WARM in Noord-Holland Zuid

Detailstudie naar de potentie van aardwarmte als duurzame warmtebron voor de gebouwde omgeving, glastuinbouw en industrie

September 2020

Inhoud

1 **Vooraf**
- Wanneer is dit document voor u interessant?
- Detailstudie is onderdeel van een landelijke studie

2 **Achtergrond**
- Aanleiding
- Aanpak en uitgangspunten

3 **De resultaten en potentiekaarten voor Noord-Holland Zuid**
- Samenvatting van de resultaten voor Noord-Holland Zuid
- Kaarten die onder meer de vraag naar warmte en de geschiktheid van de ondergrond voor het winnen van aardwarmte weergeven
- Inzichten en mogelijke vervolgstappen

4 **Bijlagen**
- Vraag en geschiktheid per aardlaag
- Huidige warmtenetten, additionele invloedsfactoren en SCAN (aanvullend onderzoek van de ondergrond)

Regio: Noord-Holland Zuid

warmte
pilots
financiële
termijn
opschaling
ontwikkelen
ebn
aardwarmte
innovatie
warmtenetten
kennis
overheden
doubletten
data

1 Vooraf

Ondersteuning bij het verkennen van de potentie van aardwarmte in uw regio

Wanneer is dit document voor u interessant?

Als u wilt weten of aardwarmte als bron van warmte in uw regio (hierna 'RES-gebied') een reëel alternatief is voor aardgas, is dit document interessant voor u. Of aardwarmte een serieus alternatief is, hangt onder meer af van de vraag naar warmte, de geschiktheid van de ondergrond voor het winnen van aardwarmte en de mogelijkheid met aardwarmte op de voor Nederland voordeligste manier in de vraag te voorzien.

Welke informatie vindt u in dit document?

In dit document vindt u de resultaten van een detailstudie naar de potentie van aardwarmte in uw RES-gebied. U ziet tot op het niveau van een enkele buurt (of groep van buurten) of aardwarmte er technisch mogelijk én financieel interessant is. U ziet daarnaast welke aardlagen in uw RES-gebied geschikt zijn voor het winnen van aardwarmte.

Wat kunt u met de informatie in dit document?

De informatie in dit document kan u helpen bij het beantwoorden van de vraag of aardwarmte voor uw RES-gebied een duurzame optie is. De informatie kan daarnaast dienen als basis voor eventuele vervolgstappen. Gezien de technische inhoud van dit document is het bij de verdere verkenning van aardwarmte in uw regio wellicht raadzaam om ondersteuning te vragen van een specialistisch adviesbureau.

Onderdeel van een studie naar de potentie van aardwarmte in Nederland

Deel I: Onderzoek naar de potentie van aardwarmte als duurzame warmtebron

- Hoe groot is de warmtevraag van de gebouwde omgeving, glastuinbouw en LT-industrie (industrie die een relatief lage temperatuur van onder de 100 graden vereist, hierna 'industrie')?
- In hoeverre is de ondergrond geschikt voor het winnen van aardwarmte?
- In hoeverre is aardwarmte een technisch en financieel reële optie om in de warmtevraag te voorzien?

Deel II: Inventarisatie van aandachtspunten bij het opsporen en ontwikkelen van aardwarmte

- Wanneer is het wel (of juist niet) kosteneffectief om een aardwarmteproject te starten?
- Wat zijn de risico's van een aardwarmteproject en hoe kunnen de resterende risico's na het nemen van maatregelen verder worden verkleind?
- Hoe zorgt u dat een aardwarmteproject duurzaam is? Hoe past u het in de omgeving in? En hoe betrekt u het publiek?

Zie het onderzoeksrapport: 'De potentie van aardwarmte als duurzame warmtebron'. Het rapport is beschikbaar op de website van EBN

Deel III: Handvatten voor het verkennen van de potentie van aardwarmte

- Stappenplan Aardwarmte → Verkrijgbaar op website van EBN
- **Detailstudie naar de potentie van aardwarmte als duurzame warmtebron voor uw RES-gebied** → Dit document

2 Achtergrond

Actuele kennis over de rol van aardwarmte in de warmtetransitie

Aanleiding

In het Klimaatakkoord is de ambitie uitgesproken om tot 2030 1,5 miljoen woningen aardgasvrij te maken en duurzaam te verwarmen. Ook de glastuinbouw en de industrie moeten hun uitstoot terugbrengen.

