Nota voor Burgemeester en Wethouders

Bestuursorgaan	:	Burgemeester en Wethouders
Onderwerp	:	Vragen ex art46 RvO-CDA-Ondiepe Geothermie
Portefeuillehouder	:	Wethouder Elferink
Notanummer	:	2026-802
Datum B&W-vergadering	:	20-10-2026
Team	:	Afdeling Concernstaf
Programma	:	05 - Ruimtelijke ontwikkeling
Parafen voor akkoord nota	:	• 14-10-2026: Wethouder • 14-10-2026: Teamleider Energie, Milieu en Circulariteit
Parafen voor agendering	:	• 14-10-2026: Gemeentesecretaris/algemeen directeur
Bijlagen bij deze nota	:	1 PVA Veilig en verantwoord geothermie in samenlop met drinkwaterwinning def.pdf,28-09-2026 Vragen art 46 RvO - CDA-Geothermie.docx,Antwoordbrief vragen ex art 46 RvO-CDA-Geothermie.docx
Datum definitieve akkoord	:	20-10-2026

Besluit

1. De beantwoording van de vragen ex art 46 RvO van de CDA-fractie vast te stellen
2. De beantwoording aan te bieden aan de raad

De nota en het besluit openbaar te maken

Inleiding

Per brief van 28 september 2026 hebben Teuni Scholthof en Puck Emaus van de fractie van het CDA uw college een aantal schriftelijke vragen ex art 46 RvO gesteld over ondiepe geothermie. Bijgaand treft u de beantwoording aan.

Beoogd maatschappelijk resultaat

Kader

Betrokken partijen en participatie

Argumenten voor en tegen

Financiële consequenties en dekking

Openbaarmaking en communicatie

Aanpak en uitvoering

Deventer, 28 september 2026

Schriftelijke vragen ex. Artikel 46 RvO

Onderwerp: Ondiepe Geothermie

Geacht college,

De gemeente Deventer staat voor een dubbele opgave: het veiligstellen van de toekomstige drinkwatervoorziening én het succesvol realiseren van de warmtetransitie. Het onderzoek Veilig & verantwoord geothermie in Deventer laat zien dat ondiepe geothermie onder voorwaarden kansrijk kan zijn als duurzame warmtebron voor Deventer. Tegelijkertijd concludeert het rapport dat de huidige bescherming van de ASV (Aanvullende Strategische Reserve) Salland Diep de belangrijkste beperking vormt voor verdere ontwikkelingen, terwijl nog niet vaststaat of het gebied rond Deventer daadwerkelijk nodig is voor toekomstige drinkwaterwinning. Het rapport wijst bovendien op kansen voor toepassing van ondiepe geothermie bij toekomstige woningbouwlocaties en adviseert om gezamenlijk met provincie, Vitens en kennispartners vervolgstappen te zetten.

Tegen deze achtergrond heeft de CDA-fractie de volgende vragen:

In raadsmededeling 2025-58 geeft het college aan samen met de provincie verder te willen werken aan de mogelijkheden voor ondiepe geothermie in relatie tot drinkwaterwinning, waarbij stappen, planning, te behalen mijlpalen en bestuurlijke afstemmomenten worden vastgelegd.

1. Is inmiddels samen met de provincie zo'n concreet plan van aanpak opgesteld?
2. Zo ja, kan het college dit plan delen met de raad?
3. Is dit plan besproken met, en voorgelegd aan, stakeholders zoals Vitens en het Waterschap Drents Overijsselse Delta?
4. Is daardoor reeds gestart met de ontwikkeling van een gezamenlijk ontwikkelplan voor geothermie, zoals aanbevolen in het rapport Veilig & verantwoord geothermie in Deventer?

Uit het onderzoeksrapport Veilig & verantwoord geothermie in Deventer blijkt dat buiten de huidige drinkwaterwingebieden en de 100-jaarverblijfszones ruimte is voor ondiepe geothermie.

5. Onderschrijft het college de conclusie dat er in de gemeente Deventer voldoende ruimte is voor mogelijke geothermieprojecten, buiten de huidige drinkwaterwinningen en de 100-jaarverblijfzones om?
6. Zo nee, op welke aanvullende onderzoeken of inzichten baseert het college een andere conclusie?

Het is nog niet bekend of het deel van de ASV Salland Diep rond Deventer daadwerkelijk nodig zal zijn voor toekomstige drinkwaterwinning. Tevens wordt in het rapport geconcludeerd dat, indien ontwikkelingen in de warmtetransitie of de ASV daartoe aanleiding geven, heroverweging van de huidige contour mogelijk is.

7. Is het college van plan om de provincie te verzoeken om de huidige ASV-begrenzing periodiek te heroverwegen, vanwege het belang van de warmtetransitie van Deventer?
8. Welke concrete acties onderneemt het college om de belangen van de Deventer warmtetransitie in te brengen in deze provinciale afweging?

Volgens het rapport lenen nieuwbouwlocaties zich het beste voor toepassing van ondiepe geothermie vanwege de goede isolatiegraad, de mogelijkheid om direct een warmtenet aan te leggen en de betere businesscase. Daarbij wordt expliciet genoemd dat Deventer bij toekomstige woningbouwlocaties rekening kan houden met geothermiepotentie.

9. Betrekt het college de potentie van ondiepe geothermie expliciet bij de planvorming voor toekomstige woningbouwlocaties, zoals Wechelerhoek?
10. Is voor toekomstige woningbouwlocaties onderzocht of een collectief warmtenet op basis van ondiepe geothermie op termijn kansrijk kan zijn?

11. Is het college van plan om voor toekomstige woningbouwlocaties te onderzoeken of een collectief warmtenet op basis van ondiepe geothermie kansrijk kan zijn?

12. Is het college het met de fractie van CDA Deventer eens dat gezien de grote woningbouwopgave, de netcongestieproblematiek en de behoefte aan duurzame warmte, het onwenselijk is om geothermie op voorhand uit te sluiten?

Wij zien de beantwoording met belangstelling tegemoet.

Met vriendelijke groeten,

Teuni Scholthof – raadslid CDA Deventer

Puck Emaus – raadsopvolger CDA Deventer

Grote Kerkhof 1
Postbus 5000
7400 GC Deventer

14 0570
telefoon

direct telefoonnummer

gemeente@deventer.nl
e-mail

Aan de fractie van CDA
t.a.v. Teuni Scholthof

Interne Post

2026-802		
kenmerk	uw referentie	datum
MC. Eggel S. van der Putt S.B. van der Velden	Schriftelijke vragen ex art 46 RvO	
contactpersoon	onderwerp	

Geachte mevrouw Scholthof,

In uw brief van 28 september jl. hebt u ons college schriftelijke vragen ex art 46 RvO gesteld over ondiepe geothermie. Ons antwoord is als volgt.

Vraag 1
In raadsmededeling 2025-58 geeft het college aan samen met de provincie verder te willen werken aan de mogelijkheden voor ondiepe geothermie in relatie tot drinkwaterwinning, waarbij stappen, planning, te behalen mijlpalen en bestuurlijke afstemmomenten worden vastgelegd.
Is inmiddels samen met de provincie zo'n concreet plan van aanpak opgesteld?
Antwoord
Ja, het plan van aanpak is in het voorjaar van 2025 opgesteld.

Vraag 2
Zo ja, kan het college dit plan delen met de raad?
Antwoord
Ja, het plan van aanpak is toegevoegd als bijlage bij deze beantwoording.

Vraag 3
Is dit plan besproken met, en voorgelegd aan, stakeholders zoals Vitens en het Waterschap Drents Overijsselse Delta?
Antwoord
Het plan van aanpak is opgesteld door de provincie Overijssel en de gemeente Deventer gezamenlijk. De ambtelijke klankbordgroep heeft input geleverd aan het plan van aanpak. Naast de provincie en gemeente is drinkwaterbedrijf Vitens actief lid van de klankbordgroep en het Waterschap Drents Overijsselse Delta agendalid. Daarnaast is het plan van aanpak besproken met andere partijen, waaronder de ministeries van Economische Zaken (EZK) en Klimaat, en Infrastructuur en Waterstraat (I&W), en ook met de Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO), Energie Beheer Nederland en Deltares. Op basis van de gesprekken is het plan verrijkt. Bij de uitvoering van het plan is de klankbord, zowel ambtelijk als bestuurlijk, betrokken.

Vraag 4
Is daardoor reeds gestart met de ontwikkeling van een gezamenlijk ontwikkelplan voor geothermie, zoals aanbevolen in het rapport Veilig & verantwoord
geothermie in Deventer?
Antwoord
Ja, het plan van aanpak is volop in uitvoering. In het plan van aanpak zijn drie hoofdsporen beschreven: technisch, juridisch en organisatorisch. Binnen deze sporen zijn verschillende acties gedefinieerd voor 2025, 2026 en 2027. Voor alle sporen geldt dat landelijke ontwikkelingen nauwlettend worden gevolgd en waar mogelijk actief een bijdrage wordt geleverd om het dilemma van Deventer rond geothermie en drinkwater onder de aandacht te brengen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het nationaal programma Duurzaam Gebruik Diepe Ondergrond van het ministerie van EZK en het nationaal programma Bodem, Ondergrond en Grondwater van het ministerie van I&W.

Vraag 5
Uit het onderzoeksrapport Veilig & verantwoord geothermie in Deventer blijkt dat buiten de huidige drinkwaterwingebieden en de 100-jaarverblijfszones ruimte is voor ondiepe geothermie.
Onderschrijft het college de conclusie dat er in de gemeente Deventer voldoende ruimte is voor mogelijke geothermieprojecten, buiten de huidige drinkwaterwinningen en de 100-jaarverblijfzones om?
Antwoord
Het college onderschrijft de conclusies dat er ruimtelijke mogelijkheden zijn, maar dat het juridisch op dit moment niet is toegestaan. Het onderzoeksrapport stelt ook dat er nog veel onzekerheid is over de potentie van aardwarmte. Met betere ondergronddata kan deze onzekerheid worden verkleind.

Vraag 6
Zo nee, op welke aanvullende onderzoeken of inzichten baseert het college een andere conclusie?
Antwoord:
Zie het antwoord op vraag 5.

Vraag 7
Het is nog niet bekend of het deel van de ASV Salland Diep rond Deventer daadwerkelijk nodig zal zijn voor toekomstige drinkwaterwinning. Tevens wordt in het rapport geconcludeerd dat, indien ontwikkelingen in de warmtetransitie of de ASV daartoe aanleiding geven, heroverweging van de huidige contour mogelijk is.
Is het college van plan om de provincie te verzoeken om de huidige ASV-begrenzing periodiek te heroverwegen, vanwege het belang van de warmtetransitie van Deventer?
Antwoord
Op dit moment is het te vroeg om dit verzoek aan de provincie te doen. In het plan van aanpak staat beschreven dat in 2035 alle informatie beschikbaar moet zijn om de brede belangenafweging te maken. De periode tussen de start van het plan van aanpak (2025) en 2035 is onderverdeeld in periodes die elke keer afsluiten met een go / no go moment. Het eerst volgende moment is eind 2027. Op basis van de uitgevoerde onderzoeken, en landelijke en regionale ontwikkelingen wordt besloten of een vervolg wenselijk is en wat de acties zijn voor de periode daarna.

Vraag 8
Welke concrete acties onderneemt het college om de belangen van de Deventer warmtetransitie in te brengen in deze provinciale afweging?
Antwoord
Zie het antwoord op alle vragen hierboven.

Vraag 9
Volgens het rapport lenen nieuwbouwlocaties zich het beste voor toepassing van
ondiepe geothermie vanwege de goede isolatiegraad, de mogelijkheid om direct een warmtenet aan te leggen en de betere businesscase. Daarbij wordt expliciet genoemd dat Deventer bij toekomstige woningbouwlocaties rekening kan houden met geothermiepotentie. Betrekt het college de potentie van ondiepe geothermie expliciet bij de planvorming voor toekomstige woningbouwlocaties, zoals Wechelerhoek?

Antwoord
Voor Wechelerhoek wordt een warmtenet overwogen en onderzocht als warmteoptie. Bij dat onderzoek hoort ook het onderzoeken van kansrijke bronnen voor een mogelijk warmtenet. Omdat de ontwikkelingshorizon van geothermie nog ver weg is, wordt dit niet direct als bron overwogen. De ontwikkeling van Wechelerhoek gaat waarschijnlijk sneller dan de ontwikkeling van geothermie. Mogelijk kan geothermie op een later moment als bron voor het warmtenet dienen en deze optie wordt ook op die manier meegenomen in de overwegingen rondom warmtenetten in Deventer.

Vraag 10
Is voor toekomstige woningbouwlocaties onderzocht of een collectief warmtenet op basis van ondiepe geothermie op termijn kansrijk kan zijn?
Antwoord
In het concept-warmteprogramma zoals we die nu aan het schrijven zijn, staat dat we ook voor nieuwbouwlocaties onderzoeken of warmtenetten de beste en meest betaalbare oplossing zijn. Geothermie zou een potentiële warmtebron van warmtenetten kunnen zijn, maar op dit moment zijn de onzekerheden rondom de ontwikkeling van geothermie te groot. We nemen geothermie wel mee in de overwegingen als mogelijke toekomstige bron.

Vraag 11
Is het college van plan om voor toekomstige woningbouwlocaties te onderzoeken of een collectief warmtenet op basis van ondiepe geothermie kansrijk kan zijn?
Antwoord
Zie het antwoord op vraag 10.

Vraag 12
Is het college het met de fractie van CDA Deventer eens dat gezien de grote woningbouwopgave, de netcongestieproblematiek en de behoefte aan duurzame warmte, het onwenselijk is om geothermie op voorhand uit te sluiten?
Antwoord
Ja. Zoals uit de voorgaande antwoorden blijkt, sluit het college geothermie op voorhand niet uit mits het veilig en verantwoord kan.

<u>Overzicht van meegestuurde bijlagen:</u>
1. Plan van Aanpak Veilig en verantwoord geothermie in samenloop met drinkwaterwinning. 15 juni 2025
2. Beeldverhaal geothermie en drinkwaterwinning Deventer. Februari 2026.
3. Verkenning Ondiepe geothermie West Overijssel. Juli 2026.
4. Factsheet verkenning ondiepe geothermie gemeente Deventer. Juli 2026.

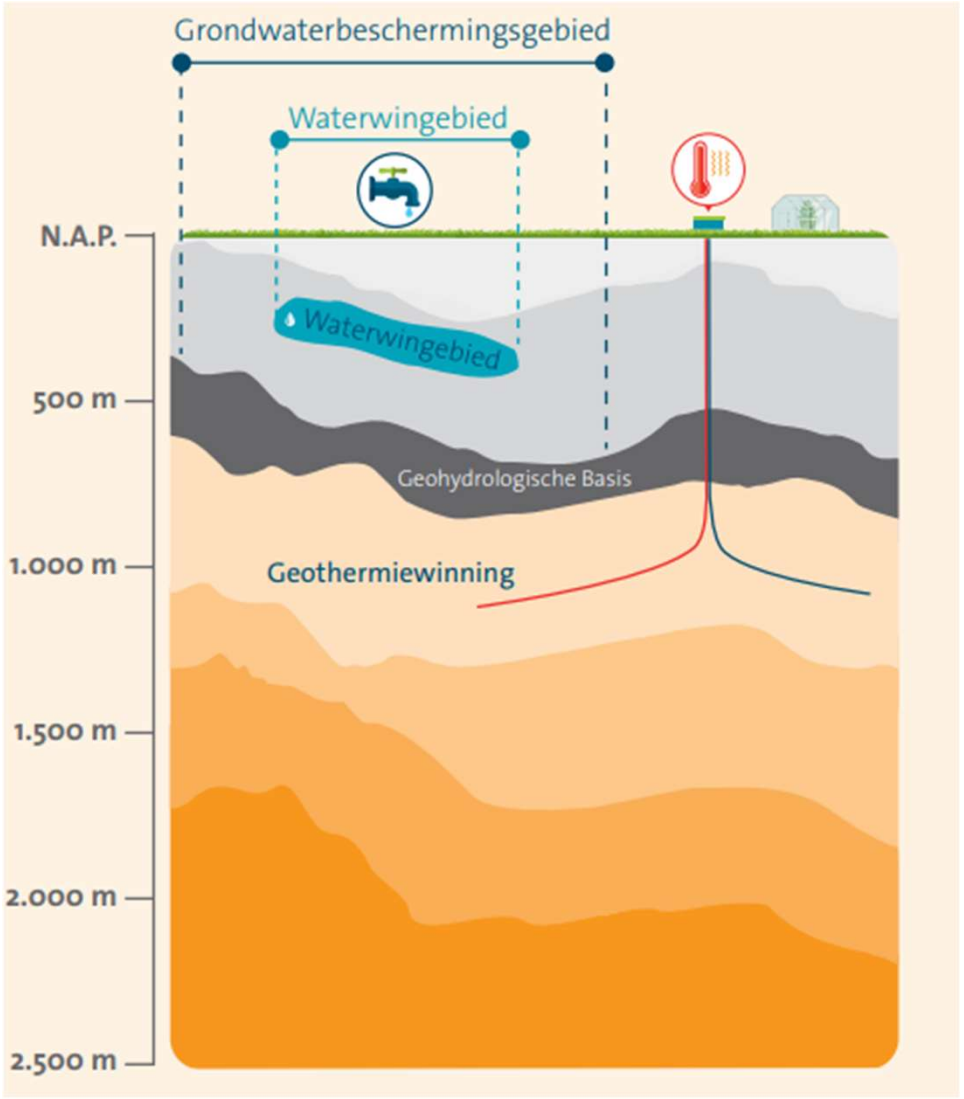
Burgemeester en wethouders van de gemeente Deventer,
de secretaris, de burgemeester,

J.P. Wassens R.C. König

Plan van aanpak

Veilig en verantwoord geothermie in samenloop met drinkwaterwinning

15 juni 2025



Inhoudsopgave

1. Inleiding 3
2. Drie sporen aanpak 6
3. Technisch spoor 7
4. Organisatorisch spoor 11
5. Juridisch spoor 15
6. Raakvlakken 19
7. Planning 21
8. Samenwerking 22
9. Overige mogelijk betrokkenen 23

Inleiding

De gemeente Deventer beschikt over een beperkt aantal duurzame warmtebronnen voor de energietransitie. Uit onderzoek blijkt dat de ondergrond mogelijk geschikt is voor ondiepe geothermie. Eén installatie kan tussen de 1.000-5.000 huishoudens van duurzame warmte voorzien. Daarmee kan het een rol spelen in de warmtetransitie en een belangrijke bijdragen leveren aan de aardgasvrijdoelstellingen van de gemeente Deventer, mits dit veilig en verantwoord kan.

Overijssel is sterk afhankelijk van zoet grondwater om aan de stijgende vraag naar drinkwater te kunnen voldoen. Naast het behouden en uitbreiden van bestaande winningen zet provincie ook in om op de middellange termijn nieuwe winningen te realiseren. Voor deze nieuwe winningen is een Aanvullende Strategische Reserve (ASV) aangewezen: Salland Diep.

In de gemeente Deventer liggen ook verschillende bestaande grondwaterwinningen voor drinkwater. Elk van deze winningen wordt ruimtelijke beschermt. Ook ligt het gehele grondgebied van de gemeente Deventer binnen de ASV Salland Diep. Als gevolg van het provinciaal beschermingsbeleid zijn boringen dieper dan 50 meter voor onder andere geothermie niet mogelijk.

Op basis van recentelijk onderzoek lijkt het realiseren van een veilig en verantwoord ondiep geothermiesysteem mogelijk. Dit vindt dan plaats buiten de beschermingszones van de huidige drinkwaterwinningen maar binnen de ASV. Wel zijn er nog veel onzekerheden over de potentie, de businesscase en de nadere uitwerking van een veilig en verantwoord systeem. Dit plan van aanpak beschrijft de inzet vanuit gemeente en provincie op dit dossier.

Doelstellingen

- **Lange termijn (10 jaar):** Uit onderzoek blijkt dat er in Deventer voldoende potentie is in de ondergrond voor de realisatie van geothermie en waar deze warmtebron het beste ontwikkeld kan worden. Deze kan veilig en verantwoord worden gerealiseerd in samenloop met de drinkwaterwinning. Bestuurlijk en bij inwoners is voldoende draagvlak voor deze toepassing als duurzame warmtebron. De technische, organisatorische en juridische randvoorwaarden zijn gerealiseerd. Gemeente en provincie staan in de startblokken voor de verdere realisatie.

- **Middellange termijn (5 jaar):** Beoordeling of geothermie kan bijdragen aan de aardgasvrijdoelstellingen van de gemeente Deventer, op basis van:
  - beter inzicht in de potentie van de
  - ondergrond in de regio;
  - afzetmogelijkheden van de warmte;
  - de extra voorzorgsmaatregelen die nodig zijn voor de bescherming van de huidige en toekomstige drinkwaterwinningen;
  - inzicht in de kosten-baten van geothermie en drinkwaterwinning.

- **Korte termijn (2,5 jaar):** Inzicht of geothermie veilig en verantwoord uitvoerbaar is voor de situatie in Deventer. Zijn de risico's voor de drinkwaterwinning voldoende inzichtelijk? Welke (technische, organisatorisch en juridische) maatregelen zijn minimaal nodig om deze risico's voldoende af te dekken? Welke kennishiaten zijn er om deze beoordeling uit te voeren?

Resultaten en bestuurlijke afwegingen

- **Beoogde resultaten naar 10 jaar:** De benodigde bouwstenen en uitwerkingen aanleveren om een afgewogen besluit te kunnen nemen. HL2
- **Bestuurlijk afweging:** Afgewogen besluit over het wel of niet realiseren van geothermie op één of meerdere specifieke locaties in Deventer op een veilige en verantwoorde wijze. MS1

- **Beoogde resultaten na 5 jaar:** Meer zekerheid van de potentie van geothermie op basis van regionaal onderzoek, het in beeld hebben van potentiële zoekgebieden voor geothermie en de afzet van warmte, kosten en baten van geothermie en drinkwaterwinning zijn in beeld, uitgewerkte businesscase met opties en keuzes, potentiële financiering van geothermiebron met bijbehorende maatregelen en het warmtenet.
- **Bestuurlijk afweging:** De bestuurlijke intentie voor het veilig en verantwoord realiseren van geothermie in Deventer. Gezamenlijk committeren aan de uitvoering van de benodigde voorbereidende acties om te komen tot realisatie.

- **Beoogde resultaten na 2,5 jaar:** Inzicht in de Rijksinzet gericht op de potentie en ontwikkeling van ondiepe geothermie. Daarnaast de risico's met preventieve en mitigerende maatregelen voor de samenloop van drinkwater en geothermie in beeld en een geactualiseerd provinciaal grondwaterbeschermingsbeleid.
- **Bestuurlijk afweging:** is voldoende vertrouwen dat geothermie in Deventer onder voorwaarden veilig en verantwoord kan worden gerealiseerd in samenloop met drinkwaterwinning. Vaststellen van vervolgd plan van aanpak

Bovenstaande wordt komend jaar in het verkenning van de transitiepaden nader aangescherpt.

Dia 5

MS1 Ik denk dat het belangrijk is om dit toe te voegen, omdat we uiteindelijk ook naar locatie(s) moeten toewerken.
Schimmel, Mariska; 2025-06-13T09:38:35.078

HL2 ''aanleveren'' nog toevoegen?
Hartman, L. (Liam); 2025-06-13T14:11:18.289

Scope plan van aanpak

- Het plan van aanpak richt zich op het vraagstuk of ondiepe geothermie veilig en verantwoord kan worden gebruikt als bron voor een warmtenet in samenloop met het beschermen van huidige en toekomstige drinkwaterbronnen.
- Ruimtelijk is het plan van aanpak afgebakend tot het grondgebied van de gemeente Deventer. Relevante kennis en ervaringen die worden opgedaan in dit traject worden via de reguliere kanalen gedeeld met medeoverheden.
- De focus ligt op ondiepe geothermie en niet op andere opwekkings- of opslagtechnieken uit de ondergrond, waaronder bodemenergiesystemen.
- Het plan van aanpak richt zich op de eerste vijf jaar met doorkijk naar tien jaar en een focus op de acties voor de komende 2,5 jaar. Na 2,5 jaar worden de acties voor de volgende periode bepaald.
- Om te komen tot een gedragen en afgestemde realisatie is de samenwerking tussen gemeente Deventer en provincie Overijssel essentieel. Dit plan van aanpak wordt vastgelegd in het warmteprogramma van de gemeente Deventer en regionaal waterprogramma om de langdurige samenwerking te borgen.
- Eveneens is betrokkenheid van de klankbordgroep (gemeente, waterschap, Vitens en provincie) nodig om zorgvuldig om te gaan met de brede belangen en raakvlakken in dit traject en in het bijzonder de huidige en toekomstige drinkwaterwinning in en rondom Deventer.
- Bredere participatie met de samenleving wordt relevant bij het onderzoek naar geschikte gebieden in Deventer. Dat zal op z’n vroegst na 2,5 jaar zijn.
- Voor kennisontwikkeling en passende wettelijke kaders zijn we afhankelijk van de Rijksoverheid (ministeries van Klimaat en Groene Groei, Infrastructuur en Waterstaat, en Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening, en gelieerde instellingen, zoals EBN, SodM en TNO). Dit vraagt om een actieve rol vanuit de gemeente en provincie om de betrokkenheid van de Rijksoverheid mogelijk te maken.
- Na 2,5 jaar nemen de betrokken bestuurders een beslissing over een eventueel vervolg plan van aanpak. Tussentijds worden bestuurders periodiek geïnformeerd over de voortgang.

HL2

MS1

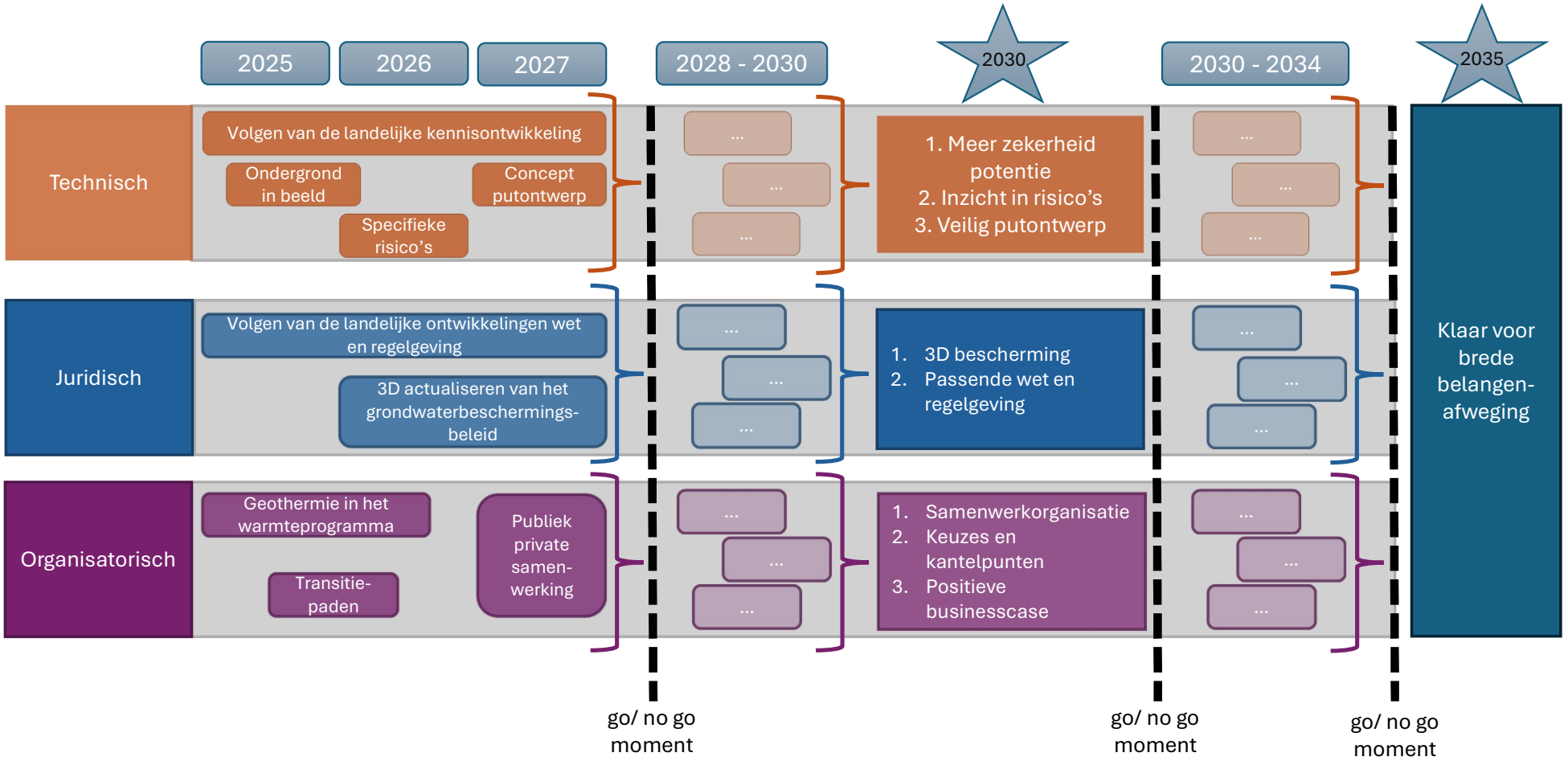
Dia 6

MS1 Wat wordt hier precies bedoeld en hoe verhoudt dit zich tot de bestuurlijke afstemming die we jaarlijks hebben? Volgens mij is het plan van aanpak voor de komende 2,5 jaar vastgesteld. De bestuurders worden daar jaarlijks over bijgepraat. Na elke 2,5 jaar wordt het vervolg plan van aanpak vastgesteld.

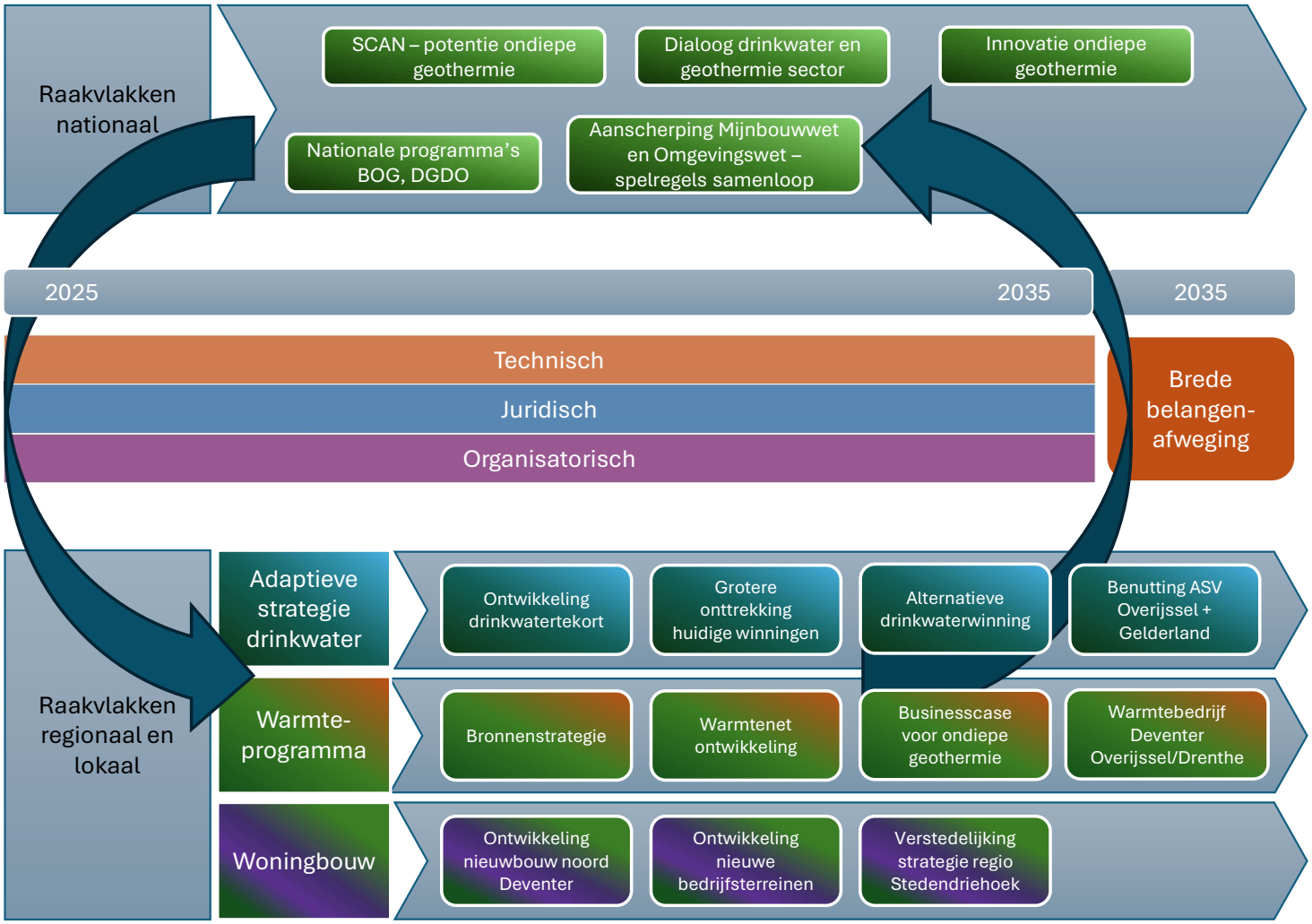
Ik zou dus opschrijven:
Na 2,5 jaar nemen de betrokken bestuurders een beslissing over het eventuele vervolg plan van aanpak. Tussentijds worden bestuurders periodiek geïnformeerd over de voortgang.
Schimmel, Mariska; 2025-06-10T08:55:17.751

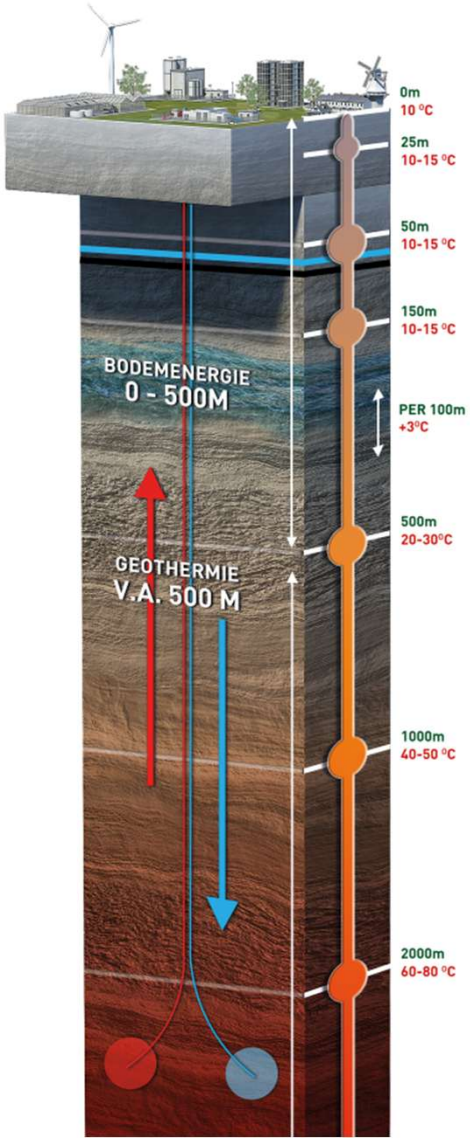
HL2 Ik zou deze go/no go dan ook bij de resultaten en bestuurlijke afwegingen opnemen. Die is daar nu niet zo scherp
Hartman, L. (Liam); 2025-06-13T14:20:33.951

Drie sporen aanpak



Raakvlakken





Technisch spoor

Technisch

Doelstellingen komende vijf jaar

I. **Verkleinen van de onzekerheid over de potentie van ondiepe geothermie in Deventer**: Om te kunnen beoordelen of de ondergrond in Deventer voldoende geschikt is voor ondiepe geothermie is meer kennis en ervaring nodig. Het gaat om kennis over de eigenschappen van de lagen Brussel en Vessem, en ervaringen met het realiseren van een ondiepe geothermieput. Dit om de onzekerheid van een goed producerende put te minimaliseren.

II. **Inzicht krijgen in de specifieke risico's die gepaard gaan met ondiepe geothermie nabij drinkwaterwinningen:** Het gaat om risico's in alle fase van de ondiepe geothermie-installatie. Kans van optreden van een ongewenste gebeurtenis, impact op gezondheid, milieu en drinkwaterwinning. Hoe verschilt dit met reguliere geothermie? En welke preventieve en mitigerende maatregelen zijn beschikbaar?

III. **Wat is een veilig putontwerp voor ondiepe geothermie nabij drinkwaterwinningen:** Welke eisen moeten gesteld worden aan het ontwerp, de monitoring en het onderhoud van de put om het veilig en verantwoord functioneren van de put te garanderen gedurende de levensduur van de warmtebron.

IV. **Beoordelen van verschillende potentiële zoekgebieden voor geothermie:** Welke gebieden hebben voldoende potentie voor ondiepe geothermie rekening houdend met huidige en toekomstige woningbouw. En wat betekent dit voor de interactie met bestaande en toekomstige drinkwaterbronnen? Wat is daarbij de relatie tussen de potentie in de ondergrond en een rendabele afstand tot de gebruiker om tot een haalbare businesscase te komen?

Technisch

Onze acties komende 2½ jaar

I. **Volgen van de landelijke kennisontwikkeling:** Landelijk wordt de kennis vergroot op basis van nationaal onderzoek (o.a. SCAN-programma), de uitvoering van onderzoeksboringen en door ondiepe geothermiesystemen die elders gerealiseerd worden. Hierdoor wordt de kennis over en ervaring met de geologische lagen Brussel en Vessem vergroot en kan de potentie ook in Deventer beter worden ingeschat.

II. **De ondergrond in beeld**: een uitlegbaar verhaal met illustraties van de ruimtelijke samenloop van ondiepe geothermie en drinkwaterwinning. De doelgroep zijn collega's en bestuurders.

III. **Verkennen van de specifieke risico's voor de situatie in en rondom Deventer:** Veel kennis over de risico's van geothermie is beschikbaar. Het vraagt wel om een vertaling naar ondiepe geothermie en de specifieke geologische omstandigheden van Deventer. Dit gaat om de gehele levensduur (aanleg, gebruik en afsluiten geothermieput).

IV. **Verkenning van een veilig putontwerp voor ondiepe geothermie nabij drinkwaterwinning:** Voor geothermie is een putstandaard ontwikkeld door de brancheorganisatie met inbreng van overheden en drinkwatermaatschappijen. Dit is op basis van de huidige inzichten de best beschikbare techniek. In hoeverre is het met de brancheorganisatie mogelijk om een vergelijkbare standaard te ontwikkelen voor de situatie in Deventer, inclusief een concept veilig putontwerp en monitoringsnetwerk.

Technisch

Onze verwachtingen van Rijk / EBN / SodM geothermie- & drinkwatersector

- Landelijke inzet op de doorontwikkeling van ondiepe geothermie de komende jaren en het vergroten en delen van de kennis en ervaring die wordt opgedaan met ondiepe geothermie en in het bijzonder de lagen Brussel en Vessem.

- Een meerjarig kennisprogramma of structurele kennisontwikkeling gericht op ondiepe geothermie en de ontwikkeling van geothermie nabij kwetsbare gebieden waaronder drinkwaterwinningen.

- Op nationaal niveau de dialoog blijven voeren tussen de sectoren met hun belangen. Dit gericht om het lerend vermogen te vergroten door elkaars belangen te kennen, en kennis en ervaringen te delen.

- Oprichten van een nationaal garantiefonds als vangnet bij onvoorziene gebeurtenissen. Dit vangnet is bedoeld om de noodzakelijke maatregelen te treffen bij een onvoorziene calamiteit die de drinkwatervoorziening bedreigd en waarbij de kosten niet gedragen kunnen worden door de initiatiefnemer of exploitant.

Juridisch spoor



Juridisch

Doelstellingen komende vijf jaar

I. **Het 3D-ordenen van de grondwaterlaag in Overijssel:** In aansluiting op de Nota Ruimte en de Omgevingsvisie van de provincie Overijssel streven we naar meervoudig ruimtegebruik. Dit geldt ook voor de ondergrond. Echter is functie scheiding soms wenselijk.

II. **Inzicht in hoeverre het toekomstige juridisch instrumentarium passend is voor de praktijksituatie in Overijssel.** De Mijnbouwwet en Omgevingswet zijn bepalend voor het veilig en verantwoord realiseren van de ondiepe geothermie-installatie, maar voorgeschreven maatregelen hebben ook sterke invloed op de businesscase. Tot slot willen we als decentrale overheden meer zeggenschap over het gebruik en inrichting van de ondergrond. Dit vraagt om aanscherping van beide wettelijke kaders maar ook de aansluiting van de twee wetten onderling.

Juridisch

Onze acties komende 2½ jaar

I. **Starten met het actualiseren van het grondwaterbeschermingsbeleid en de 3D-begrenzen van grondwatervoorraad bestemd voor drinkwater:** In het kader van het Regionaal Waterprogramma actualiseert de provincie periodiek het grondwaterbeschermingsbeleid. Daarmee actualiseren we ook de contouren van de boringsvrije zone Salland Diep van een 2D-vlak naar een 3D-contour. Hierdoor is ruimtegebruik en de bescherming beter inzichtelijk.

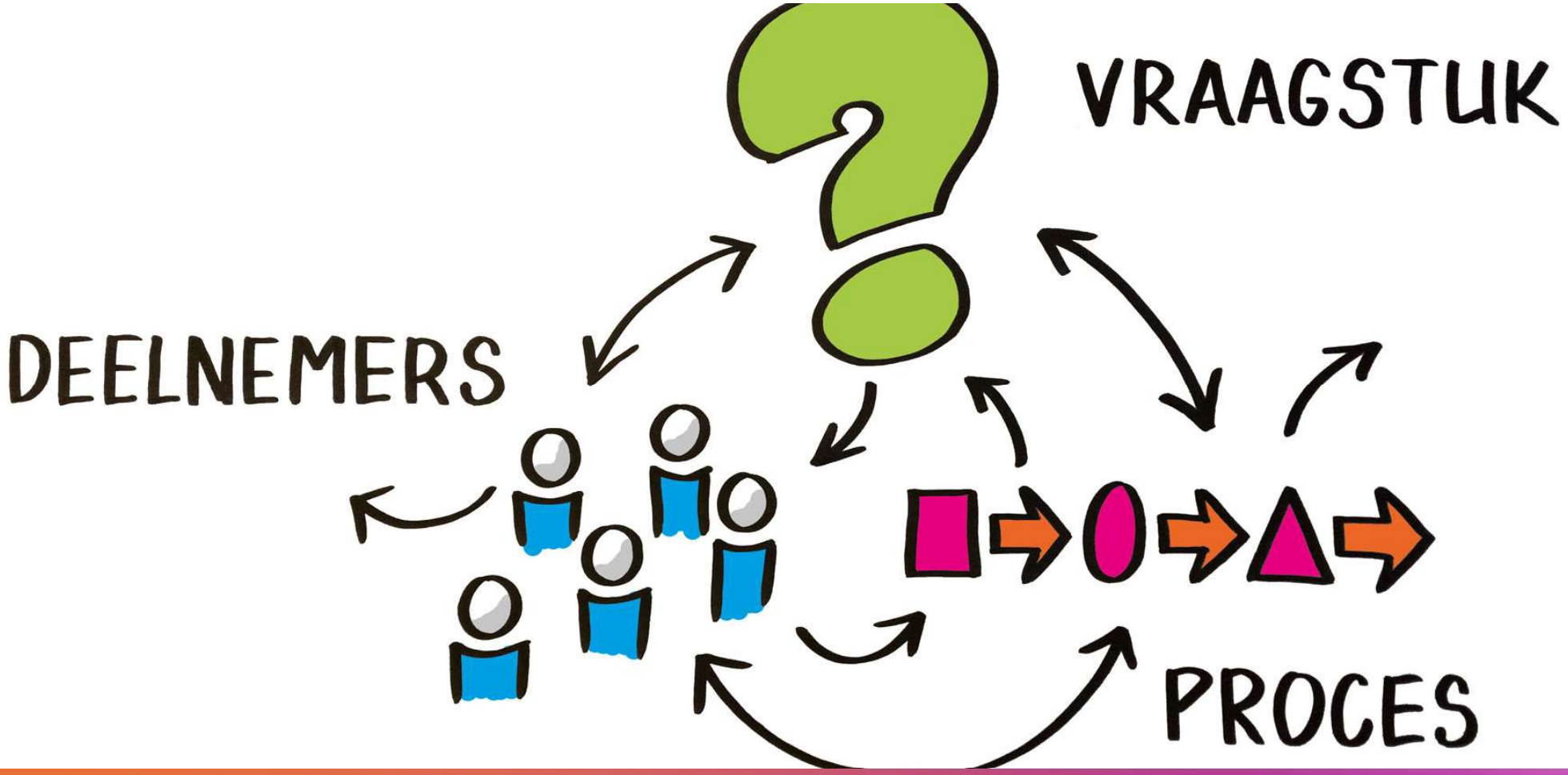
II. **Het volgen van de landelijke ontwikkelingen en input leveren ten gunste van deze ontwikkeling:** De komende twee jaar start een herzieningstraject van de mijnbouwwetgeving. Deze herziening kan aanknopingspunten bieden voor de benodigde wenselijke wijzigingen vanuit deze casus. Ook bieden verschillende Rijksprogramma's aanknopingspunten (zie raakvlakken).

Juridisch

Onze verwachtingen van Rijk / EBN / SodM geothermie + drinkwatersector

- Bij de 3D-ordening van de ondergrond expliciet rekening houden met de belangen voor drinkwaterwinning en geothermie. Daarbij niet het ene belang bij voorbaat boven het andere belang plaatsen, maar beide belangen gelijkwaardig en gebaseerd op de regionale situatie wegen.

- De wetgeving en veiligheidsvoorschriften passend maken voor (ondiepe) geothermie nabij drinkwatervoorziening of toekomstige aanvullende of nationale strategische voorraden.



Organisatorisch spoor

Organisatorisch

Doelstellingen komende vijf jaar

I. **Inzicht in publiek-private samenwerking die de verschillende belangen zo optimaal mogelijk borgt.** Dit gaat om de realisatie en exploitatie van het warmtenet en het ontwikkelen van de warmtebron. Evenals de veilige en verantwoorde samenloop tussen de toekomstige geothermie bron(nen) en de huidige en toekomstige drinkwaterwinningen.

