

Geothermie in Regio Foodvalley

Project: 2500122

Maart 2026

Geothermie in Regio Foodvalley

Auteurs

Kwaliteitscontrole door

Vrijgave toegestaan door:

Opdrachtgever:

Regio Foodvalley
Bunschoterplein 1a
6711 CD, Ede
Nederland

Opgesteld door:

PanTerra Geoconsultants B.V.
Weversbaan 1-3
2352 BZ Leiderdorp
Nederland
T +31 (0)71 581 35 05
F +31 (0)71 301 08 02
info@panterra.nl

Dit rapport bevat analyses, meningen en/of interpretaties die zijn gebaseerd op observaties en materialen die zijn verstrekt door de klant aan wie en voor wiens exclusieve en vertrouwelijke gebruik dit rapport is gemaakt. De geuite interpretaties of meningen vertegenwoordigen het beste oordeel van PanTerra Geoconsultants B.V. (alle fouten en weglatingen voorbehouden). PanTerra Geoconsultants B.V. en haar functionarissen en werknemers aanvaarden geen verantwoordelijkheid en geven geen garantie of verklaringen met betrekking tot de productiviteit, goede werking of winstgevendheid van olie, gas, water of andere minerale putten of zand in verband waarmee een dergelijk rapport wordt gebruikt of waarop wordt vertrouwd.

Samenvatting en aanbevelingen

Waarom dit onderzoek?

Regio Foodvalley onderzoekt of geothermie ingezet kan worden als mogelijke duurzame warmtebron. PanTerra Geoconsultants B.V., hierna PanTerra genoemd, is gevraagd om het beeld van de ondergrondse potentie voor geothermie te updaten. De update is mogelijk dankzij de gegevens die per medio 2025 beschikbaar zijn gekomen uit het EBN SCAN project. SCAN (Seismische Campagne Aardwarmte Nederland) is een landelijk onderzoek dat wordt bekostigd door de rijksoverheid. Het studiegebied omvat acht gemeenten binnen Regio Foodvalley (Barneveld, Ede, Nijkerk, Renswoude, Rhenen, Scherpenzeel, Veenendaal en Wageningen) en de ondergrond dieper dan 500 m.

Wat is geothermie?

Bij geothermie, ook wel aardwarmte genoemd, wordt warm water uit de aarde gewonnen. Met behulp van een warmtewisselaar wordt de warmte uit het water gehaald, waarna een pomp het afgekoelde water weer terug in de bodem brengt. Aardwarmte wordt in Nederland meestal gewonnen uit lagen van 500 tot 4000 meter diepte. Deze warmte vindt zijn toepassing in kassen, huizen en gebouwen. Als de temperatuur hoog genoeg is, is het hete water ook geschikt om elektriciteit op te wekken. Bij de productie van aardwarmte komt minder CO₂ vrij dan bij aardgas, en dus is geothermie een schoon alternatief. Ook is het een betrouwbare bron vanwege de onafhankelijkheid van weersomstandigheden zoals zon en wind. Eind 2025 waren er in Nederland 23 aardwarmte-locaties.

Wat is de aanpak van PanTerra?

Voor dit geologische onderzoek heeft PanTerra gebruik gemaakt van openbare gegevens en interne expertise. De volgende belangrijke onderwerpen zijn onderzocht:

- Het vaststellen van geschikte gesteentelagen (reservoirs) in de regio;
- Bepalen waar in de regio de reservoirs voorkomen op basis van seismische data;
- Bepalen van de reservoirkwaliteit op basis van putdata;
- In kaart brengen van het geothermische vermogen, in vier scenario's;
- Aanwijzen van kansrijke gebieden en mogelijke doubletlocaties*, op basis van het vermogen in de ondergrond;
- Onderzoeken van de mogelijkheden voor warmte-opslag en lage temperatuur geothermie;
- Uitvoeren van een onzekerheidsanalyse;
- Vaststellen van vervolgstappen voor Regio Foodvalley en aangesloten gemeenten.

*Een doublet is een combinatie van een put voor het oppompen (productieput) en een put voor het terugvoeren van het aardwarmtewater (injectieput).

Tabel 0-1: Samenvatting van stratigrafische groepen in de Nederlandse ondergrond en de acties die in dit onderzoek per groep zijn uitgevoerd, inclusief onderbouwing en conclusie. Groene vakken geven aan dat een actie is uitgevoerd in dit rapport; grijze vakken geven aan dat geen actie is uitgevoerd of dat deze niet van toepassing is.