In deze verduurzaming hebben gemeenten de regie. Op dit moment ontwikkelt elke gemeente een 'Transitievisie Warmte'. In dat plan zet een gemeente vóór eind 2021 per wijk uiteen op welke manier en langs welk tijdpad zij de verduurzaming wil aanpakken.

Startanalyse

Voor duurzame verwarming bestaan meerdere opties. Om gemeenten te helpen bij het beoordelen van deze opties, heeft het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) in opdracht van het Expertise Centrum Warmte (ECW) oktober 2019 een eerste technisch-economische doorrekening gedaan – de zogeheten 'Startanalyse'. Het PBL brengt in deze analyse vijf opties in kaart en vergelijkt onder meer de kosten daarvan. Bij twee opties geldt aardwarmte als potentiële (gehele of gedeeltelijke) warmtebron.

Vervolganalyse

Op dit moment is nog niet voor alle plekken in Nederland duidelijk in hoeverre de ondergrond er geschikt is voor het winnen van aardwarmte. Ook is er nog onvoldoende kennis over de stappen die nodig zijn voor het opzetten van een aardwarmteproject. Hierdoor kon het lastig zijn om aardwarmte goed te vergelijken met de andere opties.

In opdracht van Energie Beheer Nederland (EBN) heeft Berenschot daarom verder onderzoek gedaan naar de rol die aardwarmte als duurzame warmtebron kan spelen in de warmtetransitie – op nationaal niveau, op RES-niveau en op gemeentelijk niveau.

Detailstudie

De resultaten in dit document bieden op RES-niveau inzicht in de potentie van aardwarmte als duurzame warmtebron.

Aanpak: inventarisatie van de vraag, geschiktheid van de ondergrond en relevantie

1. Inventarisatie van de vraag naar warmte

- *Hoe groot is de vraag naar warmte?*

  De potentie van aardwarmte als duurzame warmtebron hangt onder meer af van de vraag naar warmte. In de 'Startanalyse' heeft het PBL de vraag van de gebouwde omgeving in kaart gebracht. In deze detailstudie is daarnaast de vraag van de glastuinbouw en de industrie meegenomen voor zover die op buurtniveau groter is dan 0,3 petajoule (PJ). Dit is de landelijk overeengekomen drempelwaarde.

- *Is aardwarmte in 2030 het alternatief voor aardgas met de laagste nationale kosten?*

  We hebben onderzocht of de zogeheten nationale kosten van een aardwarmteproject (inclusief eventuele kosten voor aanleg van een warmtenet en isolatie tot label B) in 2030 lager zijn dan de kosten van de andere opties uit de 'Startanalyse'.

  De nationale kosten zijn de totale kosten in Nederland van alle maatregelen die nodig zijn om ergens (bijvoorbeeld in een buurt) een warmteproject uit te voeren, ongeacht wie die kosten betaalt. Deze kosten zijn inclusief de baten van energiebesparing, maar exclusief belastingen, heffingen en subsidies.

2. Inventarisatie van de geschiktheid van de ondergrond

De potentie van aardwarmte hangt er o.a. daarnaast van af of de ondergrond geschikt is voor het winnen van aardwarmte. Deze geschiktheid wordt de 'slaagkans' genoemd. Voor verschillende aardlagen hebben we berekend hoe groot de slaagkans of geschiktheid van de ondergrond is voor een aardwarmteboring.

3. Inventarisatie van de relevantie van aardwarmte

Door de vraag naar warmte te koppelen aan de geschiktheid van de ondergrond, hebben we bepaald of aardwarmte technisch en financieel voor uw RES-gebied een relevante optie is.

Aan de hand van de drie inventarisaties krijgt u een nauwkeurig beeld van het potentieel van aardwarmte per aardlaag (uitgedrukt in PJ) als warmtebron voor de gebouwde omgeving, glastuinbouw en industrie in uw RES-gebied.

Uitgangspunten bij de inventarisatie van de vraag en geschiktheid van de ondergrond

Uitgangspunten bij de inventarisatie van de vraag naar warmte

- *Gebouwde omgeving*

  De 'Startanalyse' is geoptimaliseerd (op basis van de laagste nationale kosten) per buurt in 2030. Het is goed om te weten dat als in een bepaalde buurt wordt gekozen voor aardwarmte, aardwarmte ook voor een nabijgelegen buurt financieel interessant wordt. Deze invloed is niet meegenomen in deze studie. Vaak is het vermogen van een aardwarmte bron zodanig dat meerdere buurten daarvan kunnen worden voorzien, één aardwarmte bron kan zo'n 3.000 tot 5.000 woningen verwarmen.