II. **Tijdig signaleren van essentiële keuzes en kantelpunten in de komende 10 jaar.** Dit om te voorkomen dat ondiepe geothermie onverhoopt wordt uitgesloten als kansrijke optie voor de levering van duurzame warmte in Deventer. Dit traject kent veel raakvlakken en afhankelijkheden en tijdig moeten de juiste bestuurlijke keuzes worden gemaakt.

III. **Inzicht in de haalbaarheid van een positieve businesscase van ondiepe geothermie en draagvlak.** Voor welke bestaande wijken, nieuwbouw, industrie of bedrijfsterreinen is ondiepe geothermie een kansrijke optie? Hoe vertaalt dit zich naar de businesscase? Daarnaast is draagvlak bij bewoners, woningcorporaties, bedrijven en bestuur noodzakelijk.

Organisatorisch

Onze acties komende 2½ jaar

I. **Geothermie als bron verkennen binnen het warmteprogramma:** Het is belangrijk om beter inzicht in welke bestaande, nieuwbouw wijken of bedrijfsterreinen geschikt zijn, welke gebouwgebonde maatregelen nog nodig zijn en hoe kansrijk een warmtenet is.

II. **Het inzichtelijk maken van de transitiepaden:** Gelet op de lange termijn doelstelling van dit plan van aanpak en de verschillende raakvlakken is het belangrijk om de transitiepaden op het gebied van water en energie inzichtelijk te maken. Dit helpt ook bij het bepalen van de rol en positie van de organisatie in deze toekomstige ontwikkeling.

III. **Verkenning van de mogelijke organisatievormen en borging van diverse belangen van de verschillende stakeholders**: Voor de realisatie en exploitatie van een geothermiebron in Deventer is het belangrijk dat het drinkwaterbelang ook voldoende geborgd wordt. In een verkenning wordt de belangen geïnventariseerd en onderzocht hoe deze beste geborgd kunnen worden in een organisatie.

Organisatorisch

Onze verwachtingen van Rijk / EBN / SodM geothermie + drinkwatersector

- Meedenken en met oplossingen komen voor het doorbreken van het vraagstuk wat eerst wordt ontwikkeld: de geothermiebron of het warmtenet. Het dilemma is dat de geothermiebron direct afzet vereist en het warmtenet dus al gerealiseerd moet zijn. Maar een warmtenet aanleggen zonder zekerheid van de warmtebron terwijl alternatieve bronnen schaars zijn, is risicovol.

Raakvlakken - regionaal

- De ontwikkeling van de drinkwatervraag en -winning in Overijssel
- De ontwikkeling van het warmteprogramma van de gemeente Deventer
- Ontwikkelingen van het warmtebedrijf Drenthe en Overijssel, en het warmtebedrijf Deventer
- De ontwikkeling van woningbouw en kansen voor geothermie



Raakvlakken - nationaal

- Ruimtelijke verkenning duurzaam gebruik ondergrond (Deltares – TNO 2025)
- Herijking Structuurvisie Ondergrond (I&W + KGG 2025)
- Aanscherping Mijnbouwwet (2025-2026)
- Programma Bodem, Ondergrond en Grondwater (I&W - 2026)
- Duurzaam Gebruik Diepe Ondergrond (KGG - 2026)
- SCAN aardwarmte programma (EBN)



Planning

Jaar	Kwartaal	Wat
2025	Q1	Plan van aanpak opstellen Plan van aanpak afstemmen met klankbordgroep
	Q2	Plan van aanpak afstemmen met belanghebbenden (ministeries van I&W, KGG, EBN, SodM, TNO) Plan van aanpak vaststellen door bestuurders Geothermie in warmteprogramma (organisatorisch spoor)
	Q3	Ondergrond in beeld (technisch spoor) Transitiepaden (organisatorisch spoor)
	Q4	Afstemming met klankbordgroep
2026	Q1	Verkennen specifieke risico's (technisch spoor) Actualiseren grondwaterbeschermingsbeleid (juridisch spoor)
	Q2	Afstemming met klankbordgroep
	Q3	Verkennen veilig putontwerp (technisch spoor)
	Q4	Afstemming met klankbordgroep Afstemming met bestuurders
2027	Q1	Inzicht publiek-private samenwerking (organisatorisch spoor)
	Q2	Afstemming met klankbordgroep
	Q3	Acties definiëren voor de volgende 2,5 jaar
	Q4	Vervolgacties afstemmen met klankbordgroep en belanghebbenden Vervolgacties vaststellen door bestuurders

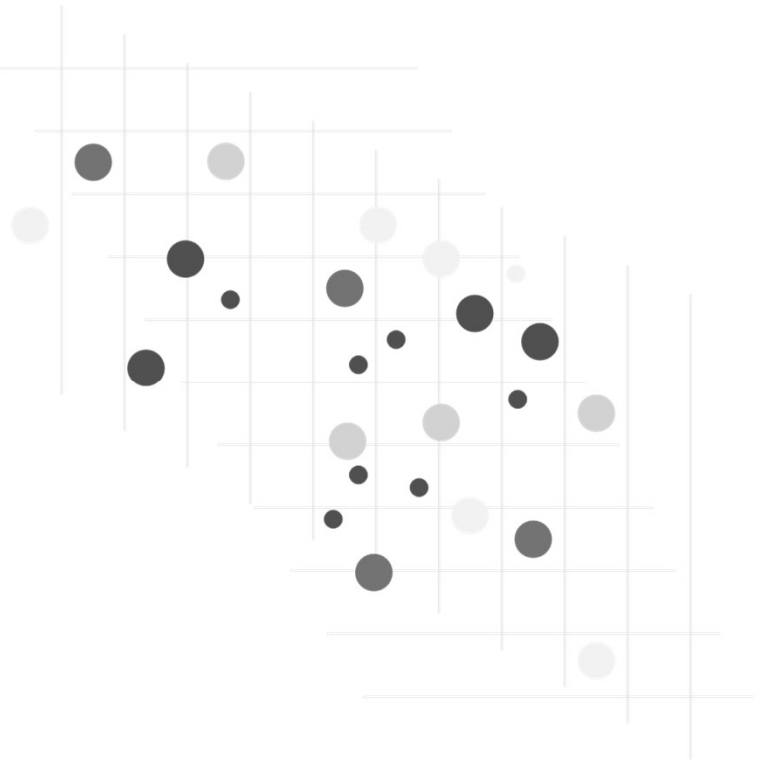
Samenwerking

- De provincie Overijssel en de gemeente Deventer zijn eigenaar van dit plan van aanpak en de daarin beschreven acties.
- De provincie en gemeente stemmen af met en betrekken waar nodig actief de klankbordgroep.
- De klankbordgroep bestaat uit medewerkers van het drinkwaterbedrijf Vitens en waterschap Drents Overijsselse Delta. Ook de provincie en gemeente nemen deel aan de klankbordgroep.
- De klankbordgroep komt structureel twee keer per jaar samen. Daarnaast wordt er informeel per mail afgestemd.
- Bij specifieke acties wordt (een deel van) de klankbordgroep vooraf betrokken of levert de klankbordgroep een actieve bijdrage. In overleg met elkaar wordt bepaald bij welke acties dit nodig is.
- De klankbordgroep werkt niet vertragend, maar er moet voldoende tijd worden gereserveerd voor het borgen van de verschillende belangen in de uit te voeren acties.
- In een klankbordgroepoverleg (1) wordt de klankbordgroep bijgepraat over de stand van zaken van de uitvoering van het plan van aanpak en de behaalde resultaten, (2) delen de deelnemers relevante ontwikkelingen binnen hun organisatie of werkveld en (3) evalueren de deelnemers de samenwerking.
- Bestuurders van de betrokken organisaties worden structureel één keer per jaar bijgepraat. Afhankelijk van de stand van zaken is dit één op één of in een gezamenlijk bestuurlijk overleg. Dit bepaalt de klankbordgroep. Daarnaast kunnen bestuurders incidenteel betrokken worden wanneer dat nodig wordt geacht.



Overige mogelijke betrokkenen

- Ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG)
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW)
- Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO)
- Energie Beheer Nederland (EBN)
- Staatstoezicht op de Mijnen (SodM)
- Nederlands Instituut voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO)
- Deltares
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)
- Andere gemeenten in Overijssel



1.INTRODUCTIE + DILEMMA'S

GROTE OPGAVEN, WEINIG RUIMTE

In deze notitie beschrijven we de samenloop tussen geothermie en drinkwater, en hoe slim invulling kan worden gegeven aan de belangen van beide functies in gemeente Deventer. Drinkwaterzekerheid en de energietransitie zijn urgente maatschappelijke opgaven met elk hun eigen ruimtebeslag op de ondergrond. Door deze functies slimmer te scheiden kan de beschikbare ondergrondse ruimte efficiënt worden gebruikt. Zo kan de winning van drinkwater voldoende worden beschermd en geothermie mogelijk gemaakt. Dit vraagt om:

1. Een 3D-benadering van beschermingscontouren voor bestaande drinkwaterwinningen: dus niet alleen kijken naar het platte vlak maar ook de diepte in;
2. Een 4D-analyse van de toekomstige ruimteclaims van geothermie en drinkwaterwinning: rekening houden met de dimensie tijd;
3. Voldoende rekening houden met elkaar en de onderlinge beïnvloeding bij de realisatie van nieuwe drinkwaterwinningen en geothermie;
4. Het gezamenlijk leggen van de ruimtelijke puzzel.

HOE WERKT HET

ONDERGROND EN GRONDWATERSYSTEEM

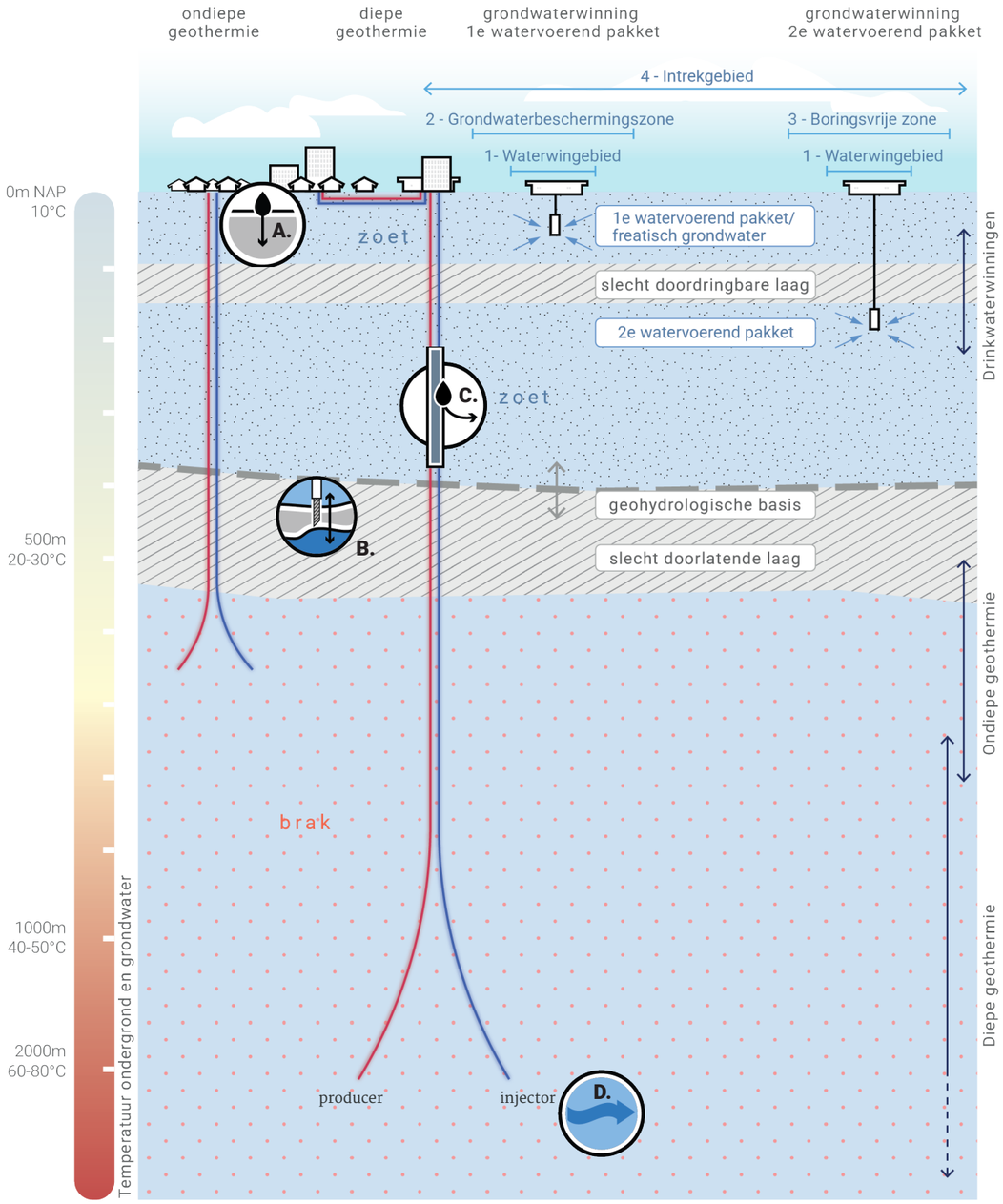
De ondergrond is opgebouwd uit verschillende lagen. Zandige en kleiige lagen wisselen elkaar in de diepte af. Zandige lagen zijn waterdoorlatend; kleiige lagen zijn slecht doorlatend. Het water in het eerste watervoerend pakket (direct onder maaiveld) is het 'freatisch grondwater'. Het tweede watervoerend pakket ligt hieronder en wordt verticaal gescheiden door een kleilaag boven en onder. De bovenste delen zijn gevuld met zoet grondwater. In de diepere lagen zijn de bodem en het grondwater brak tot zout door vroegere maritieme invloeden of als gevolg van de samenstelling van de ondergrond. Ondiepe watervoerende lagen vormen een potentiële bron voor drinkwater. Terwijl diepere watervoerende lagen een potentie bron voor aardwarmte zijn.

GRONDWATER ALS DRINKWATERBRON

Van nature zoet regenwater sijpelt langzaam de bodem in en wordt tijdens zijn reis gezuiverd. Op een diepte van ±50 tot 220 meter wordt zoet grondwater gewonnen voor drinkwaterbereiding. Dit gebeurt in het eerste en het tweede watervoerend pakket. Brak tot zout water vraagt een grotere zuiveringsinspanning en is om die reden momenteel minder vanzelfsprekend als drinkwaterbron. Verontreinigd grondwater rondom een drinkwaterwinning zorgt voor risico's voor de volksgezondheid, daarom worden huidige én potentiële toekomstige drinkwaterbronnen streng beschermd.

GRONDWATER ALS WARMTEBRON

Dieper in de bodem wordt het steeds warmer. Uit diepere watervoerende lagen kan warmte worden gewonnen. Een geothermiebron bestaat uit twee putten: de productieput onttrekt warmte, de injectieput brengt het afgekoelde water weer terug in dezelfde bodemlaag. Warmtewinning tussen 500 en 1.500 meter diepte levert lage temperatuur warmte van ongeveer 30 tot 50 °C. Dit wordt ondiepe of lage temperatuur geothermie genoemd. Geothermie op dieptes tussen 2.000 en 3.000 meter levert warmte van ongeveer 60 tot 90°C.



Schematisch profiel geothermie en drinkwaterwinning i.r.t. bodemopbouw plus samenloop. Horizontale en verticale schaal komen niet overeen .

ZORGEN OVER DE SAMENLOOP

Er zijn verschillende manieren waarop geothermie een potentiële bedreiging vormt voor de kwaliteit van onze grondwatervoorraden:
A) Het doorboren van kleilagen kan er in theorie toe leiden dat verontreinigingen van bovenaf (bijv. olie, boorvloeistoffen, chemicaliën) doordringen in diepere lagen;
B) Het doorboren van kleilagen kan verbindingen creëren tussen ondiepe zoetwaterlagen en diepere, brakke of zoute lagen;
C) Door corrosie van buizen kan productie- of injectiewater lekken naar andere lagen;
D) Drukverschillen door injectie van kouder water kunnen leiden tot onverwachte stromingen in het grondwatersysteem en/of scheurtjes in ondoorlatende lagen.

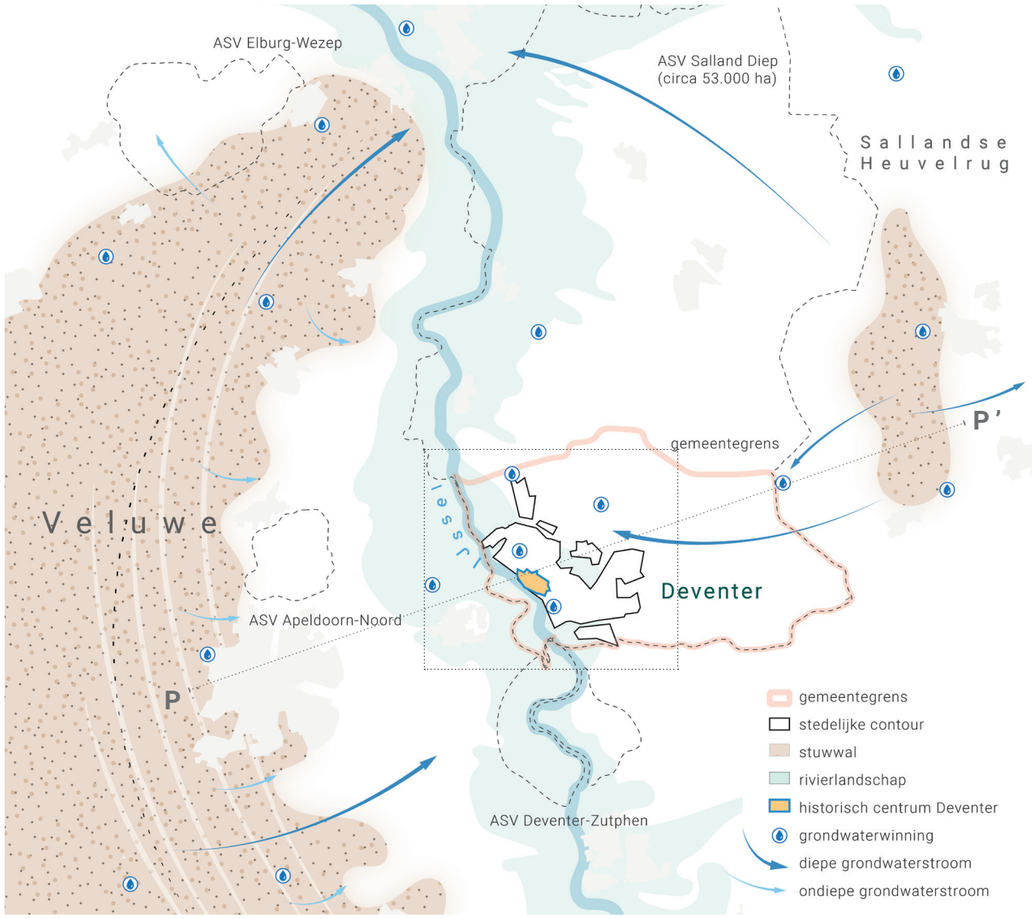
GRONDWATERBESCHERMINGSGEBIEDEN

Onze huidige en toekomstige drinkwaterwinningen worden op verschillende manieren beschermd. Naast algemeen geldende regels (zorgplicht) heeft elke beschermingszone zijn eigen beschermingsregime:

- **Waterwingebied (1)** ('60-dagenzone'). Dit is het gebied direct rond de drinkwaterwinning. Het gebied wordt begrensd op basis van de maximale reistijd van 60 dagen van een druppel binnen het pakket waaruit wordt onttrokken (1e of 2e watervoerend pakket), dus niet vanaf maaiveld berekend. Binnen het gebied gelden strenge beperkingen.
- **Grondwaterbeschermingszone (2)** ('25-jaarszone'). Een groter gebied rondom drinkwaterwinningen die kwetsbaar zijn voor verontreinigingen vanaf maaiveld. In Deventer geldt dat voor de winning Schalkhaar. De zone wordt begrensd op basis van de maximale reistijd van ongeveer 25 jaar van een druppel binnen het watervoerend pakket waaruit wordt onttrokken. Binnen de zone gelden beperkingen voor het gebruik, activiteiten en functies.
- **Boringsvrije zone (3)**: Deze zones beschermen kleilagen die een functie hebben in de natuurlijke bescherming van diepere grondwatervoorraden. De zone dient zowel ter bescherming van bestaande individuele drinkwaterwinningen als ruimtereserveringen voor drinkwater voor de toekomst (ASV-gebieden: Aanvullende Strategische Voorraden). In deze zones rondom Deventer geldt een verbod op boringen dieper dan 50 meter.
- **Intrekgebieden (4)** ('100-jaarszone'): Deze zone wordt begrensd op basis van een reistijd van ongeveer 100 jaar van een druppel binnen het pakket waaruit wordt onttrokken. Rondom drinkwaterwinningen die kwetsbaar zijn voor verontreinigingen vanaf maaiveld worden deze zones intrekgebieden genoemd. Intrekgebieden zijn vastgelegd in beleid, maar kennen, naast de algemene regels, geen aanvullende gebruiksbeperkingen. Deze 100-jaarszone is voor onttrekkingen in het 2de watervoerend pakket niet beschermd.

Het geheel van de zones waterwingebied, grondwaterbeschermingszone, boringsvrije zone en intrekgebied heet **grondwaterbeschermingsgebied**.

2. SITUATIESCHETS DEVENTER



Landschappelijke context, belangrijkste grondwaterstromen en grondwaterwinningen t.b.v. drinkwaterbereiding.

BODEMOPBOUW EN GRONDWATERSYSTEEM

Deventer ligt aan de IJssel, tussen de stuwwallen van de Veluwe en de Sallandse Heuvelrug. Vanuit deze stuwwallen bereikt grondwater de watervoerende pakketten. De diepe en ondiepe grondwaterstromen zijn ingegeven door hoogteverschillen, kleischotten in de oostrand van de Veluwe en ondoordringbare bodemlagen. Grondwater is vanwege de goede kwaliteit en beschikbaarheid jaarrond een belangrijke drinkwaterbron.

BESTAANDE DRINKWATERWINNINGEN EN ASV-GEBIED

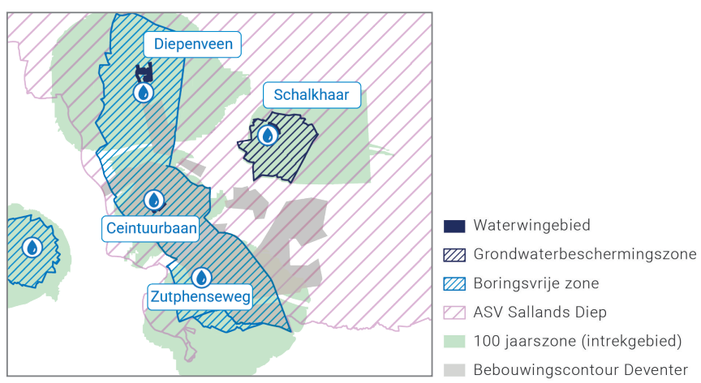
In gemeente Deventer liggen vier grondwaterwinningen voor drinkwatervoorziening. Bij de drinkwaterwinning Schalkhaar wordt water onttrokken uit het eerste watervoerend pakket. Schalkaar is in 2006 gestopt, maar er zijn plannen om deze te herstarten. Bij de drinkwaterwinningen Ceintuurbaan, Diepenveen en Zutphenseweg wordt water gewonnen uit het tweede watervoerend pakket: het Salland Diep. Het ASV-gebied Salland Diep is een ruimtelijke reservering voor toekomstige drinkwaterwinningen. Gemeente Deventer valt in zijn geheel binnen deze zone, die begin jaren '90 is vastgesteld. Hij is gebaseerd op de bodemopbouw van Salland, waarbij de dikke laag Twello klei het diepe zoete en brakke grondwater scheidt van het water dichter bij het oppervlak.

DRINKWATEROPGAVE

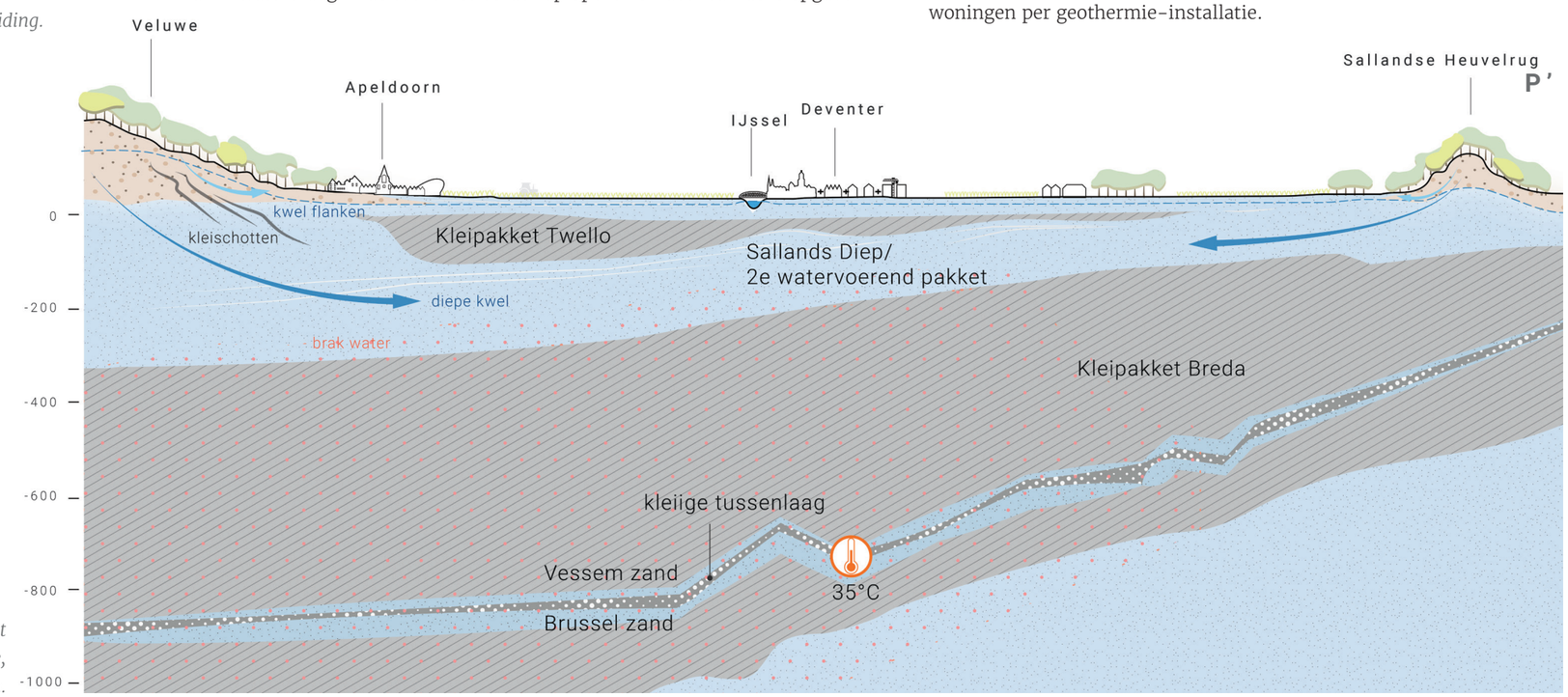
Tot 2030 is in Overijssel 14 Mm3/j extra wincapaciteit nodig. Daarnaast geldt er voor de komende decennia een grote vervangingsopgave in de drinkwaterinfrastructuur die mogelijk tot nieuwe afwegingen en keuzen kan leiden. Door klimaatverandering en demografische groei zal de drinkwatervraag in de toekomst verder oplopen. Een deel van deze opgave zal vermoedelijk in Deventer worden opgelost. Voor de komende jaren kunnen reeds vergunde onttrekkingen worden benut. Voor de middellange en lange termijn wordt gezocht naar nieuwe winlocaties. Vanwege toenemende beperkingen voor grondwaterwinning als gevolg van klimaatverandering en toenemende spanning in het ruimtelijk domein voor grondwaterkwaliteit en waterbeschikbaarheid wordt door drinkwaterbedrijven gewerkt aan brondiversificatie. Ook hiervoor is ruimte nodig, bijvoorbeeld voor de ondergrondse opslag van elders gewonnen en voorgezuiverd water.

ENERGIE OPGAVE

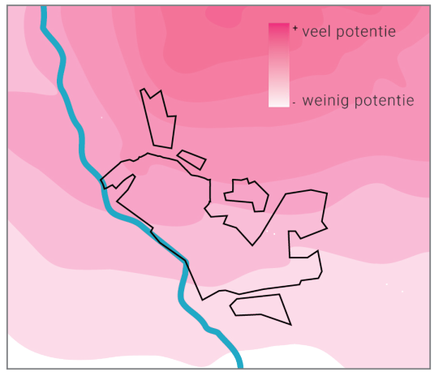
In lijn met internationale afspraken en de doelstellingen uit het landelijke Klimaatakkoord moet de gebouwde omgeving van gemeente Deventer in 2050 aardgasvrij zijn. Alle denkbare duurzame warmtebronnen zijn hiervoor nodig. Deventer heeft geen grote restwarmtebronnen, en door de boorrestrictie van 50 meter zijn de mogelijkheden van bodemenergiesystemen (zoals warmte-koudeopslag) zeer beperkt. Hierdoor kunnen lage temperatuurbronnen zoals warmte uit oppervlaktewater niet grootschalig worden benut. Warmtepompen zonder aanvullende warmtebron vragen veel duurzame elektriciteit met het risico van netcongestie en zijn, vanwege o.a. het ruimtebeslag en (cumulatieve) geluidsbelasting, niet overal realiseerbaar. De inzet van lage temperatuur geothermie lijkt daarom onmisbaar om de doelstellingen te behalen. Geothermie op een diepte van ongeveer 1.500 meter is niet kansrijk vanwege breuken en de relatief grote afstand van het gebied met potentie tot de buurten met een hoge warmtedichtheid. Lage temperatuur geothermie vanuit de Vessem en Brussel zanden (600–700 meter) lijkt wel kansrijk. In de Vessem en Brussel zanden zit water van ± 35 °C. Hiermee kan in theorie warmte geleverd worden voor 1.000–5.000 goed geïsoleerde woningen per geothermie-installatie.



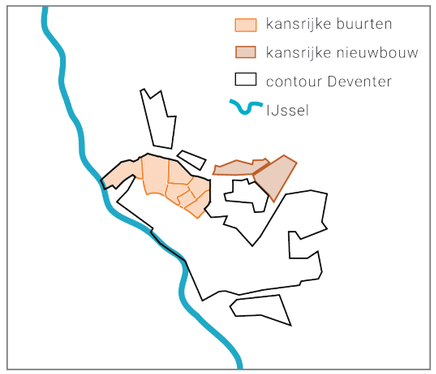
Bestaande drinkwaterwinningen en ASV-gebied Salland Diep bij Deventer.



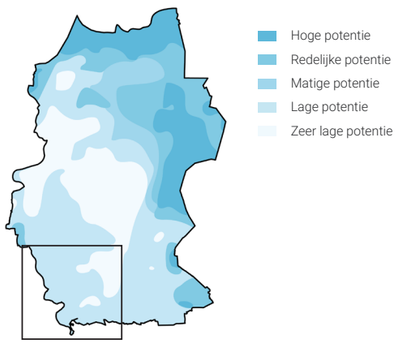
Schematisch profiel van stuwwal tot stuwwal: occupatie, maaiveldhoogte, ondergrond en grondwaterstromen.



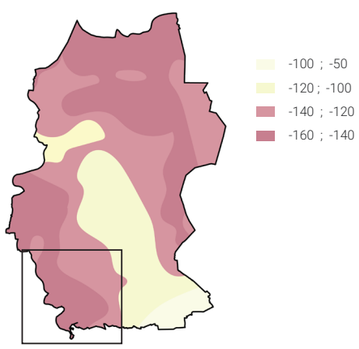
Geothermische potentie Brussel en Vessem lagen.



Kansrijke wijken en buurten voor geothermie.



Potentie winning zoet grondwater.



Diepte brak/zout grensvlak (m. t.o.v. NAP).

RELEVANTE RUIMTELIJKE FACTOREN

FYSISCHE POTENTIE GEOTHERMIE

De meeste potentie voor lage temperatuur geothermie vind je aan de noordrand van de gemeente Deventer. De daadwerkelijke plek om een geothermie-installatie te ontwikkelen is afhankelijk van een aantal factoren, waaronder de warmtepotentie, ondergrondse opbouw, bovengrondse inpassing en afstand tot de afnemers van de warmte. De afstand tot de afnemers heeft effecten op de kosten voor het leidingwerk en het warmteverlies.

WOONWIJKEN MET KANSEN VOOR ONDIEPE GEOTHERMIE

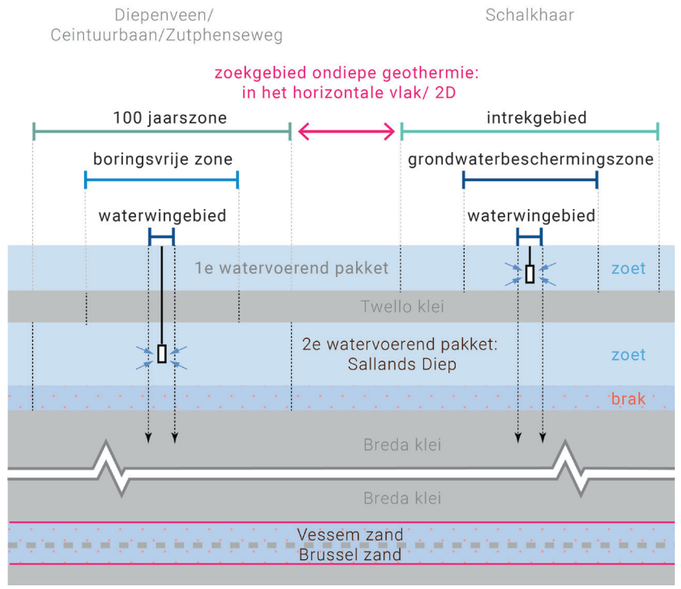
De temperatuur van de bron bij Deventer is relatief laag, rond de 35 °C. De warmte kan in combinatie met een warmtenet op twee manieren worden toegepast in de gebouwde omgeving: directe warmtelevering en warmtelevering met een collectieve warmtepomp. In het eerste geval wordt de lage temperatuurwarmte meteen geleverd aan afnemers (via een bronnet) die over een individuele warmtepomp beschikken, waarbij de warmte individueel of in klein collectief kan worden opgewaardeerd naar de vereiste temperatuur die de woning nodig heeft. Deze manier is geschikt voor goed geïsoleerde woningen, zoals nieuwbouw. Als de ruimteverwarming (op grote schaal) een hogere temperatuur vraagt, bijvoorbeeld als woningen slechter geïsoleerd zijn, kan een collectieve warmtepomp worden toegepast. In dat geval wordt de warmte uit de ondergrond eerst opgewaardeerd met een warmtepomp, waarna deze wordt geleverd aan de afnemers. De kaart hiernaast toont de wijken die het meest geschikt lijken voor de toepassing van lage temperatuur geothermie vanwege de nabijheid van de bron en een hoge warmtedichtheid. Uit nader onderzoek moet blijken of andere wijken ook geschikt zijn.

POTENTIE ZOETWATERWINNING BINNEN ASV GEBIED

Voor de korte en middellange termijn zijn drinkwaterbedrijven gericht op zoet grondwater als bron voor drinkwaterbereiding. Recent is de potentie van zoetwaterwinning binnen ASV-gebied Salland Diep onderzocht. Aan de noordoostkant is deze veel hoger dan bij Deventer: nieuwe zoetwaterwinningen nabij Deventer zijn niet waarschijnlijk.

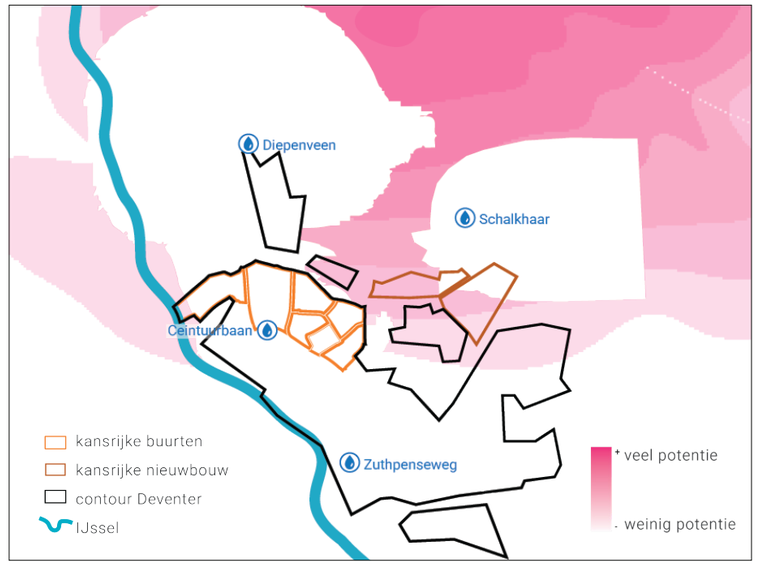
POTENTIE BRAKWATERWINNING BINNEN ASV GEBIED

Mogelijk zijn diepere brakke bronnen in de toekomst wel interessant. Omdat de technieken voor zuivering zijn verbeterd, zoet grondwater schaars is en/of antropogene vervuiling de zoetwaterbronnen hebben aangetast. Voor de winning van brak water is wel potentie nabij Deventer. Ook de toekomstige opslag van water in de bodem vanuit alternatieve bronnen is mogelijk kansrijk. Net als in het geval van geothermie geldt de nabijheid van de gebruiker/ 'de stad' als voordeel omdat minder leidingwerk nodig is.



BESCHERMINGSCONTOUREN IN 3D

De beoogde lagen voor geothermie, de Vessem en Brussel zanden, liggen dieper dan het lagen die voor grondwaterwinning worden aangeboord. De functies maken dus gebruik van verschillende watervoerende lagen. Van directe concurrentie om dezelfde ruimte is geen sprake. Echter, om de diepere lagen te bereiken voor lage temperatuur geothermie moet er wel door het zoetwaterpakket heen worden geboord.



SYNTHESE: VOORLOPIG ZOEKGEBIED

Hypothese: buiten de grondwaterbeschermingsgebieden en 100-jaarszones kunnen de mogelijkheden voor lage temperatuur geothermie worden onderzocht. Deze zonering waarborgt voldoende veilige horizontale afstand tot bestaande grondwaterwinlocaties. Hoewel dit gebied binnen de ASV-contour Salland Diep valt, zijn toekomstige zoete grondwaterwinningen hier niet waarschijnlijk: kansen voor zoete grondwaterwinningen liggen in het noordoostelijke deel van Salland Diep.

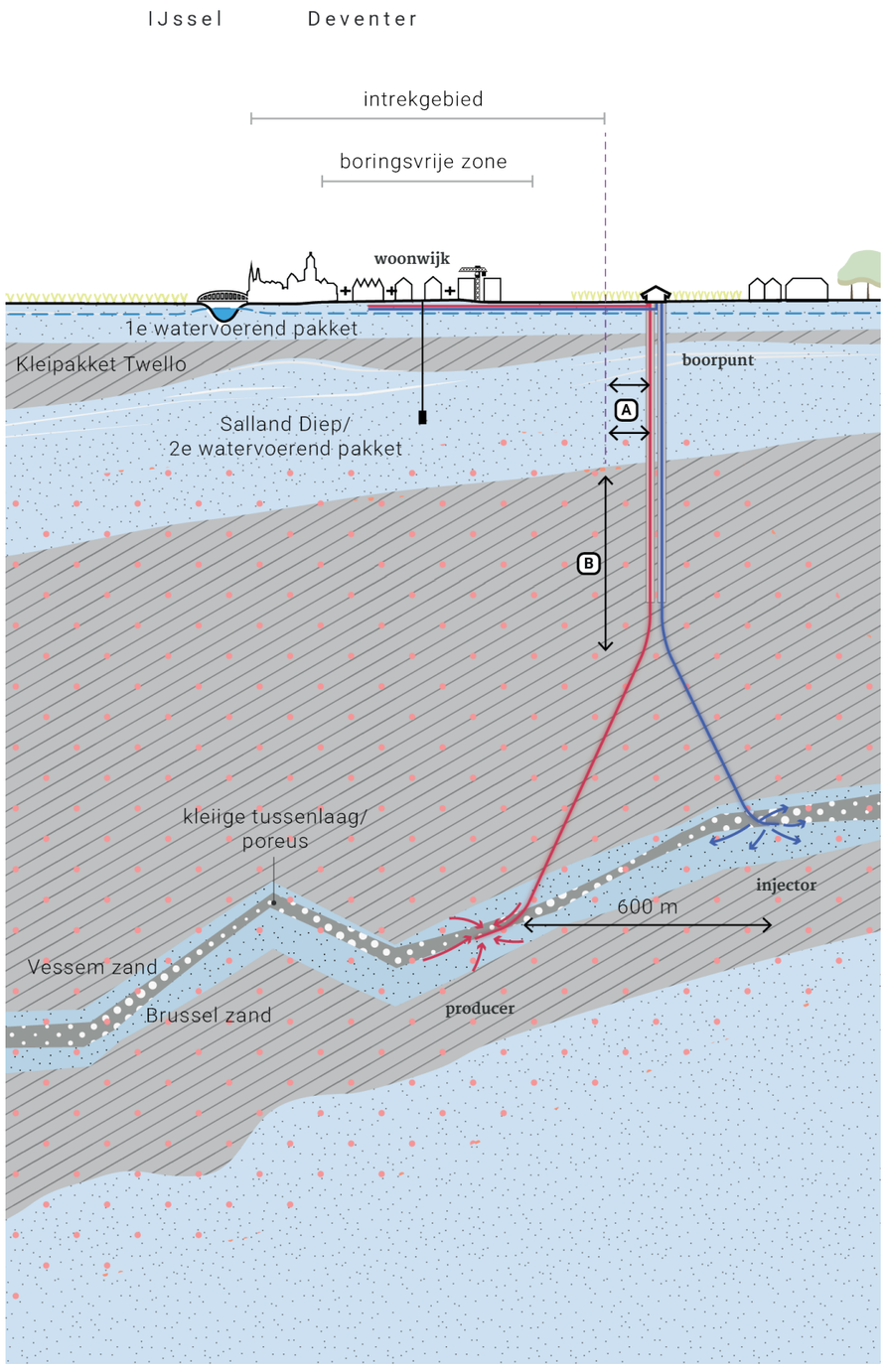
4. SLIM SCHEIDEN + VERVOLG

VOORLOPIGE PRINCIPES SLIM SCHEIDEN

Voor de samenloop tussen geothermie en drinkwater is slim scheiden noodzakelijk. Een 3D en 4D ruimtelijke puzzel die de komende jaren met verschillende stakeholders gezamenlijk moet worden gelegd. Dit met als doel om de ruimtelijk claims op de ondergrond af te stemmen en negatieve effecten zoveel mogelijk te voorkomen. Dan is onder de juiste voorwaarden de realisatie van lage temperatuur geothermie in Deventer haalbaar. Voor de ruimtelijke puzzel hanteren we de volgende hoofdprincipes:

A) Blijf met geothermieboringen buiten de ruimtelijke beschermingscontouren van de huidige drinkwaterwinningen
– hierdoor raakt de boring voor lage temperatuur geothermie niet de ruimtelijke beschermingscontouren. Dit realiseert een minimale veilige verticale en horizontale afstand. In de praktijk wordt dit vooral bepaald door het intrekgebied in het eerste watervoerend pakket en de 100-jaars beschermingszone in het tweede watervoerend pakket;
B) Zorg voor voldoende verticale afstand tussen ruimtelijke beschermingscontouren van de huidige drinkwaterwinningen en het deviëren van de geothermieboring
– dit verkleint het risico van negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit door de geothermie-installatie. Met drinkwaterwinning op een diepte van 50 tot 220 meter en de realisatie van lage temperatuur geothermie op 600–700 meter is er al een natuurlijke verticale scheiding tussen de activiteiten.
C) Neem voldoende maatregelen bij de realisatie van geothermie en nieuwe drinkwaterwinningen om onderlinge beïnvloeding te beperken
– dit verkleint risico's en impact waardoor ondergronds ruimtegebruik efficiënt kan plaatsvinden. Bij de realisatie van geothermie betreft dit bijvoorbeeld het voldoende diep doorzetten van de dubbele casing bij de boring en het uitvoeren van aanvullende monitoring. Ook bij nieuwe drinkwaterwinningen of opslag van zoet water in de bodem helpt monitoring om tijdig in te kunnen grijpen;
D) Verken de toekomstige ruimteclaims voor geothermie en drinkwater in samenhang
– dit ondersteunt het maken van de 4D ruimtelijke inrichting van de ondergrond. Dit betekent het gelijktijdig onderzoeken van toekomstige potenties. Voor Deventer is dit de potentie en realisatie van lage temperatuur geothermie en de toekomstige potentie voor opslag van water in de bodem en brakwaterwinning.

Wanneer je vanuit maaiveld naar de diepte kijkt zijn mogelijk overlappende contouren van drinkwaterwinningen en geothermie te zien. Alleen met een 3D en 4D blik is op te merken dat deze scheiding van functies en gebruik wel degelijk is gerealiseerd. De combinatie van de juiste locatiekeuze van de boring op maaiveld, een veilige diepte waarop deviëren eventueel mogelijk is en aanvullende maatregelen zorgen dat lage temperatuur geothemie veilig en verantwoord kan worden gerealiseerd naast bestaande en toekomstige drinkwaterwinningen.



Schematisch profiel slim boren 3D/ in de ondergrond (indicatief).
Horizontale en verticale schaal komen niet overeen.