Groep, afkorting (ouderdom)	Belangrijke formaties voor geothermie	Kansrijkheid voor geothermie in Regio Foodvalley	Beeld eerdere studies	Actie dit rapport	Op basis van	Verandering beeld
Noordzee Groep, NU/NL (Kenozoicum)	Laagpakket van Berg Laagpakket van Orp Zand van Brussel Laagpakket	Kansrijk voor bodem-energie, warmte-opslag of ondiepe geothermie	Kansrijk voor warmte-opslag of ondiepe geothermie	Onderzoeken warmte-opslag en ondiepe geothermie	ThermoGIS	Gebieden met potentie veranderd
Rijnland Groep, KN (Krijt)	Vlieland Formatie	Niet kansrijk	Mogelijk van goede kwaliteit	Putdata onderzocht, geen vermogenskaart opgesteld	SCAN putten: BLT-01 en EDE-01	Permeabiliteit vaak onvoldoende
Schieland Groep, SL (Jura-Krijt)	Laagpakket van Alblasserdam	Onbekend	Onvoldoende reservoirkwaliteit	Putdata onderzocht, geen vermogenskaart opgesteld	Geen nieuwe putdata	
Boven- en Onder Germaans Trias Groep, RN/RB (Trias)	Röt Randzandsteen Laagpakket Formatie van Hardegsen Boven- en Onder Volprieheausen Laagpakket Boven- en Onder Dethfurth Laagpakket	Kan kansrijk zijn	Reservoirkwaliteit kan lokaal goed zijn, maar weinig vermogen	Opstellen vermogenskaart	SCAN putten: AMS-01 en BLT-01	Weinig vermogen
Zechstein Groep, ZE (Perm)	Z1 Randcarbonaat Laagpakket	Kan kansrijk zijn		Onderzoeken co-productie	SCAN put: EDE-01	Rond Peel-Maasbommel Complex doorlatend, kan een toevoeging zijn aan het Rotliegend (co-productie)
Boven-Rotliegend Groep, RO (Perm)	Formatie van Slochteren	Kansrijk	Lokaal kansrijk, sterk afhankelijk van reservoirkwaliteit	Opstellen vermogenskaart, in kaart brengen prospecten en mogelijke doubletlocaties	SCAN putten: AMS-01, BLT-01 en EDE-01	Lokaal kansrijk, vooral aan de flanken van het Peel-Maasbommel Complex
Limburg Groep, DC (Carboon)	Formatie van Tubbergen	Niet kansrijk	Vaak van slechte reservoirkwaliteit			

Wat zijn de conclusies?

- De belangrijkste conclusie is dat er alleen significant (diep) geothermisch potentieel in de Formatie van Slochteren reservoir (Rotliegend Groep) in het zuiden van Regio Foodvalley is geconstateerd, in een band van Veenendaal/Ede tot ongeveer Leusden/Amersfoort. Daar zijn 17 mogelijke doubletlocaties aangemerkt, waar genoeg vermogen en ruimte in de ondergrond worden verwacht.
- Er zijn ook onzekerheden die nader onderzoek vragen voordat het aanleggen van een doublet verstandig is.
- In de andere delen van de regio, vooral naar het noorden, ziet PanTerra enkel mogelijkheden voor ondiepe geothermie uit Noordzee Groep.
- Voor warmte-opslag zijn de kansrijke lagen aanwezig in de regio. Er zijn echter wel beperkingen in de ondergrondse eigenschappen, die nader onderzocht kunnen worden.
- Lage temperatuur geothermie is ook mogelijk in ondiepe lagen van de Noordzee Groep, vooral in het noorden van de regio. Maar er zijn ook onzekerheden over deze ondergrond.

Welke gesteentelaag is kansrijk voor geothermie?

