

---

# Geothermie 2.0 - LUC Geothermie

- Waarde-propositie voor Gemeenten -

---



---

Auteur: Sjoerd de Nijs

Opdrachtgever: Stichting Geothermie Groep Nederland

Datum: 18-01-2021

## Samenvatting

Om de klimaatdoelstellingen van de overheid in 2050 te behalen moet de maatschappij overschakelen naar duurzame technologieën. Geothermie, ook wel aardwarmte genoemd, is een optie die in potentie de Nederlandse warmtevraag voor circa 25% kan bedienen. Grootschalige uitrol ervan staat echter nog in de kinderschoenen.

De analyse in dit document geeft nieuw inzicht in grootschalige toepassing van geothermie voor verwarming van bebouwde omgeving, juist daar waar tot op heden de mogelijkheden van bestaande geothermie om verschillende redenen niet praktisch, veilig of economisch werd geacht. Het nieuwe inzicht is ontstaan uit technische aanpassingen en resulteert daardoor in diverse uitgangsposities die onmiskenbaar verbonden zijn met de sociaal-politieke agenda. Deze inzichten zijn gebundeld in een innovatieve oplossing, "LUC geothermie" genaamd en houdt rekening met alle leerpunten uit het verleden (waar geothermie de nodige beperkingen, risico's en voorwaarden kenmerkte).

LUC geothermie is wel geschikt voor woonwijk integratie, wel toegankelijk voor burgerinitiatieven en door een relatief lage, modulaire investering, geschikt voor zowel coöperatieve, bedrijfsmatige en industriële toepassing. De basis van deze inzichten zijn innovatief, namelijk dat geothermie dicht bij de burger kan staan, dat de ondergrondse warmte-potentie efficiënt benut wordt en dat er aan een lokale warmtevraag ter plaatse voldaan kan worden. Na een succesvolle technische peer-review (juni 2020) met onder andere EBN (Energie Beheer Nederland) en Shell Geothermal, schreef EBN namens beide partijen: *"Door goedkoop laagwaardige warmte te produceren denkt GGN een groot onontgonnen potentieel te kunnen ontsluiten in de Nederlandse ondergrond, voor een waaier aan eindgebruikers"*.

Dit document is bedoeld als informatievoorziening voor beleidsmedewerkers werkzaam bij decentrale overheden. Zij bekleden een prominente rol in de energietransitie via de Regionale Energie Strategieën (RES). Deze doelgroep wordt middels dit rapport uitgedaagd om de toepasbaarheid van geothermie te revalueren, namelijk als een warmtebron die dicht bij de burgers staat, toegankelijk is en een integrale oplossing aandraagt voor het aardgasvrij maken van wijken.

## Leeswijzer

Dit document is opgebouwd uit vijf hoofdstukken. Na de introductie, met achtergrondinformatie over de betrokken partijen, wordt eerst gereflecteerd op de huidige geothermie sector in Nederland. Daarbij wordt direct een verbinding gelegd met de niet-technische en niet-economische aspecten zodat de intentie van de analyse vooraf duidelijk is. LUC geothermie doet hier tevens haar intrede middels een korte toelichting. Vervolgens volgt de methodiek met korte academische grondslag. Hieruit volgt een sociaal-politieke analyse dat de inzichten van LUC geothermie presenteert op pagina's 6 t/m 11. Deze analyse is opgesplitst in onafhankelijke deelhoofdstukken met ieder een thema. De resultaten geven inzicht in sociaal-politieke aspecten die zijn geïntegreerd in LUC geothermie, ook de mogelijke samenhang met GGN B.V. komt aan bod. Ter afronding van de analyse wordt een statusupdate aangedragen omtrent de ontwikkeling van LUC, zie pagina 13.

# 1. Achtergrondinformatie

## De auteur

Tijdens de afronding van de MSc-diploma (TU/e: Innovatie Management 2019-2020) heeft de auteur, onderzoek gedaan naar duurzame verandering van samenlevingen middels opkomende industrieën. Centraal stond hier de interactie tussen politiek (met haar ordenende, arbitrerende en sturende rol) en een duurzame industrie bij de adoptie van transformatieve technologie. De auteur gebruikte hierbij als technologisch voorbeeld: geothermie. De literatuurstudie, aangevuld met interviews, conferentie-deelnames en sector rapporten, heeft unieke kennis opgeleverd, met name op het snijvlak van innovatie-theorie en de huidige praktijk van geothermie in Nederland. Het onderzoek richtte zich onder andere op de waarde propositie aan decentrale overheden, hun faciliterende rol en hoe de geothermie-sector, als innovator, hierop kan anticiperen.

Dit heeft de auteur een solide basiskennis gegeven van geothermie en de sociaal-politieke uitdagingen voor grootschalige implementatie in de samenleving. Naar aanleiding van het eindverslag is de auteur benaderd door Geothermie Groep Nederland BV (GGN), een bedrijf dat had deelgenomen aan het afstudeeronderzoek. GGN nodigde de auteur uit om de onderzoekresultaten uit te werken en in de praktijk te toetsen, gebruik makend van innovatie-theorie en bijbehorende analyse-structuur. Het doel was om inzicht te krijgen in de sociaal-politieke aspecten rond de implementatie van een innovatief en nieuw geothermie concept.