HET VERVOLG

Om verder invulling te geven aan de ruimtelijke puzzel en de principes van het slim scheiden is aanvullend onderzoek nodig, en het vraagt om beleidsmatige en bestuurlijke afwegingen. Belangrijk onderdelen voor dit vervolg zijn:

1. Actualiseer de ruimtelijke beschermingscontouren van de drinkwaterwinning waarbij:
   - Actualisatie van de huidige contouren mogelijk leidt tot extra beperkingen of juist ruimte voor het voorlopig zoekgebied;
   - De beschermingscontouren worden omgezet van 2D naar 3D. Op dit ogenblik speelt diepte geen rol voor de verschillende beschermingsregimes. Dit is wel nodig voor de ordening van de ondergrond en het slim scheiden van functies;
   - Aanvullende verduidelijking van de ruimtelijke scheiding tussen huidige beschermingscontouren drinkwaterwinning en toekomstige geothermieboring wordt verkend. Wellicht vraagt het voor het intrekgebied bij een freatische winning en de 100 jaarszone van het tweede watervoerend pakket extra beschermingsregels in de provinciale verordening.
2. Verken wat een veilige diepte is waarop deviëren/schuin boren bij een geothermieboring mogelijk is (afstanden A+B in figuur). Bij welke diepte is er voldoende afstand tussen de onderkant van het tweede watervoerend pakket en de geothermieboring. Het is niet gezegd dat schuin boren per definitie noodzakelijk is voor de realisatie van lage temperatuur geothermie. Mocht het toch nodig zijn kan beter vooraf het gesprek zijn gevoerd over de veilige afstand. Hierbij merken we op dat geohydrologische basis, een veel gebruikte term, tot verwarring leidt en beter vermeden kan worden;
3. Breng de risico's van geothermie nabij drinkwater beter in beeld. Wat zijn deze specifieke risico's, welke maatregelen zijn wettelijk verplicht en welke extra beschermingsmaatregelen zijn nodig om veilig en verantwoord geothermie te kunnen realiseren in Deventer. Hierbij onderscheidt maken tussen bestaande drinkwaterwinningen en nieuwe winningen of winconcepten.
4. Breng de huidige en toekomstige ruimteclaims voor lage temperatuur geothermie en de drinkwaterwinning zo nauwkeurig mogelijk in beeld. Probeer daarbij het onderzoeken naar korte, middellange en lange termijn naar voren te halen. Hierdoor ontstaat een beter beeld van de realisatie van geothermie, brak waterwinning en opslag van zoetwater in de bodem bij Deventer.
5. De bestuurlijke en politieke keuze om binnen de huidige beschermingszone Salland Diep, reservering voor de toekomstige drinkwaterwinningen, ruimte te maken voor lage temperatuur geothermie Deventer.

Voor het vervolg blijft een goede samenwerking nodig waarbij betrokken stakeholders elkaar opzoeken, gezamenlijk kennis ontwikkelen, elkaar informeren van ontwikkeling, etc. Alleen dan is de ruimtelijke samenloop tussen geothermie en drinkwater goed worden ingevuld.

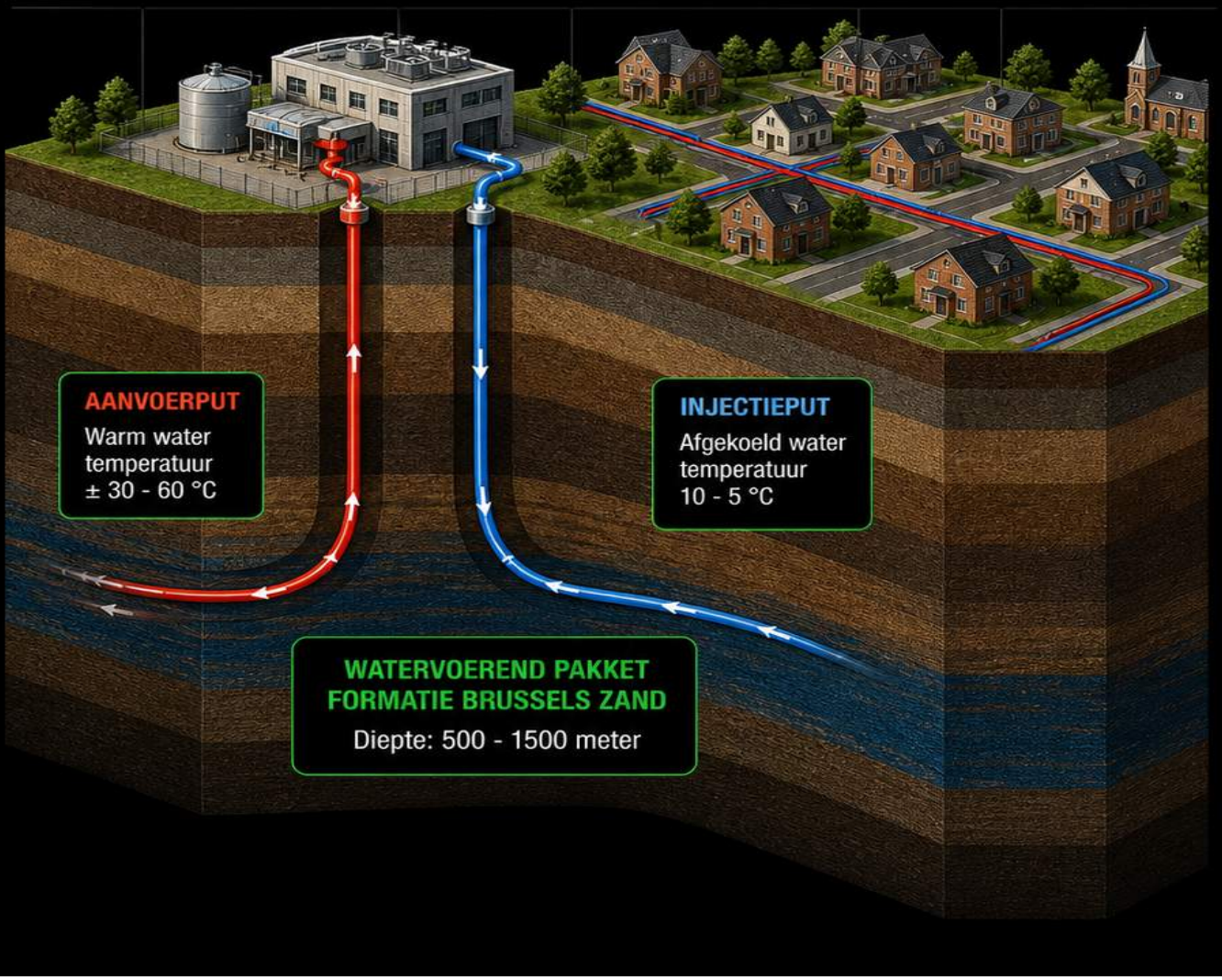
Bronnen:
Veilig & verantwoord geothermie in Deventer, Royal Haskoning DHV en Panterra, 30 aug 2024
PlanMER Drinkwaterwinning Salland Diep, Provincie Overijssel, 11 oktober 2023

Opgesteld door H+N+S Landschapsarchitecten i.o.v. Provincie Overijssel. M.m.v. gemeente Deventer en Vitens.

BASis voor DUURZAAM

VERKENNING ONDIEPE GEOTHERMIE WEST OVERIJSSEL





Hoofdrapport verkenning ondiepe geothermie West-Overijssel

Deze verkenning is uitgevoerd door Bas van Dun, Basis voor Duurzaam, in opdracht van 11 gemeenten in West-Overijssel. De verkenning richt zich op de kansen voor ondiepe geothermie als duurzame warmtebron voor de gebouwde omgeving.

Met dit document wordt de eerste fase van de verkenning afgerond. De samenwerking met de betrokken gemeenten maakte een inhoudelijke verdieping mogelijk, met gelijktijdige focus op praktische toepasbaarheid. Dank gaat uit naar de opdrachtgevers en betrokkenen vanuit het NPLW en de gemeenten, in het bijzonder Jasmijn Wienk, Mariska Schimmel, Stan van Rosmalen, Reinder Slager en Bart Sok, voor de afstemming en samenwerking.

Voor een deel van de gemeenten is het traject met deze rapportage afgerond. Dit betreft Zwartewaterland, Staphorst, Dalfsen, Steenwijkerland, Hardenberg, Raalte en Olst-Wijhe. Voor Ommen, Zwolle, Deventer en Kampen loopt het traject door. In deze gemeenten kunnen nieuwe inzichten, aanvullend onderzoek en beleidsontwikkelingen leiden tot een verdere uitwerking en actualisatie van de resultaten.

De rapportage bevat de overkoepelende resultaten en conclusies voor de regio. Per gemeente is een factsheet opgesteld met specifieke uitkomsten, aannames en aandachtspunten. Voor de gemeenten waar het traject doorloopt worden deze in een latere fase verder aangevuld.

Dit rapport betreft een verkenning en geen wetenschappelijke studie. De analyse is gebaseerd op beschikbare data, kengetallen en aannames die passen bij deze fase van besluitvorming.

De ondergrondanalyse is gebaseerd op gegevens uit ThermoGIS (https://thermogis.nl) en openbare data via NLOG (https://www.nlog.nl). Inzichten in warmtevraag en warmtedichtheid zijn ontleend aan de startanalyse van Planbureau voor de Leefomgeving (https://www.pbl.nl) en de Warmteatlas (https://www.warmteatlas.nl/) en kaarten voor gebruik in Q-GIS zijn o.a. opgehaald uit het Geoportaal van Overijssel (https://www.geoportaaloverijssel.nl/) .

Voor de financiële en beleidsmatige kaders is gebruikgemaakt van informatie van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (https://www.rvo.nl), waaronder het programma voor lage temperatuur aardwarmte en de SDE++-subsidie (https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/sde).

Voor de financiële analyse is uitgegaan van de subsidievoorwaarden en parameters van de SDE++ 2025, omdat de SDE++ 2026 bij de start van de verkenning nog niet was gepubliceerd. Inmiddels zijn het PBL-advies en de beleidsuitgangspunten voor de SDE++ 2026 beschikbaar. In een volgende projectfase moeten daarom de actuele categorievoorwaarden, basisbedragen en aanvraagvereisten van de SDE++ 2026 worden toegepast.

De gehanteerde aannames sluiten aan bij gangbare kengetallen in de sector en zijn bedoeld om op hoofdlijnen inzicht te geven in de technische en economische haalbaarheid. De uitkomsten bieden richting en inzicht, maar vormen geen definitieve onderbouwing voor realisatie. Lokale verschillen in ondergrond, warmtevraag en beleid beïnvloeden de haalbaarheid. Aanvullend onderzoek, zoals seismiek of detailstudies, zijn mogelijk nodig om onzekerheden te verkleinen.

Datum: juli 2026

Bas van Dun
BASisvoorDuurzaam@ziggo.nl
0646139272

Inhoudsopgave

Hoofdrapport verkenning ondiepe geothermie West-Overijssel *2*

1 Aanleiding verkenning ondiepe geothermie **4**

2 Kans voor warmtewinning uit de bodem **5**

2.1 Ondiepe geothermie open systeem *6*

2.2 Ondiepe geothermie gesloten systeem *9*

2.3 Afbakening verkenning *9*

3 Beschikbare informatie, beperkingen en subsidies voor geothermie **10**

3.1 Beschikbare data *10*

3.2 Beperkingen door drinkwaterwinning *12*

3.3 Beperkingen Natura 2000 ..... *14*

3.4 Beperking door breuken *15*

3.5 Geothermie als basislastbron *16*

3.6 Subsidies voor ondiepe open geothermie projecten *17*

3.7 Minimale projectomvang ondiepe geothermie *21*

3.8 Effect van SOLTA op minimale projectomvang *23*

3.9 Triplet als optie *24*

3.10 Conclusie doublet minimale projectomvang *25*

3.11 Potentie ondergrond *25*

3.12 Bevindingen potentie ondiepe geothermie open systemen *28*

3.13 Bevindingen potentie ondiepe geothermie alle gemeenten *29*

3.14 Verschil potentie ThermoGIS en eerdere detailonderzoeken *31*

4 Warmtevraag **32**

4.1 Minimale warmtevraag *32*

4.2 Warmtenet volloop scenario *32*

4.3 Aanpak warmtevraag op buurtniveau *33*

4.4 Bevindingen warmtevraag gemeenten *35*

5 Match warmtevraag en warmteaanbod **36**

5.1 Bevindingen match vraag en aanbod standaard geothermiedoublet *38*

5.2 Conclusie en aanbevelingen per gemeente *42*

6 Slotbeschouwing **51**

1 Aanleiding verkenning ondiepe geothermie

Gemeenten staan voor de opgave om de warmtevoorziening te verduurzamen en de gebouwde omgeving stap voor stap aardgasvrij te maken. De Wet collectieve warmte geeft gemeenten na inwerkingtreding een centrale regierol bij de ontwikkeling van collectieve warmtesystemen. Bij grotere systemen betreft dit onder meer de vaststelling van een warmtekavel en de aanwijzing van een warmtebedrijf. De wet is gepubliceerd en treedt gefaseerd in werking. Bij de voorbereiding van nieuwe warmtesystemen moet daarom nu al rekening worden gehouden met dit toekomstige wettelijke kader.

In de praktijk blijkt deze opgave complex. De beschikbare ruimte op het elektriciteitsnet staat onder druk. Netbeheerders signaleren dat de netcapaciteit, met name tijdens piekmomenten in de winter, steeds vaker onvoldoende is. Tegelijkertijd zijn veel duurzame warmteoplossingen, zoals luchtwarmtepompen, sterk afhankelijk van elektriciteit en vragen zij juist op die momenten het meeste vermogen. Dit vergroot de belasting op het net en kan leiden tot vertragingen, extra kosten en beperkingen in de uitvoering.

Daarnaast ontwikkelen elektriciteitsprijzen zich ongunstig voor dit type oplossingen. Analyses van Autoriteit Consument & Markt (ACM) en Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) laten zien dat prijzen in de winter structureel hoger liggen en sterker schommelen. Hierdoor nemen de gebruikskosten toe op het moment dat de warmtevraag het grootst is. In combinatie met de beperkte uitbreidingsmogelijkheden van het elektriciteitsnet maakt dit dat niet alle oplossingen overal toepasbaar of wenselijk zijn.
Tegen deze achtergrond groeit de behoefte aan collectieve warmteoplossingen. Door warmte centraal op te wekken en via een warmtenet te distribueren, kan efficiënter worden omgegaan met energie, infrastructuur en ruimte. Collectieve systemen bieden bovendien de mogelijkheid om warmtebronnen in te zetten die minder afhankelijk zijn van elektriciteit en beter aansluiten op de vraag in een gebied.

Geothermie is een van de technieken die in dit kader in beeld komt. Door warmte uit de ondergrond te benutten, ontstaat een stabiele en voorspelbare bron die niet afhankelijk is van weersomstandigheden. In Nederland wordt geothermie al toegepast in de glastuinbouw, maar in de gebouwde omgeving is de toepassing nog beperkt. Tegelijkertijd groeit de belangstelling, mede omdat deze techniek kan bijdragen aan een betrouwbare en betaalbare warmtevoorziening op de langere termijn.

Voor de gemeenten in West-Overijssel geldt dat zij gezamenlijk werken aan de warmtetransitie. De uitgangssituatie verschilt echter per gemeente. In steden als Zwolle en Deventer is al een begin gemaakt met de ontwikkeling van warmtenetten, terwijl in andere gemeenten de infrastructuur nog grotendeels ontbreekt. Ook verschillen de warmtevraag, de dichtheid van bebouwing en de mogelijkheden in de ondergrond. Daarnaast spelen beperkingen zoals grondwaterbeschermingsgebieden en Natura 2000-gebieden een rol.
Om beter inzicht te krijgen in de mogelijkheden is gekozen om specifiek te kijken naar ondiepe geothermie, op dieptes tussen 500 en 1.500 meter. Deze vorm sluit beter aan bij de schaal van warmtevraag in steden en dorpen en kan in combinatie met warmtepompen worden ingezet binnen collectieve warmtesystemen. Bovendien past deze techniek bij een gefaseerde ontwikkeling van warmtenetten, waarbij systemen stapsgewijs worden uitgebreid.

De centrale vraag in deze verkenning is in hoeverre ondiepe geothermie kan bijdragen aan een robuust, betaalbaar en uitvoerbaar warmtesysteem in West-Overijssel. Dit rapport vormt de uitwerking van deze verkenning en biedt een gezamenlijk kader met de belangrijkste uitgangspunten en randvoorwaarden. Daarbij wordt ingegaan op de benodigde schaalgrootte, de verhouding tussen warmtevraag en ondergrondpotentie en de mate waarin vraag en aanbod op elkaar aansluiten.

Op basis van deze analyse zijn voor 7 van de 11 gemeenten, waar ondiepe geothermie niet kansrijk is, factsheets opgesteld. Voor de overige 4 gemeenten, waar wel kansen worden gezien, wordt de verkenning voortgezet. Voor deze gemeenten wordt een plan van aanpak opgesteld voor verdere detailverkenning en als dat positief uitvalt mogelijke vervolgstappen richting realisatie.

2 Kans voor warmtewinning uit de bodem

Er zijn verschillende technieken om warmte uit de ondergrond te benutten. Je onderscheidt daarbij drie diepteklassen en twee hoofdtypen systemen: open en gesloten.

Diepteklassen:

- Bodemenergie tot 500 meter
- Ondiepe geothermie van 500 tot 1.500 meter
- Diepe geothermie dieper dan 1.500 meter

Bij bodemenergie tot 500 meter gaat het vaak om open systemen, zoals Warmte Koude Opslag (WKO). Hierbij wordt grondwater onttrokken en na gebruik weer geïnfiltreerd. Deze systemen worden veel toegepast in utiliteitsbouw en bij projecten met een beperkte warmtevraag, zoals individuele gebouwen, appartementencomplexen of kleine clusters tot circa honderd woningen. Ze leveren lage temperaturen en maken gebruik van warmtepompen om de warmte op het gewenste niveau te brengen. Door de interactie met grondwater gelden strikte eisen rondom warmtebalans, monitoring en cumulatieve effecten in de ondergrond.

Open en gesloten systemen:
Naast open systemen bestaan er gesloten bodemenergiesystemen, ook wel bodemlussen genoemd. Hierbij circuleert een vloeistof door een gesloten leiding in de bodem, zonder contact met grondwater. Dit maakt de techniek relatief eenvoudig en goed toepasbaar op gebouwniveau. De temperaturen liggen lager, waardoor een warmtepomp nodig blijft.

Bodemlussen worden niet alleen individueel toegepast, maar ook in micro-warmtenetten. Daarbij worden meerdere gebouwen gekoppeld aan een gezamenlijk laagtemperatuurnet met een gedeelde bron. Dit werkt goed in kleinschalige situaties, zoals nieuwbouwclusters, scholen of utiliteit, waar vraag en bron dicht bij elkaar liggen.
Bij opschaling naar grotere collectieve systemen ontstaan echter beperkingen. Om voldoende vermogen te realiseren zijn veel boringen nodig. In micro-warmtenetten leidt dit al tot velden met meerdere lussen. Op wijkniveau kan het aantal boringen sterk oplopen.

In West-Overijssel speelt dit extra door de aanwezigheid van drinkwaterbelangen, zoals in de gebieden Salland en Salland Diep. Hier gelden strikte eisen om beschermende kleilagen en grondwaterkwaliteit te waarborgen. Boringen vormen altijd een risico voor deze lagen.

Bij systemen met veel bodemlussen leidt dit tot:

- Grote aantallen boringen in een beperkt gebied
- Verhoogd risico op aantasting van beschermende lagen
- Strengere vergunningseisen

Hierdoor blijven bodemlussen geschikt voor individuele toepassingen en kleinschalige micro-warmtenetten, maar wordt opschaling naar grotere collectieve systemen beperkt. In sommige gebieden vormt het maximaal aantal toegestane boringen een harde grens.

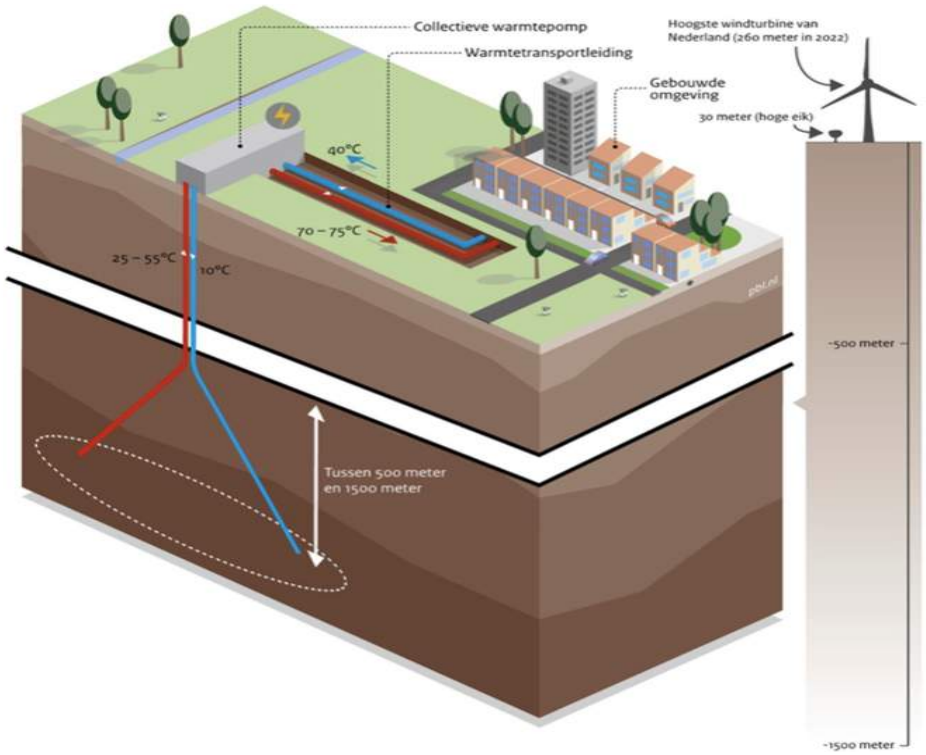
Dit onderzoek richt zich op ondiepe geothermie in het dieptebereik van 500 tot 1.500 meter. In dit bereik valt winning onder het mijnbouwregime en verschilt het technisch en juridisch van bodemenergie boven de 500 meter.

Hoewel er technisch ook gesloten systemen op grotere diepte mogelijk zijn, richt dit onderzoek zich daar niet op. Gesloten systemen in dit dieptebereik vallen namelijk onder het mijnbouwregime en vereisen boringen die vergelijkbaar zijn met geothermieprojecten. Dit maakt ze aanzienlijk duurder en in de praktijk vaak economisch niet haalbaar. Daarom blijven gesloten bodemlussen vrijwel altijd beperkt tot een diepte van maximaal 500 meter, waar ze buiten het mijnbouwregime vallen en beter toepasbaar zijn.

De bovenste ondergrond in Nederland is goed in beeld door toepassingen zoals drinkwaterwinning. Ook diepere lagen zijn uitgebreid onderzocht vanwege olie- en gaswinning. De tussenliggende zone van 500 tot 1.500 meter is minder goed in kaart gebracht, terwijl juist deze diepte relevant is voor lokale en regionale warmtenetten.
Ondiepe open geothermische systemen in het dieptebereik van 500 tot 1.500 meter vormen het uitgangspunt voor de analyse van de potentie van ondiepe geothermie in West-Overijssel.

2.1 Ondiepe geothermie open systeem

Ondiepe open geothermische systemen in het dieptebereik van 500 tot 1.500 meter zijn mogelijk wanneer de ondergrond voldoende doorlatend is en voldoende water bevat. In West-Overijssel is met name het Zand van Brussel onderdeel van de Noordzee Groep[1] geschikt. Dit is een goed doorlatende zandsteenlaag op 600 tot 1.150 meter diepte. De temperatuur van het water neemt toe met de diepte en kan worden benaderd op basis van een maaiveldtemperatuur van 10 °C en een thermische gradiënt van ongeveer 3,2 °C per 100 meter en ligt daarmee tussen de 30 en 47 °C.



Figuur 1: Schematische voorstelling ondiepe geothermie bron met collectieve warmtepomp met levering aan gebouwde omgeving

Een geothermische installatie bestaat uit een productieput en een injectieput, samen een doublet. Tijdens de aanleg is tijdelijk een boorlocatie nodig van 0,6 tot 1 hectare. De boorwerkzaamheden duren enkele weken tot maanden. Na realisatie resteert een permanente puttenlocatie en gebouw

[1] https://www.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator/naar-stratigrafische-groep/onder-noordzee-groep/zand-van-brussel-laagpakket

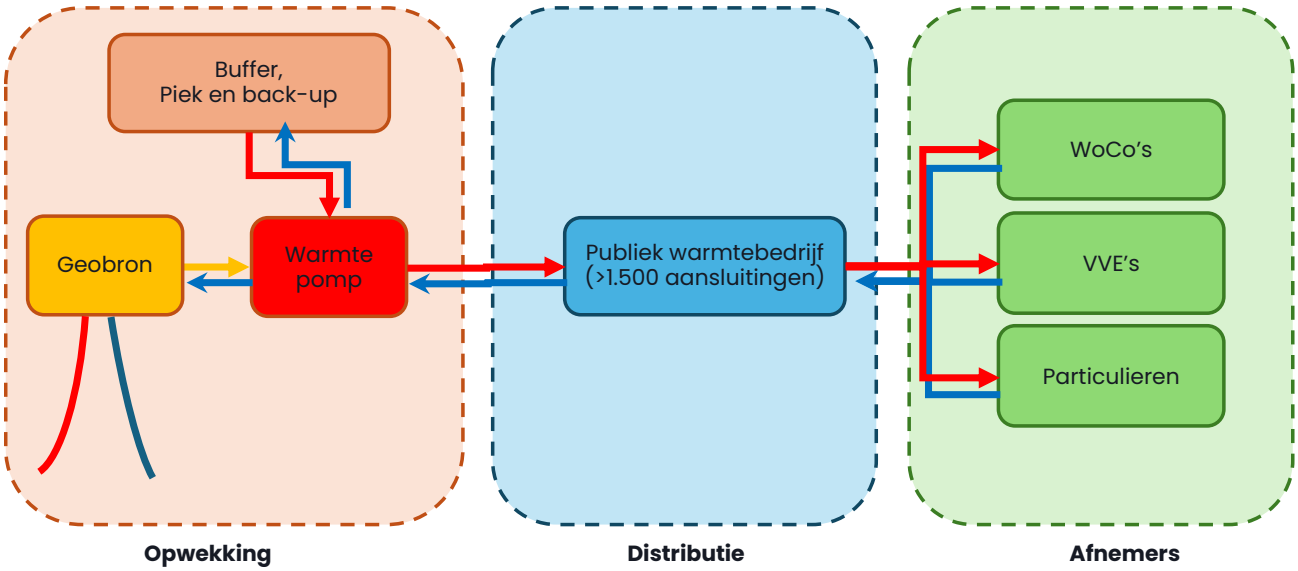
voor bovengrondse installaties van 0,4 hectare. Het resterende perceel moet vrij blijven om eventueel een installatie terug te plaatsen voor onderhoud of werkzaamheden na beëindiging van het project maar kan tijdelijk dienst doen bijvoorbeeld als parkeerterrein. Met behulp van een pomp wordt het warme formatiewater opgepompt. Via een warmtewisselaar wordt de warmte overgedragen aan het warmtenet. Het afgekoelde water wordt via de injectieput teruggevoerd in dezelfde formatie, waardoor de druk behouden blijft en het systeem gesloten functioneert. De productie- en injectieput worden ondergronds op voldoende afstand van elkaar geplaatst om snelle thermische doorbraak te beperken. De benodigde afstand hangt af van de reservoirgeometrie, doorlatendheid, het debiet en de beoogde bedrijfsduur en moet locatiespecifiek worden bepaald.

Om schommelingen in de warmtevraag op te vangen, zoals de ochtend en avondpiek, wordt het systeem voorzien van thermische buffers. Deze buffers maken het mogelijk om de warmteproductie gelijkmatiger te laten verlopen en beperken piekbelasting van de bron en installaties.

Voorbeelden zijn centrale buffervaten met warm water, zoals geïsoleerde opslagtanks van enkele tientallen tot honderden kubieke meters, en grotere systemen zoals ondergrondse Hoge temperatuur Opslag (HTO).

Wanneer de brontemperatuur onvoldoende is voor directe levering, zoals vaak bij ondiepe geothermie, kan een centrale warmtepomp de temperatuur opwaarderen tot 70–75 °C. Dit maakt levering mogelijk aan bestaande woningen met radiatoren, zoals naoorlogse rijwoningen, portiekwoningen en grondgebonden woningen die nog niet volledig zijn verduurzaamd.

Een centrale warmtepomp is veelal doelmatiger dan individuele warmtepompen per aansluiting, omdat één collectief systeem volstaat met één elektriciteitsaansluiting en één beheerlocatie. Dat maakt beheer en onderhoud eenvoudiger en verlaagt de totale onderhoudslasten. Daarnaast is één centrale aansluiting in het grootverbruikstarief gunstiger dan meerdere kleine aansluitingen. Je profiteert van lagere kosten per kWh door staffels in energiebelasting en nettarieven. Bij individuele systemen betaal je juist hogere tarieven per aansluiting, wat de totale elektriciteitskosten verhoogt. Per saldo leidt dit tot een lager totaal elektriciteitsverbruik en lagere elektriciteitskosten, ook wanneer je rekening houdt met warmteverliezen in het distributiesysteem.



Figuur 2: Schematische voorstelling geothermiebron met warmtepomp en buffer, piekvoorziening en levering aan afnemers

De warmte wordt via het warmtenet getransporteerd naar de aangesloten gebouwen van woningcorporaties (WoCo's), centrale gebouwen met verenigingen van eigenaren (VVE's) en individuele gebouwen (particulieren en utiliteiten). In de woningen is een afleverset geplaatst die de warmte overdraagt aan het interne verwarming en tapwatersysteem. De afleverset registreert het warmteverbruik voor monitoring en afrekening.



Figuur 3: Voorbeeld van een stadsverwarming-afgiftestation voor ruimteverwarming en tapwater met afmetingen 580 × 465 × 260 mm.

De Wet collectieve warmte maakt onderscheid tussen kleine collectieve warmtesystemen en grotere collectieve warmtevoorzieningen. Een klein collectief warmtesysteem levert warmte aan maximaal 1.500 verbruikers en andere personen die voor de wettelijke telling meetellen. Het aantal woningequivalenten uit een warmtevraaganalyse is niet automatisch gelijk aan dit juridische aantal.

Wanneer een gemeente kiest voor een collectief warmtesysteem dat naar verwachting meer dan 1.500 verbruikers omvat, komt de warmtekavelroute in beeld. De gemeente neemt dan het initiatief voor de afbakening van het warmtekavel en de aanwijzing van het warmtebedrijf. Deze regierol heeft betrekking op het collectieve warmtesysteem. De gemeente hoeft de geothermiebron niet zelf te ontwikkelen of te bezitten. Een afzonderlijke warmteproducent kan de bron ontwikkelen en warmte leveren aan het aangewezen warmtebedrijf.

De bovenste ondergrond is in Nederland goed onderzocht voor drinkwaterwinning en de diepe lagen voor olie en gas. De zone tussen 500 en 1500 meter is veel minder in kaart gebracht terwijl juist deze zone relevant is voor ondiepe geothermie. Daarom is het nodig de potentie en beperkingen zorgvuldig te verkennen en te bepalen of dit een kansrijke bijdrage kan leveren aan de verduurzaming van de warmtevoorziening.

Voordelen open systeem

- Hoog thermisch vermogen mogelijk tot wel 10 MWth uit een doublet
- Geschikt als basislastbron
- Technisch bewezen in Nederland
- Efficiënt bij voldoende doorlatende zandlagen

Nadelen open systeem

- Sterk afhankelijk van ondergrondkwaliteit
- Hogere investeringskosten
- Ondergrondrisico en risico op verstopping of zandproductie en daardoor lagere debieten
- Streng vergunningen- en toezichtkader

2.2 Ondiepe geothermie gesloten systeem

Bij een gesloten systeem wordt geen formatiewater gewonnen. In plaats daarvan circuleert een vloeistof in een gesloten buis, een aardwarmtesonde. Warmte wordt via geleiding vanuit de omringende aardlaag overgedragen aan deze vloeistof.
Dit systeem is minder afhankelijk van de doorlatendheid van de ondergrond, omdat er geen grondwaterstroming nodig is. De warmteproductie is vooral afhankelijk van:

- Thermische geleidbaarheid van het gesteente
- Temperatuur op diepte
- Lengte en configuratie van de boring

Het systeem veroorzaakt geen verplaatsing van grondwater en heeft daardoor een lager risicoprofiel dan een open doublet.
Voordelen gesloten systeem (>500 m)

- Minder afhankelijk van doorlatendheid
- Geen injectierisico
- Geen verandering van grondwaterstroming
- Technisch voorspelbaarder bij homogene lagen

Nadelen gesloten systeem (>500 m)

- Lager vermogen per boring, ca. 100 kW voor een gesloten systeem op 1250 meter tov 4000 – 20000 kW voor een open systeem afhankelijk diepte en uitkoeling
- Meer boringen nodig bij hogere warmtevraag
- Hoge boorkosten ten opzichte van boringen < 500 meter vanwege strenge eisen opgenomen in het mijnbouwregime uitgaande dieper dan 500 meter
- Nog beperkt toegepast op grotere diepte in Nederland enkele projecten in Duitsland en recent een eerste project in België en daardoor minder praktijkervaring.

Beide systemen hebben hun plaats in de energietransitie maar het is belangrijk om het onderscheid in te zien zowel qua schaal, technologie als energetisch potentieel.

2.3 Afbakening verkenning

Deze verkenning richt zich primair op open ondiepe geothermische systemen op een diepte van circa 500 tot 1.500 meter. Diepe geothermie, vanaf ongeveer 1.500 meter, kan eveneens kansen bieden in de regio, maar valt buiten het primaire onderzoeksgebied van deze verkenning.

In de regio is al een diep geothermieproject gerealiseerd in de Koekoekspolder bij IJsselmuiden, in de gemeente Kampen. Daar wordt warmte uit de Slochteren Formatie gewonnen voor de glastuinbouw. In hetzelfde gebied kan op termijn een tweede diep geothermieproject worden ontwikkeld. Voor het tweede project, Kampen II, is recent een startvergunning verleend. Met deze bestaande en voorgenomen diepe geothermieprojecten wordt in de verkenning rekening gehouden. Deze ontwikkelroute is niet afzonderlijk onderzocht en valt buiten de inhoudelijke afbakening.

Gesloten systemen op grotere diepte worden evenmin verder behandeld. Deze techniek is in Nederland nog beperkt toegepast, komt in de praktijk minder vaak voor en levert doorgaans een lager thermisch vermogen per boring dan open geothermische systemen.

3 Beschikbare informatie, beperkingen en subsidies voor geothermie

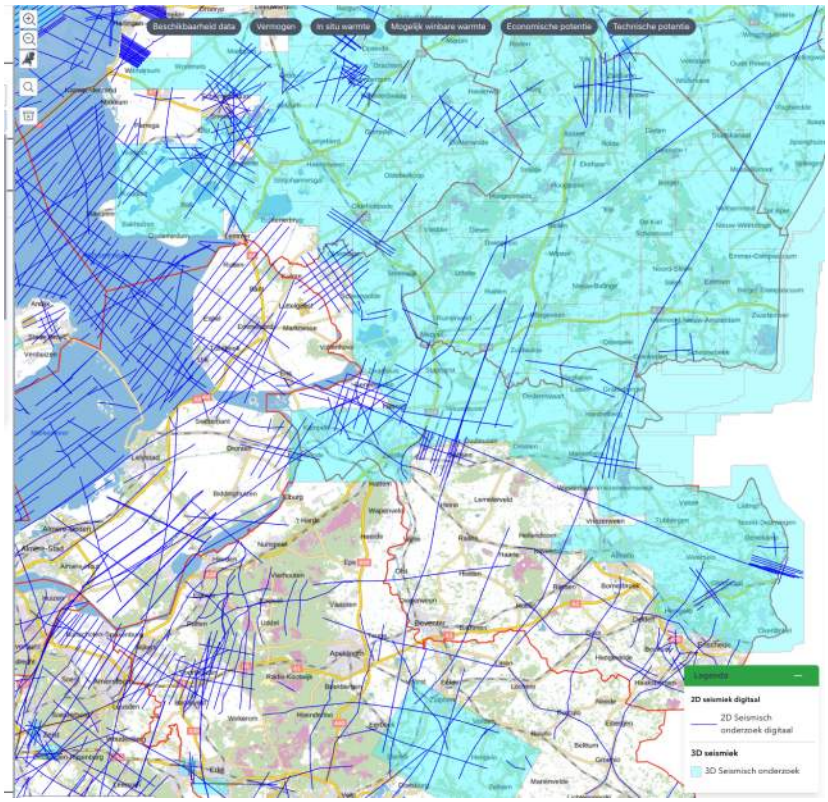
Geothermie vraagt om goed inzicht in de ondergrond, maar ook in de bovengrondse randvoorwaarden om een project te kunnen realiseren. Het is geen goedkope techniek, zeker niet in vergelijking met het in Nederland veelgebruikte aardgas voor het verwarmen van gebouwen en utiliteit. Daarom zijn subsidies nodig om de techniek betaalbaar te houden en projecten tot ontwikkeling te kunnen brengen.

3.1 Beschikbare data

De kennis van de Nederlandse ondergrond is ongelijk verdeeld. In gebieden met drinkwaterwinning is de ondiepe ondergrond tot ongeveer 300 meter doorgaans goed onderzocht. In regio's waar olie- en gaswinning heeft plaatsgevonden, zijn ook diepere aardlagen onderzocht met boringen en seismiek.

Ten noorden en westen van West-Overijssel zijn verschillende olie- en gasactiviteiten uitgevoerd. Hierdoor is voor delen van de regio 3D-seismiek beschikbaar. In andere gebieden is vooral oudere 2D-seismiek aanwezig. Figuur 4 geeft een regionaal overzicht van de beschikbare seismische gegevens.

3D-seismiek geeft een ruimtelijk beeld van de opbouw van de ondergrond en biedt meer detail dan afzonderlijke 2D-seismische lijnen. Hiermee kunnen onder meer de diepteligging, dikte, continuïteit en verstoringen van geologische lagen worden geïnterpreteerd. De aanwezigheid van 3D-seismiek betekent niet dat de geschiktheid van een reservoir al voldoende is aangetoond.



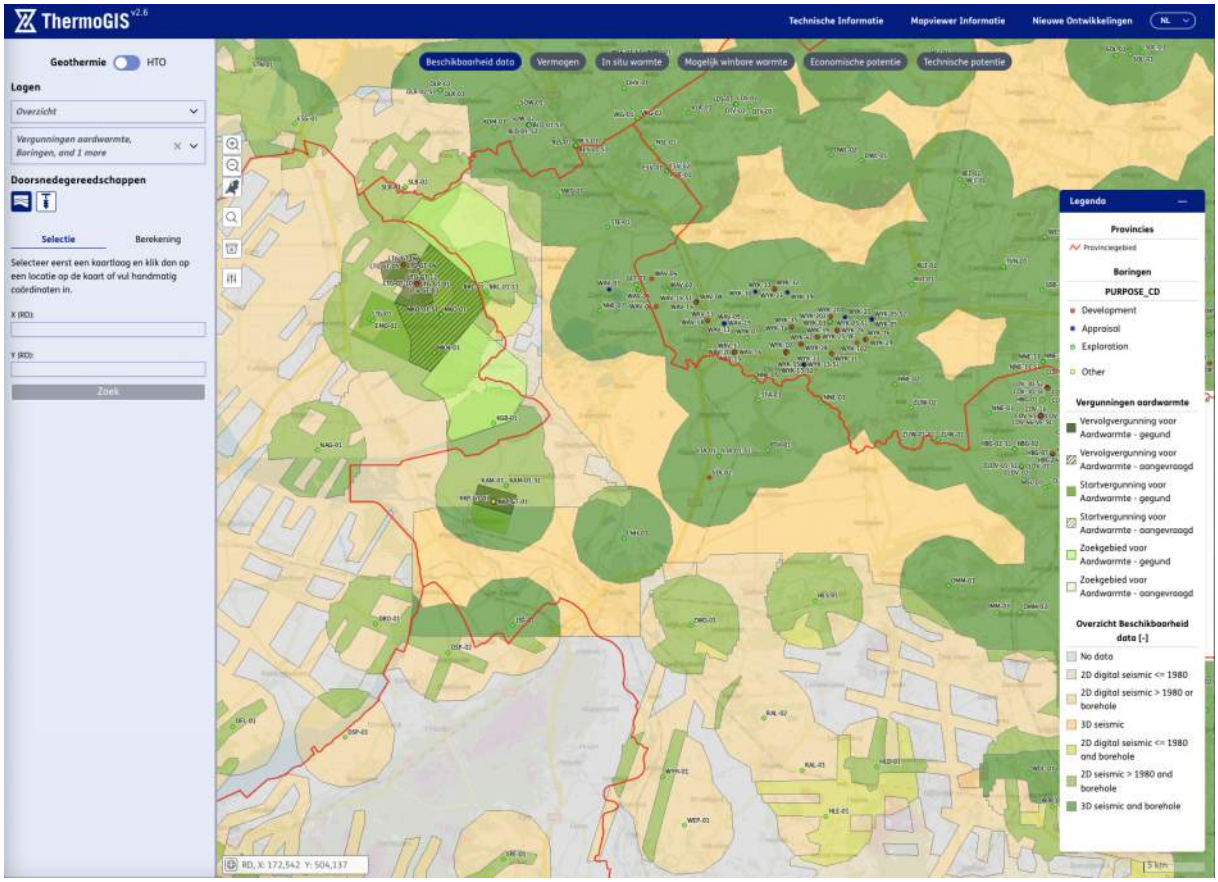
Figuur 4: Beschikbaarheid van seismisch gegevens voor de regio West Overijssel. De blauwe kleur geeft aan dat op die locaties 3D seismiek voorhanden is dat meer details weergeeft dan de witte gebieden met de 2D seismische lijnen waar detaillering van de ondergrond veel beperkter is.

Voor een betrouwbare beoordeling van de geothermische potentie zijn naast seismiek ook putgegevens nodig. Seismiek geeft vooral inzicht in de structuur, diepteligging en continuïteit van geologische lagen. Putgegevens geven directere informatie over onder meer zanddikte, porositeit, doorlatendheid, temperatuur, formatiedruk, waterkwaliteit en productiviteit.

Deze gegevens kunnen afkomstig zijn uit boorgatmetingen, boorbeschrijvingen, boorkernen, watermonsters en productie- of injectietesten. Samen maken seismiek en putgegevens een betere kalibratie van ondergrondmodellen en een betrouwbaardere inschatting van het bronvermogen mogelijk.

ThermoGIS bevat een kaartlaag waarin seismiek en boorgatinformatie gezamenlijk worden weergegeven. Deze kaart geeft een eerste beeld van de datadichtheid, maar niet altijd van de bruikbaarheid voor een specifieke projectlocatie. Daarom moet per locatie worden nagegaan welke datasets beschikbaar zijn, welke formaties zijn doorboord, welke metingen zijn uitgevoerd en hoe representatief de gegevens zijn.

De aanwezigheid van 3D-seismiek betekent dus niet automatisch dat de ondergrond voldoende is onderzocht. Zonder lokale putgegevens blijven onzekerheden bestaan over doorlatendheid, waterkwaliteit, injectiviteit en productiviteit.



Figuur 5: Gecombineerd overzicht in ThermoGIS van de beschikbare seismische gegevens en boorgatinformatie. De rode lijn geeft de provinciegrens van Overijssel weer. De punten geven bestaande boringen aan. De groene vlakken tonen de gebieden met aardwarmtevergunningen nabij IJsselmuiden.

3.2 Beperkingen door drinkwaterwinning

In West-Overijssel spelen drinkwaterbelangen een belangrijke rol bij ondergrondse activiteiten. De provincie Overijssel is verantwoordelijk voor het beschermen en beheren van grondwater als bron voor drinkwatervoorziening en fungeert als bevoegd gezag voor nieuwe en bestaande vergunningen voor grootschalige grondwateronttrekkingen voor drinkwaterwinning. Zij stelt grondwaterbeschermingsgebieden en drinkwaterbeschermingszones vast om voldoende veilige bronnen te garanderen en kan vergunningen gekoppeld aan activiteiten in deze gebieden verlenen, beperken of weigeren (figuur 5).

Deze regels kunnen beperkingen opleveren voor boringen en andere ondergrondse activiteiten. Projecten in gebieden met drinkwaterbelangen vragen daarom extra zorgvuldigheid en een locatiespecifieke beoordeling. De vergunningverlening voor aardwarmte vindt plaats onder de Mijnbouwwet. Sinds 23 februari 2026 zijn de betrokken rijkstaken organisatorisch ondergebracht bij het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK). SodM adviseert het bevoegd gezag en houdt als onafhankelijke toezichthouder toezicht op de veiligheid en milieubescherming tijdens de uitvoering. Met een zorgvuldige locatiekeuze en passende technische maatregelen kan aardwarmte in bepaalde beschermingsgebieden onder voorwaarden mogelijk zijn

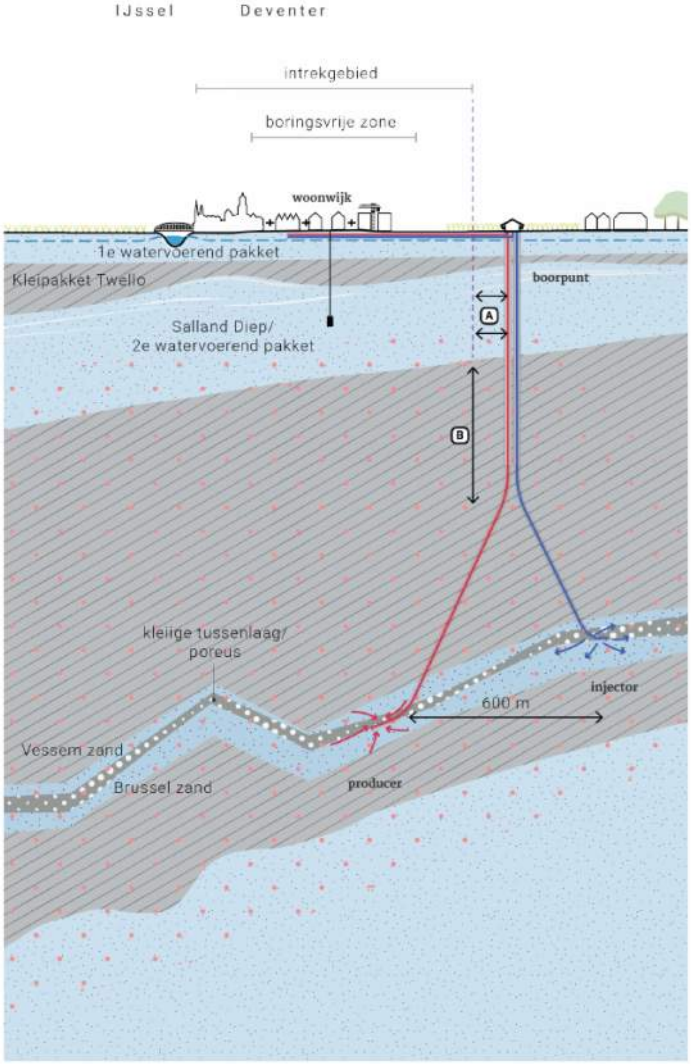


Figuur 6: Overzicht met beperkingen waterwingebieden en mogelijke beperkingen grondwater beschermingsgebieden voor geothermie in de regio West-Overijssel.