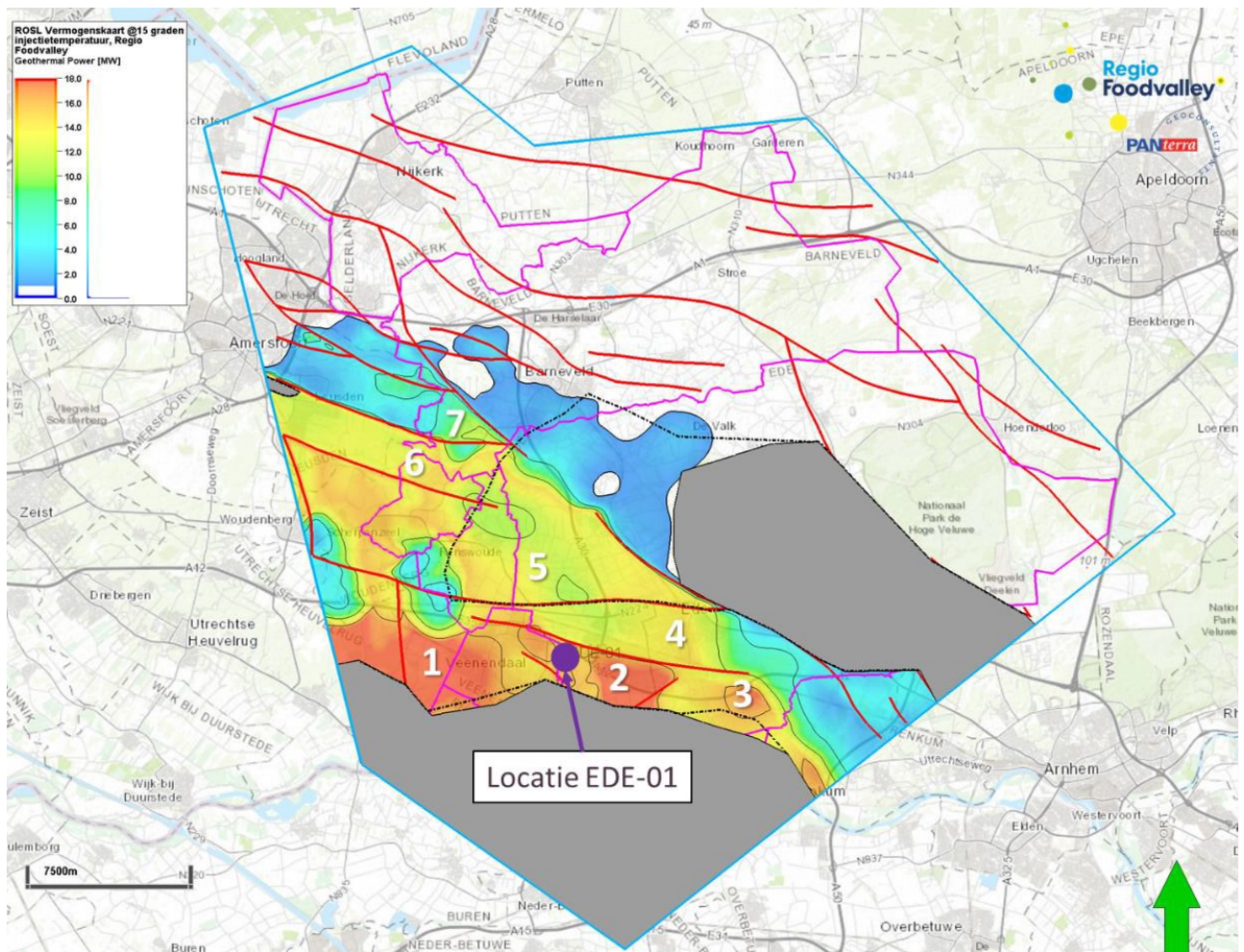
- In Regio Foodvalley is de Formatie van Slochteren reservoir (onderdeel van de Rotliegend Groep) meest kansrijke reservoir. Doorgaans heeft de Formatie van Slochteren een goede reservoirkwaliteit, tenzij het heel diep begraven ligt (>2500 m diep). Rond het zogenaamde Peel-Maasbommel Complex, een geologisch hoog waarbij gesteenten dichter aan het oppervlak komen die zich uitstrekt in een noordwest-zuidoost richting vanaf Soest/Amersfoort, ligt de Formatie van Slochteren minder diep en is de reservoirkwaliteit goed. Dit is ook bevestigd door de gegevens uit de EDE-01 put; deze put is

geboord als onderdeel van het EBN SCAN project. In de rest van Regio Foodvalley ligt de Formatie van Slochteren dieper begraven, waardoor wij de reservoirkwaliteit als onvoldoende beoordelen voor economisch rendabele winning van geothermie.

- Er zijn vier reservoirs binnen de Boven- en Onder Germaanse Trias Groepen. Deze reservoirs, die van goede kwaliteit kunnen zijn, zijn vanwege de zeer beperkte dikte (<40 m) vaak niet geschikt voor geothermie. Vermogenskaarten van reservoirs binnen de Boven- en Onder Germaanse Trias Groepen lieten zeer weinig vermogen zien (<1 MW), waardoor de reservoirs niet kansrijk zijn.
- Zeer ondiepe lagen van de zogenaamde Noordzee Groep (<500 m diep) zijn interessant voor warmteopslag. Tot 1500 m diepte is lokaal lage temperatuur geothermie mogelijk, uit de Noordzee Groep, of uit het Slochteren reservoir in de kansrijke gebieden. Het vermogen is hoog daar waar de Formatie van Slochteren minder dan 1500 m diep gelegen is.
- Overige reservoirs in Regio Foodvalley zijn niet geschikt voor geothermie in de regio, of het beeld is niet veranderd ten opzichte van 2022.