## De organisatie GGN

GGN is opgericht ten gevolge van onderzoek, in opdracht van Energie Beheer Nederland (EBN), naar de complexe kostenstructuur van geothermie. De bevindingen van het EBN-onderzoek kregen onvoorzien een politieke context en een dosis urgentie door het nieuwe regeerakkoord. De kostenstructuur bevat een breed scala aan elementen van technische aard: geologie, seismiek, en boortechniek, maar ook aspecten zoals vergunningen, planning, logistiek, risicomanagement en kwaliteit beheersing spelen een grote rol voor de economische haalbaarheid van geothermie.

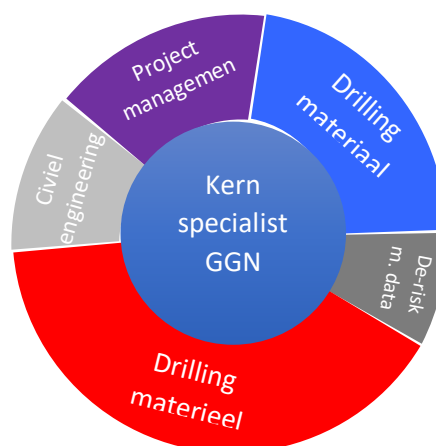


Fig.1 Organisatie GGN en haar strategische partners

Uit het EBN-onderzoek werd duidelijk dat grootschalige implementatie van geothermie veel knelpunten kent en dat het uitrollen van bestaande oplossingen niet leidt tot realisatie van de kabinetsambitie. In samenwerking met strategische partners heeft GGN vervolgens een verbeterde oplossing voor geothermie ontworpen, genaamd LUC geothermie. LUC staat voor “Low Unit-Cost” wat inhoudt dat het doel is om langdurig goedkope warmte te leveren i.p.v. snel een goedkoop project afleveren. De GGN-organisatie, bestaat uit diverse specialisten die tezamen de gehele ontwikkeling van een geothermie project overzien (Fig. 1).

## Samenwerking met autonomie voor de auteur

Als opdrachtgever voor de analyse (dit document) wilde GGN de waarde-propositie, aan decentrale overheden, loskoppelen van de geothermie-implementatie zelf. Daarmee wordt het verkregen inzicht neutraler en anticipeert deze op een breder maatschappelijk draagvlak. Daarnaast is tevens inzicht verkregen over de extra waarde wanneer de innovatieve oplossing uitgevoerd wordt door GGN zelf, iets dat niet essentieel is. GGN werkt momenteel aan een octrooi voor de werkmethode en techniek van LUC geothermie, zodat vele uitvoerders kunnen ontstaan die, in de toekomst, gezamenlijk en

verantwoord deze technologie implementeren. Er ontstaat een concurrerend markt waar GGN ook deel van uit maakt.

## 2. Reflectie bestaande geothermie en totstandkoming LUC

### Conventionele geothermie en uitdagingen

Geothermie is een duurzame energiebron die warmte “oogst” uit de ondergrond. Warm water wordt hierbij omhoog gepompt, warmte wordt via een warmtewisselaar onttrokken waarna hetzelfde water vervolgens teruggebracht wordt in dezelfde ondergrond. Die “geoogste” warmte wordt vervolgens gebruikt voor verwarming. In Nederland, voornamelijk in de glastuinbouw, is geothermie sinds 2007 ontwikkeld vanwege een sterk stijgende aardgasprijs (verdubbeling in 6 jaar<sup>1</sup>). Groente en fruitteelers raakten in financiële nood en zochten alternatieven. Geothermie bleek met haar schaalgrotere kansrijk. De Nederlandse aanpak is vervolgens ontwikkeld op basis van een ontwerp uit Frankrijk. Geothermie wordt daar reeds decennia toegepast voor Parijse stadsverwarming<sup>2</sup>. Die Parijse oplossing past goed bij de lokaal heersende karakteristieken van hun ondergrond en de bovengrondse warmtevraag.

Het “blind” kopiëren van een Frans ontwerp op Nederlandse bodem is echter niet ideaal. De poreuzere zandlagen die ons land kent maakt het circuleren van water uitdagend. Reeds bestaande geothermie installaties ondervinden tegenslagen als roestvorming (corrosie), slijtage door te hoge pompsnelheden (erosie), pomp defecten en onzekerheden omtrent aardbevingen. Tegenslagen en onzekerheden die risico's met zich meedragen en de toekomstbestendigheid van duurzame warmteproductie hinderen.

Daarnaast zorgt de huidige schaalgrotere (hoge thermische vermogens) voor een integratieprobleem in de samenleving. Op incidentele warmtenetten na, is warmte-infrastructuur afwezig in Nederland. Een aanpak waarbij een zeer hoog warmteaanbod plots beschikbaar komt is economisch en logistiek niet haalbaar. In die zin is de introductie van geothermie in Nederland beter vergelijkbaar met de introductie van offshore windenergie in Denemarken. Daar bleek de geleidelijke introductie van kleine projecten de beste aanpak omdat met die ervaring de echte schaalvergroting plaats vond. Tevens is het huidige businessmodel een obstakel want de initiële investeringen zijn hoog, opbrengsten uit de ondergrond onzeker en het risico op een falende installatie reëel aanwezig<sup>3</sup>