ASV-gebieden (Aanvullende Strategische Voorraden

ASV-gebieden (Aanvullende Strategische Voorraden) zijn aangewezen als ruimtelijke reservering voor toekomstige drinkwaterwinning. In West-Overijssel betreft dit onder andere het gebied Salland Diep, waar de diepere watervoerende pakketten worden beschermd om de beschikbaarheid van drinkwater op lange termijn te waarborgen. De bescherming is gebaseerd op de geologische opbouw, waarbij scheidende kleilagen, zoals de Twello-klei, het ondiepe en diepe grondwatersysteem van elkaar scheiden.

Binnen ASV-gebieden gelden beschermingsregimes, waaronder boringsvrije zones, die beperkingen stellen aan ondergrondse activiteiten om aantasting van deze lagen te voorkomen. Tegelijk maken drinkwaterwinning en geothermie gebruik van verschillende diepteniveaus, waardoor functies in principe te scheiden zijn. Geothermie vereist echter boringen door beschermende lagen, wat aanvullende eisen stelt aan ontwerp en uitvoering.



Figuur 7: Plaatje uit beeldverhaal GEOTHERMIE EN DRINKWATERWINNING IN GEMEENTE DEVENTER /VERKENNING SAMENLOOP + MOGELIJKHEDEN VOOR SLIM SCHEIDEN/FEBRUARI 2026. Schematisch profiel slim boren 3D/ in de ondergrond (indicatief).

ASV-gebieden vormen daarmee een belangrijk afwegingskader. Geothermie is niet uitgesloten, maar vraagt om een zorgvuldige onderbouwing, waarin bescherming van de drinkwatervoorraad centraal staat.

3.3 Beperkingen Natura 2000

Natura 2000-gebieden beschermen kwetsbare natuur en bijbehorende instandhoudingsdoelen. Geothermie vraagt ruimte voor boringen, installaties en leidingen, waardoor effecten zoals verstoring, geluid, trillingen en tijdelijke bouwactiviteiten moeten worden beoordeeld. Projecten in of nabij Natura 2000-gebieden vereisen een natuurtoets. Dit kan leiden tot aanvullend onderzoek, mitigerende maatregelen of het uitsluiten van locaties en vormt daarmee een harde randvoorwaarde bij locatiekeuze en planning.

Met name in de gemeente Zwartewaterland is de concentratie Natura 2000-gebieden hoog (figuur 6). Dit beperkt de beschikbare ruimte voor boorlocaties en infrastructuur, waardoor geothermie hier alleen kansrijk is op locaties buiten de invloedssfeer van Natura 2000-gebieden of wanneer aantoonbaar geen significant effect optreedt.



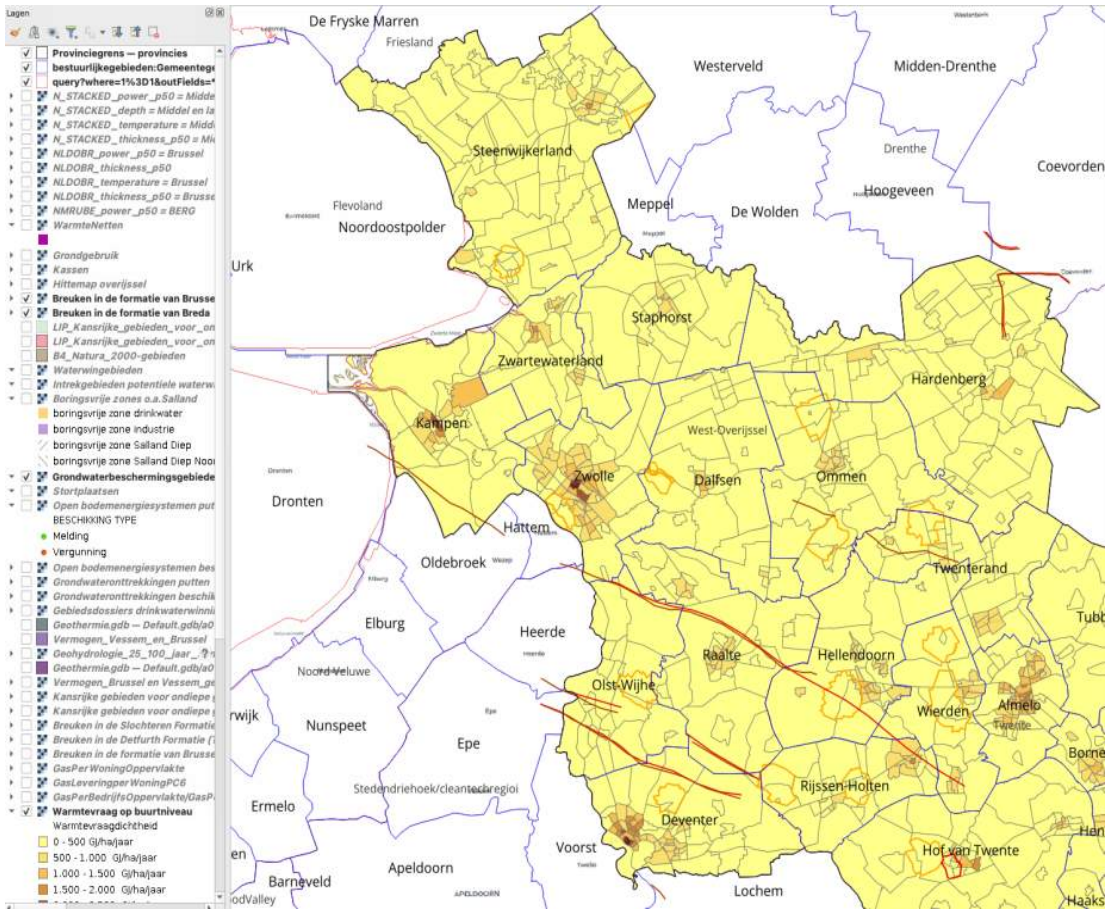
Figuur 8: Overzicht Natura 2000 gebieden voor regio West-Overijssel

3.4 Beperking door breuken

Ondiepe geothermie in het Zand van Brussel kan worden beperkt door de aanwezigheid van geologische breuken, die invloed hebben op doorlatendheid, stromingspatronen en drukverdeling in de ondergrond. Locaties in de nabijheid van breuken vragen daarom extra onderzoek en een zorgvuldige positionering van putten. In dergelijke gevallen kan aanvullend seismisch onderzoek nodig zijn om risico's beheersbaar te maken.

Bij boringen nabij breuken kan het bevoegd gezag aanvullende eisen stellen aan de seismische onderbouwing, de risicoanalyse, het putontwerp en de monitoring. De aanvrager moet aannemelijk maken dat de risico's voldoende zijn onderzocht en beheerst. De uiteindelijke beoordeling is afhankelijk van de locatiespecifieke omstandigheden en het ingediende veiligheids- en beheersconcept.

In het grootste deel van West-Overijssel liggen bekende breuken op afstand van woonkernen (figuur 7). Zij vormen daar doorgaans geen directe uitsluitingsgrond, maar wel een belangrijk aandachtspunt in het ontwerp. Alleen ten noorden van Dalfsen ligt een geologische breuk relatief dicht bij de kern, wat een mogelijke beperking vormt voor de toepassing van ondiepe geothermie.



Figuur 9: Overzicht breuken, rode lijnen in de formatie Zand van Brussel en Formatie van Breda als indicatie van mogelijke beperkingen voor ondiepe geothermie

3.5 Geothermie als basislastbron

Geothermie werkt het best als basislastbron. Dat betekent dat de bron constant warmte levert, dag en nacht. Vaak aan- en uitzetten is ongunstig. Het kost geld, het belast de installatie en het past niet bij hoe een geothermiebron technisch functioneert. Dit maakt geothermie geschikt voor warmtenetten met een doorlopende warmtevraag.
In de gebouwde omgeving is de warmtevraag niet constant. In de winter is de vraag hoog, in de zomer blijft vooral een lage basisvraag over (bijvoorbeeld voor tapwater). Als je een geothermiebron zou ontwerpen op het maximale piekvermogen (de koudste dagen), dan staat die bron het grootste deel van het jaar onderbenut. Dat is financieel niet logisch, omdat geothermie per kW vermogen relatief duur is in vergelijking met piekvoorzieningen zoals ketels.

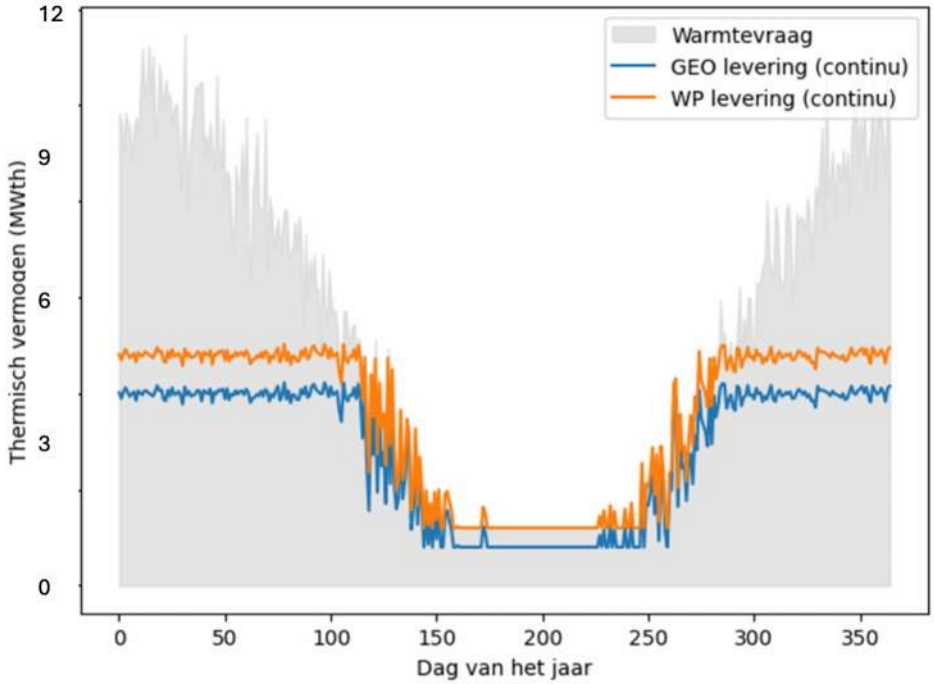
Daarom dimensioneer je geothermie meestal op een deel van de piek. De bron levert dan het grootste deel van de warmte over het jaar, terwijl de pieken worden opgevangen met aanvullende bronnen, zoals:

- Piekketels (bijvoorbeeld op groen gas)
- (Lucht)warmtepompen
- Warmtebuffers

In de zomer wordt het vermogen van de pomp van de geothermiebron teruggeschakeld, maar dit kan in de praktijk niet verder dan ongeveer 50% van het maximale vermogen. Het volledig stilzetten van de bron in de zomer is onwenselijk, omdat dit nadelige effecten kan hebben op de werking en stabiliteit van het systeem.

De bron volgt daarom het beste de laagste basislast, die in de zomer vooral bestaat uit tapwatergebruik.

Onderstaand figuur (figuur 10) laat dit principe zien: de geothermie (met warmtepomp) levert een stabiel basisvermogen, terwijl in de koude maanden extra warmte uit andere bronnen wordt ingezet om de piekvraag te dekken.

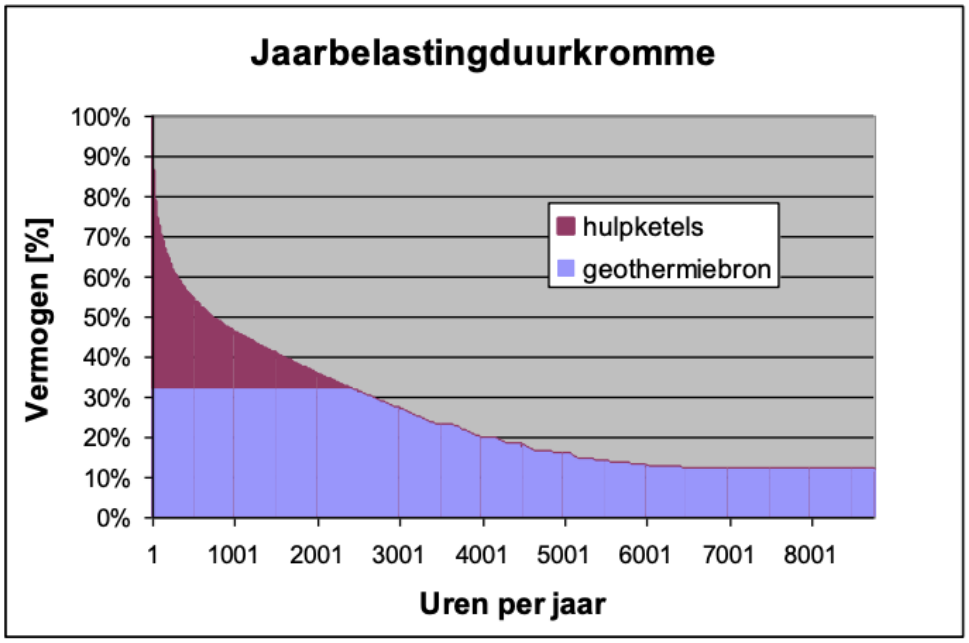


Figuur 10: Voorbeeld warmtevraag vanuit gebouwde omgeving. In dit voorbeeld is de basislast uit geothermie met warmtepomp 5 MWth en wordt in koude maanden warmte, de piekvraag, geleverd uit andere bronnen.

Om dit goed te ontwerpen wordt vaak gewerkt met een jaarbelastingduurkromme (figuur 11). Die zet alle uren van het jaar op volgorde van hoge naar lage warmtevraag. Je ziet dan dat een relatief beperkt basisvermogen al een groot deel van de jaarlijkse warmtevraag kan leveren. Een veel groter vermogen is alleen nodig voor een klein aantal piekuren.
Dit sluit aan bij de SDE++-systematiek. De regeling gaat bij lage-temperatuurgeothermie niet uit van 8.760 draaiuren, maar werkt met een maximum van 3.500 vollasturen**.** Vollasturen geven aan hoeveel uur per jaar een installatie effectief op nominaal vermogen draait. Die begrenzing past bij de praktijk: geothermie levert vooral basislast, niet het volledige piekvermogen.

In een representatief voorbeeld levert de geothermiebron ongeveer 33 procent van het piekvermogen, maar dekt daarmee het grootste deel van de jaarlijkse warmtevraag. De resterende 67 procent van het piekvermogen wordt slechts gedurende korte perioden benut.

Omdat de SDE++ voor gebouwde omgeving projecten uitgaat van 3.500 vollasturen per jaar, sluit dit goed aan bij inzet als basislast. De economische optimalisatie ligt daarom bij dimensionering op basis van de jaarbelastingduurkromme en niet op basis van het maximale piekvermogen.



Figuur 11: Jaarbelastingsduurkromme verdeling van vraag in uren naar warmte in % van het maximale vermogen gedurende het jaar van hoogste naar laagste vraag te rangschikken.

3.6 Subsidies voor ondiepe open geothermie projecten

Deze paragraaf richt zich op subsidies die direct relevant zijn voor de ontwikkeling van ondiepe geothermie als warmtebron. Het gaat daarbij vooral om regelingen die de exploitatie, bronontwikkeling, ondergrondrisico's en investeringskosten van geothermieprojecten ondersteunen.

Voor de ontwikkeling van collectieve warmte zijn daarnaast ook subsidies beschikbaar die zien op het warmtenet, de aansluiting van gebouwen en gebouwgebonden maatregelen. Denk aan de Warmtenetten Investeringssubsidie (WIS), de Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen (SAH), de Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE) en de Subsidieregeling verduurzaming voor verenigingen van eigenaars (SVVE). Deze regelingen kunnen belangrijk zijn voor de haalbaarheid van een volledig collectief warmtesysteem, omdat de kosten van het warmtenet, de aansluitingen en aanpassingen in gebouwen vaak bepalend zijn voor de betaalbaarheid voor eindgebruikers.

In deze verkenning worden deze warmtenet- en gebouwsubsidies niet verder uitgewerkt. De focus ligt op de vraag of ondiepe geothermie als bron technisch en financieel kansrijk kan zijn. Daarom wordt hieronder alleen ingegaan op de subsidies die direct samenhangen met de geothermiebron, zoals de SDE++ en de in ontwikkeling zijnde Subsidieregeling Opschaling Lage Temperatuur Aardwarmte (SOLTA). Voor een volgende projectfase moet de financiering van het warmtenet, de aansluitkosten en gebouwmaatregelen apart worden uitgewerkt in een integrale businesscase.

Voor aardwarmte op een diepte van meer dan 500 meter geldt het aardwarmtestelsel uit de Mijnbouwwet. De ontwikkeling begint met een toewijzing zoekgebied aardwarmte. Voor de aanleg, het testen en de eerste winningsfase is vervolgens een startvergunning nodig. Voor langdurige winning is daarna een vervolgvergunning vereist. Dit brengt zware eisen aan ontwerp en uitvoering met zich mee, waaronder gecertificeerde apparatuur, strikte keuringen en intensief toezicht. Ook gelden strenge eisen aan boorinstallaties, putintegriteit en monitoring.

De kostenstructuur wordt hierdoor gedomineerd door hoge vaste kosten, zoals vergunningstrajecten, studies en ontwerp volgens mijnbouwnormen, boorkosten van enkele miljoenen euro's per doublet, bovengrondse installaties en de aansluiting op het warmtenet. Daarnaast zijn monitoring, risicobeheersing en verzekeringen verplichte onderdelen die de kosten verder verhogen. Ook de operationele kosten zijn significant, met name door het elektriciteitsverbruik van pompen en warmtepompen, onderhoud en continue monitoring.

Door deze combinatie van hoge investerings- en operationele kosten is de techniek in de praktijk alleen financieel haalbaar met ondersteuning van subsidies die het verschil overbruggen tussen de kostprijs van warmte en de marktwaarde. Zonder deze ondersteuning is het in de meeste gevallen niet mogelijk om tot een sluitende businesscase te komen.

De SDE++ is hierbij het belangrijkste instrument in Nederland. Dit is een exploitatiesubsidie die wordt uitgekeerd per daadwerkelijk geproduceerde en geleverde warmte (GJ), en vormt daarmee een essentiële pijler onder de haalbaarheid van geothermieprojecten.

De regeling stuurt op kosteneffectiviteit per vermeden ton CO_2. Projecten concurreren binnen een vastgesteld budget en worden gerangschikt op basis van de gevraagde subsidie per vermeden ton CO_2. Projecten met de laagste subsidiebehoefte komen als eerste in aanmerking voor toekenning.

Voor lage-temperatuurgeothermie geldt een maximum van 3.500 vollasturen per jaar. Dit sluit aan bij het warmteprofiel in de gebouwde omgeving en begrenst de subsidiabele productie.

Dit heeft directe gevolgen voor de businesscase:

- Subsidie wordt verstrekt op basis van productie, niet op investering
- Ontwikkel- en boorrisico's worden niet vooraf afgedekt
- Het rendement hangt sterk af van de gerealiseerde warmtelevering

Hierdoor is voldoende schaal essentieel. Projecten met een klein vermogen of relatief hoge vaste kosten hebben een hogere kostprijs per GJ en zijn minder concurrerend binnen de regeling. In combinatie met productierisico's, vooral in gebieden met beperkte ondergronddata, ontstaat er in de praktijk een minimale projectomvang die nodig is voor een haalbare businesscase.

Naast de SDE++ wordt momenteel een specifieke regeling voor ondiepe lage-temperatuur aardwarmte uitgewerkt: de SOLTA. Deze regeling vloeit voort uit het eerder aangekondigde subsidiefiche Versnellingsprogramma Lage Temperatuur Aardwarmte (LTG). Dit meerjarige programma (2025–2029) wordt ondersteund met 90 miljoen euro uit het Klimaatfonds en wordt naar verwachting in oktober 2026 opengesteld. De regeling richt zich op knelpunten die binnen de huidige SDE++-systematiek onvoldoende worden afgedekt en biedt mogelijkheden voor zowel open als gesloten systemen in het dieptebereik van 500 tot 1.500 meter. De subsidie is opgebouwd rond drie pijlers: risicoreductie in de ondergrond, verlaging van technische uitvoeringskosten en vermindering van de initiële investeringsdruk.
In de eerste pijler van de SOLTA wordt in gebieden waar de ondergrond onvoldoende in beeld is ondersteuning geboden voor aanvullende data-acquisitie, zoals 2D- of 3D-seismiek en detailstudies. Dit is met name relevant voor West-Overijssel, waar op meerdere locaties geen 3D-seismiek beschikbaar is.

Zonder voldoende data ontstaat:
- Grotere onzekerheid over doorlatendheid en reservoirkwaliteit
- Hogere risico-opslag in financiering
- Terughoudendheid bij investeerders

Wanneer kosten voor seismiek volledig op één project drukken en de resultaten onzeker zijn, vergroot dit het ontwikkelrisico aanzienlijk. Programmatische ondersteuning verlaagt deze drempel en versterkt regionale kennisopbouw.

Voor open systemen is goede kennis van doorlatendheid en reservoiropbouw essentieel. Voor gesloten systemen, waarbij geen formatiewater wordt gewonnen maar warmte via een gesloten buizensysteem wordt onttrokken, kan aanvullende ondergrondkennis helpen bij optimale positionering en dimensionering.

Door ondersteuning van ondergrondonderzoek ontstaat ruimte voor:
- Ontwikkeling van open systemen in gebieden met bewezen potentie
- Toepassing van gesloten systemen in gebieden met lagere of onzekere doorlatendheid

Hiermee wordt het toepassingsgebied binnen 500 tot 1.500 meter verbreed.

Een tweede programmalijn richt zich op lage-temperatuuraardwarmte in ongeconsolideerde sedimenten van de Noordzee Groep, waaronder het Zand van Brussel. Onderzocht wordt of lichtere boorinstallaties, alternatieve boortechnieken en aangepaste veiligheidsconcepten onder strikte voorwaarden verantwoord kunnen worden toegepast. De technische en juridische mogelijkheden moeten worden afgestemd met het bevoegd gezag op grond van de Mijnbouwwet en met SodM als onafhankelijke toezichthouder. Boren zonder BOP komt alleen in beeld wanneer de ondergrond en het boortraject aantoonbaar voldoen aan voorwaarden zoals:
- Lage reservoirdrukken en beperkte put risico's
- Geen significante overdruksystemen in het doelinterval of bovenliggende pakketten
- Een aantoonbaar lage kans op ongecontroleerde uitstroom
- Een voldoende integraal en betrouwbaar afdichtend pakket (caprock)
- Aanvullende monitoring, detectie en beheersmaatregelen tijdens boren en testfase

De focus ligt op ondiepe trajecten in ongeconsolideerde sedimenten, waar drukregime en geomechanica verschillen van diepere, geconsolideerde reservoirs. Dit vraagt om een eigen veiligheidsbenadering, met aandacht voor onder meer putintegriteit, formatieschade en drukbeheersing in de put.

Het beoogde effect van deze aanpak is een verlaging van de investeringskosten, door:

- Reductie van vaste boorkosten
- Inzet van lichtere boorinstallaties
- Verkorting van boortijd
- Lagere mobilisatie- en veiligheidskosten

Omdat putkosten een groot deel van de totale investering uitmaken, heeft de keuze voor wel of geen BOP direct effect op de CAPEX en daarmee op de businesscase. Tegelijk geldt dat elke vorm van versoepeling alleen acceptabel is wanneer risico's op incidenten, formatieschade en eventuele seismische effecten aantoonbaar beheerst blijven en toetsbaar zijn binnen het toezichtkader.

Als regelgeving ruimte biedt voor aangepaste veiligheidsconcepten en technieken die meer aansluiten bij bijvoorbeeld drinkwaterboringen of WKO-achtige boorconcepten, kan dit met name voor kleinere projecten de economische drempel verlagen. Voor open systemen kan dit leiden tot lagere putkosten per doublet of triplet. Voor gesloten systemen kan het de toepassing van meerdere lussen of verticale warmtewisselaars financieel aantrekkelijker maken. Daarmee neemt de haalbaarheid toe voor kleinere warmtenetten en locaties met een beperkte warmtevraag, zonder dat concessies worden gedaan aan veiligheid en toezicht.

De derde pijler van de SOLTA betreft een investeringssubsidie die de initiële kapitaalbehoefte direct verlaagt. In tegenstelling tot de SDE++, die uitsluitend exploitatiesubsidie verstrekt op basis van geleverde warmte, reduceert een CAPEX-bijdrage het financiële risico aan de voorkant van het project. Effecten op de businesscase zijn onder meer:

- Lagere financieringsbehoefte
- Lagere rentelasten
- Verbetering van de DSCR[2]
- Hogere project-IRR[3]
- Kortere terugverdientijd

Voor open systemen met hoge putkosten verlaagt dit het ondergrond- en boorrisico. Voor gesloten systemen, die vaak een lager specifiek vermogen per boring hebben maar voorspelbaarder presteren, kan een CAPEX-bijdrage het verschil maken tussen een rendabel en niet-rendabel project. Door combinatie van additioneel ondergrondonderzoek, ruimte voor alternatieve boortechnieken en investeringssteun ontstaat een bredere ontwikkelbasis voor ondiepe geothermie.

Open systemen benutten hoge ondergrondpotentie efficiënt en leveren stabiele basislast voor warmtenetten. Gesloten systemen bieden kansen in gebieden met beperkte of onzekere doorlatendheid en kennen een lager hydrologisch risico.

Voor West-Overijssel betekent dit dat meerdere programmalijnen uit het Versnellingsprogramma Lage Temperatuur Aardwarmte relevant zijn. SOLTA is daarbij één van de instrumenten, gericht op het ondersteunen van projectontwikkeling en realisatie. Daarnaast biedt het programma ruimte voor andere interventies, zoals programmalijn 1 waarin seismiek en wetenschappelijke boringen mogelijk zijn zonder dat direct sprake hoeft te zijn van een concreet en haalbaar warmteproject.

[2] Debt Service Coverage Ratio (DSCR) geeft aan of de kasstroom voldoende is om rente en aflossing te betalen.
[3] Internal Rate of Return (IRR) geeft het rendement van een investering weer.

Hierdoor ontstaat ook perspectief voor gebieden met beperkte data of onzekerheden in de ondergrond. Door eerst kennis op te bouwen via seismiek en proefboringen, en vervolgens gebruik te maken van instrumenten zoals SOLTA voor verdere ontwikkeling, kan de stap naar realisatie worden verkleind. In combinatie met alternatieve boortechnieken kan dit de minimale schaal doorbreken die impliciet voortvloeit uit de SDE++ en de economische ondergrens verlagen. Hierdoor komen meer locaties binnen het dieptebereik van 500 tot 1.500 meter in beeld voor daadwerkelijke ontwikkeling.

3.7 Minimale projectomvang ondiepe geothermie

De SDE++-regeling voor ondiepe geothermie is gebaseerd op een door Planbureau voor de Leefomgeving[4] (PBL) aangegeven referentieproject van 8 MWth (geothermiebron met warmtepomp van minstens 500 kWth met een COP[5] van 4 voor ophogen afgiftetemperatuur). In deze systematiek wordt grotendeels uitgegaan van een lineaire opschaling van kosten met het vermogen. Dit sluit redelijk aan bij projecten rond deze schaalgrootte, maar geeft een vertekend beeld bij kleinere projecten. In de praktijk zijn de kosten namelijk niet lineair: een aanzienlijk deel bestaat uit vaste componenten, zoals studies, vergunningen, boor- en putkosten, bovengrondse installaties en monitoring. Hierdoor liggen de specifieke kosten (€/MW) bij kleinere projecten aanzienlijk hoger dan in het PBL-referentieproject wordt verondersteld.

Om dit effect goed mee te nemen is een aanvullende kosteninschatting gemaakt op basis van ervaringsgetallen en het IKPA-kostprijsonderzoek geothermie van EBN. Daarbij zijn DEVEX (Development Expenditures: ontwikkelkosten vóór realisatie), CAPEX (Capital Expenditures : investeringskosten voor aanleg en bouw) en OPEX (Operational Expenditures “jaarlijkse exploitatie- en onderhoudskosten) meegenomen, zodat de minimale projectomvang voor een economisch haalbaar project beter kan worden bepaald.

De kostenstructuur van ondiepe geothermie wordt sterk bepaald door vaste componenten:

- Vergunningen en mijnbouweisen
- Ontwerp en studies
- Boorkosten per doublet
- Bovengrondse installaties
- Monitoring en verzekeringen

Voor ondiepe geothermie op vergelijkbare diepte en binnen een beperkte vermogensrange zijn de DEVEX en de bron-CAPEX grotendeels constant. Het winbare volume verschilt per locatie en beïnvloedt vooral het thermisch vermogen en de bijbehorende OPEX. Afgezien van eventuele extra kosten voor aanvullend seismisch onderzoek is de DEVEX voor ondiepe geothermieprojecten grotendeels gelijk en omvat deze onder meer ontwikkeling, studies, locatievoorbereiding, omgevingsmanagement en contractvorming.

De CAPEX van de bron blijft bij vergelijkbare dieptes grotendeels constant. De kosten van de warmtepomp hangen vooral af van het benodigde vermogen, dat wordt bepaald door de gewenste leveringstemperatuur. Hogere temperaturen vragen om een groter en complexer systeem, wat zowel de investeringskosten als de operationele kosten verhoogt door een lagere COP.

De benodigde eindtemperatuur wordt primair bepaald door het type warmtenet en de aangesloten gebouwen. Bestaande woningen vragen vaak een midden- tot hoge temperatuur. Zonder aanpassingen aan het afgiftesysteem, zoals grotere radiatoren of vloerverwarming, is lage temperatuur levering niet haalbaar. Dit maakt deze aansluitingen duurder en minder efficiënt.

[4] www.pbl.nl/system/files/document/2025-02/pbl-2025-eindadvies-sde-plus-plus-2025-5472.pdf
zie hoofdstuk 7.2 Ondiepe geothermie (geen basislast) op pagina 104
[5] COP staat voor Coefficient of Performance. Het geeft aan hoeveel warmte je krijgt per eenheid elektriciteit die je erin stopt.

Nieuwbouw kan direct worden ontworpen voor lage temperatuur, waarbij vaak een lagere aanvoertemperatuur volstaat, eventueel met een beperkte naverwarming voor tapwater. Dit verlaagt zowel de benodigde warmtepompcapaciteit als het elektriciteitsverbruik.

Bij opschaling van het vermogen nemen de kosten niet lineair toe. Het maximale debiet van de bron ligt grotendeels vast door de ondergrond en het putontwerp. Extra vermogen wordt daarom vooral gerealiseerd door een groter temperatuurverschil (ΔT), bijvoorbeeld door een lagere retourtemperatuur of een efficiëntere inzet van de warmtepomp. Het benodigde debiet neemt daardoor slechts beperkt toe. De installatie groeit dus niet evenredig mee met het vermogen, wat leidt tot schaalvoordelen en een lagere kostprijs per MW.

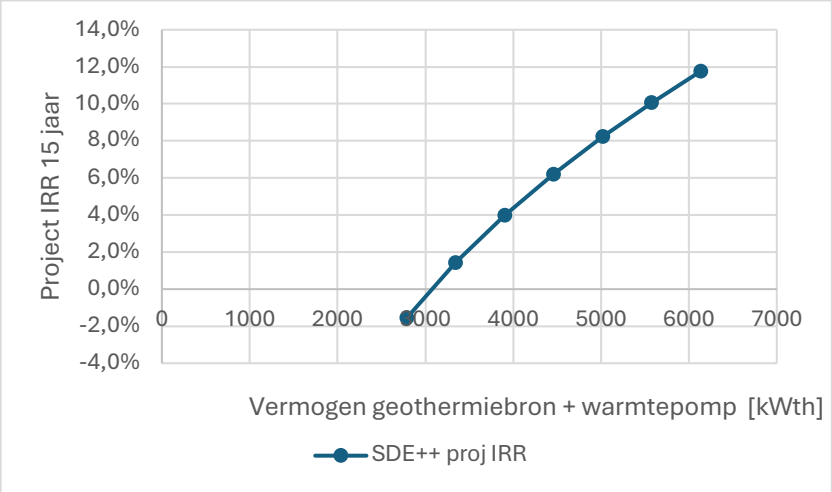
Op basis van ervaringsgetallen en het IKPA-kostprijsonderzoek van EBN is voor verschillende vermogens het projectrendement berekend over een periode van 15 jaar. Deze periode sluit aan bij de looptijd van de SDE++ subsidie, waarin je zicht hebt op stabiele inkomsten. Na deze periode ontbreekt die zekerheid en wordt het rendement minder voorspelbaar. Met als uitgangspunten:

- Rente 4 procent
- Minimale DSCR van 1,5
- Minimaal projectrendement (IRR) van 5 procent

Op basis van deze kentallen is voor verschillende vermogens het projectrendement berekend, uitgedrukt in een project-IRR over een periode van 15 jaar. Daarbij is uitgegaan van warmtelevering met maximale SDE++-subsidie. Het vermogen, gebaseerd op het winningsvolume, is afgezet tegen het rendement om het minimaal economisch haalbare projectvermogen te bepalen.

In de volgende grafiek (figuur 10) is het winbare volume en het bijbehorende thermische vermogen, inclusief warmtepomp, afgezet tegen de project-IRR. Als uitgangspunt is een minimale DSCR van 1,5 gehanteerd, waarmee rente en aflossing uit de projectinkomsten kunnen worden voldaan.

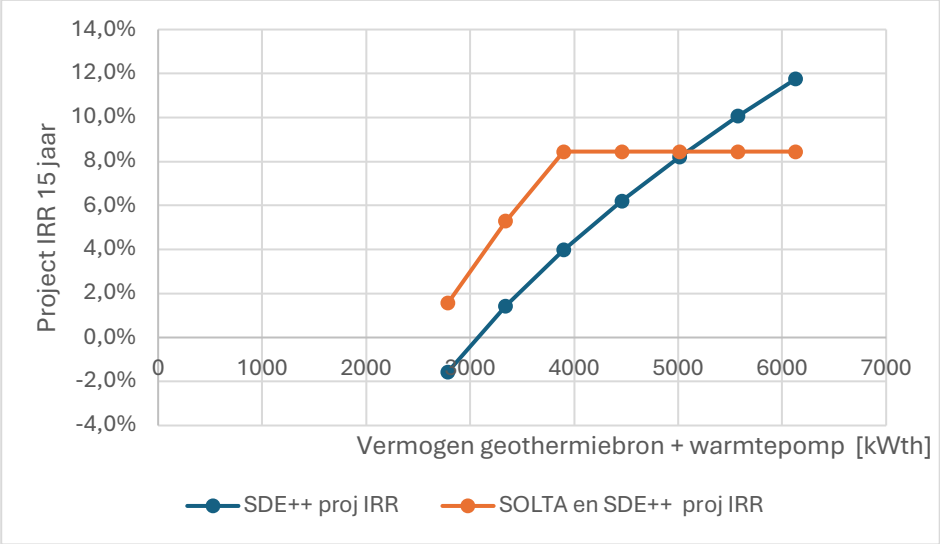
Voor deze indicatieve berekening is uitgegaan van een project met publieke betrokkenheid en een beperkt vereist rendement boven de financieringskosten. De uiteindelijke rendementseis hangt af van de eigendoms-, financierings- en risicostructuur van het project. Dit biedt ruimte voor het opbouwen van een reserve om tegenvallers op te vangen. Bij een rente van ongeveer 4 procent is daarom uitgegaan van een minimaal projectrendement van 5 procent. Dit resulteert in een minimale economisch haalbare projectomvang van ten minste 4 MWth, inclusief bron en warmtepomp.



Figuur 12: Rendement op eigen vermogen IRR 15 jaar [%] uitgezet tegen het totaal vermogen ondiepe geothermiebron + warmtepomp [kWh] voor het bepalen van de minimale projectomvang voor een economisch haalbaar project uitgaande SDE++ 2025

3.8 Effect van SOLTA op minimale projectomvang

De definitieve voorwaarden van de SOLTA waren bij het opstellen van deze verkenning nog niet gepubliceerd. Om het mogelijke effect van een investeringsbijdrage te illustreren, is een rekenvariant opgesteld waarin de totale CAPEX met 30% wordt verlaagd en de OPEX gelijk blijft. Deze 30% is een scenarioaanname en geen vastgestelde subsidievoorwaarde. De uitkomsten mogen daarom uitsluitend worden gebruikt als gevoeligheidsanalyse en moeten na publicatie van de definitieve regeling worden geactualiseerd.



Figuur 13: Rendement op eigen vermogen IRR 15 jaar [%] voor een ondiep geothermieproject met een doublet uitgezet tegen het totaal vermogen geothermiebron + warmtepomp [kWh] voor het bepalen van de minimale projectomvang voor een economisch haalbaar project. In het figuur twee opties namelijk blauwe lijn project met alleen SDE++ en oranje lijn gebruik makend van twee subsidies SOLTA en SDE++ 2025

De grafiek (figuur 11) toont het projectrendement (IRR over 15 jaar) als functie van het vermogen, voor twee situaties: alleen SDE++ en SDE++ in combinatie met SOLTA. SDE++-projecten worden jaarlijks getoetst op overcompensatie via de Milieu Steunkader-toets. Komt het gerealiseerde rendement hoger uit dan het maximum dat past binnen de subsidieparameters, dan wordt de SDE++ neerwaarts bijgesteld. In de grafiek zie je dat terug als een plafond in het SOLTA-scenario: extra rendement boven de grens wordt niet via subsidie uitgekeerd, maar leidt tot een korting op de SDE++.

In het SOLTA-scenario ligt het rendement bij lagere vermogens hoger, waardoor kleinere projecten vanaf ongeveer 3,2 MWth financieel haalbaar kunnen worden. Dit komt doordat de CAPEX aanzienlijk daalt terwijl de OPEX gelijk blijft. Vanaf ongeveer 3,9 MW wordt de project-IRR zeer waarschijnlijk begrensd op 8,5%. Bij de gehanteerde aannames komt dit overeen met een rendement op eigen vermogen van ongeveer 15,5%. Boven dit niveau ontstaat overcompensatie en zal de SDE++ (deels of geheel) wegvallen door de jaarlijkse toetsing.

3.9 Triplet als optie

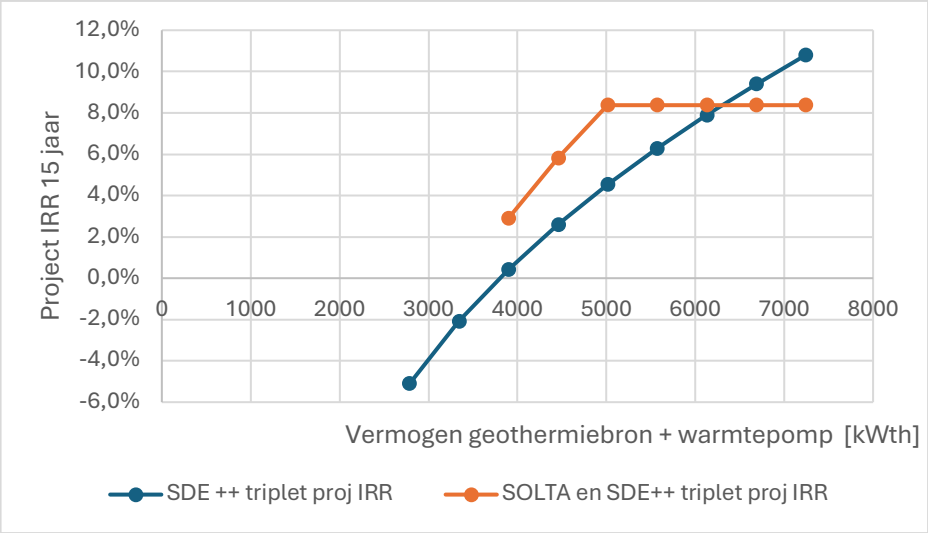
In lokaal onderzoek naar ondiepe geothermie in Deventer heeft Panterra een aanvulling gemaakt op de doubletberekening door een tripletconfiguratie door te rekenen als alternatief voor een standaard doublet. Een triplet bestaat uit drie putten in plaats van twee en maakt het mogelijk om het debiet en daarmee het thermisch vermogen te verhogen, zonder beperkingen door drukopbouw bij injectie of door winning.

Deze techniek is eerder succesvol toegepast in diepe geothermieprojecten Hoogweg en Koekoekspolder. Voor de extra put is gerekend met meerkosten van 0,8 maal de kosten van een injectieput. Met deze relatief beperkte extra investering kan een hoger thermisch vermogen worden gerealiseerd. Op basis hiervan is een relatie bepaald tussen het gerealiseerde vermogen en het projectrendement.

Net als bij de doubletberekening is in de grafiek (figuur 12) het winbare volume en het bijbehorende thermische vermogen, inclusief warmtepomp, uitgezet tegen de project-IRR (15 jaar). Daarbij is gerekend met een rente van 4% en een minimaal vereist projectrendement van 5% als ondergrens voor economische haalbaarheid.

Op basis van deze uitgangspunten volgt dat bij alleen SDE++ een triplet resulteert in een minimale economisch haalbare projectomvang van 5,5 MWth (4,1 MWth bron en 1,4 MWth warmtepomp). De tripletconfiguratie is daarmee vooral aantrekkelijk bij projecten die voldoende warmtevraag hebben om een groter basislastvermogen te benutten, maar waar een standaard doublet onvoldoende debiet kan leveren.

Wanneer daarnaast SOLTA wordt verondersteld, verschuift de economische ondergrens naar beneden. Omdat SOLTA de investeringsdruk verlaagt en kleinere projecten eerder positief maakt, kan een project in de orde van grootte van ongeveer 4,2 MWth (bron + warmtepomp) al financieel haalbaar worden. Daarmee ontstaat ruimte voor toepassing op kleinere warmtenetten en locaties waar de warmtevraag of de afzetzekerheid beperkter is, terwijl de keuze voor doublet of triplet vervolgens vooral wordt bepaald door de benodigde warmteafzet en de ondergrondse debietmogelijkheden.



Figuur 14: Rendement op eigen vermogen IRR 15 jaar [%] voor een voor een ondiep triplet project uitgezet tegen het totaal vermogen geothermiebron + warmtepomp [kWh] voor het bepalen van de minimale projectomvang voor een economisch haalbaar project. In het figuur twee opties namelijk blauwe lijn project met alleen SDE++ en oranje lijn gebruik makend van twee subsidies SOLTA en SDE++ 2025

3.10 Conclusie doublet minimale projectomvang

Bij toepassing van alleen de SDE++ is een minimale projectomvang nodig om ondiepe geothermie financieel haalbaar te maken. De subsidie wordt uitgekeerd per geleverde GJ en is begrensd door het aantal subsidiabele vollasturen, terwijl een belangrijk deel van de kosten voor bronontwikkeling, boringen en bovengrondse installaties vast is. Een project moet daarom voldoende vermogen en warmteafzet hebben om deze kosten terug te verdienen.

Binnen de gehanteerde berekening ligt de indicatieve economische ondergrens voor een doublet op circa 4 MWth totaalvermogen, bestaande uit ongeveer 3 MWth bronvermogen en 1 MWth warmtepompvermogen. Voor een triplet ligt deze ondergrens hoger, op circa 5,5 MWth, waarvan ongeveer 4,1 MWth uit de bron en 1,4 MWth uit de warmtepomp afkomstig is. De extra put verhoogt het debiet en het vermogen, maar vraagt ook een aanvullende investering. Een triplet is daarom alleen aantrekkelijk wanneer voldoende contracteerbare warmtevraag aanwezig is om de extra productie af te zetten.

De definitieve voorwaarden van de SOLTA waren bij het opstellen van deze verkenning nog niet gepubliceerd. Om het mogelijke effect van een investeringsbijdrage inzichtelijk te maken, is een scenario doorgerekend waarin de totale CAPEX met 30% wordt verlaagd en de OPEX gelijk blijft. Binnen deze scenarioanalyse verschuift de indicatieve economische ondergrens naar circa 3,2 MWth voor een doublet en circa 4,2 MWth voor een triplet. Deze waarden zijn afhankelijk van de gehanteerde kosten-, financierings- en subsidieaannames en vormen geen algemene projectgrens.

Bij hogere vermogens kan het berekende rendement worden begrensd door de geldende regels voor cumulatie en overcompensatie. Extra investeringssteun leidt daardoor niet onbeperkt tot een hoger projectrendement. Het daadwerkelijke effect van de SOLTA moet na publicatie van de definitieve regeling per project opnieuw worden vastgesteld.

Voor de verdere verkenning wordt een screeningswaarde van 4 MWth totaalvermogen, inclusief warmtepomp, gehanteerd. Deze waarde sluit aan bij de berekende ondergrens voor een doublet met alleen SDE++ en biedt een eenduidig uitgangspunt voor de vergelijking van locaties. Het behalen van deze waarde toont de financiële haalbaarheid niet aan. Daarvoor blijft een locatiespecifieke businesscase nodig.