- *Glastuinbouw*

  Veel glastuinbouwbedrijven gebruiken installaties voor warmtekrachtkoppeling. Daarmee wekken zij naast warmte ook CO_2 op. Niet voor alle bedrijven is een alternatieve CO_2-bron beschikbaar. Hiervoor hebben we de resultaten niet gecorrigeerd. De weergegeven warmtevraag betreft hier de huid

- *Industrie*

  De industrie onderzoekt verschillende opties om te verduurzamen. Hoewel het aantal PJ in deze detailstudie laat zien dat aardwarmte als duurzame warmtebron voor deze sector een relevante optie kan zijn, zijn er ook andere relevante opties.

Uitgangspunten bij de inventarisatie van de geschiktheid van de ondergrond

- *Geactualiseerde gegevens*

  In deze detailstudie zijn we uitgegaan van landelijke en regionale gegevens uit de ThermoGIS-database van TNO, geactualiseerd aan de hand van recente inzichten en nieuwe ondergrondkaarten. Hierdoor hebben we de potentie van de ondergrond voor het leveren van aardwarmte per laag nauwkeuriger kunnen inschatten dan in de 'Startanalyse' het geval was. Bij het verder uitwerken van een specifiek aardwarmteproject kan de informatie uit deze detailstudie op haar beurt worden verdiept.

- *Kostenreductie*

  Bij het bepalen van de ontwikkelkosten van een aardwarmtebron houden we rekening met een kostenreductie op boringen van 30% richting 2030.

  Op deze parameter is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd.

Houd er bij het opstellen van uw 'Transitievisie Warmte' rekening mee dat aardwarmte vaak moet worden ingezet in combinatie met andere warmtebronnen.

3 De resultaten en potentiekaarten voor Noord-Holland Zuid

Samenvatting van de resultaten en beschrijving van de kaarten

Samenvatting van de resultaten voor de Noord-Holland Zuid

Totale vraag naar warmte (combinatie MT/LT-warmte): **77,0 PJ**.

Deze vraag is opgebouwd uit:

- gebouwde omgeving: 34,1 PJ
  - waarvan 6,6 PJ LT-warmte
- glastuinbouw: 5,8 PJ
- industrie: 37,1 PJ

Vraag naar warmte waarin aardwarmte kan voorzien: **55,9 PJ**.

Deze vraag is opgebouwd uit:

- gebouwde omgeving: 17,0 PJ
- glastuinbouw: 2,9 PJ
- industrie: 34,1 PJ

Geschikte aardlagen: Perm, Trias, Jura en Paleogeen

Beschrijving van kaart 1 tot en met 4 (zie volgende dia's)

- *Kaart 1*

De vraag naar aardwarmte per buurt in PJ. Op deze kaart is geen rekening gehouden met economische parameters, zoals de kosten van alternatieven, en met geschiktheid van de ondergrond voor het winnen van aardwarmte.

- *Kaart 2*

De vraag naar aardwarmte op basis van de laagste nationale kosten. Voor buurten met een kleur geldt dat de nationale kosten van aardwarmte er lager zijn dan de nationale kosten van andere opties.

- *Kaart 3*

Indicatie van de warmtebron (aardwarmte/ restwarmte) voor MT netten op basis van de laagste nationale kosten en de mogelijkheid van aardwarmte als voeding voor een LT net. Restwarmte is in deze kaart opgenomen omdat het op den duur vervangen kan worden door aardwarmte. Indien de vraag m.n. komt vanuit de glastuinbouw of industrie is dit specifiek vermeld.

- *Kaart 4*

De geschiktheid van de ondergrond als bron voor een MT-warmtenet, uitgedrukt in de slaagkans, voor alle buurten met een vraag naar aardwarmte op basis van de laagste nationale kosten.

Kaarten (deel 1/9)

Kaart 1: Dit is de warmtevraag van scenario 2 uit de ‘Startanalyse’; de warmtevraag per buurt o.b.v. van een MT-net en isolatie naar label-B, aangevuld met warmtevraag uit de glastuinbouw en industrie.