### Een Nederlandse oplossing: LUC geothermie

Geothermie kan ook ontwikkeld worden met inachtneming van bekende knelpunten. GGN benadert de techniek radicaal anders, geoptimaliseerd voor de Nederlandse ondergrond. Deze nieuwe techniek en werkwijze is samengebracht in “LUC geothermie”. Met LUC geothermie wordt een kleinschalige installatie gerealiseerd van 1-3 MW<sub>th</sub> (± 250 woningen) uit ondergrondse zandlagen die voorheen niet economisch levensvatbaar waren. De oplossing voldoet aan de hoogste pteisen (geen; corrosie of erosie) en optimaal ontwerp met begrip voor ondergrondse karakteristieken. LUC is economisch aantrekkelijk en kan subsidieeloos ontwikkeld worden dankzij toegankelijk materiaal, materieel en een slim putontwerp. LUC geothermie kenmerkt zich ook door een midden temperatuur (± 60°C) vanuit een diepte van ± 1.700 meter. Overige kenmerken zijn: geen milieubelastende boorvloeistoffen, een putontwerp dat de gehele levenscycli dekt en een installatie die het straatbeeld nauwelijks aantast.

LUC geothermie houdt dus rekening met uitdagingen die de huidige geothermie kenmerken. In de hier volgende pagina's wordt inzicht geboden in LUC eigenschappen die zijn toegespitst op lokale beleidsmakers. Lees naar eigen interesse en voorkeur, stel uzelf de vraag of Geothermie toegankelijker wordt binnen uw Gemeente of Provincie.

---

<sup>1</sup> CBS, Aardgasprijs 1997-2012. Via [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl)

<sup>2</sup> French Environmental & energy management agency (2012). French know-how in the field of geothermal energy. France: Ademe publications

<sup>3</sup> SodM (2020), Brief: Toezichtsignaal integriteit geothermieputten. Den Haag

### 3. Onderzoekbenadering

#### Uitgangspositie

De analyse criteria, die beginnen in het volgende hoofdstuk, starten steeds met een korte inleiding. De uitgangspositie van de huidige conventionele geothermie is daarvoor de basis. Daardoor wordt het onderscheidend vermogen, de eigenlijke waarde propositie, inzichtelijk. De uitgangspositie van de huidige Nederlandse geothermie omvat:

- een hoge en geconcentreerde warmteproductie, middels 2 boorputten (een doublet);
- alleen economisch (toegankelijk) gemaakt door verschillende subsidies;
- maakt gebruik van onderhouds-intensieve en dure techniek;
- een zeer hoge en risicodragende investering.

Daarmee bedient de conventionele geothermie ofwel grote warmte-afnemers (de investeerders zelf) of wordt aangesloten op een bestaand warmtenetwerk. Toepassing van LUC geothermie realiseert een nieuw modulair aanbod, hetgeen tot uiting komt in de analyse bedoeld voor decentrale overheden.

#### Analyse methodologie en academische grondslag

De analyse reflecteert op LUC geothermie middels zes (6) criteria. Deze criteria worden door overheden al gebruikt bij besluitvorming rond milieu thema's<sup>4</sup>. Ze geven de analyse structuur, kunnen onafhankelijk van elkaar gelezen en bestudeerd worden maar voorkomen tezamen een mogelijke bias (systematische fout). De methode, met haar theoretische grondslag is regelmatig toegepast. De zes criteria zijn:

1. **Sociale en culturele waarde propositie:** belicht de sociale en culture kenmerken van een beslissing;
2. **Economische waarde propositie:** belicht de financiële levensvatbaarheid van een beslissing;
3. **Distributionele waarde propositie:** belicht de (on)eerlijke balans gegeven de diverse belangen;
4. **Effect onzekerheden:** belicht de diverse onzekerheden die gepaard gaan met een beslissing;
5. **Operationele toepasbaarheid:** belicht de inpassing en uitvoerbaarheid van een beslissing;
6. **Wet en regelgeving:** belicht het voldoen aan bestaande wet- en regelgeving.

#### Borging van de waarde propositie

De borging van LUC geothermie vindt op drie (3) manieren plaats. Allereerst via het "product" LUC dat waarde vertegenwoordigd door techniek en methode. Ten tweede via de projectmanagement service die geleverd wordt bij de implementatie en voorziet in de waarborging van kwaliteit. Deze analyse heeft specifiek gekeken naar de service van GGN BV, andere leveranciers zijn denkbaar maar momenteel niet beschikbaar. Ten derde door het samenkomen van zowel het product en de service wordt waarde geborgd. Onderscheid tussen de drie manieren van borging vindt plaats via de gekleurde kaders zoals hieronder weergegeven.

**Het product: LUC geothermie** omvat technische kenmerken en de werkmethode van een installatie.

**Een service: GGN BV** als projectmanager en als operator die de implementatie regisseert, optimaliseert en daarnaast financieel participeert in de meerjarige warmteproductie middels een "no-heat, no-pay" aanbod. De 'business-case' en leveringszekerheid (kwaliteit) van de installatie komen hierdoor centraal te staan.

**De combinatie van product en service** voorziet in complementaire waarde door de innovatie cyclus, kostenreductie en toepassing van het herhaal-potentieel met een project portefeuille.

<sup>4</sup> Loomis, J. and Helfand, G. (2003). Environmental policy analysis for decision making. New York, America: Kluwer academic publisher

## 4. Analyse

### Sociale en Culturele waarde

**Anleiding.** De geothermie sector wordt gekenmerkt door werkmethodeken, grootschalig materieel en specialisme. De sector staat daarmee ver buiten de belevingswereld van gemeenten en burgers. De hoge warmteproductie en ondernemersgerichte aanpak sluit aan bij het toekomstbestendig maken van bepaalde bedrijven, meestal met een geconcentreerde warmtebehoefte. Vooral ondernemingen, gepositioneerd in buitengebieden zijn kenmerkend voor de huidige toepassing van geothermie, zoals bijvoorbeeld glastuinbouw<sup>5</sup>.