Welke gebieden zijn (niet) kansrijk voor geothermie?

- Voor de Formatie van Slochteren zijn zeven kansrijke gebieden, zogenaamde prospecten, voor geothermie vastgesteld (Figuur 0-1). De kansrijkheid is vastgesteld vanuit het perspectief van de ondergrond. In latere studies kan er gekeken worden naar de haalbaarheid, met de kosten in relatie met het vermogen en de bovengrondse warmtevraag. Bij prospecten 1 en 2 wordt het hoogste vermogen geschat, tot ongeveer 18 MW. Dat vermogen neemt naar het noorden en oosten af, tot ongeveer 5 MW bij prospect 7. Door de beperkte diepte van de Formatie van Slochteren is de reservoirtemperatuur 45 tot 60 °C. Afhankelijk van de warmteafnemer, kan er een warmtepomp nodig zijn om de temperatuur verder op te waardenen.
- Buiten de hierboven aangegeven prospecten ziet PanTerra onvoldoende potentie voor de ontwikkeling van geothermie op basis van een standaard doublet. Diverse innovaties zijn nog in ontwikkeling. Deze zijn echter nog niet voldoende kostenefficiënt en in dit onderzoek niet nader betrokken. Er is wel hoog-over gekeken naar een triplet, horizontaal boren en coproductie.



Figuur 0-1: De kaart toont Regio Foodvalley met zeven geïdentificeerde prospecten op basis van de Formatie van Slochteren vermogen groter dan 1 MW. Breuken zijn weergegeven als rode lijnen, het studiegebied als een blauwe lijn, gemeenten binnen Regio Foodvalley met roze lijnen en gebieden waar de Formatie van Slochteren door erosie afwezig is als grijze vlakken.

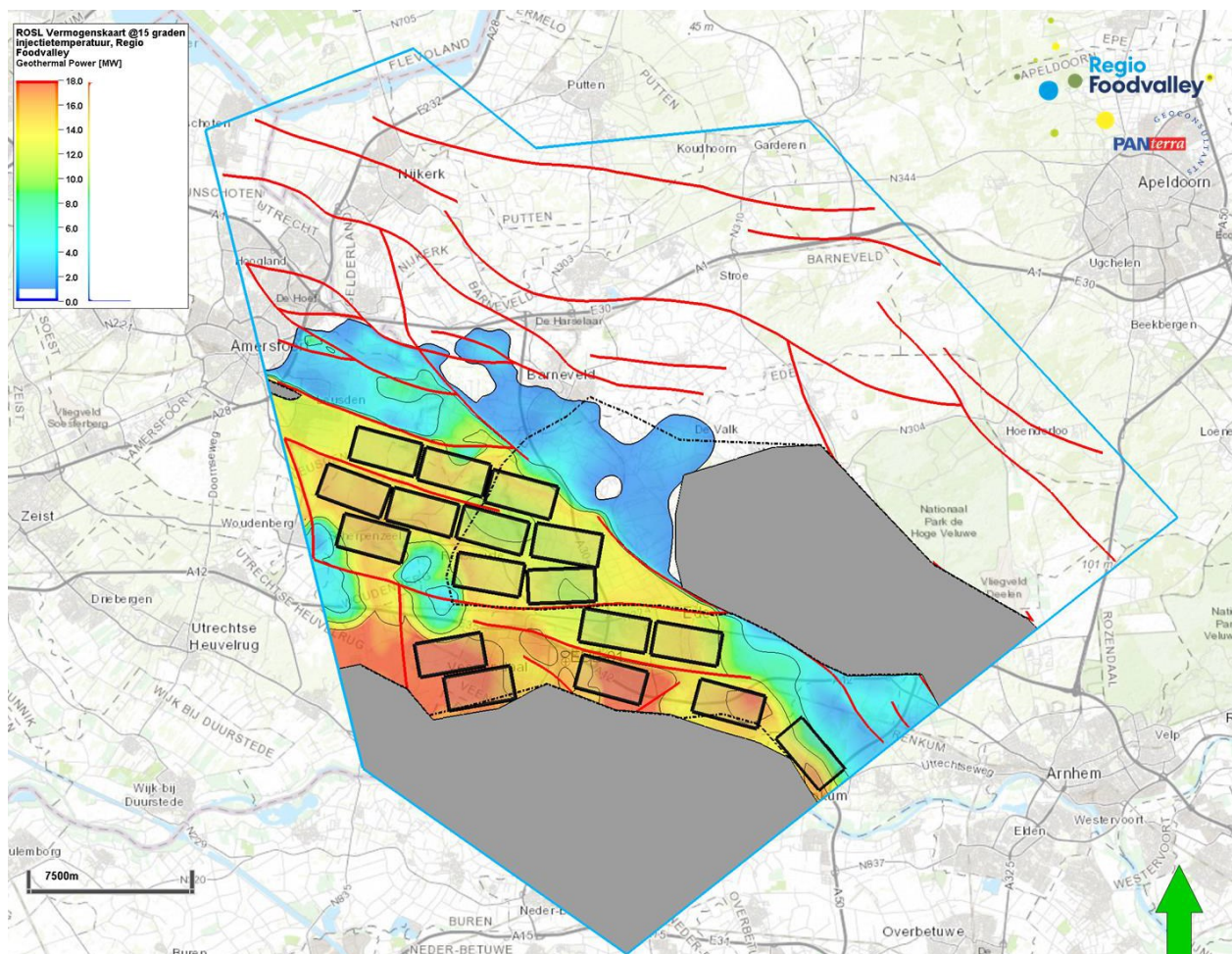
Tabel 0-2 toont een samenvatting van de eigenschappen van de ondergrond in alle prospecten.