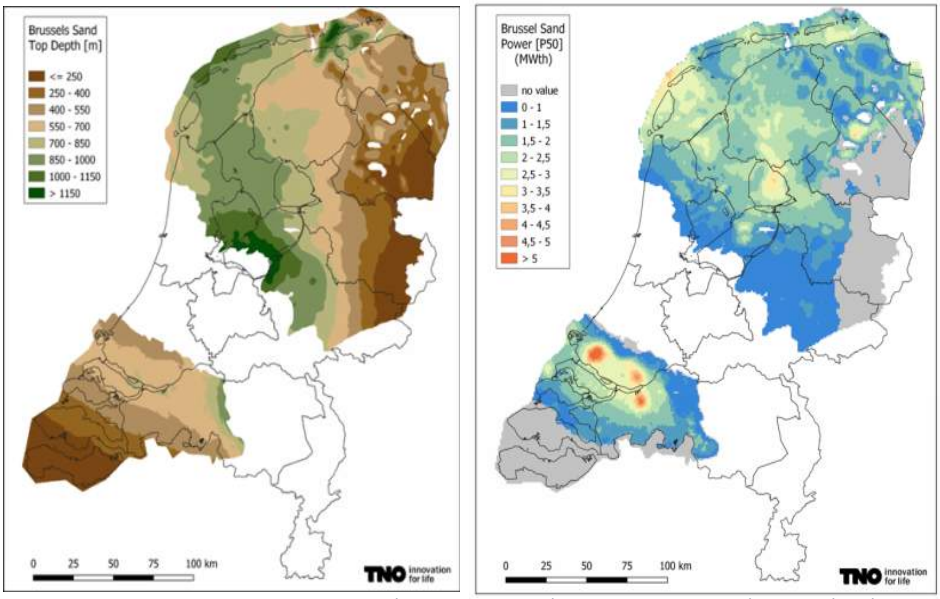
3.11 Potentie ondergrond

Voor de gemeenten in West-Overijssel is onderzoek uitgevoerd naar de potentie van het Zand van Brussel als bron voor ondiepe geothermie. De aanleiding vormt onder andere eerder uitgevoerd onderzoek in Deventer en Zwolle. Daaruit blijkt dat het Zand van Brussel in zowel Zwolle als Deventer geothermisch potentieel heeft. Daarnaast laat onderzoek in Deventer zien dat ook de ondieper gelegen Vessem-formatie (nieuwe benaming: Laagpakket van Berg) kansrijk is voor geothermische toepassing. In dit onderzoek is gebruikgemaakt van ThermoGIS, een openbaar webbased informatiesysteem dat de regionale geothermische potentie weergeeft. In tegenstelling tot het detailonderzoek in Zwolle en Deventer zijn geen aanvullende geologische databronnen gebruikt, zoals seismische profielen en boorgegevens. In ThermoGIS is het mogelijk om zowel Zand van Brussel als Laagpakket van Berg afzonderlijk te selecteren echter niet gecombineerd.

Het Zand van Brussel bestaat uit een zandig reservoirpakket met voldoende waterinhoud en ligt op een diepte van 600 tot 1.150 meter. De dikte en diepteligging verschillen per locatie, wat leidt tot variatie in het geothermisch potentieel.

Door het beperkte aantal uitgevoerde onderzoeken is de beschikbare ondergronddata schaars. Hierdoor ontstaat een aanzienlijke spreiding in de verwachte opbrengst van een geothermiebron. Deze spreiding wordt weergegeven met P50- en P90-waarden. De P90-waarde geeft een conservatieve benadering, waarbij de kans 90 procent is dat de daadwerkelijke opbrengst gelijk of hoger uitvalt. De P50-waarde representeert de mediaan van de verwachte opbrengst en wordt vaak gehanteerd als meest realistische inschatting.

In de huidige situatie is het verschil tussen P50 en P90 relatief groot. Dit wijst op aanzienlijke onzekerheden in de ondergrond. Deze hangen samen met het beperkte aantal beschikbare meetgegevens voor doorlatendheid, temperatuur en het haalbare debiet van de bron. Dit vergroot de bandbreedte in de verwachte opbrengst en bemoeilijkt daarmee de onderbouwing van de businesscase en de besluitvorming over eventuele projectrealisatie.



Figuur 15: Zand van Brussel Laagpakket Top diepte en Potentiekaart van de laag in combinatie met een warmtepomp

Met name in gebieden waar uitsluitend 2D-seismische data beschikbaar is, kan aanvullend seismisch of geologisch onderzoek nodig zijn om deze onzekerheden te verkleinen en het risicoprofiel beter te onderbouwen. De kosten en doorlooptijd van dit aanvullende onderzoek hebben een directe en vaak substantiële invloed op de businesscase en het moment waarop een investeringsbesluit kan worden genomen.

Het Laagpakket van Berg (Vessem-formatie) en het Zand van Brussel behoren beide tot het Paleogeen en zijn in ThermoGIS als afzonderlijke reservoirs te selecteren. Binnen ThermoGIS worden deze pakketten aangeduid als ‘Paleogeen NL-DOBR’, waarbij zowel het Zand van Brussel als het Laagpakket van Berg binnen deze selectie vallen. Hierdoor kunnen beide lagen op vergelijkbare wijze worden meegenomen in de analyse van de ondergrondpotentie.

De Laag van Berg is in ThermoGIS als afzonderlijke eenheid te selecteren. Daarmee kun je de verwachte doorlatendheid, temperatuur en theoretische opbrengst per puntlocatie in beeld brengen. Voor West-Overijssel laat ThermoGIS echter zien dat de Laag van Berg een zeer beperkte dikte heeft. De netto zandige pakketten zijn dun en lokaal onderbroken.

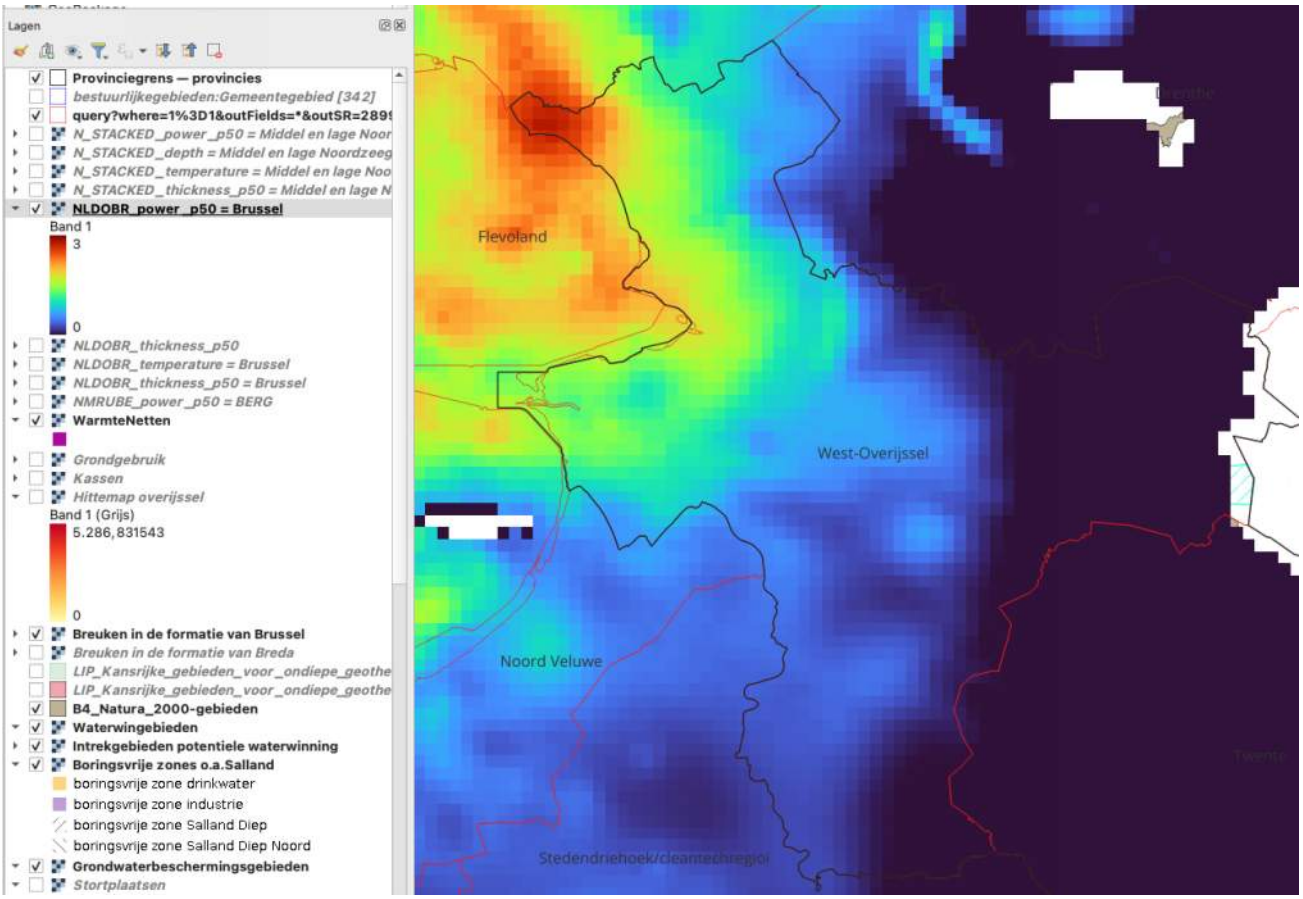
Dat heeft direct gevolgen voor:

- Het winbare debiet
- Het thermisch vermogen per doublet
- De totale regionale potentie

Door de beperkte dikte ontstaat onvoldoende doorstroomoppervlak om economisch relevante vermogens te realiseren. Ook bij het selecteren van individuele puntlocaties in ThermoGIS kan geen additioneel vermogen worden berekend dat substantieel bijdraagt aan de totale potentie van de onderzochte locaties.

De Laag van Berg is daarmee in West-Overijssel technisch selecteerbaar in ThermoGIS, maar kent door de geringe dikte en beperkte continuïteit slechts een zeer beperkte geothermische potentie.

In het onderstaande figuur is ingezoomd naar de potentie van het Zand van Brussel weergegeven voor de 11 gemeenten van de RES-regio West-Overijssel, zonder warmtepompbijdrage en zonder mogelijke extra potentie uit aansluitende lagen zoals bijvoorbeeld de Laag van Berg. Deze kaart geeft een indicatieve eerste indruk dat de mogelijkheden voor ondiepe geothermie uit de laag Zand van Brussel gunstiger worden naarmate men van Oost (blauw zeer lage potentie) naar het westen (via licht groen naar rood met een potentie van 3 MW) gaat in deze regio.



Figuur 16: Overzicht potentie Zand van Brussel voor ondiepe geothermie op basis van Thermogis. De kleur geeft de potentie aan van lage potentie blauw naar hogere potentie rood.

3.12 Bevindingen potentie ondiepe geothermie open systemen

Om de potentiële geothermische capaciteit per gemeente te bepalen, zijn voor de verschillende dorpen en steden puntlocaties geselecteerd in ThermoGIS. Met behulp van de in ThermoGIS opgenomen rekentool DoubletCalc is voor alle locaties een uniforme set invoerwaarden gehanteerd.

De afstand tussen productie- en injectieput is gesteld op 1.000 meter. De maximale injectiedruk is vastgesteld op 25 bar. De retourtemperatuur is op 5 °C gezet, uitgaande van toepassing van een warmtepomp. De skinfactor voor zowel de productie- als injectieput is op nul gesteld.

Deze uitgangspunten zijn overwegend realistisch, maar op onderdelen licht optimistisch. Een putafstand van 1.000 meter wordt vaak gehanteerd als gangbare ontwerpwaarde om thermische doorbraak te beperken, waarbij afgekoeld injectiewater niet te snel terugstroomt naar de productieput en de bron op temperatuur blijft. Deze afstand is realiseerbaar door gedevieerd boren vanaf één locatie. In het Zand van Brussel bestaat daarbij wel een verhoogd risico op zandproductie, maar voor deze analyse is aangenomen dat dit met passend putontwerp en zandbeheer maatregelen, zoals filters en eventueel een gravel pack, beheersbaar is.

De maximale injectiedruk van 25 bar is bepaald op basis van gangbare rekenmethoden en ligt binnen gebruikelijke ontwerpgrenzen, maar kan in de praktijk lager uitvallen afhankelijk van formatiedruk en vergunningseisen. De retourtemperatuur van 5 °C is passend bij inzet van een warmtepomp, maar vraagt om een goed systeemontwerp.

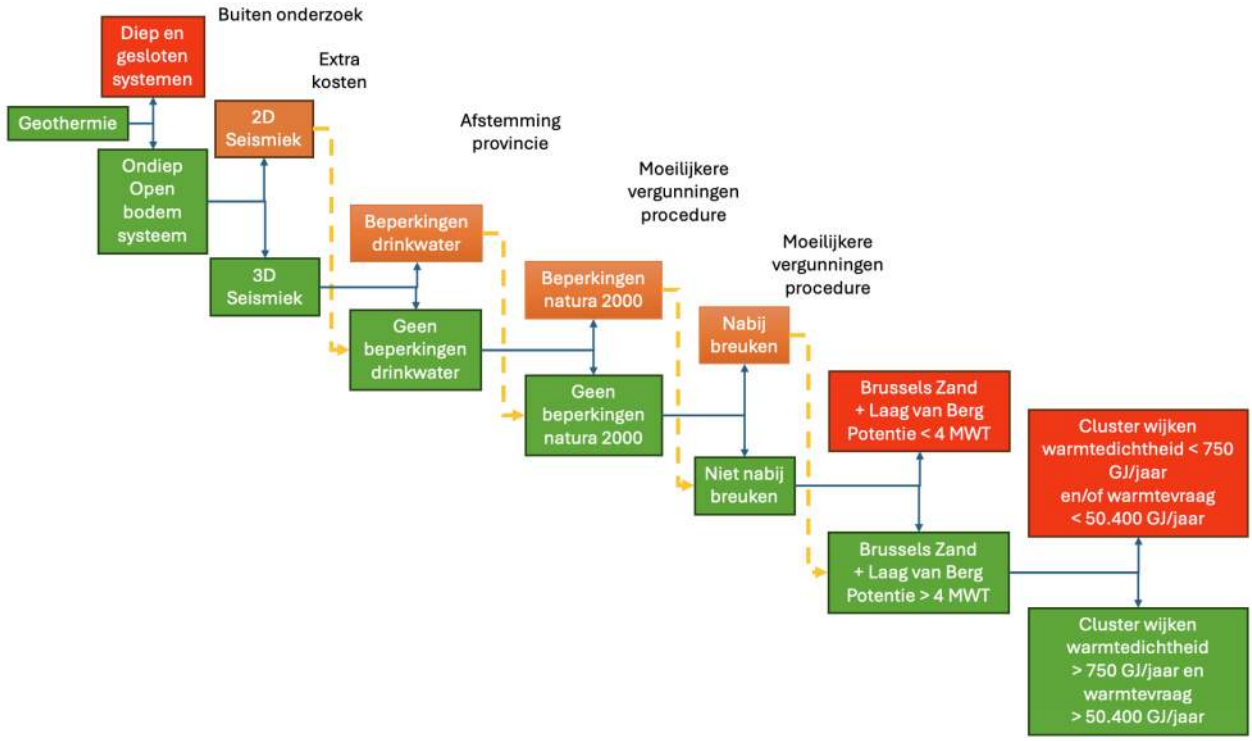
De skinfactor is een maat voor de extra stromingsweerstand in de directe omgeving van de put. Deze weerstand ontstaat door verstoring van het reservoir tijdens boren en completeren, zoals verstopping of beschadiging van de poriënstructuur. Een skinfactor van nul betekent dat er geen extra weerstand is en dat de put optimaal presteert. In ThermoGIS wordt deze waarde gebruikt om het effect van putschade of stimulatie op het debiet te modelleren. Het hanteren van een skinfactor van nul is daarmee een gunstige aanname, aangezien in de praktijk vaak sprake is van een positieve skinfactor, wat leidt tot een lager haalbaar debiet.

Voor de puntlocaties is een generieke benadering toegepast om de potentiële geothermische capaciteit te bepalen. De locaties zijn gekozen nabij potentiële warmteafzet in stad of dorp. Daarbij is geen rekening gehouden met bovengrondse beperkingen zoals beschikbare ruimte, eigendom, milieu of vergunningen. Wel is rekening gehouden met drinkwater win- en beschermingsgebieden.

ThermoGIS en DoubletCalc bieden een eerste indicatie van de geothermische potentie. De berekeningen zijn gebaseerd op vaste aannames en geven daarmee inzicht in de theoretische warmteproductie per puntlocatie. De resultaten vormen geen project specifiek ontwerp. In een vervolgfase zijn aanvullende en meer realistische aannames nodig, zoals exacte putlocaties, werkelijke retourtemperaturen, lokale drukbeperkingen en een conservatievere skinwaarde, om tot een investeringsbesluit te kunnen komen.

3.13 Bevindingen potentie ondiepe geothermie alle gemeenten

Voor alle gemeenten in West-Overijssel zijn de beschreven onderzoeken uitgevoerd en vertaald naar kaarten en overzichtelijke analyses. De onderzochte aspecten zijn voor alle elf gemeenten op uniforme wijze volgens onderstaand schema in beeld gebracht.



Figuur 17: Schema verkenning ondiepe geothermie West-Overijssel, Rood of buiten scope project of op basis van gehanteerde uitgangspunten geen financieel haalbaar project, Oranje is met additioneel onderzoek of uitgebreidere vergunningprocedures wellicht mogelijk, Groen is kansrijk voor een project op basis van uitgangspunten zoals subsidies 2025.

De onderstaande beoordeling heeft uitsluitend betrekking op de gemodelleerde ondergrondpotentie. Een gunstige ondergrondpotentie betekent niet dat een integraal project haalbaar is. Daarvoor moeten ook voldoende geconcentreerde warmtevraag, een uitvoerbaar warmtenet, ruimtelijke inpassing en een sluitende businesscase aanwezig zijn.

Voor de grotere gemeente Deventer zijn drie afzonderlijke locaties onderzocht, gebaseerd op potentiële locaties voor een ondiep geothermieproject met invoeding in een bestaand of nog te realiseren warmtenet. Alle bevindingen zijn samengevat in een tabel waarin de resultaten per gemeente en per locatie zijn weergegeven.

Gemeente	Locatie binnen gemeente	DATA beschikbaarheid	Trans-missiviteit	Debiet (P50)	Vermogen Brussels Zand Thermogis (P50)	Warmtepomp (COP 4)	Totaal vermogen Brussels Zand (P50) + warmtepomp (COP 4)	Beperkingen door drinkwater	Beperking Aanvullende Strategische Voorraden	Beperkingen door natura 2000	Beperkingen door breuken	Bevinding ondiepe geothermie op basis van Aanbod
			[Dm]	[m3/h]	[MWth]	[MWth]	[MWth]					
Dalfsen	Dalfsen	2D	29,3	76	2,7	0,9	3,6					+
Deventer	Cluster 1	2D	12,1	33	1,2	0,4	1,6	Boringsvrije zone Salland Diep	ASV			- -
Deventer	Cluster 2a	2D	11,0	30	0,9	0,3	1,2					- -
Deventer	Cluster 2b	2D	11,0	30	0,9	0,3	1,2					- -
Hardenberg	Hardenberg	3D	44,7	113	2,8	0,9	3,7					+
Kampen	Cluster 1	3D	24,2	69	2,9	1,0	3,9					+
Kampen	Cluster2	3D	22,9	65	2,7	0,9	3,6					+
Olst-Wijhe	Olst	2D	13,3	37	1,3	0,4	1,7	Boringsvrije zone Salland Diep	ASV			- -
Ommen	Ommen	3D	41,9	108	3,1	1,0	4,1					++
Raalte	Raalte	2D	24,0	65	2,2	0,7	2,9	Boringsvrije zone Salland Diep	ASV		Noordzijde van dorp	-
Staphorst	Staphorst	3D	39,7	107	4,0	1,3	5,3					++
Steenwijkerland	Steenwijk	3D	23,0	64	2,4	0,8	3,2					-
Zwartewaterland	Zwartsluis	3D	36,1	100	4,1	1,4	5,5			Habitaten Vogelrichtlijn		++
Zwolle	Zwolle	3D	28,0	75	2,7	0,9	3,6	Rand van Borigsvrije zone SD / Restricties wko				+

Tabel 1: De kleuren in de tabel geven vanaf groen = positief via oranje = twijfelachtig tot rood = negatief extra informatie over de ingevoerde waarden. De potentie van de bron is groen vanaf 4 MWth, de minimale projectomvang voor een doublet met een potentieel economisch rendabel rendement.

De kleurcodering maakt duidelijk dat ondiepe geothermie niet in alle gemeenten dezelfde vervolgstap vraagt. Hieronder staan de eerste bevindingen voor de elf West-Overijsselse gemeenten, gesorteerd op volgorde van ondergrondse potentie.

Zwartewaterland

- Hoogste potentie op basis P50 Zand van Brussel uit ThermoGIS.
- Ongeveer 5,5 MWth voor een doublet op basis van de gestelde uitgangspunten.
- Ruim boven het minimale vermogen voor een economisch haalbaar doublet.
- 3D-seismiek beschikbaar.
- Nauwelijks beperkingen vanuit drinkwater en Natura 2000.

Staphorst

- Vergelijkbare potentie als Zwartewaterland.
- Economisch haalbaar vermogen op basis van kentallen.
- 3D-seismiek aanwezig.
- Beperkte tot geen belemmeringen vanuit drinkwater en Natura 2000.

Ommen

- Lagere potentie dan Zwartewaterland en Staphorst.
- Nog steeds kansrijk voor een economisch doublet.
- Beperkte ruimtelijke en milieukundige beperkingen.

Kampen, Hardenberg en Dalfsen

- Vermogen uit het Zand van Brussel ligt rond de ondergrens van 4 MWth.
- 3D-seismiek beschikbaar in Kampen en Hardenberg, niet in Dalfsen.
- Geen significante beperkingen vanuit drinkwater en Natura 2000.

Zwolle

- Relatief lage potentie van 3,6 MWth.
- Kansrijkheid afhankelijk van locatiekeuze, mogelijkheid om buiten de boringsvrije zone Salland Diep een project te realiseren.

Raalte en Steenwijkerland

- Lagere potentie dan de bovengenoemde gemeenten.
- Economische haalbaarheid onzeker.

Olst-Wijhe en Deventer

- Laagste geothermische potentie.
- Extra beperkingen door drinkwaterbelangen in Salland Diep en mogelijke beperkingen door ligging binnen ASV.

3.14 Verschil potentie ThermoGIS en eerdere detailonderzoeken

Voor Deventer is door onderzoeksbureau Panterra een aanvullend potentieonderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek gaat uit van maximale winning op basis van een tripletconfiguratie en een gecombineerde winning uit twee geologische formaties, het Zand van Brussel en de Laag van Berg (Vessem-formatie). Daarbij is uitgegaan van maximale technische uitgangspunten, waaronder een tripletopstelling, hoge toelaatbare injectiedruk en gunstige aannames voor de skinwaarden van de putten. Deze uitgangspunten leiden tot een maximale inschatting van het haalbare thermisch vermogen.

Zoals aangegeven is het Laagpakket van Berg (Vessem-formatie) wel te selecteren in ThermoGIS, maar hieraan wordt geen significante potentie toegekend. Om die reden is deze laag niet meegenomen in de generieke analyse voor West-Overijssel. In het rapport van Panterra van 12 september 2024 wordt aangegeven dat van zowel het Zand van Brussel als de Laag van Berg relatief weinig bekend is, omdat deze lagen te diep liggen voor bodemenergie en wateronttrekking en te ondiep voor de olie- en gasindustrie.

Uit het Panterra onderzoek wordt aangegeven dat het maximaal te winnen thermisch vermogen per doublet ongeveer 2,5 MWth bedraagt voor het Zand van Brussel en ongeveer 3,5 MWth voor de Laag van Berg, met name in het noorden van de gemeente Deventer. Door beide formaties gecombineerd te benutten, kan Volgens dit rapport het thermisch vermogen worden opgeteld tot maximaal circa 6 MWth bij gecombineerde winning. De waarde van 2,5 MWth voor het Zand van Brussel ligt ongeveer tweemaal zo hoog als de P50-waarde uit ThermoGIS bij vergelijkbare uitgangspunten, wat het verschil benadrukt tussen een maximale, locatiespecifieke benadering en een generieke analyse. Later in dit rapport zullen we ingaan wat het effect is van een verhoogde potentie op de haalbaarheid van projecten in West-Overijssel.

De resultaten uit de ThermoGIS-analyse sluiten goed aan bij het uitgevoerde onderzoek van Witteveen+Bos voor Zwolle. Waar Witteveen+Bos voor het Zand van Brussel in Zwolle een geothermisch vermogen van 1,8 tot 2,6 MWth per doublet rapporteert, laat de in dit onderzoek gekozen puntlocatie noordwesten van de stad een vergelijkbaar vermogen van 2,7 MWth (P50) zien.

De kleine afwijking wordt verklaard door het feit dat de puntanalyse een lokaal gunstige positie representeert. Beide studies bevestigen daarmee eenduidig dat het Zand van Brussel in Zwolle een beperkt maar relevant geothermisch potentieel heeft, met de hoogste kansen in het noordwestelijk deel van deze gemeente.

4 Warmtevraag

Geothermie vereist een warmtenet voor transport naar woningen, gebouwen en industrie. Warmtetransport is kostbaar door de aanleg van grote, geïsoleerde leidingen met aanvoer en retour. In stedelijk gebied bedragen de kosten voor transportleidingen 2 tot 3 miljoen euro per kilometer.

4.1 Minimale warmtevraag

Eerder is een indicatieve economische ondergrens van 4 MWth berekent voor een rendabele geothermiebron. Bij 3.500 vollasturen, overeenkomstig de SDE++ 2025 ondiepe geothermie basislast, komt dit overeen met een jaarlijkse warmtevraag van:
4 MWth x 3.500 uur per jaar x 3,6 = 50.400 GJ/jaar

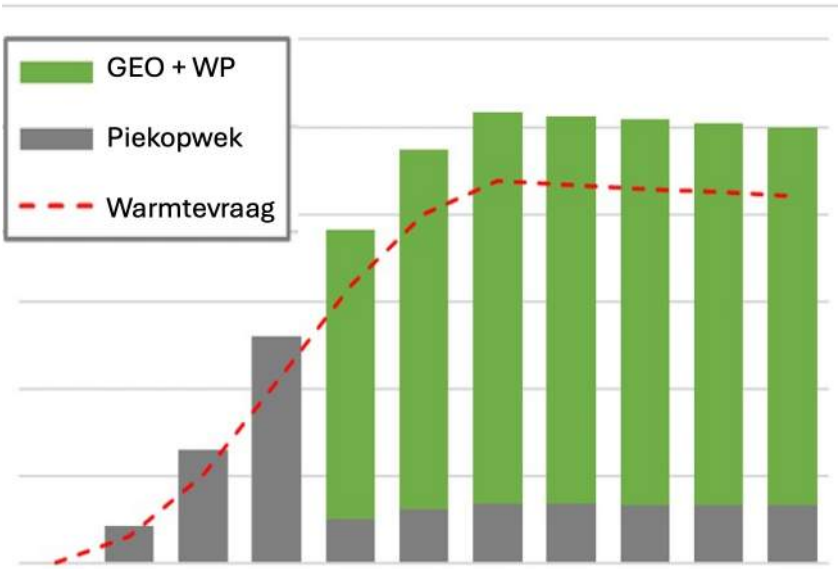
Warmtenetten zijn vooral haalbaar bij een hoge warmtedichtheid. Deze warmtedichtheid is per wijk beschikbaar via de PBL Startanalyse Aardgasvrije Buurten 2025. Niet aaneengesloten wijken leiden tot hoge transportkosten. Daarom zijn clusters gevormd van aaneengesloten wijken met voldoende warmtedichtheid. Clusters met een warmtevraag van meer dan 50.000 GJ per jaar worden als kansrijk beschouwd voor geothermie.

In de praktijk is aanvullende afzet nodig, omdat niet alle gebouwen daadwerkelijk aansluiten. Een wijk kan gemiddeld een lagere warmtedichtheid hebben, terwijl binnen die wijk delen met een hoge warmtevraag aanwezig zijn. Wanneer deze delen aansluiten op nabijgelegen wijken met een hoge warmtedichtheid, kan een cluster alsnog toereikend zijn. Dit vraagt om lokale kennis en afstemming met gemeenten, woningcorporaties en andere betrokken partijen.

4.2 Warmtenet volloop scenario

In Zwolle en Deventer zijn al bestaande warmtenetten aanwezig. Deze netten zijn echter beperkt van omvang en hebben zelfstandig onvoldoende warmtevraag om direct de warmte van een geothermiebron van 4 MWth af te nemen. Daarom wordt uitgegaan van een gefaseerde ontwikkeling van een nieuw aan te leggen warmtenet, waarbij per wijk wordt aangelegd en stapsgewijs wordt uitgebreid totdat voldoende aansluitingen en warmtevraag zijn gerealiseerd. Deze aanpak wordt aangeduid als het volloopscenario van een warmtenet en neemt in de praktijk meerdere jaren in beslag.

Geothermie vraagt om een continue en voldoende grote afzet om efficiënt te kunnen functioneren. In de opstartfase is de warmtevraag nog beperkt. In deze periode wordt de volledige warmtelevering verzorgd door piekopwek op aardgas of elektriciteit. Zodra de warmtevraag en het aantal aansluitingen toereikend zijn, wordt de geothermiebron met warmtepomp gerealiseerd.



Figuur 18: Volloop scenario warmtenet in de tijd. De warmtevraag in de figuur is lager dan de inzet van de bronnen. Het verschil is warmteverlies in het warmtenet.

Vanaf dat moment levert geothermie het grootste deel van de warmte en wordt de piekopwek alleen ingezet tijdens piekmomenten. De warmtevraag in figuur 17, rode stippellijn, is lager dan de inzet van de bronnen. Het verschil is warmteverlies in het warmtenet.

4.3 Aanpak warmtevraag op buurtniveau

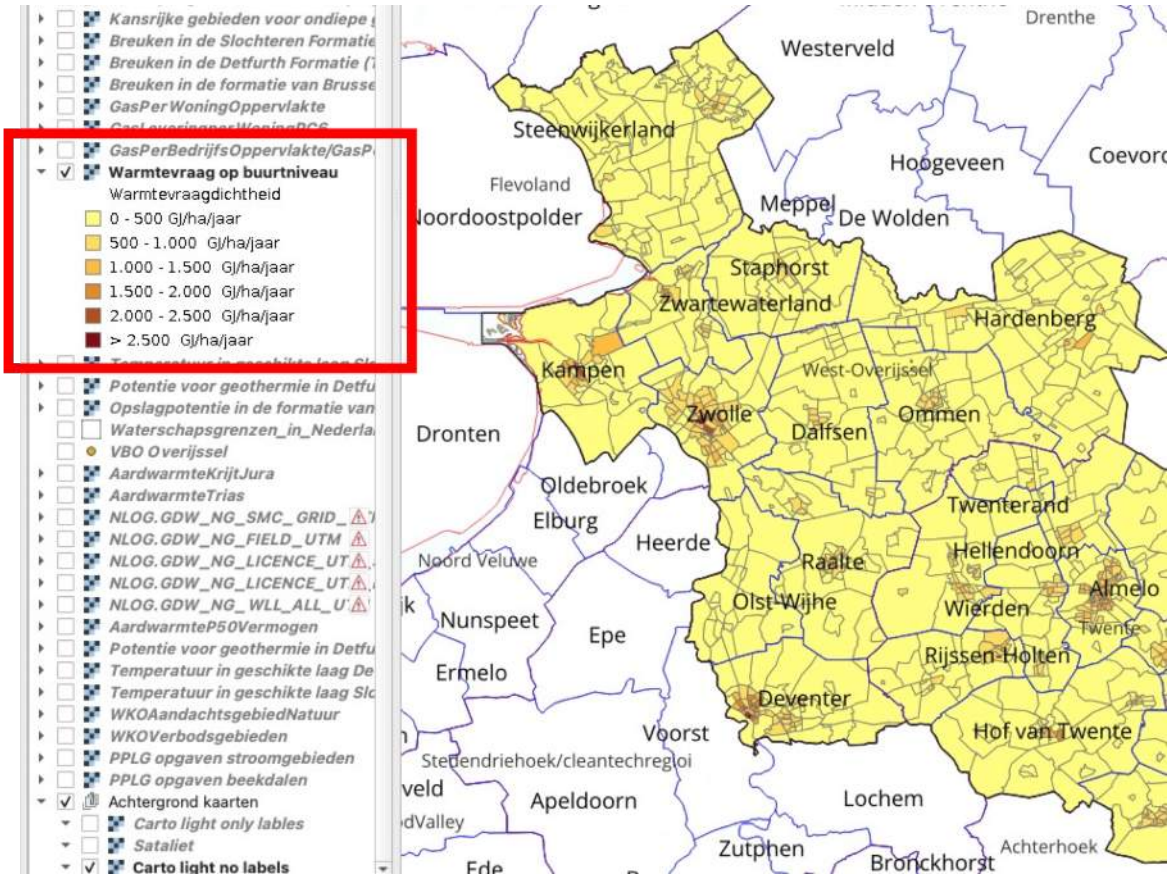
Om de warmtevraag en warmtedichtheid van wijken en clusters te bepalen, zijn aaneengesloten gebieden samengevoegd tot logische clusters. Daarbij is het eerder vastgestelde uitgangspunt gehanteerd dat een cluster minimaal 50.400 GJ per jaar aan warmtevraag heeft en beschikt over voldoende warmtedichtheid, zodat de aanleg van een warmtenet efficiënt blijft.

Bij het bepalen van de clusters is rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen. De warmtevraag kan afnemen door isolatiemaatregelen en niet alle gebouwen zullen aangesloten blijven. Daarom wordt bewust ruimte aangehouden voor extra aansluitingen, zodat het systeem ook op langere termijn voldoende afzet behoudt.

De volgende indicatieve bandbreedtes voor warmtedichtheid zijn gehanteerd.

- Meer dan 1.500 GJ per hectare per jaar wordt als zeer kansrijk beschouwd.
- Tussen de 1.000 tot 1.500 GJ per hectare per jaar is relatief kansrijk en sterk afhankelijk van aanlegkosten en tracé.
- 500 tot 1.000 GJ per hectare per jaar is beperkt kansrijk en vraagt gunstige omstandigheden zoals korte tracés, veel aansluitingen, lage graafkosten of een goedkope bron.
- 100 tot 500 GJ per hectare per jaar is weinig kansrijk en doorgaans alleen haalbaar met substantiële subsidies.

Als ondergrens is gehanteerd dat ten minste één wijk binnen een cluster ruim boven de 1.000 GJ per hectare per jaar moet uitkomen. Daarnaast geldt dat een wijk gemiddeld minimaal 750 GJ per hectare per jaar moet hebben om in een cluster te worden opgenomen. Binnen wijken kan de warmtedichtheid sterk variëren. Delen van een wijk kunnen daarom alsnog geschikt zijn wanneer zij aansluiten op gebieden met een hogere warmtedichtheid. Deze beoordeling is sterk locatiespecifiek en vraagt afstemming met partijen die beschikken over lokale kennis.



Figuur 19: Overzicht warmtedichtheid op buurtniveau van wijken binnen gemeenten West-Overijssel. Hoe donkerder de kleur hoe hoger de warmtedichtheid.

4.4 Bevindingen warmtevraag gemeenten

Zoals aangegeven is de warmtevraag bepalend voor de realiseerbaarheid van een warmtenet. In de onderstaande tabel is per wijk en per gevormd cluster weergegeven in hoeverre de warmtedichtheid voldoet aan de minimale grens van 50.400 GJ per jaar. Dit is uitgedrukt als een percentage ten opzichte van deze grenswaarde, waarbij 50.400 GJ per jaar gelijkstaat aan 100%.

Gemeente	Locatie binnen gemeente	Zeer kansrijk voor een financieel haalbaar warmtenet	Relatief hoog, haalbaarheid hangt af van aanlegkosten en warmtebron	Kleinere dichtheid, gunstige overige omstandigheden nodig	vrijwel geen kans maar mogelijk del van de wijk aannsluitend	Bevinding warmtenet met ondiepe geothermie op basis van vraag
		> 1500 GJ/Ha.jaar	1000 - 1500 GJ/Ha.jaar	1000 - 750 GJ/Ha.jaar	<750 GJ/Ha.jaar	
		% vraag vanuit wijk/ cluster tov minimale vraag	% vraag vanuit wijk/ cluster tov minimale vraag	% vraag vanuit wijk/ cluster tov minimale vraag	% vraag vanuit wijk/ cluster tov minimale vraag	
Dalfsen	Dalfsen		56%	121%		+ / -
Deventer	Cluster 1	650%				++
Deventer	Cluster 2a			141%		+
Deventer	Cluster 2b		67%	123%		+ / -
Hardenberg	Hardenberg	88%			196%	+
Kampen	Cluster 1		75%	195%		+ / -
Kampen	Cluster2	93%	204%			+
Olst-Wijhe	Olst	x	x	x	x	- -
Ommen	Ommen	53%		110%	197%	+
Raalte	Raalte	69%		246%		+
Staphorst	Staphorst	x	x	x	x	- -
Steenwijkerland	Steenwijk	62%		166%	234%	+
Zwartewaterland	Zwartsluis	21%		50%	x	- -
Zwolle	Zwolle	1000%				++

Tabel 2: Overzicht gemeenten en warmtedichtheid met opgenomen de warmtevraag ten opzichte van minimale warmtevraag van 50.400 GJ/jaar in procenten. Verdere details over de gehanteerde clusters zijn opgenomen in de factsheets per gemeente..

5 Match warmtevraag en warmteaanbod

Voor het realiseren van een project met een ondiepe geothermiebron en warmtepomp moeten vraag en aanbod goed op elkaar zijn afgestemd. Zowel de ondergrondse potentie als de beschikbare warmtevraag zijn bepalend voor de haalbaarheid.
Vanuit de aanbodzijde is met behulp van ThermoGIS onderzoek uitgevoerd naar de potentie van de ondergrond voor ondiepe geothermie uit het Zand van Brussel. Zoals eerder vastgesteld, is voor een commercieel haalbare ondiepe geothermiebron met warmtepomp onder de SDE++-voorwaarden (2025) een minimale ondergrondse potentie, geothermiebron met warmtepomp, van 4 MWth vereist. Op basis van deze minimale bronpotentie en uitgaande van toepassing van een warmtepomp en 3.500 vollasturen per jaar is de minimale warmtevraag bepaald op 50.400 GJ per jaar. Vanuit de vraagzijde zijn, op basis van een minimale warmtedichtheid wijken en aaneengesloten wijken geselecteerd en samengevoegd tot clusters. Hiermee is beoordeeld of de minimale warmtevraag voor een warmtenet kan worden bereikt.

Voor clusters waar voldoende warmtevraag aanwezig is en/of waar al een bestaand warmtenet ligt, kan vervolgens worden beoordeeld of er een match is tussen vraag en aanbod, rekening houdend met ruimtelijke, milieukundige en beleidsmatige restricties zoals Natura 2000 en drinkwater.

Dit alles is uitgewerkt en weergegeven in de volgende tabel:

Gemeente	Locatie binnen gemeente	Zeer kansrijk voor een financieel haalbaar warmtenet	Relatief hoog, haalbaarheid hangt af van aanlegkosten en warmtebron	Kleinere dichtheid, gunstige overige omstandigheden nodig	vrijwel geen kans maar mogelijk del van de wijk aansluitend	Bevinding warmtenet met ondiepe geothermie op basis van vraag	DATA beschikbaarheid	Totaal vermogen Brussels Zand (P50) + warmtepomp (COP 4)	Beperkingen door drinkwater	Beperking Aanvullende Strategische Voorraden	Beperkingen door natura 2000	Beperkingen door breuken	Bevinding ondiepe geothermie op basis van Aanbod	Totaal bevinding Vraag en Aanbod	Beschrijving bevindingen Vraag en Aanbod
		> 1500 GJ/Ha.jaar	1000 - 1500 GJ/Ha.jaar	1000 - 750 GJ/Ha.jaar	<750 GJ/Ha.jaar			[MWth]							
		% vraag vanuit wijk/ cluster tov minimale vraag	% vraag vanuit wijk/ cluster tov minimale vraag	% vraag vanuit wijk/ cluster tov minimale vraag	% vraag vanuit wijk/ cluster tov minimale vraag										
Dalfsen	Dalfsen		56%	121%		+/-	2D	2,7					+	-	Beperkte vraag maar beperkte aanbod maakt het moeilijk om besluit te nemen voor verder onderzoek. Door ontbreken van 3D seismiek maakt dergelijk besluit nog moeilijker.
Deventer	Cluster 1	650%				++	2D	1,6	Boringsvrije zone Salland Diep	ASV			- -	+	Ruim voldoende vraag voor warmtenet als zelfstandig cluster. Op basis van Thermogis ondiepe geothermie uit Brussels Zand onvoldoende potentie voor een geothermiebron. Eerder detail ondezoek door Panterra gaf een positievere ondergrond potentie. Het onntbreken van 3D seismiek geeft onzekerheid van gebruikte data. Extra seismiek en daarmee samenhangende kosten nodig om de werkelijke potentie van ondiepe geothermie te kunnen bepalen.
Deventer	Cluster 2a			141%		-	2D	1,2	Boringsvrije zone Salland Diep	ASV			- -	-	zie cluster 1
Deventer	Cluster 2b		67%	123%		+/-	2D	1,2	Boringsvrije zone Salland Diep	ASV			- -	-	zie cluster 1
Hardenberg	Hardenberg	88%			196%	+	3D	3,7					+	+/-	Beperkte vraag maar beperkte aanbod maakt het moeilijk om besluit te nemen voor verder onderzoek. Door aanwezige 3D seismiek maakt dergelijk besluit minder complex dan voor andere gemeenten. Verder geothermie ontwikkeling binnen de gemeente zou een besluit kunnen vereenvoudigen. Ook gesprek gemeente positief over eventueel warmtenet voor wijken Flevohof en Oud Zuid.
Kampen	Cluster 1		75%	195%		+/-	3D	3,9					+	-	zie cluster 1
Kampen	Cluster2	93%	204%			+	3D	3,6					+	+/-	Vraag voldoende en aanbod op de grens. Geen beperkingen en 3D seismiek maken detail onderzoek te verantwoorden om ondiepe geothermie als kanszijke bron te bepalen door extra onderzoek naar de potentie vanuit de bodem.
Olst-Wijhe	Olst	x	x	x	x	- -	2D	1,7	Boringsvrije zone Salland Diep	ASV			- -	- -	Onvoldoende vraag voor warmtenet
Ommen	Ommen	53%		110%	197%	+	3D	4,1					++	+/-	Beperkte vraag maar voldoende aanbod voor verdere afstemmig en detail onderzoek naar de vraagzijde. Indien kansrijk is extra onderzoek naar meer potentie vanuit de bodem te verantwoorden. Geen beperkingen en 3D seismiek maken detail onderzoek te verantwoorden om ondiepe geothermie als kanszijke bron te bepalen
Raalte	Raalte	69%		246%		+	2D	2,9	Boringsvrije zone Salland Diep	ASV		Noordzijde van dorp	-	-	Beperkte vraag maar beperkte aanbod maakt het moeilijk om besluit te nemen voor verder onderzoek. Door ontbreken van 3D seismiek, beperkingen door Salland Diep en mogelijk ASV maakt dergelijk besluit nog moeilijker.
Staphorst	Staphorst	x	x	x	x	- -	3D	5,3					++	- -	Onvoldoende vraag voor warmtenet
Steenwijkerland	Steenwijk	62%		166%	234%	+	3D	3,2					-	-	Beperkte vraag voor een warmtenet met geringe potentie ondiepe geothermie. Moeilijk om warmtenet en bron te ontwikkelen
Zwartewaterland	Zwartsluis	21%		50%	x	- -	3D	5,5			Habitaten Vogelrichtijn		++	-	Voldoende ondergrondse potentie echter onvoldoende vraag voor een warmtenet met ondiepe geothermie
Zwolle	Zwolle	1000%				++	3D	3,6	Rand van Borigsvrije zone SD / Restricties wko				+	+	Vraag en aanbod voldoende voor extra onderzoek naar meer potentie vanuit de bodem. Beperkingen voor Salland Diep en ASV zijn te mitigeren door een locatie keuze voor een bron.

Tabel 3: Overzicht voor de gemeenten West-Overijssel match vraag en aanbod, beschikbare data en restricties.

5.1 Bevindingen match vraag en aanbod standaard geothermiedoublet

Olst-Wijhe, Staphorst en Steenwijkerland

- Onvoldoende warmtevraag voor de aanleg van een warmtenet.
- Geen match tussen vraag en aanbod.

Zwolle

- Zeer grote warmtevraag.
- Ondergronds aanbod beperkt.
- Kansrijk vanuit vraagzijde, afhankelijk van locatiekeuze en bronontwikkeling.

Zwartewaterland

- Goed ondergronds aanbod.
- Warmtevraag beperkter.
- Het indicatieve ondergrondse aanbod is gunstig, maar de warmtevraag en warmtedichtheid zijn onvoldoende voor een haalbaar collectief warmtesysteem.

Kampen

- Redelijk ondergronds aanbod, maar net onder de grens van 4 MWth.
- Voldoende warmtevraag vanuit clustering van Kampen-Zuid en Flevowijk, gezamenlijk kansrijk.
- 3D-seismiek beschikbaar.

Ommen

- De combinatie van warmtevraag en indicatief bronvermogen geeft aanleiding voor een beperkte vervolgverkenning.
- Voor een deel van de gemeente is 3D-seismiek beschikbaar.
- De haalbaarheid is afhankelijk van een compact warmtenetconcept en een toets van de ligging van het reservoir rond de grens van 500 meter.

Hardenberg

- Het indicatieve bronvermogen en de beschikbare 3D-seismiek bieden technisch aanknopingspunten.
- De warmtevraag is echter onvoldoende geconcentreerd voor een haalbaar collectief warmtesysteem.
- Onder de huidige uitgangspunten is daarom geen goede match tussen warmtevraag en warmteaanbod aanwezig.

Raalte en Dalfsen

- Redelijke warmtevraag.
- Beperkt ondergronds aanbod.
- Geen 3D-seismiek beschikbaar.
- Kansrijkheid beperkt.

Deventer

- Zeer grote warmtevraag.
- Beperkt ondergronds aanbod op basis van ThermoGIS en het Zand van Brussel.
- Geen 3D-seismiek beschikbaar.
- Geen match op basis van dit generieke verkenning.
- Dit wijkt af van eerder locatiespecifiek detailonderzoek van Panterra.

Bevindingen op basis hogere warmtepotentie

Het bepalen van de ondergrondse potentie voor geothermie met behulp van ThermoGIS kent beperkingen. ThermoGIS is gebaseerd op generieke aannames en beperkt beschikbare data en biedt daarmee vooral een eerste indicatie van de potentie.

Zoals eerder beschreven heeft Panterra voor de gemeente Deventer, ondanks het ontbreken van 3D-seismiek, een locatiespecifiek detailonderzoek uitgevoerd. In dit onderzoek zijn naast het Zand van Brussel ook Laagpakket van Berg (Vessem-formatie) meegenomen. Daarnaast is een tripletconfiguratie doorgerekend om de maximale ondergrondse potentie op P50-niveau te bepalen. Deze benadering is gebruikt om te beoordelen of een besluit tot realisatie van een warmtenet met ondiepe geothermie en warmtepomp haalbaar zou kunnen zijn.