**Sociaal-politieke reflectie.** De kenmerken van huidige geothermische installaties sluiten niet aan bij decentrale, kleinschalige warmtevraag van de bebouwde omgeving die verduurzaamd dienen te worden binnen de RES van gemeenten. Sommige gemeenten hebben al warmtenetwerken die bedrijven toekomstbestendig maken, dit is meer uitzondering dan regel. De huidige geothermie laat zich niet stapsgewijs integreren. Daarnaast verliezen burgers betrokkenheid bij plaatselijke transitie wanneer deze alleen door grote ondernemingen gedreven wordt<sup>6</sup>. LUC geothermie anticipeert op sociale en culturele waardering door:

**LUC beschouwt aardwarmte als publiek eigendom van gemeenten en burgers.** De energiebron moet ten goede komen aan de burger en niet alleen uit ondernemersdrang worden verbruikt. LUC anticipeert op deze maatschappelijk visie door de haalbaarheid van de investering toegankelijker te maken voor zowel gemeentelijke energiebedrijven, kleine ondernemers en lokale coöperaties. Hierdoor is het een lokale oplossing die anticipeert op sociale betrokkenheid en lokale controle.

**LUC speelt in op een bottom-up benadering.** De benadering, waarbij gemeenten gevraagd wordt om decentraal met uitvoeringsstrategieën te komen voor de transitie (RES) staat centraal bij het programma aardgasvrije wijken. LUC geothermie zet de fasering van aardgasvrije wijken centraal en resulteert in een oplossing toepasbaar zonder geconcentreerde en grote warmtevraag. Het sluit goed aan op een gemeentelijke schaalgrote van ± 30.000 GJ/jaar (incl. seizoen fluctuaties).

**LUC anticipeert op wijkvriendelijke integratie.** LUC is een compacte, schone en stille installatie waardoor de realisatie relatief weinig ruimte vergt en daardoor goed inpasbaar is op wijkniveau. Bijhorende omgevingsmanagement wordt hiermee vereenvoudigd. Projecten hebben daarnaast tevens een kortere constructietijd van maar enkele weken. Het is hiermee een oplossing die dicht bij de burger mag en kan komen te staan.

**LUC voorziet in het ontzorgen van burgers door één centrale oplossing.** LUC biedt een collectieve oplossing met een zekerheid van geleverde duurzame warmte tot in de woning hetgeen de burger ontzorgt. LUC is daarbij tevens kosten competitief met de huidige warmte prijs (met aardgas) door de operationele kosten laag te houden en het hoge energie rendement.

**LUC+GGN karakteriseert zich door duurzame integratie.** Geothermie, een lange termijn, duurzame energiebron met warmte uit de ondergrond verdient een zorgvuldige aanpak. LUC gebruikt een toekomstbestendig methode en optimaliseert het gebruik van de warmte-potentie uit ondergrond middels een maatwerk-ontwerp. GGN vermijdt risico's door modern projectmanagement en staat aan de kant van de investeerder en afnemer met lange-termijn participatie. GGN is geen "uurtje-factuur" partij, maar een bekwame en bevoegde (mede)investeerder met operator-ervaring.

<sup>5</sup> Platform Geothermie, Glastuinbouw. Via [www.geothermie.nl](http://www.geothermie.nl)

<sup>6</sup> Rathenau instituut (2020). Betrek burgers actiever bij de energietransitie. Den Haag

## Economische waarde

**Aanleiding.** De huidige geothermie sector kenmerkt zich nu door een hoge investering voorafgaand aan warmteproductie. De investeerder loopt daarmee een hoog risico. Diverse geothermie installaties hebben problemen, een inkomstenstrop<sup>7,8</sup> en mogelijke imagoschade. Onzekerheden en risico's bij implementatie en productie zouden eigenlijk voorkomen, gereduceerd of gespreid moeten worden. Doen problemen zich toch voor, dan staat daarmee niet de hele investering op het spel. Ondanks deze praktijkervaring blijft de huidige werkmethode in stand en neemt investeringsbereidheid af.

**Economisch-politieke reflectie.** De bedrijfseconomische waarde van technologie speelt normaliter voor beleidsmakers een indirecte rol maar ze ondervinden wel consequenties als deze niet robuust is. Logischerwijs volgt dat, wanneer gemeentes de energietransitie deels onder eigen regie wil houden, ook het aanbod van marktpartijen op het netvlies moet staan. Van gemeenten wordt verwacht dat ze, middels de RES, hun regio verduurzamen. Technologische integratie moet echter wel rendabele zijn om te slagen. LUC geothermie (met of zonder GGN) anticipeert met de waarde propositie door:

**LUC scheidt onzekerheden over meerdere installaties.** LUC is kosten competitief en kleinschalig. Er zijn veel aanbieders waardoor risico's worden gespreid over meerdere partijen en installaties.

**LUC is toepasbaar op voorheen niet rendabele ondergronden.** Het ondergronds potentieel voor geothermie is in kaart gebracht om economisch kansrijke gebieden te vinden. Desondanks blijkt uit enkele eerste lokale analyses (3 stuks) dat LUC geothermie wel economisch haalbaar is op plekken waar huidige geothermie niet haalbaar wordt geacht. Een uniek putontwerp maakt dit mogelijk en vergroot daarmee het economische geothermie potentieel.