Tabel 0-2: Samenvatting van enkele belangrijke ondergrondse eigenschappen van de Formatie van Slochteren per prospect.

Prospect #	Typisch vermogen (MW)	Temperatuur reservoir (°C)	Dikte reservoir (m)	Transmissiviteit (Dm)
1	14-18	45-60	60-80	15-125
2	15-18	50-60	50-60	100-125
3	6-18	45-60	40-50	40-100
4	5-15	40-55	40-60	40-125
5	4-16	40-60	60-90	15-150
6	10-15	40-55	75-95	25-180
7	6-12	50-55	80-90	15-50

Waar zijn mogelijke doubletlocaties?

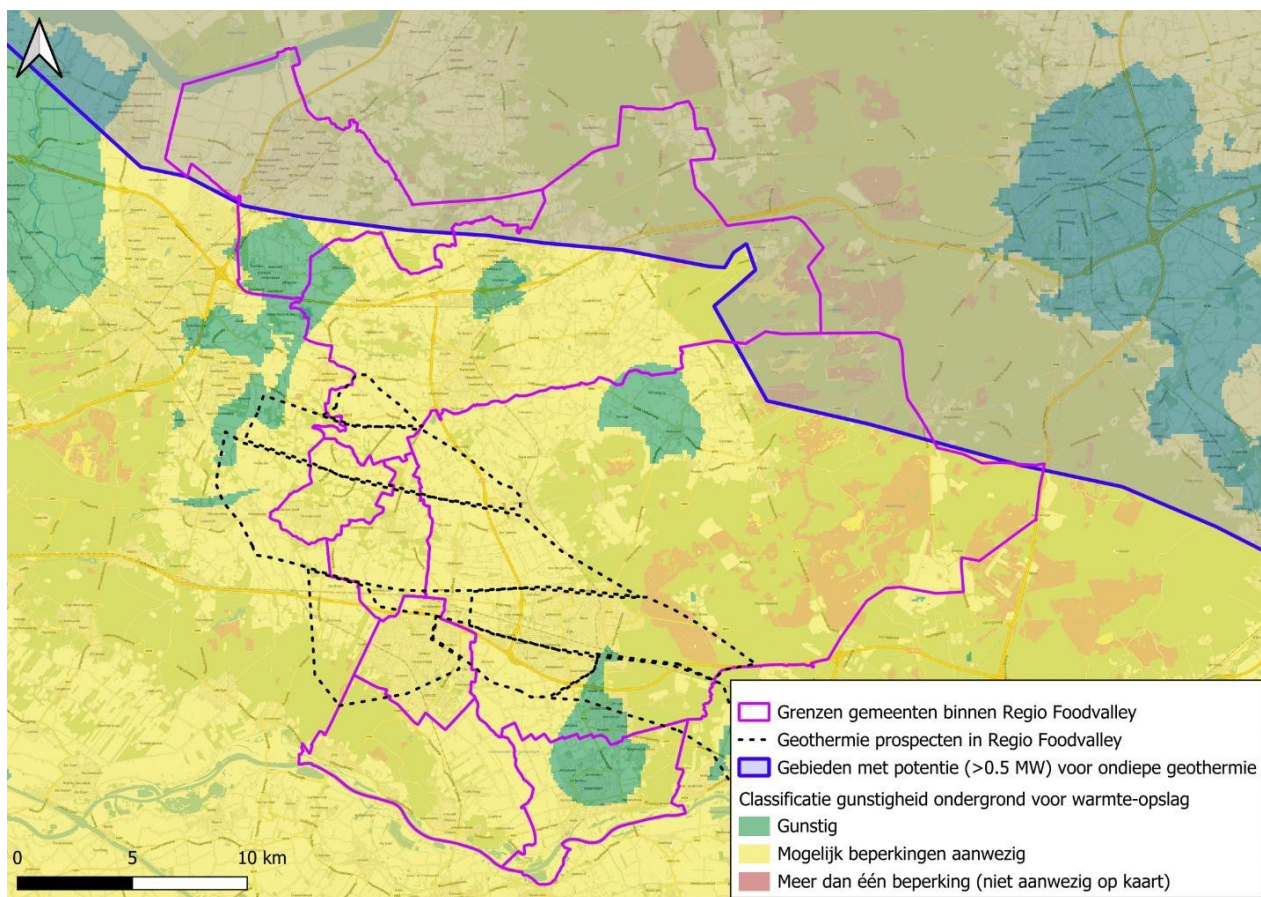
Binnen alle prospecten met uitzondering van prospect 7 heeft PanTerra mogelijke doubletlocaties geïdentificeerd (Figuur 0-2). Het gaat om in totaal 17 doubletten. In de kaart is elk doublet getekend met een oppervlakte van 3.000 bij 1.500 meter, bij benadering voldoende voor een geschatte levensduur van dertig jaar voor het doublet. In prospect 7 is er onvoldoende ruimte voor een doublet. Meer gedetailleerde studies zijn nodig om te onderzoeken of de realisatie van de doubletten echt mogelijk is, rekening houdend met de ondergrond én de bovengrond.



