

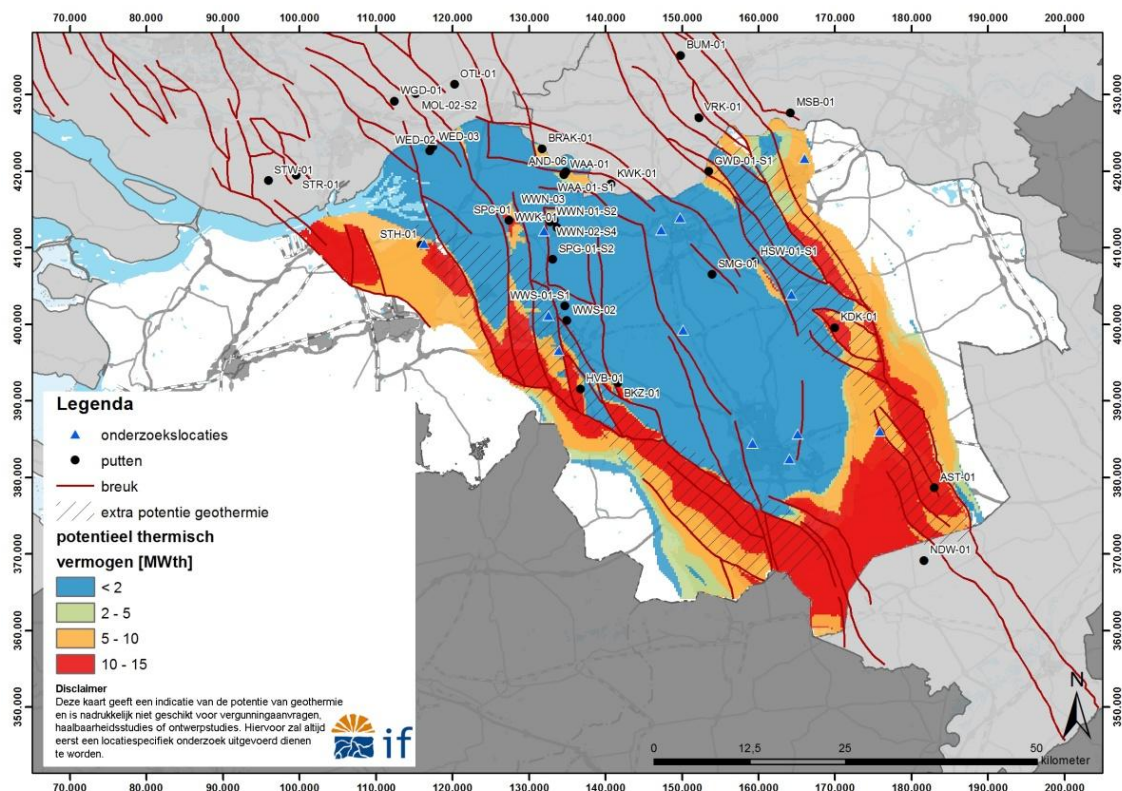
1

Samenvatting

Geothermische energie uit Trias aquifers in de ondergrond van Noord-Brabant

De gemeenten Breda, Tilburg en Helmond hebben in samenwerking met de Provincie Noord-Brabant, Brabant Water en EBN de kansen en risico's van geothermische energiewinning onderzocht. Dit onderzoek sluit aan op Brabant Breed Fase 1 waaruit blijkt dat in de omgeving van o.a. Tilburg, Helmond en Breda-Noord geothermische energiewinning uit de Trias zandstenen veel potentie heeft.

In 2010 is gestart met het Brabant Breed Fase 1 onderzoek naar de mogelijkheden van geothermie in Noord Brabant. In dat onderzoek is de focus gelegd op de zandstenen uit het Trias als meest kansrijk geachte laag. In 2012 is gerapporteerd dat de regio's Tilburg, Helmond en het noordelijke deel van Breda goede potentie hebben.



Resultaat Brabant Breed Fase 1 (IF, 2012).

Brabant Breed Phase 2 – Summary report

5 / 49

20140711/RR/62348

Het geothermische vermogen van een enkele doublet naar Trias zandsteen is berekend in de drie onderzochte regio's Breda-Noord, Tilburg en Helmond: resp. 5, 16 en 10 MW_{th}. De temperatuur van het geproduceerde water varieert van 65 tot 100 °C. Hierbij gaat het om het zogenaamde p50 vermogen, het vermogen dat met 50% zekerheid uit de aquifer (i.e. een watervoerende laag in de ondergrond) kan worden gewonnen met twee boringen (een productie- en een injectieput).