**LUC anticipeert op leveringszekerheid.** De leveringszekerheid van geothermische installaties door operationele problemen en putbeschadiging is bekend. Dit resulteert in een stilval van duurzame warmteproductie over een lange periode (door hoge productie). LUC is een kleinschalige installatie en is daardoor onderhoudsvriendelijk. Pompen zijn ook niet langer uniek en specialistisch gereedschap is geen noodzaak meer bij onderhoud. Putbeschadiging wordt voorkomen door te produceren met lage druk, lage productie en hoogwaardige materiaalkeuze. LUC geothermie biedt daarnaast ruimte voor serieschakeling wat de leveringszekerheid sterk verhoogt.

**GGN service als partner voor ketensamenwerking.** Huidige geothermie wordt gekenmerkt door een uurtje-factuurcultuur. Dat komt dit niet ten goede van planning, specificatie en realisatie van projecten en uiteindelijk ook de investering. Implementatie door GGN is georganiseerd met een "no-heat no-pay" principe. Financiële vergoeding is gekoppeld aan het succes van de warmte-installaties (incl. het ondergrondse deel) en GGN heeft operator-ervaring als bedoeld in de Mijnwet.

**LUC+GGN optimaliseert warmtepotentieel.** De huidige aanvraag van opsporingsvergunningen brengt onwenselijk claimgedrag over de ondergrond. Dit is deels om huidige (risicovolle) installatie te kunnen positioneren. LUC gebruikt een klein zoekgebied door flexibele ontwerp aanpassingen van het modulaire systeem. In samenspraak met GGN wordt er gekozen voor een lokale vergunning dichtbij de warmtevraag. Dit maakt het inpassen van LUC door diverse partijen in een later stadium mogelijk zonder het risico "buitenspel" gezet te worden.

<sup>7</sup> Ministerie van Economische Zaken en Klimaat(2019, p.39). Delfstoffen en aardwarmte in Nederland.

<sup>8</sup> Groentennieuws, Aardwarmteproject Grubbenvorst de nek omgedraaid door 'angstige minister' (2020).

## Distributionele waarde

**Aanleiding.** Nederlandse geothermie heeft nog geen sterke groei doorgemaakt. Momenteel zijn voornamelijk glastuinbedrijven eigenaar van geothermische installaties en gebruiken de energie in het eigen bedrijf. Toekomstige installaties zullen echter door (vele) andere partijen geëxploiteerd worden<sup>9</sup>. Enkele nieuwe commerciële consortia interesseren zich momenteel voor geothermie. Deze erkennen dat de toekomstige warmtevraag van gebouwen gedeeltelijk voorzien zal worden door geothermie en anticiperen op deze nieuwe afzetmarkt.

**Distributioneel-politieke reflectie.** De professionalisering van de geothermiesector komt de veiligheid ten goede doordat kennis en kapitaal beschikbaar is en blijft. Deze ontwikkelingen leiden ook tot een schaalvergroting van warmteproductie. Consortia anticiperen daarbij vooral op winstgevendheid hetgeen de burgerparticipatie bij de energietransitie kan dwarsbomen. Warmteleveranciers, via hun eigen distributienetwerken hebben al zorgen veroorzaakt bij particuliere afnemers<sup>10</sup>. Gemeenten kijken uit naar oplossingen die bijdragen aan de sociale cohesie en welzijn van burgers. De toekomstige vraag en huidige aanbod van geothermie lijken dus niet goed afgestemd. Deze kan zich gaan ontwikkelen tot enkele winnaars en vele verliezers. LUC geothermie, anticipeert op distributionele waardering door:

**LUC stimuleert de aanbodzijde van Geothermie ontwikkelaars.** Huidige geothermie is vooralsnog bestemd voor kapitaalkrachtige partijen met ervaring<sup>6</sup> in de Nederlandse ondergrond. Dit maakt dat een oligopolie ontstaat binnen de warmte-industrie. LUC geothermie is financieel kleinschalig en de methode reduceert onzekerheden en de investering risico's vroegtijdig. Dit maakt de technologie toegankelijk voor meer partijen en coöperaties hetgeen de aanbodzijde stimuleert.

**LUC is in potentie een subsidieloze investering.** Conventionele geothermie is een subsidie gedreven industrie. Gegeven de huidige ontwikkelingen is subsidieloze geothermie niet in zicht. LUC geothermie staat aan het begin van een innovatiecyclus, middels technologische aanpassingen bij de implementatie in het huidige ontwerp, wordt geothermie ook zonder subsidie een rendabele investering. LUC geothermie en methodologie heeft een groot herhaal potentieel.

**GGN service voor een eerlijke balans van belangen.** GGN heeft zich tot doel gesteld om door innovatie, de juiste kosten-kwaliteit balans en optimalisatie van het energierendement, geothermie beschikbaar te maken als een economische oplossing. Lokaal beschikbare warmte-reservoirs staan centraal bij het LUC concept. Hierdoor is een modulair ontwerp ontstaan voor elke warmtevraag. Stedelijk, landelijk, industrieel, landbouw, burger-coöperatie of warmtebedrijf. LUC geothermie wordt reeds gedeeld via (inter)nationaal, begrijpelijk en leesbare artikelen.