Figuur 0-2: Kaart van Regio Foodvalley met mogelijke doubletlocaties, weergegeven als zwart omlijnde vlakken van 3000 x 1500 meter op de vermogenskaart. Alleen locaties met een vermogen groter dan 5 MW zijn weergegeven.

Waar is warmte-opslag mogelijk?

Binnen Regio Foodvalley zijn de Peize- en Waalre Formatie, de Maassluis Formatie en de Oosterhout Formatie het meest geschikt voor warmte-opslag systemen. Warmte-opslag mag volgens de huidige wetgeving tot 500 m diepte. Figuur 0-3 toont dat, vanuit het oogpunt van de ondergrond, verspreid door de regio gunstige gebieden zijn voor warmte-opslag: bijvoorbeeld rond Wageningen, Wekerom, Voorthuizen en Hoevelaken. Voor de rest van de regio zijn er mogelijke beperkingen voor warmte-opslag, maar er zijn geen ongunstige gebieden aanwezig. De voornaamste beperkingen zijn de afwezigheid van een geschikte afsluitende kleilaag, of een laag zoutgehalte van het formatiewater.



Figuur 0-3: Mogelijkheden voor warmte-opslag in Regio Foodvalley (op basis van Dinkelman et al., 2020), zie Tabel 6-1 voor criteria. De geothermie prospecten zijn aangegeven als zwarte gestippelde lijnen. De blauw omlinjende gebieden duiden kansrijke gebieden aan voor lage temperatuur geothermie, waar >0.5 MW mogelijk is (op basis van ThermoGIS, 2026).

Waar is lage temperatuur geothermie mogelijk?

Lage temperatuur geothermie wordt gewonnen op diepten tussen 500-1500 m, met een temperatuurbereik van ongeveer 25-55 °C. De meest geschikte lagen zijn het Laagpakket van Orp, het Zand van Brussel Laagpakket en het Laagpakket van Berg. Op basis van ThermoGIS is er potentie lage temperatuur geothermie (>0.5 MW vermogen) in het noorden van Regio Foodvalley, rond Nijkerk en Voorthuizen, en in het oosten, rond Kootwijk, voor (Figuur 0-3). Er is nog veel onbekend over de geschiktheid van de ondergrond voor lage temperatuur geothermie, zodat de onzekerheid over de potentie nog relatief groot is.