In aansluiting op het eerdere onderzoek is afgelopen jaar nader onderzoek gedaan naar de ligging van de belangrijkste geothermische aquifers. Op basis van bestaande data is de ligging van de zandsteenlagen en breuken in de omgeving van Tilburg, Helmond en Breda Noord zo exact mogelijk in beeld gebracht. Vervolgens is met een internationaal team van deskundigen het effect van de breuken ingeschat. Vanwege de voorwaarden van veilige en zorgvuldige ontwikkeling is verkend welke kansen en risico's een eventuele toepassing van geothermie in of nabij breukvlakken kan opleveren.

Een breuk (Engels: fault) is een natuurlijke verstoring in geologische lagen waarlangs verschuiving heeft plaats gevonden (zie foto blz. 2).

Water uit breuken

Geologische breuken kunnen water doorlatend zijn. In Duitsland zijn goede ervaringen opgedaan met geothermische warmtewinning uit breukzones in Trias zandstenen: debieten van 90-300 m³/u worden geproduceerd bij temperaturen van 120-175 °C. Ook in Venlo wordt warm water geproduceerd uit een waterdoorlatende breukzone, maar daar gaat het om een breukzone in een kalksteen, die bovendien door oplossing van de kalksteen (karst) een grote doorlatendheid heeft gekregen. Of een breuk doorlatend is of niet, kan ten dele worden afgeleid uit de oriëntatie van de breuk ten opzichte van het drukken in de ondergrond en de samenstelling van het gesteente. De voorspelbaarheid van de productiviteit van breukzones is echter op dit moment nog gering. Het produceren van water uit doorlatende breuken is voor de Nederlandse situatie innovatief. De kennis en ervaring moet nog verder ontwikkeld worden voordat een project op commerciële basis gemaakt kan worden.

Aardwarmtewinning en seismiciteit

Actieve breuken in de ondergrond kunnen natuurlijke bronnen zijn van kleinere of grotere aardbevingen (seismiciteit) wanneer het gesteente langs de breuk beweegt. In Noord-Brabant bevinden zich een aantal breuken die van nature actief zijn, en natuurlijke seismiciteit (kunnen) veroorzaken. Als een geothermie project zich in de nabijheid van een actieve breuk bevindt, dan kan dit onder bepaalde condities van ondergrond en geothermiesysteem mogelijk leiden tot geïnduceerde (opgewekte) seismiciteit in de breuk. Dit is vooral het geval als de druk van het water in de breukzone wordt verhoogd doordat de injectieput zich in de nabijheid van de breuk bevindt en er sprake is van hydraulisch contact tussen de breuk en de injectieput. Productie van water uit een actieve breukzone zal in het

algemeen niet leiden tot een risico op geïnduceerde seismiciteit. De omvang van het risico is dus te beperken door een juiste positionering van de putten ten opzichte van de breuken. Een goed ontwerp leidt tot een verwaarloosbaar risico op geïnduceerde seismiciteit. Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) zal overigens geen toestemming voor een boorvergunningen verlenen wanneer niet vooraf is aangetoond dat het risico op schade door seismiciteit verwaarloosbaar klein zal zijn.

Resultaten

De regio's Tilburg, Helmond en Breda-Noord zijn alle drie geschikt voor geothermische energiewinning uit de Trias aquifer. Voor het bereiken van een economisch interessant geothermisch vermogen is op deze locaties geen aanvullende productie nodig uit waterdoorlatende breukzones. Op de – bij deze samenvatting toegevoegde – kaartjes is de diepteligging van zandsteenlagen en de ligging van geologische breuken weergegeven. Deze breuken zijn overigens niet allemaal actief. De mate van activiteit is af te leiden uit de aanwezigheid van gemeten recente seismiciteit langs de breuk en/of aan de hand van de mate waarin de breuk nog recente (jonge) lagen doorsnijdt.

Deze studie heeft voor alle drie locaties voldoende betrouwbaar inzicht gegeven in de structuur en temperatuur van de ondergrond om vervolgstappen te kunnen zetten. De nu beschikbare diepte- en breukkaarten zijn van cruciaal belang voor de verdere ontwikkeling van een geothermie project in alle drie gebieden, Tilburg, Breda en Helmond.

Aanbevelingen

De Trias aquifers in Noord-Brabant hebben een groot potentieel voor geothermische energie winning. Tot nu zijn er geen geothermische projecten gerealiseerd in Trias zandsteen in Nederland. Wij adviseren partijen die betrokken zijn bij de exploratie van deze watervoerende laag gegevens en kennis te delen om risico's te verminderen en de leercurve te versnellen.