**LUC+GGN ontmoedigt monopolies.** Monopolies ontstaan wanneer een grote markt vraag bediend wordt door één leverancier. LUC voorkomt monopolies door de ondergrond toegankelijk te maken voor geothermie aan andere geothermie-ondernemers (middels een lokale vergunningsaanvraag). Dit maakt dat een concurrerend warmteaanbod beschikbaar blijft hetgeen ten goede komt aan de afnemers (warmte-consumenten). GGN borgt deze lokale aanvraag in de opsporingsvergunning en wordt mogelijk door technische aanpassingen in het putontwerp.

<sup>9</sup> Tweede kamer der Staten-Generaal, Wijziging van mijnbouwwet (2020). s' Gravenhage

<sup>10</sup> Radar(2019). Maandlasten warmte-koudeopslag extreem hoog. Via [www.radar.com](http://www.radar.com)

## Onzekerheden reflectie

**Aanleiding.** De huidige geothermie sector kenmerkt zich door een zwakke leercurve. Geothermie is geïntroduceerd door ondernemers uit de glastuinbouw die installaties lieten bouwen door olie en gas specialisten en deze daarna zelf opereerden. Een kritisch rapport in 2017 door SodM<sup>11</sup> concludeerde dat de sector jong en onervaren is en erkent dat de ondergrondse activiteiten onzekerheden dragen omtrent drinkwater, verontreiniging en aardbevingen. Daarnaast is de gebruikte boorvloeistof een afvalstroom en radioactieve neerslag (ketelsteen) kan zich hechten aan de ondergrondse verbuizing<sup>12</sup>. Diverse instituten controleren nu de werkwijze van operators. Daarnaast wordt er onderzoek gedaan naar plaatselijke grondtrillingen *nabij* twee Nederlandse installaties<sup>13</sup>.

**Politieke-onzekerheden reflectie.** De geothermie sector heeft een learning-curve meegemaakt die te maken heeft met onzekerheden en risico's in de ondergrond. Een grote verandering ten opzichte van 'verwarming met aardgas'. Risico's voorkomen of uitsluiten zijn inmiddels belangrijke aspecten bij investeringsbeslissingen, net als lange termijn aansprakelijkheden. Nieuwe en duurzame technologieën moeten hier expliciet rekening mee houden. Een juiste afweging is daarom essentieel. LUC geothermie (en methode) anticipeert op diverse onzekerheden door:

**LUC geothermie elimineert onzekerheden.** Ook na grondige voorstudie zijn onzekerheden en bepaalde risico's niet uitgesloten. LUC maakt dit aspect onderdeel van het project ontwerp door een praktische, stap-voor-stap aanpak. Bij iedere stap in het boor-proces wordt kennis opgedaan uit de ondergrond. Die kennis bevestigt verwachtingen en reduceert onzekerheid voor de volgende stap enz. Bij LUC geothermie wordt, in tegenstelling tot huidige geothermie, een extra eerste boring gedaan om kennis op te doen en onzekerheden uit te sluiten. Ook het warmte-potentieel wordt vooraf gemeten. Met alle kennis wordt het uiteindelijke geothermie ontwerp vastgelegd. Hierdoor is iedere installatie per definitie aardbevingsvrij en probleemloos, de benodigde kennis is ter-plekke gemeten. Dit garandeert een veilige en transparante toepassing van geothermie.

**LUC boorspoeling.** LUC implementatie (boringen) vindt plaats met een campagne-aanpak waardoor boorvloeistof hergebruikt wordt. Tevens is de putdiameter klein waardoor volumes beperkt zijn en een dure, milieuvriendelijke spoeling, economisch aantrekkelijk is.

**Radioactiviteit, corrosie en slijtage:** Slijtage wordt voorkomen door een lage productie onder lage druk. Gebruik van roestvrijstaal voorkomt corrosie. Door bemonstering van het water (uit de initiële boring) is radioactieve onzekerheid geëlimineerd. LUC geothermie is een midden-temperatuur oplossing van  $\pm 60^{\circ}\text{C}$  wat meestal gunstiger is ten opzichte van een systeem met  $85^{\circ}\text{C}$ .

**GGN service hetzelfde doel als Gemeenten.** GGN is gebaat bij een goeie reputatie van geothermie in het algemeen. GGN zal risico's altijd vermijden, hetgeen ten goede komt van lokale stakeholders.

**LUC+GGN voorkomt bodembelasting.** Huidige geothermie maximaliseert warmteproductie zodat de investering snel terugverdiend wordt. De SDE<sup>+</sup> subsidie op warmte is hier onbedoeld debet aan. De hoge productie (en injectie) resulteert in een hoge belasting waarbij veel energie wordt gebruikt. Deze langdurige belasting is een onnodige onzekerheid voor aardbevingen. Onderzoek naar in-situ karakteristieken wordt geadviseerd<sup>14</sup>. LUC geothermie met de initiële boring, identificeert deze karakteristieken, past het ontwerp aan en produceert vervolgens onder een veilige drukgrens. Met de lage productie, onder lage druk, wordt energie bespaard en is ingrijpen ook een mogelijkheid.

<sup>11</sup> Staatstoezicht op de Mijnen (2017). Staat van de sector Geothermie. Den Haag.

<sup>12</sup> Witteveen+Bos (2019). Onderzoek (milieu) impact inhibitoren en geothermie. Deventer.

<sup>13</sup> Bouwend Nederland (2018). Project voor winning aardwarmte stilgelegd na aardbeving.