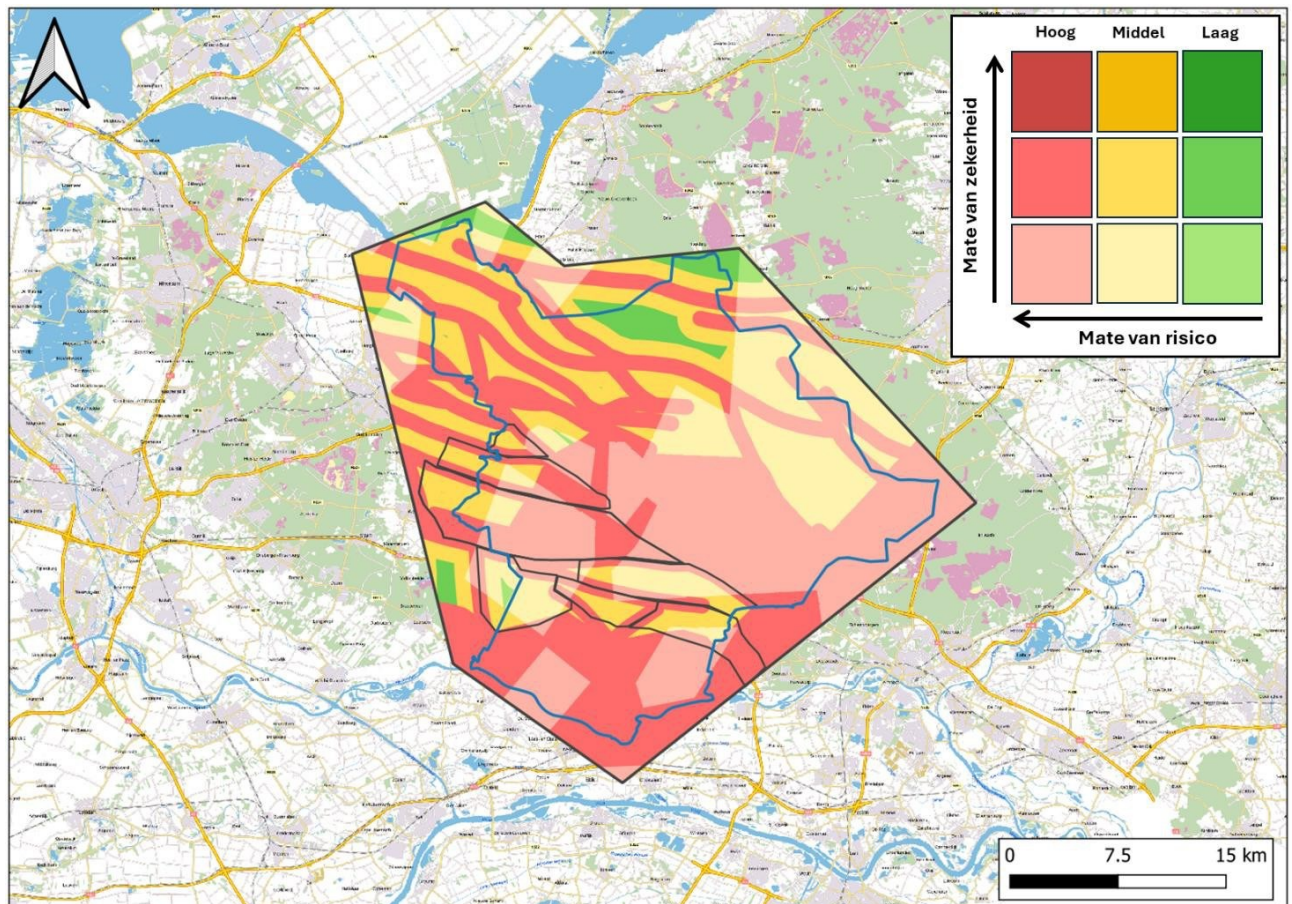
Wat zijn de onzekerheden?

Belangrijke risico's en onzekerheden voor de ondergrond zijn in kaart gebracht. Zo wordt duidelijk hoe groot de risico's in Regio Foodvalley zijn en waar aanvullende dataverzameling waardevol kan zijn. Deze drie risico's of onzekerheden zijn:

- Geologische complexiteit, op basis van een te geringe afstand tot breuken.
Groen, laag risico: >1,5 km afstand van in kaart gebrachte breuken. Geel, matig risico: tussen 0,5 en 1,5 km afstand. Rood, hoog risico: binnen 0,5 km van breuken. Hoe dichterbij een breuk, hoe strenger de veiligheidseisen van Staatstoezicht op de Mijnen zijn.
- Aanwezigheid van voldoende dikke reservoirs, aan de hand van de bruto reservoirdikte*.
Groen, laag risico voor geothermische ontwikkeling: meer dan 70 m dik. Geel, matig risico: 40-70 m dik. Rood, hoog risico: minder dan 40 m reservoirdikte.