Voor een optimale leercurve is het het beste om eerst het project met het laagste risicoprofiel te realiseren, daarvan te leren, en vervolgens de volgende projecten te ontwikkelen. Het eerste project vanuit ondergronds perspectief zou dan Breda of Tilburg moeten zijn, mede als gevolg van de beschikbaarheid van gegevens en de kwaliteit daarvan.

Actieve breukzones die in de ondergrond in Noord-Brabant aanwezig zijn, vormen zowel een kans als een risico.

De kans zit in de mogelijk verhoogde permeabiliteit. Of breukzones doorlaatbaar zijn of niet, is op dit moment moeilijk te voorspellen, en vraagt nader onderzoek. Het totale ondergronds potentieel van geothermische energie uit breukzones in Nederland kan groot zijn, en kan met name van groot belang zijn in gebieden waar de primaire permeabiliteit onvoldoende is

voor een “gewoon” commerciële geothermisch project. Het is daarom van belang voor de totale geothermische gemeenschap in Nederland dat dit potentieel wordt ontwikkeld. Uiteindelijk is de enige manier om werkelijke kennis van de mogelijkheden van breukzones te ontwikkelen om een project in een dergelijke omgeving te realiseren. De beste manier is om dit te combineren met een project waar er genoeg "gewoon" geothermisch potentieel is voor een commercieel project, zodat de risico's bij een tegenvallend debiet uit de breukzone beperkt zijn. De beste locatie om een dergelijk project in Brabant te maken zou Tilburg zijn, onder andere vanwege de aanwezigheid van goede 3D seismische gegevens.

De aanwezigheid van actieve breukzones in Noord-Brabant brengt naast kansen ook risico's met zich mee die samenhangen met geïnduceerde seismische activiteit. Zolang de geothermische projecten worden gerealiseerd in aquifers op voldoende afstand van de breuken, is het risico op geïnduceerde seismische verwaarloosbaar (wat voldoende is hangt af van de ondergrond en van het geothermie systeem, maar veelal zal een afstand van 1000 m voldoende zijn). Wanneer het project is gelegen in de buurt van een actieve breukzone, raden we aan om de mogelijke invloed te berekenen, en indien noodzakelijk het ontwerp van het systeem zodanig aan te passen dat het risico op geïnduceerde seismiciteit tot verwaarloosbare proporties wordt terug gebracht.

De mogelijke aanwezigheid van doorlaatbare breuken impliceert ook een verhoogd risico van een hydraulische verbinding tussen ondiep grondwater en geothermisch water. Dit vereist verdere studie bij geothermische projecten die ontwikkeld worden in de buurt van deze doorlaatbaar breuken.

Voor alle drie de regio's (Breda, Helmond en Tilburg) adviseren wij om (potentiële) warmtevraag klanten te betrekken bij de ontwikkeling van projecten, te beginnen met een uitgebreide business case analyse. Voor de locaties Breda en Tilburg verwachten we dat de huidige beschikbaarheid van gegevens over de ondergrond en de kwaliteit daarvan voldoende is voor het ontwerpen en realiseren van geothermische projecten. In Helmond zullen extra seismische gegevens moeten worden verkregen voordat een project kan worden ontworpen en gerealiseerd. Of 2D gegevens volstaan of dat 3D-gegevens nodig zijn moet verder onderzocht worden, en is ook afhankelijk van de geselecteerde locatie. 3D seismische gegevens zijn noodzakelijk voor het produceren van water uit breukzones.

Toelichting op kaarten Tilburg, Helmond Breda-Noord

De resultaten van de geologische kartering van Trias aquifer in de regio Tilburg, Helmond en Breda-Noord worden weergegeven op pag. 9, 10 en 11. Op deze kaarten staat de diepteligging van de aquifers (waterhoudende lagen) en de geologische breuken aangegeven.

Tilburg

De diepte van de aquifer en de breuken in de regio Tilburg kaart zijn gebaseerd op betrouwbare 3D seismische data. De aquiferdiepte, geothermische temperatuur en de breukligging zijn voldoende betrouwbaar om een geothermieproject te kunnen ontwerpen. De temperatuur in de Trias aquifer bedraagt 90 tot 120 °C.