<sup>14</sup> TNO (2019). Review of worldwide geothermal projects: mechanisms and occurrence of induced seismicity. Utrecht.

## Operationele toepasbaarheid

**Aanleiding.** Geothermie kent politieke raakvlakken via adviserende-, controlerende- en participerende taken. Gemeenten en Provincies geven advies bij opsporingsvergunningen. Subsidies, georganiseerd vanuit de centrale overheid, worden toegekend via gemeenten. Doordat geothermische installaties voornamelijk geïnstalleerd zijn bij glastuinbouwers is de huidige samenwerking met lokale beleidsmakers beperkt. Echter door integratie van geothermie in woonwijken via warmtenetwerken op gemeentelijk grondgebied en de totstandkoming RES-en zullen de raakvlakken uitbreiden. Dit intensificeert de samenwerking tussen publieke en private partijen.

**Operationeel-politieke reflectie.** De samenwerking zal uitvoerbaar moeten zijn om geothermie succesvol uit te rollen als warmtebron voor warmtenetten. Implementatie van geothermie en warmtedistributie hebben momenteel een lange doorlooptijd en vergen grote investering terwijl productie, distributie en leveringszekerheid onzeker is. Biomassa, als energiebron, is in opspraak geraakt hetgeen de opties voor warmtelevering beperkt<sup>15</sup>. Toepassing van geothermie en warmtenetten is daarmee een operationele uitdaging. LUC geothermie anticipeert op dergelijke operationele uitdagingen door:

**LUC is een stapsgewijze overstap.** LUC vindt haar toepassing op wijkniveau (± 250 woningen). De integratie met een 'Midden Temperatuur (MT)' warmtenet is nauwkeurig af te stemmen met het ontwikkelen van de energietransitie. De doorlooptijd van een project geschat op 2 jaar.

**LUC geothermie bespoedigt consensus.** LUC geothermie heeft een laag vermogen in vergelijking tot huidige geothermie hierdoor is het mogelijk met enkele partijen tot een implementatiebesluit te komen. Ter illustratie, een woningcorporatie kan zelf tot verduurzaming van haar vastgoed overgaan middels LUC, waar voorheen consensus nodig was met diverse afnemers, hetgeen al tot faillissement heeft geleid<sup>16</sup>.

**LUC is te kopiëren binnen vergunningsaanvraag.** De warmteproductie van LUC is kleiner dan conventionele installaties en is modulair. Binnen één vergunningsaanvraag kunnen meerdere LUC installaties worden aangelegd. Dit maakt dat LUC geothermie collectief geïntegreerd kan worden waarbij de eerste boring alle lokale onzekerheden wegneemt.

**GGN service een portefeuille aanpak.** GGN implementeert geothermie op basis van een reeks van projecten die logisch aan elkaar gekoppeld worden. Innovatie kan zeer snel plaats vinden.

**GGN service effectief en efficiënt.** GGN past het putontwerp continue aan, projectmanagement is hierop afgestemd waardoor de installatie optimaal is voor lokale omstandigheden. Door het grote herhaal potentieel ligt de nadruk op operationele planning, logistiek en uitvoering voor efficiënte implementatie. Het juridisch, commerciële voortraject ligt vast in een raamwerk en kost weinig tijd.

**LUC+ GGN hergebruikt lokale kennis en netwerk.** Huidige geothermie wordt gekenmerkt door een variëteit aan deelnemer per project. De EBN-deelname aan geothermie zorgt voor efficiënte overdracht van ondergrondse-kennis<sup>17</sup>, hierdoor zal de project portefeuille snel uitgebreid worden en altijd actueel zijn. Samen met GGN en de modulaire LUC oplossing zal geothermie een plek vinden in de RES en energie transitie. Communicatie met diverse stakeholders kan hierdoor tevens optimaal verlopen.

<sup>15</sup> De Telegraaf(2020). Biomassa onder vuur in coalitie. Via [www.detelegraaf.nl](http://www.detelegraaf.nl)

<sup>16</sup> Faillissementsdossier(2013). Aardwarmte Den Haag definitief failliet, gemeente hoopt nog op doorstart.

<sup>17</sup> Directoraat-generaal Energie(2019). Telecom & Mededinging, Deelname EBN in geothermie. Den Haag

## Wet- en regelgeving

**Aanleiding.** De geothermie sector valt onder het Mijnbouw-besluit, de Mijnbouwwet en regelgeving die in het verleden voornamelijk de olie- en gasindustrie omvattend. Geothermie viel om een aantal redenen tussen wal-en-schip, namelijk door ontwikkeling in de ondergrond maar geen winning van koolwaterstoffen. De geothermie sector ontwikkeld(e) in samenspraak met de nationale overheid een verbeterde wet- en regelgeving waarin geothermie nu expliciet is beschreven. Er blijven aspecten die door verdere ervaring nog aangescherpt worden om veilige geothermie toekomst bestendig te maken.

**Politieke wet- en regelgeving reflectie.** Het Rijk met haar besluiten, wet en regelgeving is zogenaamd bevoegd-gezag voor Nederland als geheel. Aanvullende wet en regelgeving, met name door decentrale overheden beheerd, complementeren het juridisch kader dat door ondernemingen in acht genomen wordt. Tevens is het wenselijk dat geothermie een publiek belang gaat dienen als onderdeel van de energie-transitie, binnen een stabiel juridisch kader en aantrekkelijk voor private investeerders. LUC geothermie wil als voorbeeld dienen en GGN ambieert een voortrekkersrol door:

**LUC geothermie ondersteund de wetgeving.** De LUC installaties zijn een transparante manier om met hoge kwaliteit en dure oplossingen verantwoord gebruik te maken van de ondergrond en tegelijkertijd optimaal gebruik maken van warmte-potentie. Het volgt hiermee nadrukkelijk de signalen van de toezichthouder maar volgt ook de motivering achter het Mijnbouw-besluit.