Uit het detailonderzoek van Panterra volgt een potentie van maximaal circa 6 MWth bij gecombineerde winning voor geothermie met warmtepomp. Op basis van ThermoGIS en uitsluitend het Zand van Brussel komt de berekende potentie uit op 1,6 MWth voor geothermie met warmtepomp. Dit betekent dat de locatiespecifieke potentie uit het detailonderzoek ongeveer een factor 3,5 hoger ligt dan de generieke ThermoGIS-uitkomst.

Als een vergelijkbare verhoging van de potentie ook uit detailonderzoek voor andere locaties zou volgen, verandert dit de interpretatie van de resultaten. Voor locaties met onvoldoende warmtevraag blijft de conclusie ongewijzigd. Voor locaties met voldoende warmtevraag maar een beperkt ondergronds aanbod zou echter op basis van ThermoGIS en uitsluitend het Zand van Brussel een te negatieve conclusie kunnen worden getrokken. In die gevallen kan aanvullend detailonderzoek nodig zijn om de daadwerkelijke potentie en haalbaarheid beter te onderbouwen.

We kunnen geen conclusies trekken uit deze theoretische verhoging door de inzet van een triplet en de verhoging van de ondergrondse potentie, omdat het Laagpakket van Berg in ThermoGIS geen of slechts zeer beperkte potentie laat zien vaak een geringe dikte heeft of zelfs ontbreekt.

Dit alles is uitgewerkt en weergegeven in de volgende tabel:

Gemeente	Locatie binnen gemeente	Zeer kansrijk voor een financieel haalbaar warmtenet	Relatief hoog, haalbaarheid hangt af van aanlegkosten en warmtebron	Kleinere dichtheid, gunstige overige omstandigheden nodig	vrijwel geen kans maar mogelijk del van de wijk aansluitend	Bevinding warmtenet met ondiepe geothermie op basis van vraag	DATA beschikbaarheid	Sterk verhoogde Totaal vermogen Brussels Zand (P50) + warmtepomp (COP 4)	Beperkingen door drinkwater	Beperking Aanvullende Strategische Voorraden	Beperkingen door natura 2000	Beperkingen door breuken	Bevinding ondiepe geothermie op basis van Aanbod	Totaal bevinding Vraag en Aanbod	Beschrijving bevindingen Vraag en Aanbod
		> 1500 GJ/Ha.jaar	1000 - 1500 GJ/Ha.jaar	1000 - 750 GJ/Ha.jaar	<750 GJ/Ha.jaar			[MWth]							
		% vraag vanuit wijk/ cluster tov minimale vraag	% vraag vanuit wijk/ cluster tov minimale vraag	% vraag vanuit wijk/ cluster tov minimale vraag	% vraag vanuit wijk/ cluster tov minimale vraag										
Dalfsen	Dalfsen		56%	121%		+ / -	2D	9,5					+	-	blijft beperkt in vraag en geen 3D
Deventer	Cluster 1	650%				++	2D	5,6	Boringsvrije zone Salland Diep	ASV			- -	++	Ruim voldoende vraag voor warmtenet als zelfstandig cluster. Op basis van Thermogis ondiepe geothermie uit Brussels Zand onvoldoende potentie voor een geothermiebron. Eerder detail ondezoek door Panterra gaf een positievere ondergrond potentie. Het onntbreken van 3D seismiek geeft onzekerheid van gebruikte data. Extra seismiek en daarmee samenhangende kosten nodig om de werkelijke potentie van ondiepe geothermie te kunnen bepalen.
Deventer	Cluster 2a			141%		-	2D	4,2	Boringsvrije zone Salland Diep	ASV			- -	+	zie cluster 1
Deventer	Cluster 2b		67%	123%		+ / -	2D	4,2	Boringsvrije zone Salland Diep	ASV			- -	+	zie cluster 1
Hardenberg	Hardenberg	88%			196%	+	3D	13,1					+	+	Beter aanbod geeft grotere kans op succes voor een project
Kampen	Cluster 1		75%	195%		+ / -	3D	13,5					+	+	zie cluster 1
Kampen	Cluster2	93%	204%			+	3D	12,6					+	++	Beter aanbod geeft grotere kans op succes voor een project
Olst-Wijhe	Olst	x	x	x	x	- -	2D	6,1	Boringsvrije zone Salland Diep	ASV			- -	- -	Onvoldoende vraag voor warmtenet
Ommen	Ommen	53%		110%	197%	+	3D	14,5					++	+ / -	Beperkte vraag maar voldoende aanbod voor verdere afstemmig en detail onderzoek naar de vraagzijde. Indien kansrijk is extra onderzoek naar meer potentie vanuit de bodem te verantwoorden. Geen beperkingen en 3D seismiek maken detail onderzoek te verantwoorden om ondiepe geothermie als kanszijke bron te bepalen
Raalte	Raalte	69%		246%		+	2D	10,3	Boringsvrije zone Salland Diep	ASV		Noordzijde van dorp	-	-	Beperkte vraag maar beperkte aanbod maakt het moeilijk om besluit te nemen voor verder onderzoek. Door ontbreken van 3D seismiek, beperkingen door Salland Diep en mogelijk ASV maakt dergelijk besluit nog moeilijker.
Staphorst	Staphorst	x	x	x	x	- -	3D	18,7					++	- -	Onvoldoende vraag voor warmtenet
Steenwijkerland	Steenwijk	62%		166%	234%	+	3D	11,2					-	-	Beperkte vraag voor een warmtenet met geringe potentie ondiepe geothermie. Moeilijk om warmtenet en bron te ontwikkelen
Zwartewaterland	Zwartsluis	21%		50%	x	- -	3D	19,1			Habitaten Vogelrichtlijn		++	-	Voldoende ondergrondse potentie echter onvoldoende vraag voor een warmtenet met ondiepe geothermie
Zwolle	Zwolle	1000%				++	3D	12,6	Rand van Borgsvrije zone SD / Restricties wko				+	+	Vraag en aanbod voldoende voor extra onderzoek naar meer potentie vanuit de bodem. Beperkingen voor Salland Diep en ASV zijn te mitigeren door een locatie keuze voor een bron.

Tabel 4: Vermogen doublet met warmtepomp factor 3,5 verhoogd, overeenkomstig verhouding ThermoGIS Zand van Brussel en Panterra onderzoek Zand van Burssel + Vessem voor Deventer

Zoals aangegeven betreft dit een theoretische benadering. De berekende verhoging kan een te rooskleurig beeld geven. Tegelijk is het relevant om deze uitkomst mee te nemen in de besluitvorming over vervolgonderzoek, zoals een eventuele proefboring, om de werkelijke potentie van de ondergrond vast te stellen. Aan deze bevindingen kunnen geen conclusies worden verbonden.

Olst-Wijhe, Staphorst en Steenwijkerland

- Onvoldoende warmtevraag voor een warmtenet.
- Bij theoretische hoger aanbod geen verandering.

Zwolle

- Zeer grote warmtevraag.
- Ondergronds aanbod beperkt in de ThermoGIS-analyse.
- Bij theoretische hoger aanbod duidelijke verbetering van de kansen.

Zwartewaterland

- Goed ondergronds aanbod.
- Warmtevraag blijft beperkend.
- Theoretische hoger aanbod leidt niet tot wezenlijk verschil.

Kampen

- Ondergronds aanbod net onder de grens van 4 MWth.
- Voldoende warmtevraag door clustering van Kampen-Zuid en Flevowijk.
- 3D-seismiek aanwezig.
- Hoger aanbod verbetert de kansen.

Hardenberg

- Redelijke warmtevraag en ondergronds aanbod.
- 3D-seismiek beschikbaar.
- Een hoger bronvermogen verandert de conclusie niet, omdat de geconcentreerde en contracteerbare warmtevraag onvoldoende is.

Ommen

- Door clustering kan modelmatig voldoende warmtevraag ontstaan. De contracteerbare basislast en de haalbaarheid van een compact warmtenet moeten nog worden vastgesteld.
- 3D-seismiek is beschikbaar.
- Het Zand van Brussel ligt relatief ondiep. De top van de formatie ligt volgens ThermoGIS op 414 meter beneden maaiveld en daarmee boven de grens van 500 meter. Omdat het reservoir deze grens doorsnijdt, bestaat onzekerheid over de toepassing van de SDE++ en over de vergunningverlening volgens het aardwarmtestelsel van de Mijnbouwwet.
- Bij een hoger daadwerkelijk bronvermogen neemt de technische en financiële haalbaarheid toe.

Raalte en Dalfsen

- Redelijke warmtevraag.
- Ondergronds aanbod beperkt.
- Geen 3D-seismiek beschikbaar.
- Theoretische hoger aanbod verandert dit beeld nauwelijks.

Deventer

- Zeer grote warmtevraag.
- Beperkt aanbod op basis van ThermoGIS en alleen het Zand van Brussel.
- Geen 3D-seismiek.
- In generieke analyse geen match, maar bij een theoretisch hoger aanbod ontstaan wel kansen, in lijn met het eerdere detailonderzoek van Panterra.

5.2 Conclusie en aanbevelingen per gemeente

De verkenning naar de potentie van ondiepe geothermie in de elf gemeenten van West-Overijssel is gebaseerd op een analyse van de ondergrondse potentie, de warmtevraag en de relevante randvoorwaarden. Met ThermoGIS is een eerste inschatting gemaakt van het warmteaanbod uit de ondergrond. De warmtevraag is onderzocht aan de hand van warmtedichtheid, totale vraag en de mogelijkheid om aaneengesloten wijken tot logische clusters samen te voegen. Daarnaast zijn ruimtelijke, milieukundige, beleidsmatige en subsidierelevante beperkingen meegenomen.

Op basis van deze analyse is per gemeente beoordeeld in hoeverre warmtevraag en warmteaanbod op elkaar aansluiten en of vervolgonderzoek naar ondiepe geothermie zinvol is. Waar relevant is ook bekeken of aanvullende seismiek, boorgegevens of locatiespecifieke detailstudies de inschatting van de ondergrondpotentie kunnen verbeteren.

De conclusies vormen de basis voor de gemeentelijke aanbevelingen. Eerst worden de gemeenten behandeld waar ondiepe geothermie onder de huidige uitgangspunten geen reële vervolgstap is. Daarna volgen de gemeenten waar aanvullende ondergrondstudies en verdere ontwikkeling van een collectief warmtesysteem perspectief kunnen bieden.

Categorie	Gemeenten	Hoofdreden
Geen reële vervolgstap onder huidige uitgangspunten	Dalfsen, Hardenberg, Olst-Wijhe, Raalte, Staphorst, Steenwijkerland, Zwartewaterland	Onvoldoende geconcentreerde warmtevraag, beperkte ondergrondpotentie of geen goede match tussen vraag en aanbod
Vervolgonderzoek kansrijk	Zwolle, Deventer, Kampen, Ommen	Voldoende warmtevraag, bestaande of kansrijke warmtenetontwikkeling, ondergrondpotentie of aanleiding voor detailonderzoek

Op basis van de combinatie van ondergrondpotentie, warmtevraag, warmtedichtheid, beschikbare data en ruimtelijke beperkingen ontstaat een onderscheid tussen twee groepen gemeenten. Voor zeven gemeenten is ondiepe geothermie onder de huidige uitgangspunten geen reële vervolgstap. Voor vier gemeenten blijft ondiepe geothermie wel in beeld, maar steeds onder voorwaarden. Het gaat daarbij niet om een direct realisatiebesluit, maar om een onderbouwde keuze voor vervolgonderzoek.

De vier gemeenten met vervolgperspectief verschillen onderling. Zwolle heeft een sterke en geconcentreerde warmtevraag, maar de lokale bronpotentie voor ondiepe geothermie is beperkt en nog onzeker.. Deventer heeft een grote warmtevraag en eerder detailonderzoek dat positiever is dan ThermoGIS, maar mist goede 3D-seismiek. Kampen heeft beschikbare 3D-seismiek en ervaring met geothermie via Koekoekspolder, maar moet de warmtevraag voor de gebouwde omgeving verder concretiseren. Ommen heeft lokaal perspectief in de stad Ommen, maar vraagt om een compacte en scherpe uitwerking van het warmtenetconcept, verkenning warmtenet en toets 500 meter diepte grens van laag Zand van Brussel in kader mijnbouw wet en SDE++ subsidie.

5.2.1 Dalfsen

Conclusie
Geen reële kansen voor ondiepe geothermie onder de huidige subsidieprogramma's.

De verkenning laat zien dat de ondergrondse potentie in de gemeente Dalfsen laag is. Daarnaast is de warmtevraag in het grootste dorp, Dalfsen, onvoldoende om de minimale schaal te bereiken die nodig is voor een warmtenet met ondiepe geothermie. Het zuidelijke deel van de gemeente ligt in Salland Diep, wat de inzet van deze vorm van energiewinning mogelijk beperkt en de haalbaarheid verder verkleint. Daardoor voldoet een project in Dalfsen niet aan de randvoorwaarden die binnen de huidige subsidieregeling nodig zijn om tot een rendabele businesscase te komen.

Dit beeld is bevestigd in een gesprek de projectleider warmtetransitie van de gemeente.

Aanbeveling
Zet niet verder in op geothermie. Richten op alternatieve warmteoplossingen. Alleen bij nieuwe ondergronddata, veranderende subsidieprogramma's of duidelijke vraagtoename opnieuw beoordelen.

5.2.2 Hardenberg

Geen reële kansen voor ondiepe geothermie onder de huidige subsidieprogramma's binnen de gemeente.

De aanwezigheid van 3D-seismiek verlaagt de onzekerheid in de ondergrond en wijst op technisch mogelijke bronontwikkeling. De warmtevraag in Hardenberg, de grootste stad binnen de gemeente, is echter al te beperkt en onvoldoende geconcentreerd. Dit beeld komt overeen met het gesprek met de adviseur energie en duurzaamheid van de gemeente die aangaf dat een eerdere studie naar de inzet van restwarmte ook concludeerde dat de warmtedichtheid van woningen niet toereikend is voor aanleg van een warmtenet.

Aanbeveling
Zet niet verder in op ondiepe geothermie. Richten op alternatieve warmteoplossingen. Alleen bij nieuwe ondergronddata, veranderende subsidieprogramma's en sterk stijgende vraag opnieuw beoordelen.

5.2.3 Olst-Wijhe

Conclusie
In de gemeente zijn er geen kansen voor ondiepe geothermie. De warmtevraag is structureel te laag om een warmtenet te dragen. Deze conclusie werd onderbouwd in het gesprek met de beleidsadviseurs duurzaamheid en energietransitie van de gemeente Ols-Wijhe.

Aanbeveling
Ondiepe geothermie niet verder verkennen, kies voor decentrale of kleinschalige oplossingen.

5.2.4 Raalte

Conclusie
Geen reële kansen voor ondiepe geothermie binnen de gemeente. De warmtevraag is alleen in het dorp Raalte aanwezig, maar het ondergrondse aanbod is beperkt en onzeker. Het ontbreken van 3D-seismiek vergroten de risico's. Ligging in Salland Noord/Diep beperkt alternatieven, maar maakt geothermie niet automatisch haalbaar.

De warmtevraag is beperkt en de warmtedichtheid van de woningen is onvoldoende om een warmtenet te realiseren. Deze conclusie is bevestigd in een gesprek met vertegenwoordigers van de gemeente, waaronder de beleidsadviseur energietransitie.

Aanbeveling
Zet niet verder in op ondiepe geothermie. Richten op alternatieve warmteoplossingen. Alleen bij nieuwe ondergronddata, veranderende subsidieprogramma's en sterk stijgende vraag opnieuw beoordelen.

5.2.5 Staphorst

Conclusie
Geen reële kansen voor ondiepe geothermie binnen de gemeente. Het onderzoek laat zien dat ondiepe geothermie binnen de gemeente Staphorst niet kansrijk is. De doorslaggevende factor is echter niet de ondergrondse potentie, maar de warmtevraag. In de grotere dorpen Staphorst en Rouveen liggen panden door de lintbebouwing ver uit elkaar, waardoor de warmtedichtheid te laag is voor een economisch haalbaar warmtenet.

Dit beeld is bevestigd in het gesprek met projectleider warmtetransitie en netwerk van de gemeente Staphorst.

Aanbeveling
Ondiepe geothermie niet verder verkennen, kies voor decentrale of kleinschalige oplossingen.

5.2.6 Steenwijkerland

Conclusie
Geen reële kansen voor ondiepe geothermie binnen de gemeente. De warmtevraag en warmtedichtheid binnen alle kernen in de gemeente Steenwijkerland zijn te laag en onvoldoende geconcentreerd om een economisch haalbaar warmtenet te realiseren. Dit geldt ook voor de stad Steenwijk, waar het grootste deel van de vraag zit.

De ondergrondse potentie is relatief laag en draagt daardoor niet bij aan een verbetering van de haalbaarheid. Mogelijke beperkingen vanuit Natura 2000 spelen in delen van de gemeente, maar zou voor de stad Steenwijk geen directe belemmering geven.

Bovenstaande beeld is bevestigd in gesprekken met adviseur energie en duurzaamheid van de gemeente Steenwijkerland.

Aanbeveling
Zet niet verder in op ondiepe geothermie. Richten op alternatieve warmteoplossingen. Alleen bij nieuwe ondergronddata, veranderende subsidieprogramma's en sterk stijgende vraag opnieuw beoordelen.

5.2.7 Zwartewaterland

Conclusie
Het ondergrondse aanbod is goed, maar de warmtevraag en warmtedichtheid zijn in alle dorpen te laag voor een economisch haalbaar collectief systeem. Zelfs in de stad Genemuiden, blijft de warmtedichtheid onvoldoende voor de aanleg van een warmtenet. De afstand tussen Genemuiden en Zwartsluis en/of Hasselt is beperkt maar het Zwarte Water vormt daarbij een fysieke barrière, waardoor koppelkansen ter vergroting van de warmtevraag ontbreekt.

De beleidsadviseur warmtetransitie van de gemeente Zwartewaterland geeft daarnaast nog aan dat vergrijzing en benodigde woningaanpassingen de drempel voor deelname van particulieren aan een warmtenet vergroten. Woningcorporaties binnen de gemeente kiezen daarnaast vooral voor individuele oplossingen, zoals hybride warmtepompen, waardoor de collectieve warmtevraag verder afneemt.

De tapijtindustrie binnen de gemeente heeft een grote warmtevraag, maar op een temperatuurniveau dat niet aansluit bij ondiepe geothermie, zelfs niet in combinatie met een warmtepomp.

Aanbeveling
Zet niet verder in op ondiepe geothermie. Richten op alternatieve warmteoplossingen. Alleen bij nieuwe ondergronddata, veranderende subsidieprogramma's en sterk stijgende vraag opnieuw beoordelen.

5.2.8 Deventer

Conclusie

Deventer heeft voldoende geconcentreerde warmtevraag om collectieve warmte verder te onderzoeken. Binnen de stad liggen meerdere aaneengesloten wijken met een hoge warmtedichtheid en voldoende totale warmtevraag. De bekende warmtenetten lijken afzonderlijk beperkt van omvang. Hun daadwerkelijke warmteafzet, capaciteit, temperatuurregime en mogelijkheden voor uitbreiding of invoeding moeten per net worden gevalideerd. De vraagzijde vormt daarom geen directe beperking. Wel moet worden vastgesteld welk deel van de warmtebehoefte langdurig en contracteerbaar beschikbaar is en welke clusters technisch, ruimtelijk en financieel als warmtenet kunnen worden ontwikkeld.

De ondergrond vormt de grootste onzekerheid. Voor Deventer zijn regionale 2D-seismische gegevens beschikbaar, maar geen gebiedsdekkende 3D-seismiek. Ook liggen weinig diepe boringen nabij de stad. Daardoor bestaat onvoldoende zekerheid over de diepte, dikte, continuïteit, doorlatendheid, productiviteit en injectiviteit van het Zand van Brussel en de Laag van Berg.

ThermoGIS raamt het P50-bronvermogen van het Zand van Brussel op de onderzochte locatie op circa 1,2 MWth. Inclusief warmtepomp bedraagt het indicatieve leveringsvermogen circa 1,6 MWth. Dit ligt ruim onder de binnen deze verkenning gehanteerde screeningswaarde van 4 MWth. Panterra berekent in een maximaal technisch tripletscenario een theoretisch hoger vermogen door het Zand van Brussel en de Laag van Berg te combineren. Dit scenario is niet lokaal aangetoond en is niet rechtstreeks vergelijkbaar met het P50-doublet uit ThermoGIS.

Deventer is daarom nu geen onderbouwde locatie voor een proefboring of directe ontwikkeling van een ondiep geothermieproject. Positioneer Deventer binnen de regionale aanpak als datacasus voor Oost-Nederland. De stad heeft voldoende warmtevraag en kansen voor ontwikkeling van

warmtenetten, maar betere ondergrondgegevens zijn nodig voordat geothermie als bron kan worden beoordeeld.

De ligging binnen Salland Diep vraagt afzonderlijke aandacht. De technische en juridische ruimte voor boringen moet vroegtijdig worden afgestemd met de provincie, het drinkwaterbedrijf, het bevoegd gezag op grond van de Mijnbouwwet en SodM. Beoordeel daarbij per bronlocatie en puttraject de geldende beschermingszones en voorwaarden. Regionale meetgegevens uit Kampen of Zwolle kunnen het geologische model verbeteren, maar vervangen geen locatiespecifieke seismiek voor Deventer.

Aanbeveling

Maak bij de verdere uitwerking onderscheid tussen het collectieve warmtesysteem en de aardwarmtebron. Bepaal per afzetcluster het verwachte aantal verbruikers en de toepasselijke route onder de Wet collectieve warmte. De bron kan afzonderlijk worden ontwikkeld door een warmteproducent die warmte levert aan het aangewezen warmtebedrijf.

Werk de warmtevraag en de ondergrond parallel uit.

Selecteer één of twee concrete afzetclusters en actualiseer voor deze gebieden:

- de huidige en toekomstige warmtevraag;
- de contracteerbare basislast;
- het aansluitpotentieel van woningen, corporatiebezit, VvE's en grote warmtevragers;
- de benodigde aanvoer- en retourtemperaturen;
- de status, capaciteit en uitbreidbaarheid van bestaande en geplande warmtenetten;
- de beschikbare elektriciteitscapaciteit;
- de ruimte voor bronlocaties en leidingtracés.

Start samen met Apeldoorn en Zutphen een regionaal seismiekprogramma. Begin met het verzamelen en herinterpreteren van bestaande 2D-seismiek, boringen, boorgatmetingen en eerdere geologische studies. Stel daarna de datagaten vast en ontwerp gerichte aanvullende 2D- of 3D-seismiek. Onderzoek daarbij minimaal het Zand van Brussel, de Laag van Berg, relevante breuken en de ruimtelijke continuïteit van de reservoirs.

Werk voor kansrijke locaties P90-, P50- en P10-scenario's uit voor diepte, temperatuur, debiet, productiviteit, injectiviteit en vermogen. Neem pas een besluit over een lokale onderzoeksboring wanneer deze scenario's voldoende perspectief bieden en een uitvoerbaar warmtenetconcept beschikbaar is.

Voer het seismiekprogramma uit binnen één regionaal werkprogramma:

- Het gebied Koekoekspolder/IJsselmuiden biedt de meest concrete kans voor een multi-target onderzoeksroute. Deze kan worden uitgevoerd door aanvullende metingen op te nemen in een geplande boring voor Kampen II of door een afzonderlijke nieuwe boring of een nieuw doublet in hetzelfde gebied te ontwikkelen.
- Zwolle vervult de rol van grote warmteafzetlocatie en vergelijkt regionale en lokale bronroutes;
- Deventer vervult de rol van datacasus voor aanvullende seismiek en bronkansen in Oost-Nederland.

Betrek de provincies Overijssel en Gelderland, EBN, TNO, RVO, warmtebedrijven, drinkwaterbedrijven, netbeheerders, het bevoegd gezag en SodM vanaf de start. Leg gezamenlijk de kennisvragen, financiering, meetprogramma's, vergunningstrategie en besluitcriteria vast.

Neem ondiepe geothermie op als onderzoeksoptie in het gemeentelijke warmteprogramma, maar nog niet als voorkeursbron. Vergelijk geothermie na het seismiekonderzoek met andere warmtebronnen op maatschappelijke kosten, elektriciteitsgebruik, leveringszekerheid, ruimtelijke gevolgen, drinkwaterbescherming en planning. Besluit pas daarna over verdere projectontwikkeling en een eventuele aanvraag voor een toewijzing zoekgebied aardwarmte.

5.2.9 Kampen

Conclusie
Kampen heeft voorwaardelijk vervolgperspectief voor ondiepe geothermie. Voor de onderzochte locatie aan de zuidoostzijde van de stad bedraagt het berekende P50-bronvermogen circa 2,7 MWth. Inclusief warmtepomp komt het indicatieve leveringsvermogen uit op ongeveer 3,6 MWth. Dit ligt onder de binnen deze verkenning gehanteerde screeningsgrens van 4 MWth.

Kampen-Zuid en Flevowijk vormen samen het meest logische afzetcluster. De gezamenlijke warmtevraag en warmtedichtheid zijn voldoende voor nader onderzoek naar een collectief warmtesysteem. De beschikbare 3D-seismiek vermindert de onzekerheid over structuur, diepteligging en breuken, maar geeft geen zekerheid over de lokale doorlatendheid, waterkwaliteit en productiviteit van het Zand van Brussel.

In het huidige gemeentelijke warmteprogramma is voor deze wijken geen grootschalig warmtenet voorzien. Een volgende onderzoeksfase is daarom alleen logisch wanneer de gemeente besluit de mogelijkheid van een collectief warmtesysteem in Kampen-Zuid en Flevowijk opnieuw te beoordelen.

Aanbeveling

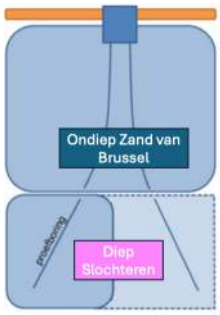
Neem ondiepe geothermie niet direct als voorkeursbron op, maar als voorwaardelijke onderzoeksroute. Richt deze route eerst op Kampen-Zuid en Flevowijk. Actualiseer daar de warmtevraag, contracteerbare basislast, grote afnemers, temperatuurbehoefte, elektriciteitscapaciteit en kosten van het warmtenet. Vergelijk een lokale bron in het Zand van Brussel met aquathermie, WKO en diepe warmte uit de Koekoekspolder.

Maak onderscheid tussen de ontwikkeling van het collectieve warmtesysteem en de warmtebron. Bepaal het verwachte aantal verbruikers, de fasering en de gemeentelijke rol onder de Wet collectieve warmte. De gemeente hoeft de aardwarmtebron niet zelf te ontwikkelen. Een afzonderlijke warmteproducent kan warmte leveren aan het aangewezen warmtebedrijf.

Werk parallel de route voor diepe geothermie uit. Voor Kampen II is een nieuw doublet voorzien met een verwacht vermogen van circa 11 MWth. Onderzoek hoeveel capaciteit na levering aan de glastuinbouw beschikbaar kan blijven voor de gebouwde omgeving. Beschouw IJsselmuiden als de eerste stedelijke afzetlocatie om te onderzoeken, vanwege de korte afstand tot de Koekoekspolder en het ontbreken van een IJsselkruising.

Kampen biedt daarnaast de meest concrete kans voor een multi-target onderzoeksroute in het gebied Koekoekspolder/IJsselmuiden. Onderzoek eerst of metingen aan het Zand van Brussel kunnen worden toegevoegd aan een geplande boring voor Kampen II. Wanneer dit vanwege planning, putontwerp, vergunningruimte of afspraken met de vergunninghouder niet uitvoerbaar is, onderzoek dan een afzonderlijke nieuwe boring of een nieuw doublet in hetzelfde gebied. De Slochteren

Formatie blijft in beide varianten het primaire productiedoel. Het Zand van Brussel wordt als aanvullend onderzoeksdoel opgenomen. Vergelijk beide varianten op planning, vergunningstrategie, kosten, warmteafzet en regionale kenniswaarde.



Figuur 20: Multi-target boring: onderzoek naar het Zand van Brussel en warmtewinning uit de Slochteren Formatie.

Onderzoek levering aan de stad Kampen of Zwolle pas nadat de beschikbare broncapaciteit en contracteerbare warmtevraag duidelijk zijn. Vergelijk voor Zwolle zowel benutting van capaciteit uit Kampen II als de mogelijke ontwikkeling van een afzonderlijk nieuw doublet bij IJsselmuiden. Organiseer dit als regionaal programma met Kampen, Zwolle en Deventer, met gezamenlijke kennisvragen, meetprogramma's en financieringsstrategie.

5.2.10 Ommen

Conclusie
Voor de stad Ommen bestaat voldoende aanleiding voor een beperkte, integrale vervolgverkenning naar ondiepe geothermie. Er is op basis van de huidige informatie nog geen grond voor een besluit tot projectontwikkeling.

ThermoGIS berekent voor een representatieve puntlocatie een P50-bronvermogen van 3,1 MWth. In combinatie met een centrale warmtepomp met een aangenomen COP van 4 ontstaat een indicatief totaal leveringsvermogen van ongeveer 4,1 MWth. Dit ligt net boven de binnen deze verkenning gehanteerde economische ondergrens van 4 MWth. De uitkomst blijft onzeker, omdat weinig lokale boorgegevens beschikbaar zijn en de aanwezige 3D-seismiek de productiviteit en injectiviteit van het Zand van Brussel niet bevestigt.

Het gemodelleerde reservoir ligt tussen circa 414 en 551 meter beneden maaiveld en doorsnijdt daarmee de grens van 500 meter. Vooraf moet worden vastgesteld welk deel van het reservoir technisch kan worden benut en hoe het project wordt behandeld binnen de actuele Mijnbouwwet en de toepasselijke SDE++-categorie.

Alleen de stad Ommen biedt voldoende perspectief aan de vraagzijde. De benodigde schaal kan uitsluitend worden bereikt door Centrum te combineren met omliggende wijken en grote afnemers. De aansluitbereidheid, leveringstemperaturen, warmtenetkosten, elektriciteitsaansluiting, bronlocatie en ruimtelijke inpassing zijn nog niet onderzocht. In de eerste zoekzone zijn geen directe uitsluitingsgronden vastgesteld, maar natuur, water, geluid, verkeer en leidingtracés blijven belangrijke voorwaarden.

Geothermie kan daarom als voorwaardelijke bronoptie voor de stad Ommen worden opgenomen in het warmteprogramma. Een besluit over verdere projectontwikkeling is pas aan de orde nadat de haalbaarheid van het warmtenet, de warmteafzet, de ondergrond, de vergunningen en de integrale businesscase is aangetoond.

Aanbeveling

Maak onderscheid tussen de ontwikkeling van het collectieve warmtesysteem en de ontwikkeling van de aardwarmtebron. Bepaal voor het beoogde warmtecluster het verwachte aantal verbruikers en de toepasselijke route onder de Wet collectieve warmte. Werk de rolverdeling uit tussen de gemeente, het warmtebedrijf, de warmtenetbeheerder en een eventuele afzonderlijke warmteproducent.

Start met een compacte haalbaarheidsverkenning naar een collectieve warmtevoorziening in de stad Ommen. Breng de warmtevraag op gebouw- en bouwblokniveau in beeld en richt je op woningcorporaties, gemeentelijk vastgoed, scholen, zorginstellingen en bedrijven als mogelijke startafnemers. Onderzoek de aansluitbereidheid, benodigde temperaturen, mogelijke wijkclusters, leidingtracés en aanlegkosten.

Ga alleen door naar ondergrondonderzoek wanneer voldoende geconcentreerde warmteafzet en een uitvoerbaar warmtenetconcept in beeld zijn. Laat daarna de beschikbare 3D-seismiek en boorgegevens locatiespecifiek beoordelen en werk de bronpotentie uit met P90-, P50- en P10-scenario's. Voer tegelijk een juridische en subsidietechnische toets uit op de ligging van het reservoir rond 500 meter.

Stel pas na positieve uitkomsten een integraal technisch concept en een eerste businesscase op voor bron, warmtepomp, elektriciteitsaansluiting, piekvoorziening, warmtenet en organisatie. Gebruik deze resultaten voor een bestuurlijk go/no-go-besluit over projectontwikkeling.

5.2.11 Zwolle

Conclusie
Zwolle heeft vanuit de warmtevraag een goede uitgangspositie voor collectieve warmte. In Cluster Zuid en in het gebied Centrum en Noord liggen meerdere wijken met voldoende totale warmtevraag. De bekende warmtenetten lijken afzonderlijk beperkt van omvang. Hun daadwerkelijke warmteafzet, capaciteit, temperatuurregime en mogelijkheden voor uitbreiding of invoeding moeten per net worden gevalideerd. Vervolgonderzoek moet vaststellen welk deel van de modelmatige warmtevraag langdurig en contracteerbaar beschikbaar is en welke deelclusters technisch en financieel als warmtenet kunnen worden ontwikkeld.

De ondergrondse potentie voor ondiepe geothermie is beperkter. ThermoGIS raamt het P50-bronvermogen van het Zand van Brussel op de onderzochte locatie op circa 2,7 MWth. Inclusief warmtepomp bedraagt het indicatieve leveringsvermogen circa 3,6 MWth. Dit ligt onder de binnen deze verkenning gehanteerde screeningswaarde van 4 MWth. Eerder onderzoek komt eveneens uit op een beperkt bronvermogen. De grote warmtevraag biedt voldoende afzet, maar verhoogt het vermogen van de bron niet.

Voor delen van Zwolle is 3D-seismiek beschikbaar. Deze gegevens geven meer inzicht in de structuur, diepteligging en continuïteit van de lagen, maar leveren nog geen zekerheid over doorlatendheid, waterkwaliteit, productiviteit en injectiviteit. Ook moet per mogelijke bronlocatie worden gecontroleerd of de beschikbare seismiek voldoende dekking en kwaliteit heeft.

Zwolle is daarom nog geen onderbouwde pilotlocatie voor een proefboring in het Zand van Brussel. Een lokale boring is alleen logisch wanneer een concreet afzetcluster en warmtenetconcept zijn geselecteerd, de locatiespecifieke ondergrondanalyse voldoende perspectief geeft en de put bij een positieve uitkomst in het project kan worden gebruikt.

Binnen de regionale aanpak vervult Zwolle primair de rol van warmtevraagdrager en locatie voor de vergelijking van bronroutes. Daarbij zijn drie routes relevant:

1. een lokale ondiepe bron in het Zand van Brussel;
2. een mogelijke diepe bron ten noorden van Zwolle, die eerst geologisch moet worden gevalideerd;
3. diepe warmtelevering vanuit IJsselmuiden.

De eerste stap is niet het kiezen van een proefboorlocatie, maar het integraal vergelijken van deze routes op lokale projectwaarde, maatschappelijke kosten en uitvoerbaarheid.

Aanbeveling
Wijs Zwolle nog niet aan als definitieve pilotlocatie voor een proefboring. Selecteer eerst één of twee concrete afzetclusters die aansluiten op bestaande of geplande warmtenetten. Actualiseer voor deze gebieden de warmtevraag, de contracteerbare basislast, grote afnemers, temperatuurbehoefte, elektriciteitscapaciteit en de technische mogelijkheden voor invoeding in bestaande netten.

Laat vervolgens de beschikbare 3D-seismiek en boorgegevens locatiespecifiek herinterpreteren en werk P90-, P50- en P10-scenario's uit voor debiet, temperatuur en vermogen. Vergelijk daarbij met dezelfde uitgangspunten drie bronroutes:

1. een lokale ondiepe bron in het Zand van Brussel;
2. een mogelijke lokale diepe bron ten noorden van Zwolle;
3. diepe warmte uit IJsselmuiden.

Een lokale proefboring is alleen logisch wanneer deze aantoonbaar meer lokale projectwaarde biedt dan de andere bronroutes, nog beslissende ondergrondrisico's kan verkleinen en de put bij een positieve uitkomst als productie- of injectieput kan worden gebruikt.

Maak onderscheid tussen de ontwikkeling van het collectieve warmtesysteem en de ontwikkeling van de warmtebron. Bepaal per ontwikkelfase het verwachte aantal verbruikers, de mogelijke begrenzing van het warmtekavel en de rol van het beoogde warmtebedrijf. De gemeente hoeft de aardwarmtebron niet zelf te ontwikkelen. Een afzonderlijke warmteproducent kan de bron exploiteren en warmte leveren aan het aangewezen warmtebedrijf.

Onderzoek voor levering uit IJsselmuiden zowel de beschikbare capaciteit van Kampen II als de ontwikkeling van een afzonderlijk nieuw doublet dat primair op Zwolle is gericht. Onderzoek bij beide varianten of het Zand van Brussel als aanvullend onderzoeksdoel in het boor-, meet- en testprogramma kan worden opgenomen. Breng de broncapaciteit, transportafstand, warmteverliezen, pompenergie, leidingkosten, leveringszekerheid, vergunningstrategie, regionale kenniswaarde en contracteerbare warmtevraag in beeld.

Organiseer de verdere uitwerking in samenhang met Kampen en Deventer. Kampen biedt de meest concrete kans voor een multi-target onderzoeksroute, Zwolle vormt de belangrijkste stedelijke warmtevraagdrager en Deventer richt zich op aanvullende seismiek. Actualiseer de bronkeuze pas nadat de lokale en regionale routes integraal zijn vergeleken.

6 Slotbeschouwing

Deze verkenning laat zien dat ondiepe geothermie niet voor alle gemeenten in West-Overijssel een logische warmtebron is. Een haalbaar project vraagt om voldoende bronvermogen, geconcentreerde en contracteerbare warmtevraag, een uitvoerbaar warmtenet, beschikbare elektriciteitscapaciteit, ruimtelijke inpasbaarheid, passende vergunningen en voldoende financiering.

Binnen deze verkenning is 4 MWth gebruikt als indicatieve screeningswaarde. Bij 3.500 vollasturen komt dit overeen met 50.400 GJ warmteafzet per jaar. Deze waarde is geen formele SDE++-eis en toont de financiële haalbaarheid niet aan. Daarvoor is een integrale businesscase nodig van bron tot levering aan de eindgebruiker.

Gemeenten zonder directe vervolgroute

Voor Zwartewaterland, Staphorst, Dalfsen, Steenwijkerland, Hardenberg, Raalte en Olst-Wijhe biedt ondiepe geothermie onder de huidige uitgangspunten onvoldoende perspectief. De warmtevraag, warmtedichtheid, ondergrondpotentie of combinatie daarvan is onvoldoende voor een haalbaar collectief warmtesysteem.

Een hoger theoretisch bronvermogen verandert deze conclusie niet wanneer voldoende geconcentreerde en contracteerbare warmtevraag ontbreekt. Nieuwe gebiedsontwikkelingen, grote warmtevragers of nieuwe ondergrondgegevens kunnen later aanleiding geven om de beoordeling te actualiseren.

Gemeenten met een onderzoeksoptie

Voor Kampen, Zwolle, Deventer en Ommen blijft ondiepe geothermie als onderzoeksoptie in beeld. De techniek is in geen van deze gemeenten al als voorkeursbron aangetoond.

Kampen

Kampen-Zuid en Flevowijk bieden voldoende warmtevraag voor nader onderzoek naar een collectief warmtesysteem. Het indicatieve leveringsvermogen van circa 3,6 MWth ligt onder de gehanteerde screeningswaarde.

Werk het zuidelijke cluster als eerste uit en vergelijk ondiepe geothermie met aquathermie, WKO en diepe geothermie uit de Koekoekspolder. Beoordeel deze opties binnen één integrale businesscase.

De Koekoekspolder en IJsselmuiden bieden de meest concrete regionale route voor diepe geothermie en multi-targetonderzoek. Onderzoek eerst of metingen aan het Zand van Brussel kunnen worden opgenomen in een geplande boring voor Kampen II. De Slochteren Formatie blijft daarbij het primaire productiedoel. Wanneer dit niet uitvoerbaar is, kan een afzonderlijke boring of een nieuw doublet worden onderzocht.

Zwolle

Zwolle heeft voldoende geconcentreerde warmtevraag, maar de lokale bronpotentie is met circa 3,6 MWth inclusief warmtepomp beperkt.

Selecteer eerst één of twee concrete afzetclusters en actualiseer de warmtevraag, contracteerbare basislast, temperatuurbehoefte, bestaande warmtenetten, elektriciteitscapaciteit en distributiekosten.

Vergelijk daarna drie bronroutes:

1. een lokale ondiepe bron;
2. een lokale diepe bron ten noorden van Zwolle;
3. diepe warmte uit IJsselmuiden.

Wijs Zwolle nog niet aan als definitieve proefboorlocatie. Een lokale boring komt pas in beeld wanneer een uitvoerbaar warmtenetconcept beschikbaar is en de boring aantoonbaar meer projectwaarde biedt dan de andere bronroutes.

Deventer

Deventer heeft voldoende geconcentreerde warmtevraag en meerdere bestaande en geplande warmtenetten. De ondergrond vormt de grootste onzekerheid.

ThermoGIS raamt het leveringsvermogen inclusief warmtepomp op circa 1,6 MWth. Het hogere tripletscenario van Panterra is theoretisch en nog niet locatiespecifiek aangetoond.

Een lokale proefboring is daarom niet de eerste stap. Start met een onafhankelijke herinterpretatie van de bestaande 2D-seismiek, boringen en eerdere studies. Gebruik dit onderzoek ook als second opinion op Panterra. Beoordeel daarbij beide reservoirs, breukstructuren, begravingsgeschiedenis, boorbaarheid en bereikbaarheid vanuit mogelijke bronlocaties.

Voer dit uit binnen een seismiekprogramma met Apeldoorn en Zutphen. Gegevens uit Kampen of Zwolle kunnen het regionale model verbeteren, maar vervangen geen locatiespecifiek onderzoek in Deventer. De ligging binnen Salland Diep vraagt vroegtijdige afstemming over drinkwaterbescherming, bronlocaties en puttrajecten.

Ommen

Voor Ommen bestaat aanleiding voor een beperkte vervolgverkenning. ThermoGIS raamt het leveringsvermogen inclusief warmtepomp op circa 4,1 MWth. De aanwezige 3D-seismiek bevestigt de lokale productiviteit en injectiviteit nog niet.

Start met een compacte verkenning van de warmtevraag en een mogelijk warmtenet in de stad Ommen. Richt deze op grote afnemers en logisch te combineren wijken. Ga pas verder met ondergrondonderzoek wanneer voldoende contracteerbare warmteafzet en een uitvoerbaar warmtenetconcept aanwezig zijn.

Het reservoir ligt volgens ThermoGIS deels boven en deels onder 500 meter. Laat daarom vroeg vaststellen hoe het winningsinterval wordt beoordeeld onder de Mijnbouwwet, het aardwarmtestelsel en de actuele subsidievoorwaarden.

Regionale samenwerking

De regionale samenwerking richt zich vooral op ondergrondonderzoek, seismiek, boor- en meetprogramma's, kennisdeling en financiering. Een fysieke koppeling van lokale warmtenetten ligt door de afstanden en transportkosten meestal niet voor de hand.

Organiseer het vervolg in twee sporen:

1. een proefboor- en bronontwikkelingsroute rond Kampen, IJsselmuiden en eventueel Zwolle;
2. een seismiekprogramma voor Deventer, Apeldoorn en Zutphen.

Kampen en IJsselmuiden bieden de meest concrete multi-targetroute. Zwolle vormt de grootste potentiële stedelijke afzetlocatie. Deventer richt zich op seismiek en locatiespecifieke ondergrondanalyse. Ommen start met een lokale warmtenetverkenning.

Financiering en besluitvorming

Onderzoek voor seismiek en wetenschappelijke onderzoeksboringen aansluiting bij SCAN. Beoordeel voor projectboringen of SOLTA of andere landelijke instrumenten kunnen bijdragen. Deelname hangt af van de actuele voorwaarden.

Maak onderscheid tussen:

- lokale projectkosten;
- regionale onderzoeks- en datakosten;
- landelijke kennis- en risicoreductiekosten.

Beoordeel ieder project binnen één integrale businesscase. Neem daarin de bron, warmtepompen, elektriciteitsvoorziening, transport- en distributienet, aansluitingen, piekvoorzieningen, warmteafzet, subsidies, financiering, eigendom, risicoverdeling en levering mee.

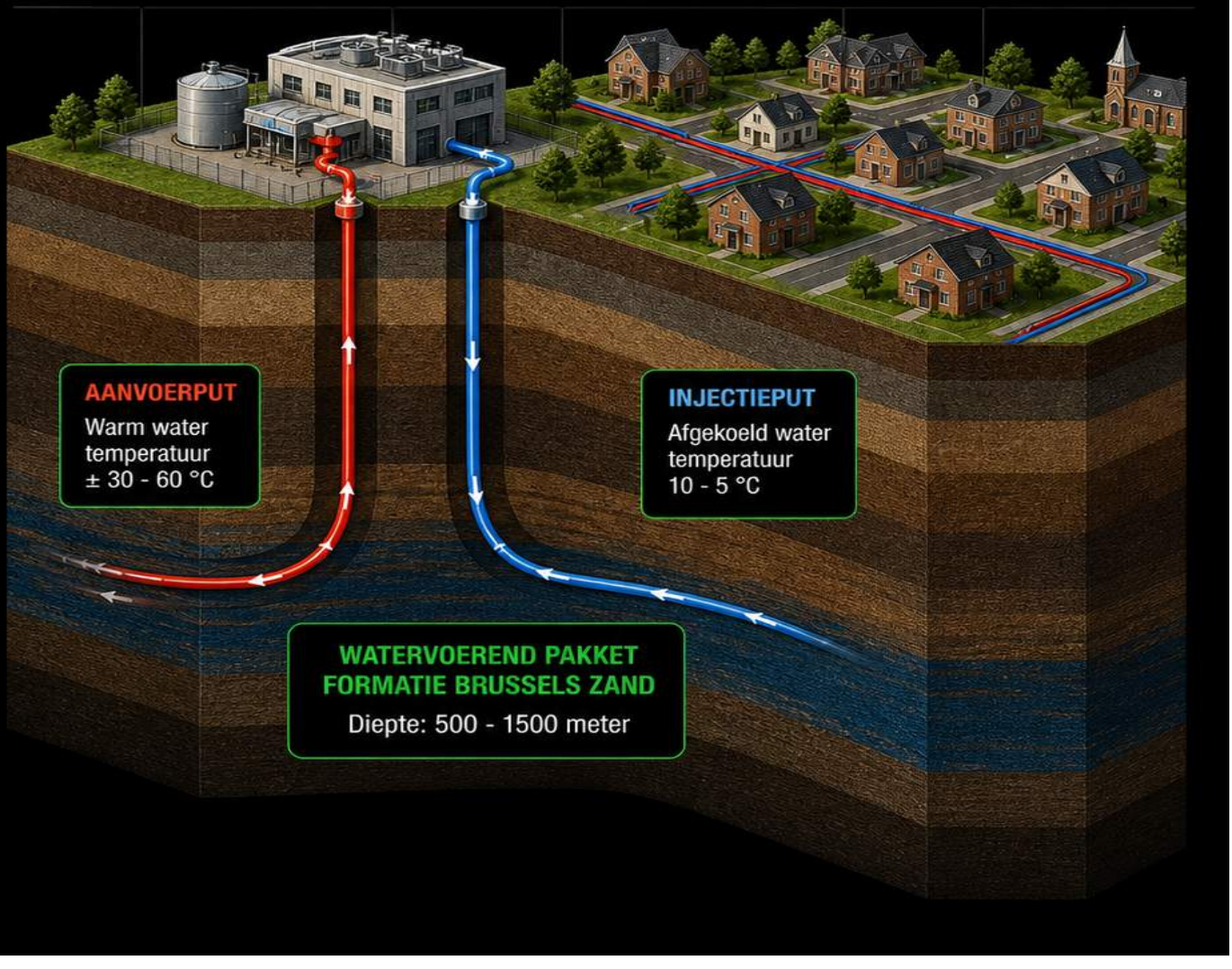
De gemeente moet tijdig bepalen welke rol zij wil vervullen bij het warmtebedrijf, het warmtenet en eventueel de warmtebron. Een aanvraag voor een toewijzing zoekgebied aardwarmte en daarna een startvergunning aardwarmte komt pas aan de orde wanneer voldoende warmteafzet, een uitvoerbaar warmtesysteem, een onderbouwde bronlocatie, financiering en een duidelijke risicoverdeling aanwezig zijn.