Kaart 2: De warmtevraag per buurt (incl. glastuinbouw en industrie) waarbij één van de volgende opties de laagste kosten heeft: een MT-net met rest- of aardwarmte (strategie 2), of een LT-net (strategie 3).

Kaarten (deel 2/9)

Kaart 3: De warmtevraag uit kaart 2 uitsplitst naar type warmtebron*

**In de Startanalyse is geen rekening gehouden met een minimum warmtevraag die nodig is voor rendabele exploitatie van een warmtenet (met aardwarmte als bron), aangezien deze bron buurtoverstijgend werkt. Hierdoor lijkt het soms (onterecht) dat in het buitengebied een collectieve oplossing de laagste kosten heeft.*

Kaart 4: De slaagkans voor winning van aardwarmte op basis van de geschiktheid van de ondergrond en de bovengrondse warmtevraag

Kaarten (deel 3/9)

Gevoeligheidsanalyse resultaten gebouwde omgeving

De uiteindelijke potentie van aardwarmte hangt af van de kosten van aardwarmte ten opzichte van andere alternatieve warmtebronnen. Als de kostprijs van een alternatief in een bepaalde buurt slechts een fractie lager is, heeft dat door de gehanteerde methode grote invloed op de vraag of aardwarmte potentie heeft.

Om meer inzicht te krijgen in waar het verschil in kosten van aardwarmte ten opzichte van alternatieven minimaal is en dus waar aardwarmte tot een van de opties behoort als bron, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd.

In deze gevoeligheidsanalyse wordt de kostprijs van aardwarmte gevarieerd door de verwachte kostenreductie te veranderen. De kosten van alternatieven zijn niet gevarieerd.

Er zijn vijf scenario's doorgerekend:

1. 11 procent reductie, conform PBL (Startanalyse 0.8)
2. 20 procent reductie
3. **30 procent reductie, inschatting experts voor 2030 (basis)**
4. 40 procent reductie
5. 50 procent reductie, inschatting experts voor 2050

Onderstaand zijn de resultaten weergegeven:

Warmtevraag gebouwde omgeving in te vullen met aardwarmte (in PJ)	S1: 11%	S2: 20%	S3: 30%	S4: 40%	S5: 50%
Warmtevraag waar aardwarmte laagste kosten heeft	5,2	6,3	**7,6**	8,7	10,1
Warmtevraag waar rest- of LT-warmte laagste kosten heeft	10,3	9,9	**9,4**	9,0	8,5

Als de kosten van aardwarmte lager uitvallen dan neemt de totale aardwarmte potentie toe. Voor meer buurten geldt dan immers dat aardwarmte het goedkoopste alternatief is voor aardgas. In sommige buurten kan het zijn dat aardwarmte dan ook goedkoper wordt dan restwarmte of LT-warmte.

In RES-Noord Holland Zuid neemt de rol van aardwarmte als warmtebron met 2,4 PJ toe richting 2030 vanwege de verwachte kostenreductie. De totale potentie van aardwarmte als warmtebron in de gebouwde omgeving kan oplopen tot maximaal 18,6 PJ richting 2050.

Inzichten en mogelijke vervolgstappen voor de Noord-Holland Zuid

Inzichten

- In deze RES is de hoeveelheid ondergrond data onvoldoende om een gedegen uitspraak over de slaagkans voor aardwarmte te doen. Er zijn grote witte vlekken aanwezig waardoor interpolatie van gegevens de nodige onzekerheden geven.
- De Perm aardlagen lijken goede slaagkans te geven voor aardwarmte. Bij Heemskerk is al een project gerealiseerd in deze laag. De Trias heeft een gemiddelde kans en de Jura komt lokaal alleen in het zuidelijkste deel van de RES voor.
- Het Paleogeen in het oostelijke deel van de RES lijkt goede slaagkansen te geven voor LT-aardwarmte. Dit gaat wel met onzekerheid gepaard vanwege de beperkte hoeveelheid data van deze laag.
- Er zijn reeds warmtenetten aanwezig in deze RES evenals glastuinbouwgebieden en mogelijk ook industrie die gebruik kan maken van aardwarmte voor de verduurzaming van hun warmtevraag.
- Om het potentieel aanbod te realiseren, is o.a. het risicoprofiel van belang. Op dit moment ontwikkelt de Rijksoverheid een risicobeleid voor de energietransitie, waaronder ook de normstelling en aanvaardbaarheid van risico's bij aardwarmte. Afronding hiervan wordt medio 2021 verwacht.