Helmond

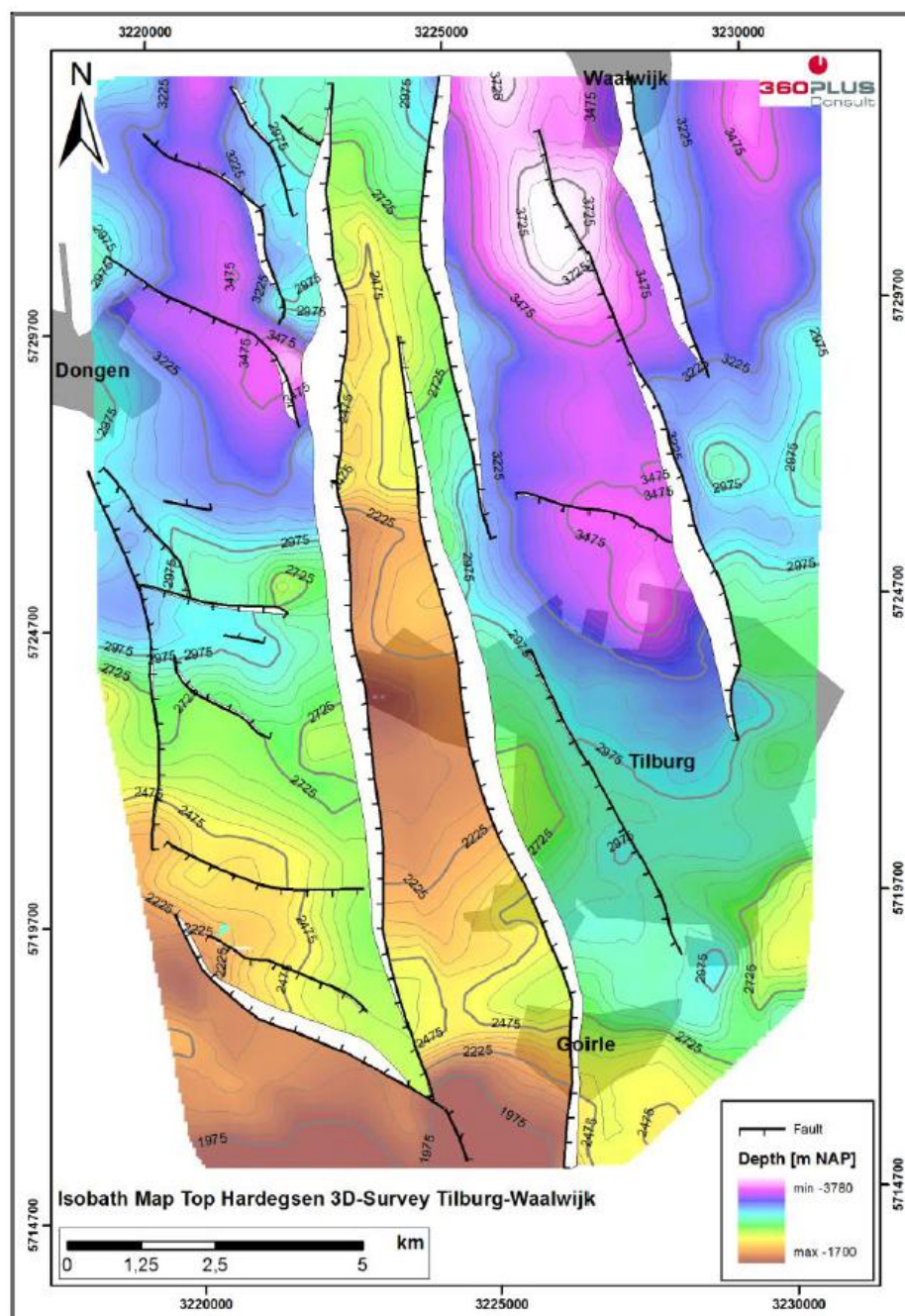
De Trias zandstenen in de regio Helmond zijn slechts op enkele lijnen herkenbaar. De kaart geeft de diepte aan van een ondiepere laag Basis Noordzee Groep die ondieper ligt dan de Trias-aquifer. Deze kaart laat duidelijk de aanwezigheid van breuken zien die ook de onderliggende Trias zandstenen doorsnijden. De locaties van de breuken zijn indicatief en op basis van 2D (verouderde) seismische lijnen. De temperatuur in de Trias aquifer in deze regio bedraagt 70 tot 85 °C.