- Zekerheid over ondergrond door de beschikbaarheid van ondergrondse gegevens, aangegeven door de kleurentint. Donkere tint, hoge zekerheid: gebieden gedekt door 3D-seismiek. Matige tint, matige zekerheid: gebieden met alleen digitale 2D-seismische lijnen. Lichte tint, lage zekerheid: gebieden zonder digitale seismische dekking.

De kaart in Figuur 0-4 biedt een regionaal overzicht van gebieden met een hoger risico zoals hierboven aangegeven en locaties waar aanvullende gegevens meer zekerheid geven. De kaart laat zien waar geothermisch potentieel verondersteld is en waar nog veel ondergrondse onzekerheden en risico's bestaan.



Figuur 0-4: Totale risicokaart voor het Formatie van Slochteren-reservoir, gebaseerd op een combinatie van risico en onzekerheid. Kleuren geven het algemene ondergrondse risico weer (groen: laag, geel: matig, rood: hoog). Tinten geven de zekerheid aan. Zwarte veelhoeken markeren de geïdentificeerde prospecten.

*Bruto reservoirdikte = de gehele dikte van reservoirpakket, waar ook gesteenten in kunnen zitten die niet bijdragen aan stroming (bijvoorbeeld schalies).

Wat zijn de voorgestelde vervolgstappen voor Regio Foodvalley?

Op basis van de bevindingen beveelt PanTerra de volgende vervolgstappen aan:

Aanvullende dataverzameling: seismiek en proefboring: PanTerra stelt voor om 16 2D-seismische lijnen met een gezamenlijke lengte van ongeveer 123 km in de provincies Utrecht, Gelderland en Regio Foodvalley uit te laten voeren. Zo zijn de risico's van de ondergrond van de prospecten verder in kaart te brengen. De voorgestelde locaties van de lijnen zijn indicatief en kunnen tijdens de gedetailleerde planning worden aangepast om rekening te houden met beperkingen aan de oppervlakte en aan de vergunningseisen. Het voorstel voor seismiek en de locatie van de lijnen zijn gebaseerd op feedback van EBN. Daarnaast adviseert PanTerra om op één locatie een proefboring te doen: aan de oostelijke grens van het Peel-Maasbommel complex in prospect 3, nabij Renkum. Deze mogelijke locatie is gekozen uitgaande van de ondergrond. Daarnaast kunnen aanvullende seismiek en proefboringen buiten de regio ook relevante informatie voor Regio Foodvalley bieden. Voordat een proefboring kan plaatsvinden is nader onderzoek vereist naar zowel de boven- als de ondergrond.

Vergunningentraject geothermie: mochten gemeenten binnen Regio Foodvalley geïnteresseerd zijn geothermie verder te ontwikkelen, is het zinvol een inschatting te maken van de financiële haalbaarheid van warmteproductie en -levering. Een hoog-over financiële berekening is ook zinnig voor de al lopende vergunningen, zodat de gemeente inzicht krijgt in aspecten rondom betaalbaarheid van aardwarmte. Dit stelt de gemeente in staat om de licentiehouder beter aan te sturen. In eerste instantie voldoet een globale financiële berekening van kosten en opbrengsten. Hierbij is ook de warmtevraag van belang. Samen met dit geologische rapport vormt dit een basis voor de aanvraag van een toewijzing zoekgebied. Een meer volledige beschrijving wordt geboden door de handreiking aardwarmte van NPWL (zie website [NPLW](#)). Het is aan de gemeenten/regio om te bepalen of ze zelf een zoekvergunning aanvragen of dat ze dit aan de markt (een operator) overlaten. Het vergunningentraject voor geothermie loopt volgens het stappenplan zoals weergegeven in Figuur 0-5. Er zijn verschillende initiatieven die gemeenten kunnen helpen te navigeren door het ontwikkelen van geothermie, zoals de handreiking aardwarmte van NPLW.

Routekaart naar productie aardwarmte



Figuur 0-5: De vijf stappen die een aardwarmteproject doorloopt, inclusief de verschillende activiteiten die ondernomen worden per stap ([geothermie.nl](#), [ECW.nl](#)).