Voor het verder uitwerken van de mogelijke vervolgacties van de ondergrond zijn verschillende partijen in de markt aanwezig. Hierbij kan gedacht worden aan adviesbureaus al dan niet in combinatie met een aardwarmtebedrijf.

Mogelijke vervolgstappen

- In deze regio wordt op regionaal vlak al veel samengewerkt tussen diverse partijen, bijvoorbeeld in de MRA samenwerking. Het is dan ook aan te raden om contact op te nemen met de provincie indien u hier nog niet bij betrokken bent en aardwarmte overweegt.
- Met beheerders van bestaande warmtenetten kunt u bepalen of aardwarmte onderdeel kan vormen van de bronnenstrategie.
- Op interessante locaties (kaart 4) kunt u bekijken of collectieve invulling van de warmtelevering mogelijk is. Zo ja, dan kunt u de mogelijkheden voor een warmtenet met een bronnenstrategie uitwerken, rekening houdend met de warmtevraag in de omliggende buurten.
- U kunt in gesprek gaan met de glastuinbouwgebieden en de industrie om te verkennen of aardwarmte een mogelijkheid is voor hun processen.
- Mogelijke vervolgacties om ondergrondpotentieel te verhelderen:
  - Het SCAN-project verzameld nieuwe ondergronddata, ook in Noord-Holland Zuid. Aanvullend wordt door de Provincie Noord-Holland nog meer data verzameld. Men kan op www.scanaardwarmte.nl nagaan wanneer deze informatie beschikbaar komt.
  - Vervolgens kan een detailstudie aangeven wat de implicaties van de nieuwe data voor de potentie van aardwarmte zijn, waar nog grote onzekerheden zijn en wat nodig is om deze weg te nemen.

warmte
pilots
financiële
termijn
opschaling
ontwikkelen
ebn
aardwarmte
innovatie
warmtenetten
kennis
overheden
doubletten
data

4 Bijlagen

Potentie van aardwarmte in Noord-Holland Zuid per aardlaag en sector

1. Warmtevraag per sector (in PJ) waarin aardwarmte kan voorzien	Totale warmtevraag
Gebouwde omgeving	
• Restwarmte	2,9
• Aardwarmte	7,6
• LT-warmtebron	6,5
Glastuinbouw	2,9
Industrie	36,1

2. Potentie per aardlaag (in PJ), waar een match is met bovengrondse warmtevraag	Aardwarmte, restwarmte en LT-warmtebron	Aardwarmte
Paleogeen (Midden-Onder NZ)	2,0	1,6
Onder-Krijt (Rijnland Groep)	-	-
Jura	2,0	2,0
Trias	2,8	2,4
Perm (Rotliegend)	53,7	44,2
Gecombineerde potentie (betreft niet de som van bovenstaande!)	**55,9**	**46,5**

Beschrijving van kaart 6 tot en met 14 (zie de volgende dia's)

- *Kaart 6, 7, 8, 9 en 10*

  De gecombineerde slaagkans van aardwarmte, restwarmte en LT-warmtebronnen (op basis van de laagste nationale kosten) per aardlaag. Ook staat vermeld waar zich nog 'witte vlekken' bevinden, plekken waar de ondergrond gegevens beperkt zijn waardoor het onzeker is of de ondergrond er geschikt is voor het winnen van aardwarmte.

- *Kaart 11*

  Buurten met een warmtenet.

- *Kaart 12*

  Additionele factoren die van invloed kunnen zijn op het verkrijgen van de benodigde vergunningen, zoals de aanwezigheid van een waterwingebied.

- *Kaart 13 en 14*

  Onderzoeksgebieden van het programma Seismische Campagne Aardwarmte Nederland (SCAN). Over de geschiktheid van de ondergrond in deze gebieden komt de komende jaren informatie beschikbaar.