Een betrouwbare dieptekaart van de Trias zandsteenlaag in Helmond is hiermee nog niet beschikbaar vanwege de onvoldoende resolutie van de beschikbare 2D-seismiek (uit 1970 en 1981). Met deze kaart kan wel een geschikt gebied worden aangewezen, bijvoorbeeld zonder breuken, in de omgeving Helmond West en Nuenen, voor een vervolgonderzoek voor een geothermieproject. Verbetering van deze kaart wordt geadviseerd door nieuwe (2D) seismische lijnen te laten maken waarmee wel de diepte van de top van de Trias aquifer kan worden gekarteerd.

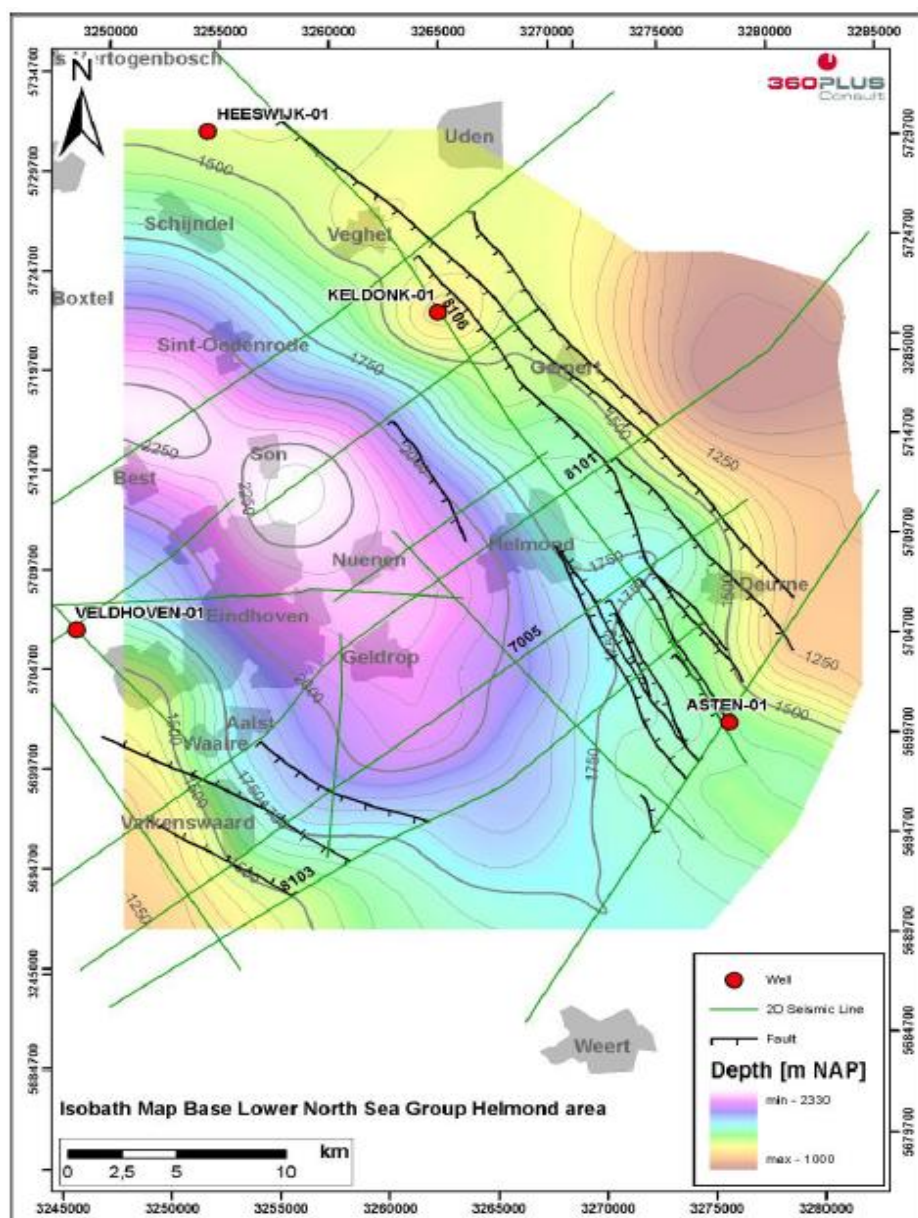
Breda-Noord

De diepte van de aquifer en de breuken in de regio Breda-Noord zijn gebaseerd op betrouwbare 2D seismische data. De geothermische temperatuur in de Trias zandstenen bedraagt 60 tot 65 °C.

Diepte kaart Top Hardegse (Trias zandsteen) - Tilburg



Dieptekaart basis Noordzee Groep - Helmond



Diepte kaart top Trias zandstenen - Breda-Noord