De verkenning biedt geen basis voor directe realisatie. Zij geeft wel richting aan gericht vervolgonderzoek en voorkomt dat gemeenten investeren in een bron of warmtenet zonder haalbaar totaalconcept.

BASis voor DUURZAAM

VERKENNING ONDIEPE GEOTHERMIE WEST OVERIJSSEL





Factsheet verkenning ondiepe geothermie Gemeente Deventer

Deze factsheet vormt een aanvulling op het hoofdrapport Verkenning ondiepe geothermie West-Overijssel. In dat rapport zijn de aanpak van de verkenning voor de elf gemeenten, de overkoepelende resultaten en conclusies voor de regio en de conclusies en aanbevelingen voor de deelnemende gemeenten opgenomen.

Deze factsheet gaat in op de specifieke situatie binnen de gemeente, met aandacht voor relevante ruimtelijke aspecten, de ondergrondpotentie voor ondiepe geothermie en de lokale warmtevraag.

Deze factsheet is net als het hoofdrapport een verkenning en geen wetenschappelijke studie. De analyse is gebaseerd op beschikbare data, waaronder ThermoGIS, kengetallen, subsidievoorwaarden voor 2025 en aannames die passen bij deze fase van besluitvorming. De uitkomsten bieden richting en inzicht, maar vormen geen definitieve onderbouwing voor realisatie. Lokale verschillen in ondergrond, warmtevraag en beleid beïnvloeden de haalbaarheid. Aanvullend onderzoek, zoals seismiek of detailstudies, is nodig om onzekerheden te verkleinen.

Onderzoek uitgevoerd in opdracht van elf gemeenten West-Overijssel door Basis voor Duurzaam, Bas van Dun

Datum: juli 2026

Inhoudsopgave

Aanleiding, doel en afbakening *4*
Gemeentelijke situatie en ruimtelijke randvoorwaarden *5*
Potentie van het Zand van Brussel *8*
Bestaande warmtenetten *12*
Locatiespecifieke vraag en warmtedichtheid Deventer *14*
Koppelkansen ondiepe geothermie *20*
Referentiescenario: diepe warmte uit IJsselmuiden *21*
Wet collectieve warmte, integrale businesscase en gemeentelijke rol *21*
Bevindingen ondiepe geothermie *22*
Conclusie ondiepe geothermie Deventer *23*
Aanbeveling ondiepe geothermie Deventer *23*
Regionale samenwerking en onderzoeksroutes *24*
Stappenplan Deventer *26*
Beslismomenten en integrale businesscase *28*

Aanleiding, doel en afbakening

De provincie Overijssel heeft de ambitie om in 2050 volledig aardgasvrij te zijn. Dit vraagt om duurzame warmtebronnen die betrouwbaar zijn en op schaal kunnen bijdragen. Geothermie kan hierin een rol vervullen, waarbij de toepasbaarheid per gebied verschilt. De geschiktheid van de ondergrond, de aanwezigheid van (toekomstige) warmtenetten en de lokale warmtevraag bepalen gezamenlijk de haalbaarheid.

De gemeenten in West-Overijssel hebben Basis voor Duurzaam opdracht gegeven om de kansen voor ondiepe geothermie te verkennen. Het hoofdrapport beschrijft de gezamenlijke uitgangspunten en kaders voor alle gemeenten. Hierin zijn onder andere opgenomen:

- een algemene toelichting op ondiepe geothermie en de technische randvoorwaarden;
- de minimale projectomvang die nodig is om een bron en bijbehorende infrastructuur te realiseren;
- de minimale warmtevraag en vereiste warmtedichtheid voor een kansrijke businesscase;
- de gehanteerde methodiek om ondergrondpotentie te koppelen aan warmtevraag.

Deze factsheet sluit hierop aan en gaat niet opnieuw in op deze algemene uitgangspunten. De focus ligt op de uitkomsten voor de gemeente Deventer. In deze factsheet zijn opgenomen:

- een duiding van de ondergrondpotentie binnen het gehanteerde kader;
- de koppeling met de warmtevraag in kernen, wijken en logische clusters;
- relevante lokale randvoorwaarden en beperkingen, zoals grondwaterbescherming en ruimtelijke aandachtspunten;
- een eerste doorkijk naar vervolgstappen op basis van de bevindingen.

Diepe geothermie valt in beginsel buiten de opdracht. Het hoofdrapport biedt daarmee het kader voor de afweging van ondiepe geothermie op regionaal niveau. Deze factsheet vertaalt deze inzichten naar de specifieke situatie van gemeente Deventer. De haalbaarheid moet in een vervolgfase worden beoordeeld voor het gehele systeem van bron tot levering

Gemeentelijke situatie en ruimtelijke randvoorwaarden

Deventer is een gemeente in de provincie Overijssel en vormt een belangrijk stedelijk centrum in West-Overijssel. Door de omvang van de stad, de stedelijke dichtheid en de regionale functie heeft Deventer een andere uitgangspositie dan de meer landelijke gemeenten in de regio.

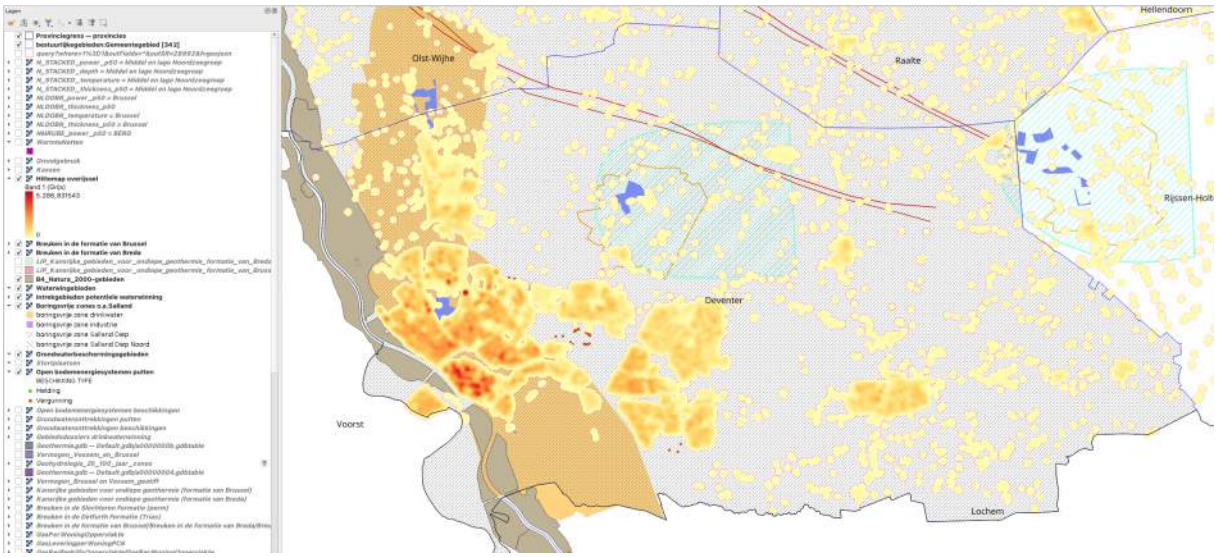
De gemeente telt 105.000 inwoners. Het grootste deel van de warmtevraag ligt in de stad Deventer zelf, waar meerdere dichtbebouwde wijken en buurten aanwezig zijn. Juist deze stedelijke gebieden bieden aanknopingspunten voor collectieve warmteoplossingen en daarmee voor de toepassing van ondiepe geothermie.

De ligging aan de IJssel bepaalt mede de ruimtelijke structuur van de stad. Langs de rivier liggen uiterwaarden, waterkeringen, groenstructuren en natuurgebieden. Deze gebieden beïnvloeden de inpassing van warmte-infrastructuur. Bij de ontwikkeling van ondiepe geothermie moet daarom rekening worden gehouden met waterveiligheid, natuurwaarden, bestaande kabels en leidingen en de beschikbare ruimte voor bronlocaties en leidingtracés.

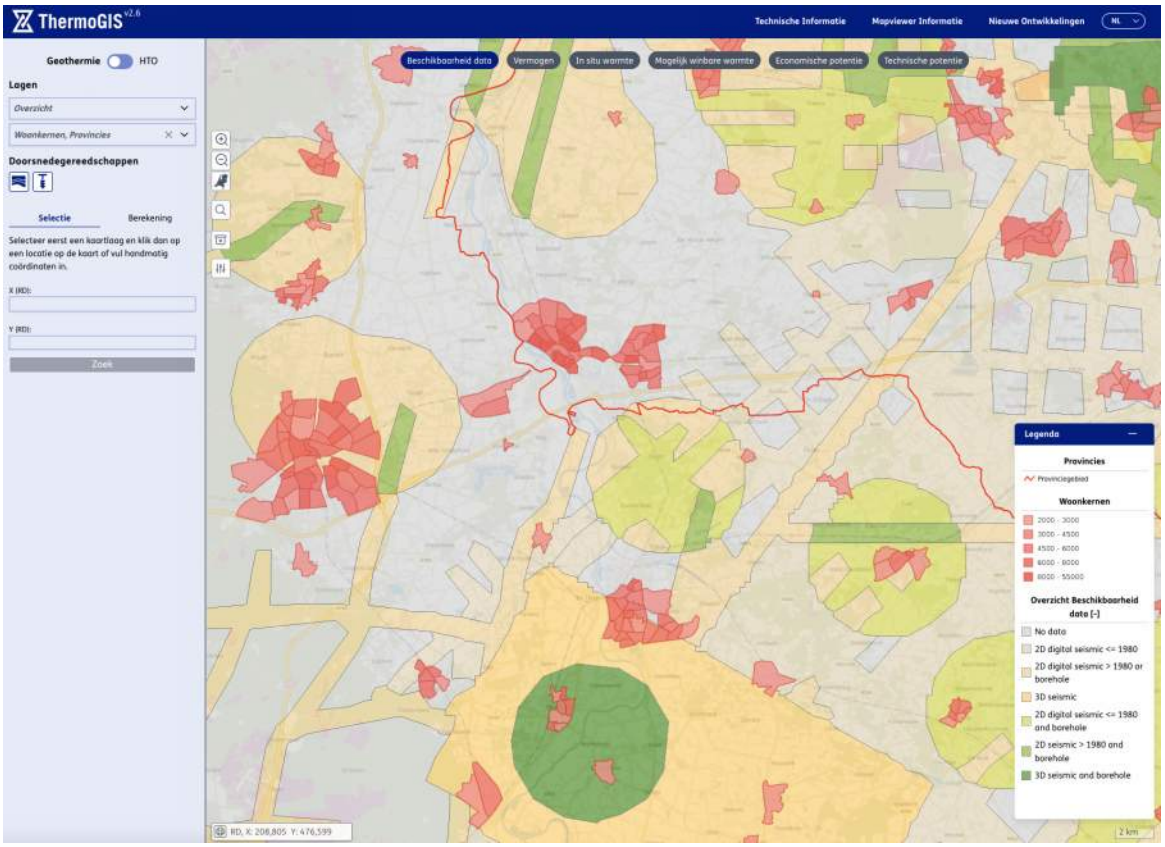
Rondom de stad liggen dorpen en buitengebieden, zoals Diepenveen**,** Schalkhaar en Bathmen**.** Deze gebieden hebben een meer landelijk karakter met verspreide bebouwing, lintbebouwing en kleinere kernen. De warmtedichtheid is hier lager dan in de stedelijke wijken. Daardoor zijn collectieve warmteoplossingen hier minder logisch. Voor ondiepe geothermie ligt de focus daarom vooral op stedelijke clusters met voldoende aaneengesloten warmtevraag.

Stad, wijk of dorp	Inwoners	Opmerking
Deventer gemeente	105.111	Gemeente als geheel, inclusief stad, dorpen en buitengebied
Deventer stad	80.000	Belangrijkste stad met grootste warmtevraag
Diepenveen	4.900	Dorp en buitengebied met lagere warmtedichtheid
Schalkhaar	6.100	Dorp nabij Deventer met lagere warmtedichtheid dan de stedelijke wijken
Bathmen	5.900	Dorp en buitengebied aan de oostzijde van de gemeente

Op basis van diverse openbare databronnen is in GIS een overzicht opgesteld van de locatiespecifieke kenmerken van de gemeente. Deze kenmerken zijn samengebracht in één overzichtsfiguur. De analyse geeft een visuele weergave van de belangrijkste ruimtelijke en ondergrondse aandachtspunten die van invloed zijn op de toepasbaarheid van ondiepe geothermie in Deventer.



Figuur 1 toont de gemeentegrens in blauw. De warmtevraag op basis van het aardgasverbruik van woningen loopt van rood, hoge warmtevraag, naar geel, lage warmtevraag. De schuine arcering geeft het gebied Salland Diep aan. De oranje vlakken tonen de boringsvrije zones voor drinkwaterbescherming en de groene arcering in het noorden geeft aanvullende restricties rond drinkwaterwinning weer. De rode lijnen in het noorden tonen bekende breukstructuren in het Zand van Brussel Laagpakket en de Formatie van Breda. De rode punten geven putten van open bodemenergiesystemen aan. De bruine vlakken langs de IJssel aan de westzijde van de gemeente zijn Natura 2000-gebieden.



Figuur 2: Beschikbaarheid en betrouwbaarheid van ondergrondgegevens volgens ThermoGIS, gebaseerd op de aanwezigheid van historische olie- en gasboringen, boorgatmetingen en seismische data. De rode vlakken geven de woonkernen weer, waaronder de stad Deventer. Voor Deventer zijn regionale 2D-seismische gegevens beschikbaar, maar geen 3D-seismiek. Ook liggen weinig diepe boringen nabij de stad. Daardoor blijft de lokale betrouwbaarheid van data voor het bepalen van de potentie van de ondergrond beperkt.

In onderstaande tabel zijn de relevante thema's en bijbehorende beperkingen en aandachtspunten weergegeven.

Thema	Beperkingen/ aandachtspunten
Drinkwaterbescherming	Een groot deel van de gemeente Deventer ligt binnen het gebied Salland Diep. Dit brengt beperkingen met zich mee voor diepe boringen (dieper dan 50 meter) en daarmee ook voor de ontwikkeling van ondiepe geothermie. Daarnaast ligt in het noorden van de gemeente een gebied met aanvullende bescherming rondom drinkwaterwinning.
Bodemenergie/ WKO	De gemeente Deventer ligt grotendeels binnen de drinkwaterbeschermingsgebieden Salland Diep. In deze gebieden gelden beperkingen voor bodemenergiesystemen dieper dan 50 meter. Deze regels raken vooral WKO-systemen en andere bodemenergiesystemen in de ondiepere ondergrond. Aardwarmte op een diepte van meer dan 500 meter valt onder de Mijnbouwwet. Voor de opsporing en winning gelden de vergunningstappen uit het aardwarmtestelsel. Daarnaast blijven de provinciale regels voor grondwaterbescherming en mechanische ingrepen relevant. In de boringsvrije zone Salland Diep gelden regels voor ingrepen dieper dan 50 meter. Bij vervolgonderzoek moet daarom per bronlocatie en puttraject worden vastgesteld welke provinciale regels, meldingen en technische voorwaarden gelden. De ligging in Salland Diep vormt geen automatische bevestiging of uitsluiting van een aardwarmteproject, maar vraagt vroegtijdige afstemming met de provincie, Vitens, het bevoegd gezag op grond van de Mijnbouwwet en SodM.
Natuur & Milieu	De belangrijkste natuur- en milieuaandachtspunten liggen langs de IJssel. Op het niveau van deze verkenning zijn er geen directe beperkingen bij de belangrijkste afzetgebieden, maar effecten van geluid, stikstof, licht, verkeer en grondwater moeten projectspecifiek worden onderzocht.
Ruimtelijke ordening	In Deventer worden de ruimtelijke beperkingen vooral bepaald door de stedelijke ruimteclaims, waterkeringen, natuur- en groenstructuren langs de IJssel, bestaande kabels en leidingen en de regels uit het omgevingsplan. Deze aspecten bepalen waar bronlocaties, bovengrondse installaties en leidingtracés kunnen worden ingepast. Vooral in dichtbebouwde wijken vraagt dit om een zorgvuldige afweging tussen technische haalbaarheid, beschikbare ruimte en overlast tijdens aanleg.
Breuken	In het noordelijke deel van de gemeente zijn breukstructuren bekend in het Zand van Brussel Laagpakket binnen de Formatie van Dongen en de Formatie van Breda. Deze breuken vormen een aandachtspunt bij de beoordeling van doorlatendheid, injectiviteit en operationele risico's. De breuken liggen echter op afstand van de belangrijkste stedelijke warmtevraag. Bij verdere uitwerking moet dit wel locatiespecifiek worden gecontroleerd.

Thema	Beperkingen/ aandachtspunten
Warmtevraag	De hoogste warmtevraag ligt in de stedelijke wijken van Deventer. Deze gebieden vormen de meest logische basis voor clustering en de ontwikkeling van een collectief warmtenet. In het buitengebied en de kleinere kernen is de warmtedichtheid lager, waardoor collectieve warmteoplossingen daar minder voor de hand liggen.
Elektriciteitsvoorziening	Pompen en warmtepompen vragen veel elektriciteit. Netcongestie kan leiden tot vertraging, fasering of aanvullende maatregelen.
Waterveiligheid en IJssel	Bij locaties en tracés nabij de IJssel gelden eisen voor waterkeringen, beschermingszones en uiterwaarden. Dijk- en rivierkruisingen vragen aanvullende techniek en vergunningen.
Beschikbaarheid seismiek	Voor Deventer zijn regionale 2D-seismische gegevens beschikbaar, maar geen gebiedsdekkende 3D-seismiek. Door het beperkte aantal diepe boringen blijft de locatiespecifieke betrouwbaarheid laag. Daardoor is de onzekerheid over de opbouw en continuïteit van de ondergrond groter en is aanvullende seismiek nodig om de geothermische potentie beter te onderbouwen.

Potentie van het Zand van Brussel

Om de ondergrond inzichtelijk te maken, is een dwarsdoorsnede uit ThermoGIS opgesteld. Deze doorsnede loopt van het noordwesten door Deventer naar het zuidoosten.

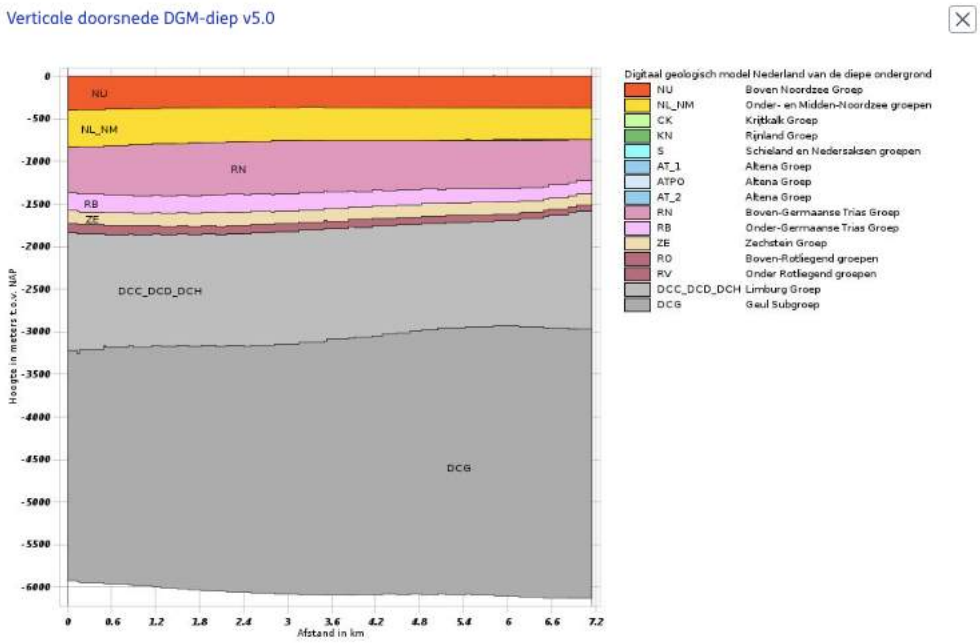
De doorsnede laat zien hoe de verschillende geologische lagen zijn opgebouwd en hoe diep relevante zandpakketten, zoals het Zand van Brussel, voorkomen. Dit geeft inzicht in:

- de diepteligging van potentiële reservoirs
- de dikte en spreiding van watervoerende lagen
- verschillen in opbouw tussen het westelijk en noordoostelijk deel van de gemeente



Figuur 3: Indicatie van de bovengrondse ligging, rode lijn van noordwest naar zuidoost, van de dwarsdoorsnede van het volgende figuur.

In de verticale doorsnede is het Zand van Brussel niet als afzonderlijke laag herkenbaar. Het Zand van Brussel behoort tot de Formatie van Dongen binnen de Onder-Noordzee Groep en is op deze schaal niet afzonderlijk zichtbaar.



Figuur 4: Doorsnede van de ondergrond vanuit noordwest naar zuidoost door de stad Deventer. De met de rode pijl aangegeven gele laag in het figuur geeft de Onder- en Midden-Noordzeegroepen aan. Het Zand van Brussel is hierin niet afzonderlijk zichtbaar. Deze zandlaag behoort tot de Formatie van Dongen binnen de Onder-Noordzee Groep en ligt tussen de Klei van Asse en de Klei van Ieper. De rode pijl geeft daarom alleen de globale stratigrafische positie van het Zand van Brussel aan.

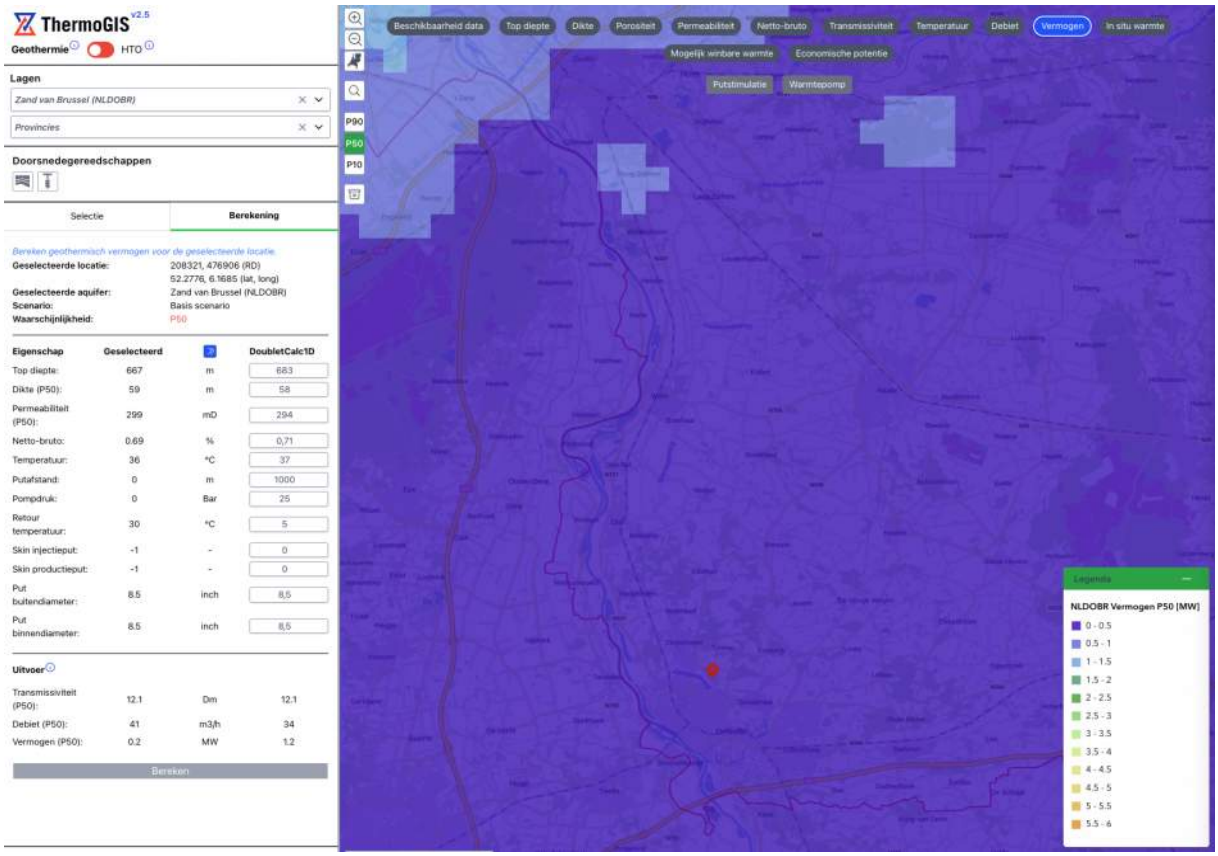
De bovenstaande figuur laat in het regionale model weinig variatie zien in de dikte en opbouw van de ondiepe lagen binnen Deventer. Door de beperkte datadichtheid kan dit beeld niet als lokale bevestiging worden beschouwd. Daarom kan alleen indicatief worden aangenomen dat de geothermische potentie binnen het stedelijk gebied beperkt varieert.

De onzekerheid is in Deventer groter dan op locaties met meer ondergronddata. Dit komt door het ontbreken van 3D-seismiek en het beperkte aantal diepe putten in de nabijheid van de stad. Eerder onderzoek van Panterra[1] ging uit van maximale warmtewinning met een tripletconfiguratie en gecombineerde winning uit het Zand van Brussel en de Laag van Berg binnen de Formatie van Vessem. Panterra geeft aan dat van beide lagen relatief weinig bekend is, omdat deze te diep liggen voor reguliere bodemenergie en wateronttrekking, maar te ondiep voor de olie- en gasindustrie.

Het Zand van Brussel vormt binnen deze verkenning de belangrijkste laag voor ondiepe geothermie. Deze zandlaag kan, afhankelijk van dikte, doorlatendheid en temperatuur, geschikt zijn voor warmtewinning. In ThermoGIS is deze laag afzonderlijk te analyseren, waardoor een eerste inschatting van de potentie mogelijk is. De Laag van Berg geeft in ThermoGIS geen significante aanvullende potentie en is daarom niet meegenomen in deze verkenning.

Voor het bepalen van de potentie is een representatieve puntlocatie gekozen aan de noordwestkant van Deventer. Dit deel van de gemeente laat in ThermoGIS iets hogere potentie zien dan het zuidwestelijke deel, al is de gehele gemeente gelijk van kleur in ThermoGIS. Alleen buiten de gemeente in het noordwesten is een hogere potentie zichtbaar door de lichtblauwe kleur. De gekozen puntlocatie sluit aan bij het onderzoek van Panterra en daarmee met het deel van Deventer waar de ondergrondse potentie en de mogelijke warmteafzet het meest logisch samenkomen.

[1] Panterra Geoconsultants, Rapport Technische rapportage verantwoorde aardwarmte in Deventer, 12 September 2024



Figuur 5: Doubletberekening op basis van ThermoGIS voor een puntlocatie binnen de gemeente. Het aangegeven P50-vermogen in ThermoGIS is de mediaan van de berekende vermogensverdeling. Er is volgens het model 50% kans dat het werkelijke vermogen hoger uitvalt en 50% kans dat het lager uitvalt. Het is geen gegarandeerd vermogen maar een verwachtingswaarde op basis van ondergrondonzekerheden. De legenda in ThermoGIS geeft een regionaal, geclassificeerd kaartbeeld. De puntlocatie toont de berekende waarde op één exacte XY-locatie. Daardoor kan het puntvermogen afwijken van de kleurklasse in de legenda, vooral bij overgangszones, afronding of samengestelde overzichtskaarten.

De puntlocatie geeft inzicht in de potentie van het Zand van Brussel voor ondiepe geothermie. Op deze locatie ligt de top van het Zand van Brussel op 683 meter diepte en heeft het pakket een dikte van ongeveer 58 meter. Dit resulteert in een berekend P50-bronvermogen van 1,2 MWth, zonder inzet van een warmtepomp.

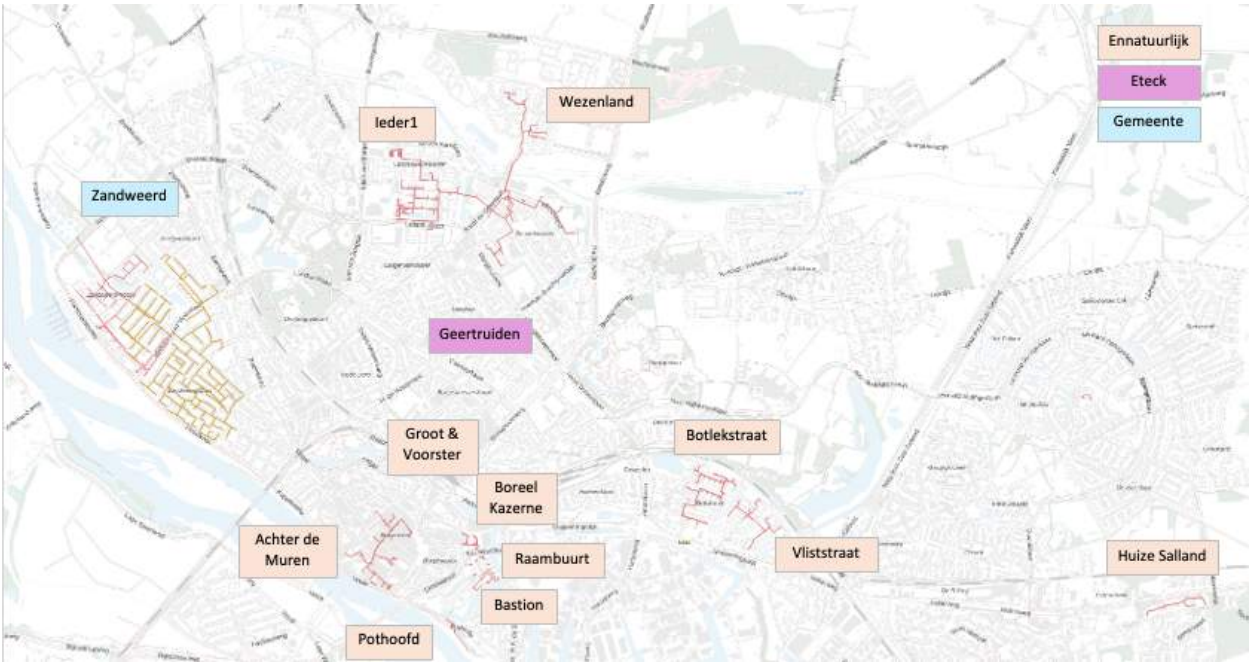
Op basis van de kleurstelling in de potentiekaart wordt deze puntlocatie als representatief beschouwd voor het stedelijk gebied van Deventer. Binnen de gemeente laat de kaart weinig ruimtelijke variatie zien. De potentie wordt daarom op hoofdlijnen als vergelijkbaar beoordeeld voor de belangrijkste stedelijke warmtevraaggebieden.

De berekende potentie wijst wel op een lage uitgangspositie voor ondiepe geothermie. Het bronvermogen van 1,2 MWth ligt duidelijk onder de schaal die normaal nodig is voor een zelfstandig rendabel geothermieproject in combinatie met een collectief warmtenet. Met een warmtepomp kan het totale warmtevermogen worden verhoogd, maar de beschikbare broncapaciteit blijft bepalend voor de haalbaarheid.

Scenario	Putconfiguratie	Lagen	Waarde	Status
ThermoGIS P50	doublet	Zand van Brussel	1,2 MWth bron, 1,6 MWth incl. warmtepomp	generieke screening
Panterra maximaal	triplet	Zand van Brussel	2,5 MWth	detailstudie met maximale aannames
Panterra maximaal	triplet	Laag van Berg	3,5 MWth	detailstudie met maximale aannames
Gecombineerd scenario	Nog te bepalen	beide lagen	maximaal 6 MWth	niet lokaal aangetoond

De werkelijke potentie hangt af van lokale verschillen in dikte, diepteligging, temperatuur en doorlatendheid van het zandpakket. Daarom blijft bij verdere projectontwikkeling altijd een locatiespecifieke analyse nodig.

Bestaande warmtenetten



Figuur 6: Warmtenetten Deventer van Ennatuurlijk https://ennatuurlijk.nl/leveringsservice/in-jouw-buurt/warmtekaart Geertruiden van Eteck https://www.eteck.nl/nl/waar-wij-leveren/geertruiden-deventer/ en Zandweerd van de gemeente https://www.warmtenetzandweerd.nl/

Leverancier	Warmtenet	Afzet (GJth)	Aardgasketel piek/back-up	Aardgas wkk
Ennatuurlijk	Deventer Achter de Muren	13.059	15%	85%
Ennatuurlijk	Deventer Bastion	429	100%	0%
Ennatuurlijk	Deventer Boreel Kazerne	5.930	100%	0%
Ennatuurlijk	Deventer Botlekstraat	15.205	25%	75%
Ennatuurlijk	Deventer Groot & Voorster	6.637	28%	72%
Ennatuurlijk	Deventer Huize Salland	5.064	28%	72%
Ennatuurlijk	Deventer Ieder1	1.742	100%	0%
Ennatuurlijk	Deventer Pothoofd	4.575	47%	27%
Ennatuurlijk	Deventer Raambuurt	5.535	31%	69%
Ennatuurlijk	Deventer Vliststraat	6.525	39%	61%
Ennatuurlijk	Deventer Wezenland	31.121	22%	62%
Totaal Ennatuurlijk		**95.822**		
Eteck	Geertruiden / Deventer	987	0%	0%
Warmtebedrijf Deventer (i.o.)	Slim Warmtenet Zandweerd	Niet openbaar gerapporteerd	Niet vastgesteld voor 2024	0%
Totaal bekende afzet (2024)	Exclusief Zandweerd	**96.809**		

Ennatuurlijk is de grootste warmteleverancier in Deventer en exploiteert meerdere warmtenetten. De warmte wordt grotendeels geproduceerd met gasgestookte wkk-installaties en gasketels voor piek- en back-upvermogen.

Eteck exploiteert in Deventer één collectief warmte- en koudesysteem. Dit systeem maakt gebruik van bodemenergie en warmtepompen. Voor de productie van warmte en koude wordt elektriciteit gebruikt en geen aardgas.

Het Slim Warmtenet Zandweerd van de gemeente is bevindt zich nog in de opstart- en uitbreidingsfase. Totdat de uitkoppeling van warmte uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie en de centrale warmtepompen gereed zijn, ontvangen aangesloten woningen tijdelijk warmte uit gasketels. In de toekomstige situatie leveren gasgestookte piekketels naar verwachting maximaal 20% van de warmte. Het systeem maakt geen gebruik van een gasgestookte wkk.

Van de circa 5.500 woningen in de wijk kunnen naar verwachting ongeveer 2.200 woningen worden aangesloten. De gemeente werkt daarnaast aan de oprichting van Warmtebedrijf Deventer. De technische en organisatorische mogelijkheden om het warmtenet later te koppelen aan andere warmtebronnen of warmtenetten zijn nog niet vastgesteld.

Met circa 2.200 potentiële aansluitingen ligt de beoogde omvang boven de grens van 1.500 aansluitingen die de Wet collectieve warmte hanteert voor een klein collectief warmtesysteem. Bij de verdere ontwikkeling moet daarom rekening worden gehouden met de gemeentelijke regie over het warmtekavel en de aanwijzing van een warmtebedrijf. Deze regierol heeft betrekking op het collectieve warmtesysteem. De productie en exploitatie van de warmtebron kunnen bij een afzonderlijke warmteproducent worden ondergebracht.

Ook de bestaande warmtenetten in Deventer kunnen een aanknopingspunt vormen voor verdere gebiedsontwikkeling. Warmte uit bestaande gasgestookte wkk-installaties kan op dit moment economisch aantrekkelijk zijn, omdat naast warmte ook elektriciteit wordt geproduceerd.

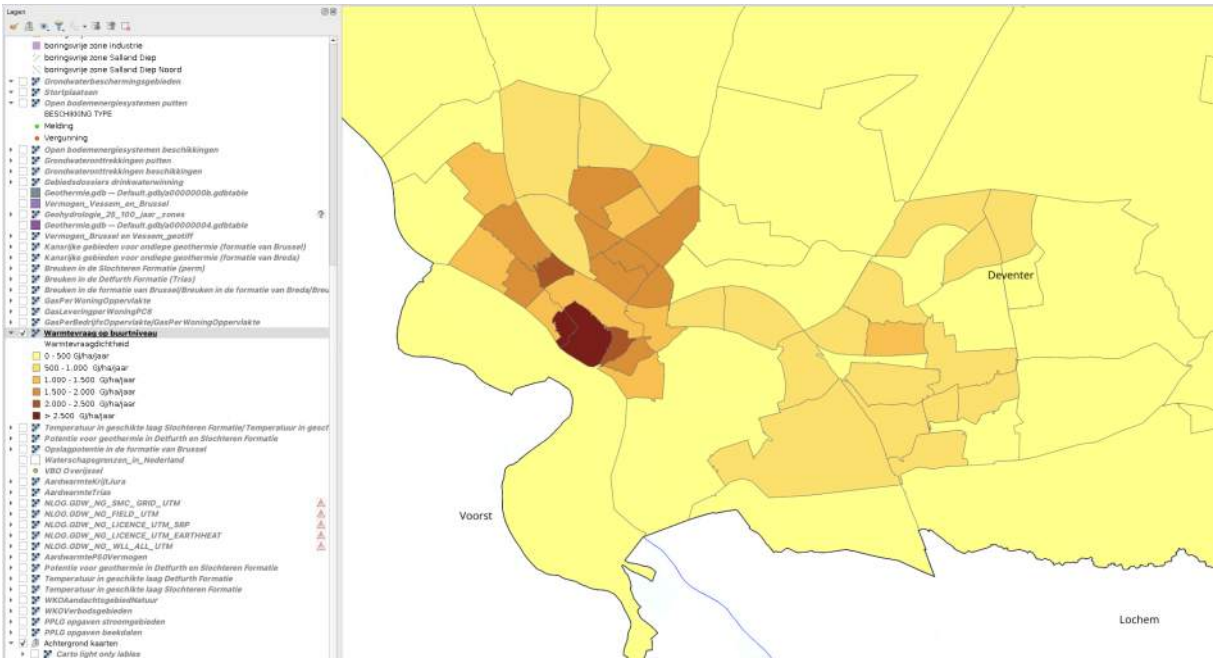
Warmtelevering uit uitsluitend gasgestookte ketels ligt meer voor de hand om eerder uit te faseren, omdat deze installaties alleen warmte produceren en volledig afhankelijk zijn van aardgas.

Op langere termijn zal ook het aardgasgebruik van wkk-installaties en piekketels moeten afnemen. Alternatieve warmtebronnen kunnen de bestaande warmtelevering dan geheel of gedeeltelijk overnemen. De aanwezige leidingen, aansluitingen en afleversets maken deze overgang naar verwachting aantrekkelijker dan een volledige overstap naar individuele warmteoplossingen per gebouw. Een groot deel van de investeringen in de distributie-infrastructuur is immers al gedaan.

De beschikbare capaciteit, het temperatuurregime, de huidige warmtebronnen, de eigendomsverhoudingen en de mogelijkheden voor uitbreiding zijn nog niet onderzocht. Ook moet worden vastgesteld of de bestaande infrastructuur geschikt is voor lagere aanvoertemperaturen of invoeding vanuit nieuwe warmtebronnen. Rechtstreekse invoeding van nieuwe warmte of koppeling tussen warmtenetten is daarom nog niet aangetoond.

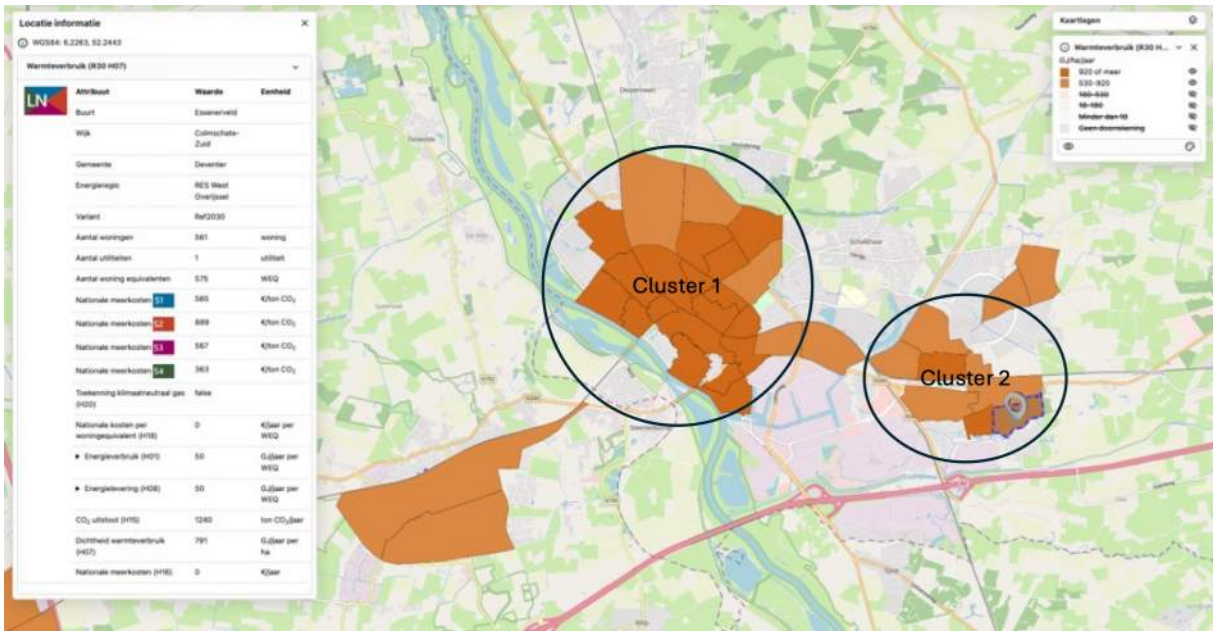
Locatiespecifieke vraag en warmtedichtheid Deventer

Om te bepalen of uitbreiding van bestaande warmtenetten of aansluiting op nieuwe warmtenetten kansrijk is, is de warmtedichtheid van de wijken binnen Deventer afzonderlijk geanalyseerd. In onderstaande figuur is de warmtedichtheid per wijk binnen de gemeente Deventer weergegeven in GIS. Deze analyse laat zien waar de warmtevraag ruimtelijk geconcentreerd is en waar de aanleg of uitbreiding van een warmtenet aan de vraagzijde het meest logisch kan zijn.



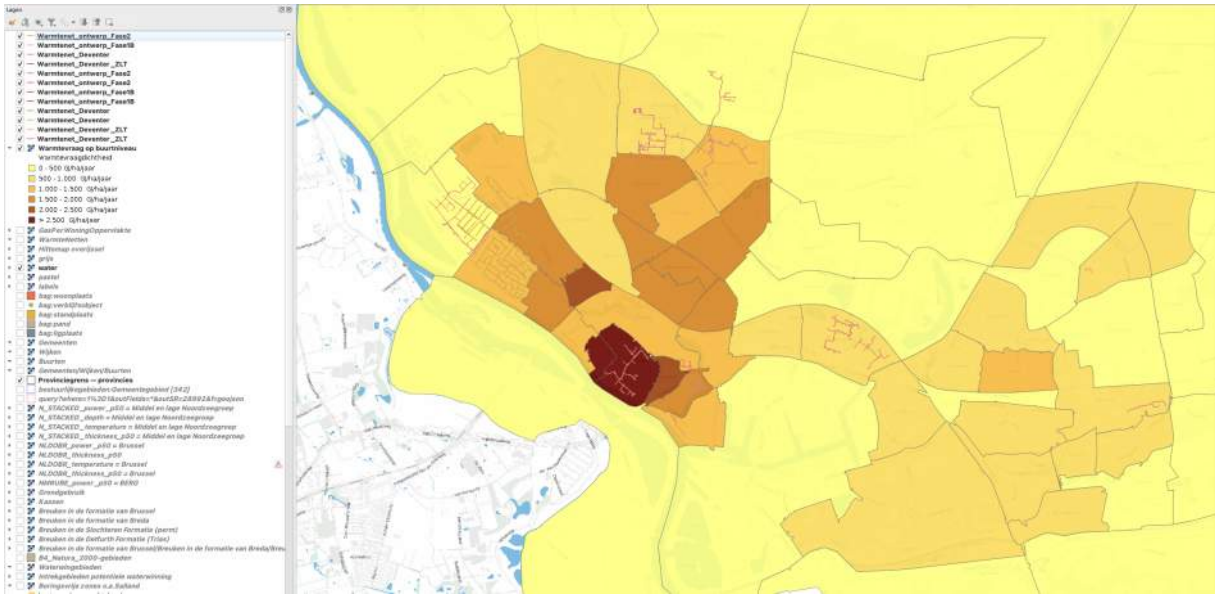
Figuur 7: Overzicht warmtedichtheid gemeente Deventer. Hoe donkerder de kleur hoe hoger de warmtedichtheid.