Kaarten (deel 4/9)

Kaart 6: De slaagkans van aardlaag **Paleogeen** voor buurten met een vraag naar aardwarmte (o.b.v. economische parameters)

Kaart 7: De slaagkans van aardlaag **Onder-Krijt** voor buurten met een vraag naar aardwarmte (o.b.v. economische parameters)

Kaarten (deel 5/9)

Kaart 8: De slaagkans van aardlaag **Jura** voor buurten met een vraag naar aardwarmte (o.b.v. economische parameters)

Kaart 9: De slaagkans van aardlaag **Trias** voor buurten met een vraag naar aardwarmte (o.b.v. economische parameters)

Kaarten (deel 6/9)

Kaart 10: De slaagkans van aardlaag **Perm** voor buurten met een vraag naar aardwarmte (o.b.v. economische parameters)

Kaart 11: Huidige warmtenetten

Kaarten (deel 7/9)

Naast de warmtevraag en de potentie van de ondergrond voor aardwarmte, zijn er nog andere factoren die van invloed zijn op het verkrijgen van vergunningen bij een aardwarmteproject. Denk bijvoorbeeld aan de aanwezigheid van olie of gas, Natura 2000-gebieden, waterwingebieden of breuklijnen. Ook met bebouwing moet rekening worden gehouden.

Kaart 12 laat de belangrijkste factoren zien die een belemmering kunnen vormen bij het verkrijgen van vergunningen.

Of vergunningen worden verleend is een lokale afweging. Bij het bepalen van de potentie van aardwarmte hebben we geen rekening gehouden met de additionele factoren op deze kaart.

Kaart 12: Additionele factoren die van invloed kunnen zijn

Kaarten (deel 8/9)

Kaart 13: SCAN-gebieden

Van sommige gebieden in Nederland zijn onvoldoende gegevens beschikbaar om een betrouwbare inschatting te maken van de potentie van aardwarmte en de onzekerheid daarvan. Binnen het programma Seismische Campagne Aardwarmte Nederland (SCAN) worden gegevens verzameld die daar alsnog bij kunnen helpen. De resultaten van het SCAN onderzoek worden altijd publiekelijk toegankelijk gemaakt via www.nlog.nl.

Het programma bestaat uit vier onderdelen:

- Het opnieuw bewerken van seismische gegevens die al voorhanden zijn
- Het verzamelen van nieuwe seismische gegevens
- Het doen van wetenschappelijke boringen
- Het verrichten van studies specifiek voor het Dinantien

De resultaten van de verschillende onderdelen dienen vervolgens door experts (geologen, consultants, adviseurs) te worden geanalyseerd, dit wordt niet binnen het SCAN programma gedaan. Op basis van deze analyse kan dan regionaal een inzicht worden verkregen in de mogelijkheden voor aardwarmtewinning. Ook levert deze analyse een overzicht van de vervolgstappen die nog moeten worden ondernomen, zoals bijvoorbeeld proefboringen, om de vraag over de potentie in een gebied echt volledig te kunnen beantwoorden. Indien er potentie is, dan zijn vervolgens nog lokale detailstudies nodig om daadwerkelijk aardwarmte projecten te kunnen gaan realiseren.

Kaarten (deel 9/9)

Afhankelijk van de kosten en van de resultaten van onderzoek op de basislijnen wordt bekeken welke optionele (stippel)lijnen worden onderzocht.

De overige lijnen zijn buiten het SCAN-programma gefinancierd met 50% publieke financiering. Vanwege het schaalvoordeel worden ze in het SCAN-onderzoek meegenomen. Ook de resultaten van het onderzoek op deze lijnen zijn na afronding openbaar beschikbaar.

Meer informatie en de actuele planning vindt u op www.scanaardwarmte.nl

Kaart 14: SCAN-onderzoeksgebieden

Neem voor meer informatie contact op met:

Nora Heijnen (Energie Beheer Nederland)

Joachim Schellekens (Bureau Berenschot)

Coen Leo (PanTerra Geoconsultants)

Caja de Vries (TNO Geologische Dienst Nederland)

Aanvullende informatie, zoals het rapport 'De potentie van aardwarmte als duurzame warmtebron', GIS-kaarten en een stappenplan zijn beschikbaar op de website van EBN.

Over deze detailstudie

De detailstudie werd opgesteld in opdracht van:

ebn

De detailstudie werd opgesteld door:

Berenschot

PANterra GEOCONSULTANTS

Aan de detailstudie werkten mee:

Platform Geothermie

WN WARMTENETWERK Voor de energietransitie

DAGO DutchAssociationGeothermalOperators

TNO