**LUC geothermie maakt naleving eenvoudig.** LUC geothermie is deels gebaseerd op leerpunten uit het verleden maar grotendeels gedreven door kwaliteit. Door een nadruk op planning en efficiënte techniek, technologie en materiaalkeuze.

**Geothermie met een behouden aanpak.** De lange-termijn visie met een behouden productieplan. Gelimiteerde productie, lage druk en beperkte vloeistofsnelheden waarborgen putintegriteit.

**GGN service als legitieme project manager.** Kennis en ervaring is vereist voor het opereren in de Nederlandse ondergrond ook voor geothermie<sup>18</sup>. GGN-personeel is bevoegd en bekwaam, hiervoor een legitieme partner. Maximalisatie van winst staat onderaan de prioriteitenlijst van GGN.

**GGN service is transparant.** GGN erkend dat informatievoorziening voor burgers essentieel is om deze te betrekken bij de ontwikkeling van geothermie. GGN streeft naar openheid samen met de toezichthouder en omwonenden, zowel bij de planning als de uitvoering.

**LUC+GGN past alleen 'best practice' toe.** De overheid stelt dat engineering van een installatie moet voldoen aan de meest recente, hoogwaardige eisen. GGN beaamt dit en baseert plan en uitvoering alleen op 'hoogste kwaliteit' elementen. Dit geldt voor de hele levenscyclus van de installatie.

**LUC+GGN aantoonbaar effectief, efficiënt en veilig.** De technische oplossing is onderworpen aan een peer-review door externe specialisten, ook de kosten opbouw is extern beoordeeld, tevens zijn betrouwbare ijkpunten (benchmarking) gebruikt voor ontwerp en het plan-van-uitvoering.

<sup>18</sup> Directoraat-generaal Energie(2019). Telecom & Mededinging, Deelname EBN in geothermie. Den Haag

## Conclusie

Dit document bevat geen conclusie maar een objectieve, methodische analyse. Het is immers niet mogelijk één conclusie te trekken omdat beslissingscriteria voor gemeenten een lokaal wenselijk karakter hebben. Daarnaast is de vrijheid voor inpassing veelal bepaald door de spreiding van de warmtevraag en/of bestaande distributienetwerken. Het doel was om overzicht te krijgen hoe LUC geothermie anticipeert op de diverse waarden, relevant voor wethouders, beleidmakers en hun medewerkers. Deze analyse helpt hopelijk om een betere en regionale afweging te maken.

Desondanks lijkt LUC geothermie sterk in te spelen op de wensen van gemeenten en provincies. Het is ook daarom dat dit rapport juist deze doelgroep informeert over deze innovatieve geothermie oplossing. Door enthousiasme vanuit gemeentelijke beleidsmakers worden ondernemers ook gestimuleerd om met LUC geothermie aan de slag te gaan. LUC geothermie kan daardoor een rol spelen binnen de toekomstige verduurzaming van provincies en haar gemeenten.

Vind u dit rapport leerzaam, stimulerend en uitnodigend, dan graag verspreiden en ter discussie stellen in uw eigen werkkring en daarbuiten om de vraag naar geothermie verder op gang te brengen.

## 5. De status van LUC geothermie

Om inzicht te geven in de status van LUC geothermie en GGN zijn in dit hoofdstuk de relevantste ontwikkelingen opgenomen die de afgelopen 4 jaar plaats vonden. Dit biedt achtergrondinformatie omtrent de totstandkoming van LUC geothermie middels een tijdlijn. De betreffende informatie is aangeleverd door André K. Mol, voorzitter van de Stichting GGN.



## Nawoord

Afgelopen drie maanden heb ik intensief gewerkt om de LUC geothermie oplossing te vertalen naar relevante sociaal-politiek elementen voor beleidmakers. Ondanks dat deze vertaalslag discussie zal opwekken, ben ik ervan overtuigd geraakt dat LUC geothermie een toekomstbestendige oplossing is die de geothermie sector uitdaagt door een concrete oplossing te bieden op vlakken waar deze noodzakelijk waren. Met name voor maatschappelijk inpassing, iets wat nu nog sporadisch voorkomt.

Na weken van constructieve discussies over LUC geothermie met André K. Mol (voorzitter Stichting GGN) ben ik overtuigd geraakt van het potentieel dat LUC kan gaan bieden. De essentiële vraag die ik mijzelf gesteld heb, tijdens dit onderzoek, is of dit type geothermie mijn voorkeur heeft binnen mijn gemeente. Het antwoord daarop is volmondig ja. Het is daarom dat ik met gepaste trots dit rapport afrond. Ik hoop dan ook dat deze een discussie op gang brengt in Nederland, bij zowel overheden, duurzame burgerinitiatieven, corporaties en andere partijen. Op die manier wordt LUC wellicht een maatschappelijke gedragen oplossing van *voortuitgang*!

<sup>1</sup> Voor meer informatie of vragen gelieve contact op te nemen met de auteur via: [lucwaardeanalyse@gmail.com](mailto:lucwaardeanalyse@gmail.com)