Voor de analyse van de warmtedichtheid is gebruikgemaakt van kaartlaag R30 uit de Startanalyse Aardgasvrije Buurten van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Deze kaartlaag geeft per buurt het berekende warmteverbruik in 2030 weer, uitgedrukt in GJ per hectare per jaar. Daarmee kunnen gebieden met een hoge concentratie van warmtevraag worden geselecteerd. De gegevens zijn gebruikt als eerste screening en moeten bij verdere projectontwikkeling worden aangevuld met actuele lokale informatie over gebouwen, verduurzaming, nieuwbouw en grote warmtevragers.



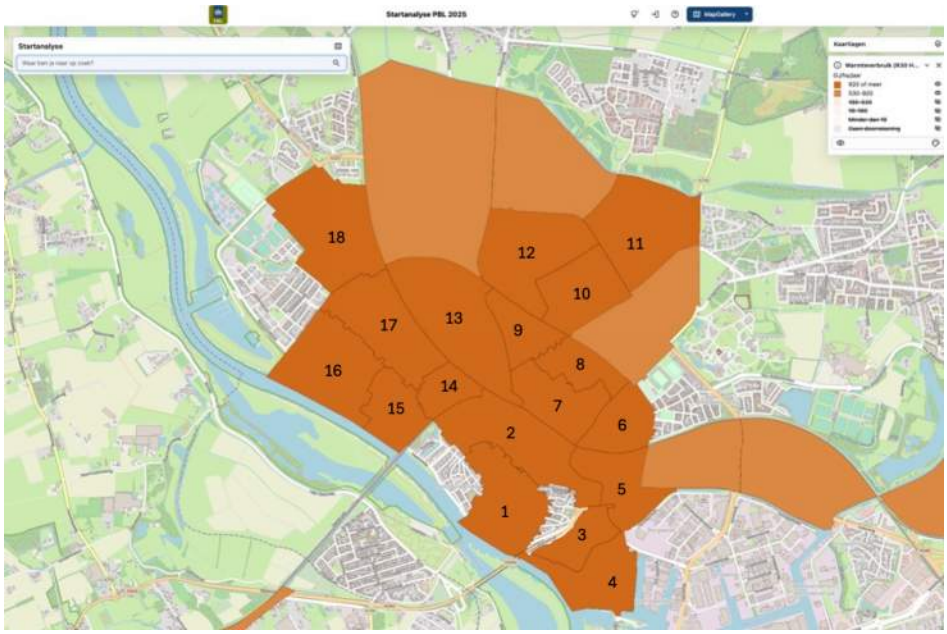
Figuur 8: Uit startanalyse PBL zijn de warmtedichtheden voor de wijken van Deventer opgezocht met een warmtedichtheid > 750 GJ/Ha/jaar. Hieruit volgen twee potentiële clusters

Door de kaarten met wijken met een hoge warmtedichtheid te combineren met de bestaande warmtenetten, ontstaat inzicht in welke wijken kansrijk zijn voor koppeling aan bestaande netten. Door deze bestaande netten en omliggende wijken te bundelen, kan een groter collectief warmtenet ontstaan met voldoende schaal om ondiepe geothermie als warmtebron verder te verkennen.



Figuur 9: Combinatie van kaarten warmtenetten en wijken met warmtedichtheid

Zoals in figuur 9 aangegeven ligt het eerste cluster in het centrum van de stad. Daarmee kan een collectief warmtenet ontstaan met voldoende schaal om de combinatie met ondiepe geothermie verder te onderzoeken.



Figuur 10: Warmtedichtheid cluster 1 centrum Deventer, alleen wijken met > 750 GJ/Ha.jaar

Wanneer wijken binnen dit gebied aan elkaar worden gekoppeld tot één logisch cluster, kan de totale warmtevraag van het cluster worden bepaald. Deze totale warmtevraag kan vervolgens worden afgezet tegen de minimale warmtevraag die nodig is voor een collectief warmtenet in combinatie met ondiepe geothermie.

		Criteria		
		Zeer kansrijk voor een financieel haalbaar warmtenet	Relatief hoog, haalbaarheid hangt af van aanlegkosten en warmtebron	Kleinere dichtheid, gunstige overige omstandigheden nodig
		> 1500	1000 - 1500	< 1000
		GJ/ha.jaar	GJ/ha.jaar	GJ/ha.jaar
Deventer				
Wijk		Centrum	Knutteldorp	Rode Dorp
Dichtheid warmteverbruik (H07)	GJ/jaar per ha	4.357	1.349	968
Aantal woning equivalenten	WEQ	3.213	1.016	1.393
Energieverbruik warmte (ruimte + tapwater)	GJ/jaar	122.094	26.416	44.576
Wijk		Singel	Hoornwerk	Schrijversbuurt
Dichtheid warmteverbruik (H07)	GJ/jaar per ha	1.623	1.108	941
Aantal woning equivalenten	WEQ	1.722	907	1.386
Energieverbruik warmte (ruimte + tapwater)	GJ/jaar	53.382	21.768	26.348
Wijk		Raambuurt	Burgemeestersbuurt	
Dichtheid warmteverbruik (H07)	GJ/jaar per ha	1.562	1.324	
Aantal woning equivalenten	WEQ	607	560	
Energieverbruik warmte (ruimte + tapwater)	GJ/jaar	16.389	18.480	
Wijk		Rielerweg-West	Tuindorp	
Dichtheid warmteverbruik (H07)	GJ/jaar per ha	1.710	1.153	
Aantal woning equivalenten	WEQ	840	980	
Energieverbruik warmte (ruimte + tapwater)	GJ/jaar	28.560	28.420	
Wijk		Oosterstraat	Oranjekwartier	
Dichtheid warmteverbruik (H07)	GJ/jaar per ha	1.662	1.023	
Aantal woning equivalenten	WEQ	1.025	1.462	
Energieverbruik warmte (ruimte + tapwater)	GJ/jaar	34.850	40.936	
Wijk		Oudegoedstraat	Ludgeruskwartier	
Dichtheid warmteverbruik (H07)	GJ/jaar per ha	1.640	1.354	
Aantal woning equivalenten	WEQ	676	1.864	
Energieverbruik warmte (ruimte + tapwater)	GJ/jaar	22.984	52.192	
Wijk		Noorderplein	Zandweerd-Zuid	
Dichtheid warmteverbruik (H07)	GJ/jaar per ha	2.090	1.238	
Aantal woning equivalenten	WEQ	728	1.359	
Energieverbruik warmte (ruimte + tapwater)	GJ/jaar	21.840	40.770	
Wijk		Lange Zandstraat	Zwolseweg	
Dichtheid warmteverbruik (H07)	GJ/jaar per ha	1.638	1.300	
Aantal woning equivalenten	WEQ	779	1.067	
Energieverbruik warmte (ruimte + tapwater)	GJ/jaar	26.486	42.680	
Totaal	GJ/jaar	326.585	271.662	70.924

Op die manier wordt zichtbaar of het cluster voldoende warmtebehoefte heeft om de minimale schaalgrootte te halen. Daarbij gaat het niet alleen om de warmtedichtheid per wijk, maar ook om de totale jaarlijkse warmtevraag van het volledige cluster. Een wijk kan afzonderlijk te klein zijn, maar in combinatie met omliggende wijken toch voldoende omvang krijgen voor een kansrijke ontwikkeling van een collectief warmtenet.

Op basis van de gekoppelde wijken binnen het cluster centrum en noord is de totale warmtevraag van dit cluster bepaald. In onderstaande tabel is de warmtevraag per wijk weergegeven, de aanwezigheid van een warmtenet, aangevuld met de totale warmtevraag van het volledige cluster.

Deze clustering laat zien in hoeverre de gezamenlijke warmtevraag voldoende omvang heeft voor een collectief warmtenet in combinatie met ondiepe geothermie. Daarbij is niet alleen gekeken naar de

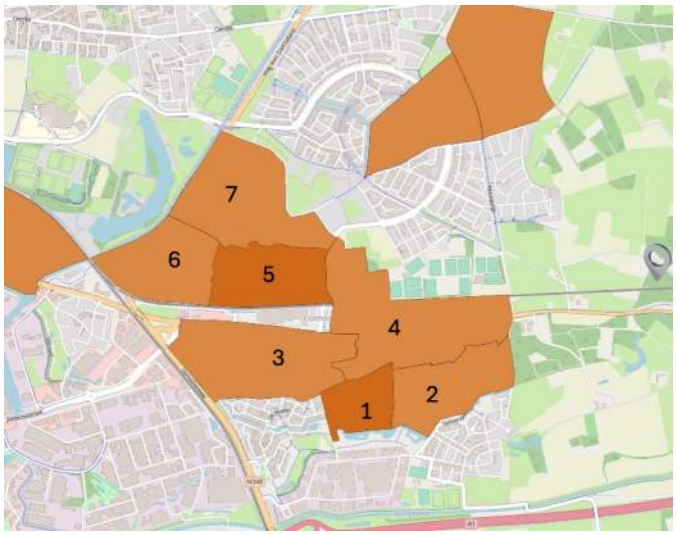
afzonderlijke wijken, maar vooral naar de samenhang tussen bestaande warmtenetten, hoge warmtedichtheid en de mogelijkheid om aansluitende wijken gefaseerd mee te nemen.

Nr. in figuur	Wijk naam	Warmtenet	Dichtheid warmteverbruik	Warmtevraag per wijk	Warmtevraag per cluster	Warmtevraag tov minimale warmtevraag
			GJ/jaar per ha	GJ/jaar	GJ/jaar	
1	Centrum	Ja	4.357	122.094	122.094	242%
2	Singel	Ja	1.623	53.382	175.476	348%
3	Raambuurt	Ja	1.562	16.389	191.865	381%
4	Knutteldorp	Ja	1.349	26.416	218.281	433%
5	Hoornwerk		1.108	21.768	240.049	476%
6	Rielerweg-West		1.710	28.560	268.609	533%
7	Oosterstraat		1.662	34.850	303.459	602%
8	Burgemeestersbuurt		1.662	18.480	321.939	639%
9	Oudegoedstraat		1.640	22.984	344.923	684%
10	Tuindorp		1.153	28.420	373.343	741%
11	Oranjekwartier	Ja	1.023	40.936	414.279	822%
12	Ludgeruskwartier	Ja	1.354	52.192	466.471	926%
13	Rode Dorp		968	44.576	511.047	1014%
14	Noorderplein		2.090	21.840	532.887	1057%
15	Lange Zandstraat		1.638	26.486	559.373	1110%
16	Zandweerd-Zuid		1.640	40.770	600.143	1191%
17	Zwolseweg		1.300	42.680	642.823	1275%
18	Schrijversbuurt		941	26.348	669.171	1328%

In donkergroen zijn de wijken weergegeven met een warmtedichtheid van meer dan 1.500 GJ per hectare per jaar. In de tabel is per wijk het warmteverbruik opgenomen op basis van PBL-gegevens. Deze combinatie van kaart en tabel geeft een eerste beeld van de gebieden waar voldoende warmtevraag aanwezig is voor een collectief warmtenet.

Uit de analyse blijkt dat een koppeling van enkele wijken al kan leiden tot voldoende warmtevraag voor een haalbaar warmtecluster. Daarbij kunnen ook delen van omliggende wijken met een iets lagere warmtedichtheid worden meegenomen, als deze logisch aansluiten op het tracé en bijdragen aan voldoende afzet. Daarmee ontstaat niet alleen schaal voor een nieuw warmtenet, maar mogelijk ook een koppelkans met bestaande warmtenetten in Deventer. Deze bestaande netten zijn in deze verkenning niet verder technisch onderzocht, maar kunnen bij vervolgonderzoek relevant zijn voor uitbreiding, koppeling of verduurzaming.

Deze benadering blijft theoretisch. De werkelijke kans voor warmtenetontwikkeling hangt af van lokale omstandigheden. Denk aan eigendom van woningen, de rol van woningcorporaties en VvE's, toekomstige isolatiemaatregelen, het huidige verwarmingssysteem, de ligging van bestaande infrastructuur en de beschikbare ruimte in straten. Vooral in oudere en dichtbebouwde delen van de stad kunnen smalle straten, kabels en leidingen en beperkte ruimte voor werkzaamheden de aanleg van een warmtenet beïnvloeden. Daarom vraagt iedere mogelijke clusterontwikkeling om een gebiedsgerichte uitwerking.



Figuur 11: Warmtedichtheid cluster 2a en 2b oostelijk deel Deventer.

Binnen cluster 2 zijn weer twee afzonderlijke clusters te vormen:

		Criteria		
		Zeer kansrijk voor een financieel haalbaar warmtenet	**Relatief hoog, haalbaarheid hangt af van aanlegkosten en warmtebron**	**Kleinere dichtheid, gunstige overige omstandigheden nodig**
		> 1500	**1000 - 1500**	**< 1000**
		GJ/ha.jaar	**GJ/ha.jaar**	**GJ/ha.jaar**
Deventer				
Wijk				**Roessink**
Dichtheid warmteverbruik (H07)	GJ/jaar per ha			974
Aantal woning equivalenten	WEQ			441
Energieverbruik warmte (ruimte + tapwater)	GJ/jaar			**13.230**
Wijk				**Colmschaterenk**
Dichtheid warmteverbruik	GJ/jaar per ha			817
Aantal woning equivalenten	WEQ			1.222
Energieverbruik warmte (ruimte + tapwater)	GJ/jaar			**36.660**
				Essenerveld
				791
				575
				21.275
Totaal	**GJ/jaar**		**-**	**71.165**
Wijk			**Het Oostrik**	**Groot Douwel**
Dichtheid warmteverbruik	GJ/jaar per ha		1.278	873
Aantal woning equivalenten	WEQ		996	950
Warmtevraag (ruimte + tapwater) per wijk	GJ/jaar		**33.864**	**37.050**
				Blauwenoord
				782
				25.024
Totaal	**GJ/jaar**		**33.864**	**62.074**

Op basis van de gekoppelde wijken binnen cluster Oost is de warmtevraag voor de deelgebieden bepaald. In onderstaande tabel staat per wijk de warmtevraag, de aanwezigheid van een warmtenet en de totale warmtevraag van de noordzijde en zuidzijde van het cluster.

Nr. in figuur	Wijk naam	Dichtheid warmteverbruik	Bestaand warmtenet	Warmtevraag per wijk	Warmtevraag per cluster	Warmtevraag tov minimale warmtevraag
		GJ/jaar per ha		GJ/jaar	-	
1	Roessink	974		13.230		
2	Essenerveld	791		21.275		
3	Colmschaterenk	817		36.660	71.165	141%
4	Dorp Colmschate	538	ja			
4	Dorp Colmschate	538	ja			
5	Het Oostrik	1.278		33.864		
6	Blauwenoord	782		25.024		
7	Groot Douwel	873		37.050	95.938	190%

De clustering maakt inzichtelijk of de gezamenlijke warmtevraag voldoende omvang heeft voor een collectief warmtenet met ondiepe geothermie als warmtebron. In Dorp Colmschate ligt al het kleine warmtenet Huize Salland van Ennatuurlijk. Naar verwachting kan dit net geen verbindende functie vervullen tussen de twee deelclusters.

Koppelkansen ondiepe geothermie

Koppelkansen ontstaan wanneer warmtevraag en warmteaanbod binnen of buiten de gemeentegrenzen worden gecombineerd. De afstand tussen bron en afnemers moet beperkt blijven, omdat warmtetransport hoge investeringen vraagt. Voor een transportleiding geldt als vuistregel circa € 2 miljoen per kilometer. In verstedelijkt gebied kunnen de kosten hoger uitvallen door kruisingen, beperkte ruimte en complexe inpassing. Daarnaast is een dubbel leidingstelsel nodig voor aanvoer en retour.

De warmteverliezen hangen af van de leidinglengte, transportcapaciteit, diameter, isolatie, temperatuur en benuttingsgraad. Grote transportleidingen met hoge volumes, zoals WarmtelinQ en het Amernet, hebben relatief lage verliezen per kilometer. Bij kleinere transportvolumes ligt het procentuele verlies hoger. Voor transportleidingen met een capaciteit van 1 tot 20 MWth geldt als indicatie een warmteverlies van circa 0,8 tot 1,5% per kilometer.

De stad Deventer heeft zelf voldoende warmtevraag om een collectief warmtenet met ondiepe geothermie verder te onderzoeken. In de directe omgeving liggen geen grotere steden, kernen of grootschalige warmtevragers, zoals glastuinbouwgebieden, die logisch aan het systeem kunnen worden gekoppeld.

Een koppeling met omliggende warmtevragers ligt daarom niet voor de hand. De transportafstanden leiden tot hoge aanlegkosten, warmteverliezen en extra kosten voor pompenergie, beheer en ruimtelijke inpassing. Voor Deventer ligt de meest logische ontwikkelroute daarom in het clusteren van wijken met een hoge warmtedichtheid binnen de stad.

Referentiescenario: diepe warmte uit IJsselmuiden

In de Koekoekspolder bij IJsselmuiden wordt al diepe aardwarmte uit de Slochteren Formatie gewonnen voor de glastuinbouw. Voor Kampen II is daarnaast een startvergunning verleend voor de ontwikkeling van een nieuw geothermiedoublet. Binnen dit laatste project kan een multi-target boring worden onderzocht. De Slochteren Formatie blijft daarbij het primaire productiedoel. Het Zand van Brussel kan tijdens dezelfde boring als aanvullend onderzoeksdoel worden meegenomen, bijvoorbeeld door metingen, boorgatmetingen en puttesten uit te voeren. Gelijktijdige productie uit beide formaties is geen uitgangspunt.

De indicatieve transportafstand van IJsselmuiden via Zwolle naar Deventer bedraagt circa 45 kilometer. Een transportleiding over deze afstand vraagt hoge investeringen en leidt tot warmteverlies, extra pompenergie, complexe ruimtelijke inpassing en aanvullende vergunningprocedures. Levering vanuit IJsselmuiden ligt daarom niet voor de hand als primaire warmtebron voor Deventer.

Het scenario dient alleen als regionale langetermijnvergelijking. Het vervangt het seismiekprogramma voor Deventer, Apeldoorn en Zutphen niet. Voor Deventer zijn eerst betere lokale ondergrondgegevens nodig. De verdere uitwerking van Kampen II en de multi-target boring staat in het hoofdrapport bij de conclusies en aanbevelingen voor Kampen.

Wet collectieve warmte, integrale businesscase en gemeentelijke rol

Voor een project met ondiepe geothermie en een warmtepomp moeten het bronvermogen en de warmtevraag op elkaar aansluiten. Met ThermoGIS is de potentie van het Zand van Brussel onderzocht. Binnen deze verkenning is een onderwaarde van 4 MWth gehanteerd, aansluitend op de onderzochte SDE++-categorie voor 2025. Bij 3.500 vollasturen per jaar komt dit overeen met een jaarlijkse warmtevraag van 50.400 GJ. Het behalen van deze waarde toont de financiële haalbaarheid niet aan. Daarvoor blijft een locatiespecifieke businesscase nodig. Om de vraagzijde te toetsen, zijn wijken op basis van hun warmtedichtheid geselecteerd en samengevoegd tot logische warmteclusters.

Voor Deventer geldt dat:

- er geen gebiedsdekkende 3D-seismiek beschikbaar is. Daardoor kent de raming van het bronvermogen grote onzekerheden;
- ThermoGIS het P50-bronvermogen van het Zand van Brussel raamt op circa 1,2 MWth en op circa 1,6 MWth inclusief warmtepomp. Dit ligt onder de binnen deze verkenning gehanteerde screeningswaarde voor een zelfstandig commercieel project;
- Panterra met een maximaal tripletscenario en gecombineerde winning uit het Zand van Brussel en de Laag van Berg een theoretisch hoger vermogen berekent. Dit is geen aangetoonde projectpotentie en vraagt eerst aanvullende seismiek en locatiespecifiek onderzoek;
- de geselecteerde warmteclusters voldoende warmtevraag bieden voor nader onderzoek naar een collectief warmtenet.

Daarmee is de vraagzijde kansrijk, maar de technische en financiële haalbaarheid van een geothermieproject is nog niet vastgesteld.

Werk de haalbaarheid uit in één integrale businesscase van warmtebron tot levering aan de eindgebruiker. Neem daarin de ontwikkeling en exploitatie van de geothermiebron, de centrale installaties, eventuele warmtepompen, transportleidingen, het distributienet, aansluitingen, warmteafzet, financiering en leveringsorganisatie mee. Een positieve businesscase voor alleen de bron is onvoldoende wanneer het totale warmtesysteem niet uitvoerbaar of betaalbaar is.

De gemeente moet daarnaast tijdig bepalen welke rol zij in de warmteketen wil vervullen. De Wet collectieve warmte verlangt voor nieuwe aangewezen warmtebedrijven in beginsel een publiek meerderheidsbelang. Dit betekent niet dat de gemeente ook eigenaar van de geothermiebron moet zijn. De bron kan onderdeel zijn van het warmtebedrijf, maar kan ook door een afzonderlijke publieke of private warmteproducent worden ontwikkeld. Het warmtebedrijf koopt de warmte dan in op basis van langjarige afspraken over prijs, beschikbaarheid, duurzaamheid en leveringszekerheid.

Bevindingen ondiepe geothermie

Deventer heeft vanuit de warmtevraag een goede uitgangspositie voor collectieve warmte. Binnen de stad zijn meerdere aaneengesloten gebieden met een hoge warmtedichtheid en een grote totale warmtevraag. Deze gebieden bieden voldoende schaal voor nader onderzoek naar collectieve warmtenetten. Vervolgonderzoek moet uitwijzen welk deel van de modelmatige warmtevraag langdurig en contracteerbaar beschikbaar is als basislast.

De ondergrondse uitgangspositie is minder sterk. Voor Deventer zijn regionale 2D-seismische gegevens beschikbaar, maar geen gebiedsdekkende 3D-seismiek. Ook liggen weinig diepe boringen in de directe omgeving van de stad. Daardoor bestaat onvoldoende zekerheid over de dikte, continuïteit, doorlatendheid, injectiviteit en productiecapaciteit van het Zand van Brussel en de Laag van Berg.

ThermoGIS raamt het P50-bronvermogen van het Zand van Brussel op de onderzochte puntlocatie op 1,2 MWth. Met inzet van een warmtepomp bedraagt het indicatieve leveringsvermogen 1,6 MWth. Dit ligt ruim onder de binnen deze verkenning gehanteerde screeningswaarde van 4 MWth.

Panterra berekent voor het noordelijke deel van Deventer een maximaal thermisch vermogen van 2,5 MWth uit het Zand van Brussel en 3,5 MWth uit de Laag van Berg. Bij gecombineerde winning uit beide lagen kan het totale vermogen volgens deze studie oplopen tot 6 MWth. Dit betreft een maximaal technisch tripletscenario met andere uitgangspunten dan het P50-doublet uit ThermoGIS. De uitkomsten zijn daarom niet direct vergelijkbaar. Aanvullende ondergrondgegevens zijn nodig om vast te stellen of het hogere vermogen technisch haalbaar is.

Een groot deel van de gemeente ligt binnen gebieden met regels voor de bescherming van de strategische drinkwatervoorraad Salland Diep. Deze ligging vormt binnen deze verkenning geen vastgestelde automatische uitsluiting, maar vraagt vroegtijdige technische, juridische en bestuurlijke afstemming. De gevolgen moeten per bronlocatie, puttraject en activiteit worden vastgesteld.

Binnen de geselecteerde zoekclusters zijn bestaande warmtevoorzieningen en registraties van warmtenetten aanwezig. De status, huidige warmtebron, capaciteit, temperatuur, eigendomssituatie en uitbreidbaarheid van deze netten zijn nog niet voldoende onderzocht. Daardoor is nog niet aangetoond dat deze netten kunnen worden gekoppeld, uitgebreid of gevoed met aardwarmte.

Conclusie ondiepe geothermie Deventer

Deventer heeft voldoende geconcentreerde warmtevraag om collectieve warmte verder te onderzoeken. De vraagzijde vormt daarmee geen directe beperking voor verdere verkenning. Wel moet worden vastgesteld welke warmtevraag langdurig en contracteerbaar beschikbaar is en welke clusters technisch, ruimtelijk en financieel als warmtenet kunnen worden ontwikkeld.

De huidige ThermoGIS-berekening geeft voor het Zand van Brussel een te laag vermogen voor een zelfstandig commercieel ondiep geothermieproject. Het maximale tripletscenario van Panterra laat een theoretisch hoger vermogen zien, maar dit scenario is door het ontbreken van locatiespecifieke ondergrondgegevens nog niet aangetoond.

Positioneer Deventer binnen de regionale aanpak als datacasus voor Oost-Nederland. De stad heeft voldoende warmtevraag en kansen voor ontwikkeling en uitbreiding van warmtenetten, maar de ondergronddata zijn onvoldoende voor een onderbouwde bronkeuze. Een lokale proefboring is daarom nu niet de eerste stap. Start met herinterpretatie van de bestaande 2D-data en een gezamenlijk seismiekprogramma met Apeldoorn en Zutphen. Meetgegevens uit een multi-target boring bij Kampen en een eventuele boring bij Zwolle kunnen het regionale ondergrondmodel verbeteren, maar vervangen geen locatiespecifieke seismiek voor Deventer.

Aanbeveling ondiepe geothermie Deventer

Werk de vraagzijde en de ondergrond parallel uit. Beoordeel de bronroutes binnen één integrale businesscase en leg tijdig vast welke rol de gemeente in de warmteketen wil vervullen. Selecteer één of twee concrete afzetclusters en actualiseer voor deze gebieden:

- de huidige en toekomstige warmtevraag;
- de contracteerbare basislast;
- het aansluitpotentieel van woningen, corporatiebezit, VvE's en grote warmtevragers;
- de benodigde aanvoer- en retourtemperaturen;
- de status en technische kenmerken van bestaande en geplande warmtenetten;
- de beschikbare elektriciteitscapaciteit;
- de ruimte voor bronlocaties en leidingtracés.

Start daarnaast samen met Apeldoorn en Zutphen een regionaal seismiekprogramma. Richt dit programma op de herinterpretatie van bestaande 2D-seismiek, het vaststellen van datagaten en het ontwerpen van aanvullende metingen. Onderzoek daarbij zowel het Zand van Brussel als de Laag van Berg.

Betrek warmtebedrijven, woningcorporaties, grote vastgoedeigenaren, netbeheerder en provincie in deze fase voor het verzamelen van gegevens en het toetsen van uitgangspunten. Maak nog geen bindende afspraken over afname of deelname zolang het bronvermogen en het warmtenetconcept onvoldoende zijn onderbouwd.

Neem ondiepe geothermie op als onderzoeksoptie in het gemeentelijke warmteprogramma. Positioneer de bron nog niet als voorkeursalternatief. Vergelijk ondiepe geothermie na het seismiekonderzoek met andere lokale en regionale warmtebronnen.

Regionale samenwerking en onderzoeksroutes

De ontwikkeling van aardwarmte en warmtenetten houdt niet op bij gemeente- of provinciegrenzen. Ondergrondse formaties lopen door over bestuurlijke grenzen en warmtebronnen, afnemers en onderzoeksgegevens kunnen voor meerdere gemeenten van belang zijn. Samenwerking tussen gemeenten, provincies, kennisinstellingen en initiatiefnemers is daarom nodig om onderzoek, financiering, bronontwikkeling en warmteafzet op elkaar af te stemmen.

Voor Deventer staat een gezamenlijk seismiekprogramma met Apeldoorn en Zutphen centraal. Dit spoor kan parallel worden uitgevoerd aan regionale onderzoeks- en bronontwikkelingsroutes bij Kampen, IJsselmuiden en Zwolle. De routes hebben ieder een eigen doel en hoeven niet gelijktijdig of in dezelfde projectfase te worden uitgevoerd. Gegevens uit regionale boringen kunnen het ondergrondmodel voor Deventer verbeteren, maar vervangen geen locatiespecifieke seismiek en ondergrondanalyse.

Route 1: seismiekprogramma Deventer, Apeldoorn en Zutphen

De belangrijkste onderzoeksroute voor Deventer is een gezamenlijk seismiekprogramma met Apeldoorn en Zutphen. In dit deel van Oost-Nederland ontbreken voldoende betrouwbare gegevens om de mogelijkheden voor aardwarmte locatiespecifiek te beoordelen.

Het programma omvat:

1. inventarisatie van bestaande 2D-seismiek, boringen en geologische studies;
2. herinterpretatie van de beschikbare ondergrondgegevens;
3. vaststelling van datagaten en gezamenlijke kennisvragen;
4. ontwerp van aanvullende 2D- of 3D-seismiek;
5. beoordeling van het Zand van Brussel, de Laag van Berg en relevante breukstructuren;
6. uitwerking van P90-, P50- en P10-scenario’s voor temperatuur, debiet en vermogen;
7. vergelijking van regionale kenniswaarde, lokale projectwaarde, kosten en uitvoerbaarheid;
8. besluit over eventueel aanvullend lokaal ondergrondonderzoek of een onderzoeksboring.

Onderzoek samen met EBN en TNO of de herinterpretatie, aanvullende seismiek of een eventuele wetenschappelijke onderzoeksboring geheel of gedeeltelijk binnen SCAN kan worden uitgevoerd. SCAN wordt uitgevoerd door EBN en TNO en omvat onder meer seismisch onderzoek, herverwerking van bestaande gegevens en wetenschappelijke onderzoeksboringen. Opname in het programma is afhankelijk van de landelijke en regionale kenniswaarde en vormt geen automatisch recht op financiering.

Deze route moet zelfstandig worden voorbereid en mag niet afhankelijk worden gemaakt van de planning van een boring bij Kampen of Zwolle.

Route 2: multi-targetroute Koekoekspolder/IJsselmuiden

Het gebied Koekoekspolder/IJsselmuiden biedt de meest concrete kans voor een regionale multi-targetroute. De eerste mogelijkheid is om aanvullende metingen en testen aan het Zand van Brussel op te nemen in een geplande boring voor Kampen II. Wanneer dit vanwege planning, putontwerp, vergunningruimte, financiering of afspraken met de initiatiefnemers niet uitvoerbaar is, kan een afzonderlijke nieuwe boring of een nieuw doublet in hetzelfde gebied worden onderzocht.

In beide varianten vormt de Slochteren Formatie het primaire productiedoel. Het Zand van Brussel wordt uitsluitend als aanvullend onderzoeksdoel in het boor-, meet- en testprogramma opgenomen. Gelijktijdige productie uit beide formaties is geen uitgangspunt.

Tijdens de boring kunnen gegevens worden verzameld over:

- diepte en dikte van het Zand van Brussel;
- temperatuur, porositeit en doorlatendheid;
- waterkwaliteit en formatiedruk;
- productiviteit en injectiviteit;
- putgedrag en geschikte meet- en testmethoden.

Deze gegevens hebben regionale kenniswaarde, maar zijn niet rechtstreeks toepasbaar op Deventer. Verschillen in diepte, afzettingsmilieu, dikte en reservoirkwaliteit blijven locatiespecifiek onderzoek noodzakelijk maken. De resultaten kunnen wel worden gebruikt om regionale modellen te toetsen, aannames in ThermoGIS te verbeteren en het seismiekprogramma voor Deventer gerichter in te richten.

Het aanvullende meetprogramma moet vooraf worden verwerkt in het putontwerp, het werkprogramma, de planning en de vergunningstrategie. De initiatiefnemers en uitvoerder van de boring moeten de technische en vergunningtechnische mogelijkheden afstemmen met het bevoegd gezag op grond van de Mijnbouwwet en SodM.

Route 3: onderzoeks- of proefboring bij Zwolle

Een onderzoeks- of proefboring bij Zwolle kan aanvullende kennis opleveren over het Zand van Brussel nabij grote stedelijke warmtevraag en bestaande of geplande warmtenetten. Een dergelijke boring is alleen aan de orde wanneer herinterpretatie van de lokale seismiek en verwerking van regionale meetgegevens nog beslissende onzekerheden laten bestaan die alleen met een lokale boring kunnen worden verkleind.

Voor deze route gelden als voorwaarden:

- er is een concreet afzetcluster en een uitvoerbaar warmtenetconcept;
- de locatiespecifieke ondergrondanalyse biedt voldoende perspectief;
- regionale gegevens uit Kampen en ander onderzoek beantwoorden de lokale kennisvragen onvoldoende;
- de boring biedt aantoonbaar meer lokale projectwaarde dan andere bronroutes;
- de put kan bij een positieve uitkomst als productie- of injectieput worden gebruikt;
- de publieke en private financiering is voldoende onderbouwd.

De gegevens uit een eventuele boring bij Zwolle kunnen het regionale ondergrondmodel verbeteren, maar vervangen evenmin de lokale seismiek voor Deventer.

Financiering van de regionale onderzoeksroute

De financiering moet bestaan uit een combinatie van landelijke programma's, provinciale en gemeentelijke bijdragen en projectgebonden financiering. Dit geldt voor het seismiekprogramma, de multi-targetroute en een eventuele onderzoeks- of proefboring bij Zwolle.

Voor seismiek en een wetenschappelijke onderzoeksboring moet worden onderzocht of aansluiting bij SCAN mogelijk is. Voor een concrete projectboring die bij een positieve uitkomst als productie- of injectieput kan worden gebruikt, moet worden beoordeeld of ondersteuning vanuit het programma Lage Temperatuur Aardwarmte, SOLTA of andere landelijke instrumenten beschikbaar is. De mogelijkheden zijn afhankelijk van de definitieve voorwaarden en de fase waarin het project zich bevindt.

Maak bij de financiering onderscheid tussen:

- projectspecifieke kosten, die primair worden gedragen door de betreffende bronontwikkelaar en het lokale project;
- regionale onderzoeks- en datakosten, die worden verdeeld over gemeenten en provincies die aantoonbaar van de resultaten profiteren;
- landelijke kennis- en risicoreductiekosten, waarvoor aansluiting wordt gezocht bij SCAN, SOLTA en andere rijksprogramma's.

Deventer kan bijdragen aan aanvullende metingen bij Kampen of Zwolle voor zover deze aantoonbaar bruikbaar zijn voor het lokale ondergrondmodel en de voorbereiding van vervolgonderzoek. Deze bijdrage moet in verhouding staan tot de verwachte kenniswaarde voor Deventer. Reguliere boorkosten en andere projectspecifieke kosten blijven bij de betreffende initiatiefnemer.

Organisatie van de samenwerking

Organiseer het vervolg in één regionaal werkprogramma met twee sporen:

1. een proefboor- en bronontwikkelingsroute rond Kampen, IJsselmuiden en eventueel Zwolle;
2. een seismiekprogramma voor Deventer, Apeldoorn en Zutphen.

RVO, EBN en TNO kunnen via Lage Temperatuur Aardwarmte en SCAN bijdragen aan onderzoek, risicoreductie en financiering. De provincies Overijssel en Gelderland coördineren de samenwerking tussen gemeenten, kennisinstellingen en marktpartijen. Overijssel neemt het voortouw bij de routes rond Kampen, IJsselmuiden, Zwolle en Ommen. Gelderland ondersteunt het seismiekprogramma voor Deventer, Apeldoorn en Zutphen.

Betrek de gemeenten die aantoonbaar van de onderzoeken profiteren. Leg afspraken vast over penvoerderschap, begroting, kostenverdeling, besluitvorming, kennisvragen, onderzoeksgegevens en de scheiding tussen regionale onderzoekskosten en lokale projectkosten.

Stappenplan Deventer

Spoor A: warmtevraag en warmtenetten

1. **Bepaal de omvang van het cluster**
   Bepaal per zoekcluster het verwachte aantal verbruikers en stel vast of het regime voor een klein collectief warmtesysteem of de warmtekavelsystematiek van toepassing zal zijn. Werk de rolverdeling uit tussen gemeente, warmtebedrijf, warmtenetbeheerder en warmteproducent.
2. **Selecteer afzetclusters**
   Kies één of twee gebieden waar warmtevraag, warmtedichtheid en bestaande of geplande warmte-infrastructuur ruimtelijk samenkomen.
3. **Actualiseer de warmtevraag**
   Breng het aansluitpotentieel, de contracteerbare basislast, temperatuurprofielen, verduurzamingsplannen en grote warmtevragers in beeld.
4. **Valideer de warmtenetten**
   Bepaal per bestaand en gepland warmtenet de ligging, status, eigenaar, huidige warmtebron, beschikbare capaciteit, temperatuur en uitbreidingsmogelijkheden.
5. **Werk het warmtenetconcept uit**
   Onderzoek distributietracés, aansluitpercentages, fasering, piek- en back-upvoorzieningen, warmteverliezen, temperatuurregimes en investeringskosten.

6. **Werk de businesscase voor afzet en infrastructuur uit**
   Bereken per cluster de investeringskosten, exploitatiekosten, aansluitbijdragen, warmteafzet, inkomsten, financieringsbehoefte en maatschappelijke kosten per geleverde GJ. Toets ook de gevolgen van lagere aansluitpercentages, vertraging in de fasering en veranderingen in de warmtevraag.

Spoor B: ondergrond, seismiek en bronontwikkeling

De stappen 1 tot en met 3 vormen samen een onafhankelijke second opinion op de analyse van Panterra. Daarbij worden niet alleen de reservoirs beoordeeld, maar ook de begravingsgeschiedenis, de ligging binnen het breukblok en de bereikbaarheid vanuit een geschikte bovengrondse bronlocatie.

1. **Inventariseer de beschikbare gegevens**
   Verzamel bestaande 2D-seismiek, boringen, boorgatmetingen, geologische modellen en eerdere studies, waaronder de analyse van Panterra.
2. **Voer een datagapanalyse uit**
   Bepaal welke onzekerheden bestaan over diepte, dikte, breuken, continuïteit, reservoirkwaliteit, begravingsgeschiedenis en de begrenzing van relevante breukblokken.
3. **Herinterpreteer de bestaande gegevens**
   Laat het Zand van Brussel en de Laag van Berg gezamenlijk en onafhankelijk beoordelen. Toets daarbij de aannames en uitkomsten van Panterra en beoordeel welke delen van de reservoirs vanaf geschikte bovengrondse locaties met realistische puttrajecten bereikbaar zijn.
4. **Ontwerp aanvullende seismiek**
   Bepaal op basis van de datagapanalyse het benodigde meetgebied, de meetmethode, de ruimtelijke uitvoerbaarheid, de kosten, de planning en de financiering.
5. **Werk vermogensscenario's uit**
   Bereken P90-, P50- en P10-scenario's voor een doublet, een triplet en een eventuele gecombineerde winning uit het Zand van Brussel en de Laag van Berg.
6. **Toets drinkwaterbescherming en boorbaarheid**
   Beoordeel per mogelijke bronlocatie en puttraject de gevolgen van Salland Diep en andere beschermingsregels. Betrek daarbij ook breuken, putlengte, deviatie, bovengrondse ruimte en technische bereikbaarheid.
7. **Werk de bronbusinesscase uit**
   Bereken per bronvariant de ontwikkel-, boor-, test- en exploitatiekosten, het verwachte bronvermogen, de elektriciteitsvraag, onderhoudskosten, risicoreserveringen en eventuele subsidie- en financieringsmogelijkheden. Toets de gevolgen van de P90-, P50- en P10-scenario's voor de kostprijs van warmte en de financierbaarheid van de bron.

Spoor C: regionale kennisroutes

Voer de regionale kennisroutes uit binnen één samenhangend werkprogramma. Kampen biedt de meest concrete kans voor een multi-target onderzoeksroute, mits het meet- en testprogramma voor het Zand van Brussel tijdig en uitvoerbaar in Kampen II kan worden opgenomen. Zwolle vervult de rol van warmtevraagdrager en locatie voor de vergelijking van bronroutes. Deventer vervult de rol van datacasus voor seismiek. Zo wordt voorkomen dat gemeenten afzonderlijke proefboor- en onderzoekstrajecten starten zonder gezamenlijke kennisvragen, besliscriteria en financieringsstrategie.

1. Stem met Kampen, Zwolle, Apeldoorn, Zutphen, de provincies Overijssel en Gelderland, EBN en andere regionale partners de gezamenlijke kennisvragen af.
2. Leg vast welke metingen in Kampen en Zwolle ook voor Deventer bruikbaar zijn.

3. Bepaal welke onzekerheden alleen met lokale seismiek in Deventer kunnen worden verkleind.
4. Vergelijk de regionale kenniswaarde, lokale projectwaarde en maatschappelijke kosten van de verschillende routes.
5. Actualiseer het ondergrondmodel voor Deventer zodra nieuwe meet-, seismiek- of boorgegevens beschikbaar komen.
6. Werk een gezamenlijke financieringsstrategie uit voor regionale onderzoeks- en datakosten. Maak daarbij onderscheid tussen projectkosten, regionale kennisontwikkeling en landelijke risicoreductie.
7. Bereken per regionale route welke kosten worden vermeden doordat gemeenten gegevens, onderzoek en boringen gezamenlijk benutten. Neem deze besparingen en kennisopbrengsten mee in de integrale businesscase.

Integrale businesscase en projectbeoordeling

Na afronding van de drie sporen worden bron, warmtevraag, warmte-infrastructuur en levering als één samenhangend systeem beoordeeld. De integrale businesscase loopt van de ontwikkeling van de bron tot en met de levering aan de eindgebruiker. Een rendabele bronbusinesscase is onvoldoende wanneer het warmtenet of de warmteafzet niet haalbaar is. Hetzelfde geldt voor een haalbaar warmtenet zonder betaalbare en betrouwbare warmtebron.

Vergelijk in de integrale businesscase minimaal:

- de rolverdeling tussen warmteproductie, transport, netbeheer en levering;
- de keuze of de gemeente deelneemt in alleen het warmtebedrijf, ook in het warmtenet of tevens in de warmtebron;
- de warmte-inkoopovereenkomst tussen de bronproducent en het warmtebedrijf;
- bronvermogen en leveringszekerheid;
- contracteerbare warmtevraag en aansluitpercentages;
- bron- en leveringstemperatuur;
- elektriciteitsvraag en netcongestie;
- investerings- en exploitatiekosten van bron, transportleiding en distributienet;
- warmteverliezen;
- piek- en back-upvoorzieningen;
- vergunningen, fasering en planning;
- drinkwaterbescherming en ondergrondrisico's;
- financiering, subsidies, garanties en risicoverdeling;
- inkomsten uit warmtelevering;
- betaalbaarheid voor afnemers;
- maatschappelijke kosten per geleverde GJ.

Werk meerdere scenario's uit voor bronvermogen, aansluitgraad, investeringskosten, warmteprijs, planning en financiering. Leg op basis daarvan vast welke rol de gemeente in de keten wil vervullen en of zij het collectieve warmtesysteem met of zonder eigendom van de geothermiebron wil ontwikkelen.

Beslismomenten en integrale businesscase

Werk de haalbaarheid uit in één integrale businesscase van warmtebron tot levering aan de eindgebruiker. Neem daarin de ontwikkeling en exploitatie van de geothermiebron, de centrale installaties, eventuele warmtepompen, transportleidingen, het distributienet, aansluitingen, warmteafzet, financiering en leveringsorganisatie mee. Een positieve businesscase voor alleen de bron is onvoldoende wanneer het totale warmtesysteem niet uitvoerbaar of betaalbaar is.

De gemeente moet daarnaast tijdig bepalen welke rol zij in de warmteketen wil vervullen. De Wet collectieve warmte verlangt voor nieuwe aangewezen warmtebedrijven in beginsel een publiek meerderheidsbelang. Dit betekent niet dat de gemeente ook eigenaar van de geothermiebron moet zijn. De bron kan onderdeel zijn van het warmtebedrijf, maar kan ook door een afzonderlijke publieke of private warmteproducent worden ontwikkeld. Het warmtebedrijf koopt de warmte dan in op basis van langjarige afspraken over prijs, beschikbaarheid, duurzaamheid en leveringszekerheid.

De gemeente wordt geadviseerd minimaal de volgende zeven formele beslismomenten vast te leggen:

1. **Na de warmtevraaganalyse**
   Is binnen een uitvoerbaar cluster voldoende langdurige en contracteerbare basislast aanwezig?
2. **Na de keuze van de gemeentelijke rol**
   Bepaal welke positie de gemeente in de keten wil innemen:
   - alleen regisseur en bevoegd gezag;
   - aandeelhouder in het warmtebedrijf;
   - mede-eigenaar van het warmtenet;
   - mede-eigenaar van de geothermiebron;
   - eigenaar van zowel bron als warmtesysteem;
   - of aandeelhouder in het warmtebedrijf, terwijl een afzonderlijke bronontwikkelaar de warmte produceert.

   Leg ook vast welke risico's, investeringen, zeggenschap en verantwoordelijkheden bij iedere rol horen.

3. **Na de datagapanalyse**
   Rechtvaardigen de warmtevraag, geologische verwachtingen, regionale kenniswaarde en voorlopige businesscase de kosten van aanvullende seismiek?
4. **Na het seismiekonderzoek**
   Voldoen de P90-, P50- en P10-scenario's aan vooraf vastgestelde eisen voor vermogen, temperatuur, bronlocatie, boorbaarheid en ondergrondrisico?
5. **Na de bronvergelijking**
   Scoort ondiepe geothermie beter dan alternatieve warmtebronnen op integrale maatschappelijke kosten, elektriciteitsvraag, duurzaamheid, planning, leveringszekerheid en ruimtegebruik?
6. **Na de uitwerking van het integrale warmtesysteem**
   Zijn de bron, het warmtekavel of kleine collectieve warmtesysteem, het warmtebedrijf, het transport- en distributienet, de afzet, de back-upvoorziening, de financiering en de gemeentelijke rol voldoende uitgewerkt? Toets daarbij de businesscase van bron tot eindgebruiker en niet alleen de rentabiliteit van afzonderlijke onderdelen.
7. **Na de bron- en investeringsbeoordeling**
   Zijn het bronvermogen, de bronlocatie, het puttraject, de afnameovereenkomst, de eigendomsstructuur, de financiering, de risicoverdeling en de vergunningstrategie voldoende uitgewerkt om een investeringsbesluit te nemen? Pas daarna kan de bronontwikkelaar besluiten over een aanvraag om een toewijzing zoekgebied aardwarmte en later een startvergunning aardwarmte.