Bijlage 3: Geothermisch vermogen en analyse optimalisaties (IF, 2017)
- Bijlage 4: Review of Geological Investigations (Geoteam, 2017)
- Bijlage 5: Zwolle-GT-01 02 Boren&Testen (Spidron, 2017)
- Bijlage 6: Herberekening P90 – P50 Zwolle (IF, 2018)
- Bijlage 7: Seismic Hazard Analysis Zwolle (Panterra, 2018)
- Bijlage 8: Samenvatting bevestigingsrisico's aardwarmte Zwolle (Panterra, 2018)

Economische haalbaarheid

- Bijlage 9 Businesscase P90 & P50 Geothermie en warmtenet Zwolle (Sweco, 2018)
- Bijlage 9a Def Uitgangspunten BC Geothermieproject Zwolle (Sweco / Gemeente Zwolle, 2018)
- Bijlage 10 Samenvatting Marktconsultatie (Sweco, 2017)
- Bijlage 11 Tracéstudie warmtenet geothermie (Sweco, 2018)
- Bijlage 12 Second opinion tracéstudie warmtenet Zwolle West (RDHDV, 2018)
- Bijlage 13 Kruising Zwarte Water te Zwolle (Dutch Tunnel Engineering, 2018)

Openbaarheid

De bijlagen 9, 9a, 10, 12 en 13 zijn niet openbaar op grond van artikel 10, lid 2, sub b en g van de Wet Openbaarheid van Bestuur. De bijlagen zijn indien gewenst (vertrouwelijk) raadpleegbaar voor raadsleden.