

Postbus 80015, 3508 TA Utrecht

Ministerie van Klimaat en Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond
T.a.v. [REDACTED]
Postbus 20401
2500 EK DEN HAAG

Energy & Materials Transition
Princetonlaan 6
3584 CB Utrecht
+31 88 866 42 56

www.tno.nl
mijnbouwvergunningen@tno.nl

Datum
24 april 2025
Onze referentie
AGE 25-10.029
Uw referentie
IV-81287
Projectnummer
060.63501/01.03.06

Onderwerp Advies aanvraag startvergunning aardwarmte voor
wetenschappelijk onderzoek en het voeren van centraal beleid
Deurne 1

Geachte [REDACTED]

Hierbij stuur ik u ons advies betreffende de aanvraag startvergunning aardwarmte voor wetenschappelijk onderzoek en het voeren van centraal beleid, genaamd Deurne 1 [1]. Deze aanvraag is op 20 december 2024 ingediend door EBN B.V. (hierna: aanvrager).

Adviesverzoek

Het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) heeft TNO-AGE op 8 januari 2025¹ gevraagd om advies uit te brengen over:

1. De geologische onderbouwing van de aanvraag;
2. De grootte van het aangevraagde gebied in relatie tot de verwachte opsporing van aardwarmte;
3. De overlap en mogelijke interferentie met de opsporing, winning en opslag van aardwarmte en delfstoffen in het aangevraagde gebied met het oog op planmatig beheer;
4. De overlap van het aangevraagde gebied met beschermde gebieden, waaronder waterwingebieden, grondwaterbeschermingszones, boringvrije zones, gebieden die formeel zijn aangewezen als Aanvullende Strategische Drinkwatervoorraad en Natura2000-gebieden;
5. Of de beoogde activiteiten realistisch zijn met het oog op planmatig beheer;
6. De mate van scheurvorming in de afsluitende laag en de wijze waarop de integriteit van de afsluitende laag geborgd is en gemonitord wordt;
7. De in de aanvraag beschreven mate van bodembeweging en eventuele cumulatie daarvan en maatregelen die zijn genomen om de bodembeweging te monitoren en te beperken.

De vereisten en weigeringsgronden verwoord in de Mijnbouwwet (art. 24n t/m 24ad) en het onderliggende mijnbouwbesluit (art. 29p en 29q) en mijnbouwregeling (art. 1.3b.1 en 1.3b.2) zijn

¹ Uw e-mail met onderwerp IV-81287 – Adviesverzoek TNO aanvraag startvergunning art. 24c Deurne.

leidend bij de evaluatie van de aanvraag. Daarbij wordt art. 24c van de Mijnbouwwet in acht genomen gezien het bijzondere karakter van deze aanvraag.

Compleetheid van de aanvraag

Ter ondersteuning van de ingediende vergunningsaanvraag heeft aanvrager een aantal bijlages bijgevoegd. De bijlage die relevant is voor de beoordeling van deze aanvraag door TNO-AGE is:

- Bijlage 9. SCAN Well Deurne Data acquisition Programme [2].

TNO-AGE heeft de aangeleverde documenten op volledigheid gecontroleerd en op basis van deze controle de vergunninghouder verzocht om extra informatie aan te leveren. Op 18 maart 2025 heeft de vergunninghouder als reactie op het informatieverzoek van TNO-AGE een aanvulling op de vergunningsaanvraag ingediend aangaande de aangevraagde maximale injectiedruk:

- Aanvulling Deurne-vergunningsaanvraag, berekening verschildruk op reservoirdiepte [3].

TNO-AGE heeft de aangeleverde documenten op volledigheid gecontroleerd en de daarin opgenomen informatie als voldoende compleet bevonden.

Evaluatie van de aanvraag

In de eerste paragraaf van dit hoofdstuk wordt de inhoud van de aanvraag beknopt beschreven. De beantwoording van de adviesvragen is gelinkt aan de daaropvolgende paragrafen. Elke paragraaf start met de inhoud van de aanvraag op het betreffende adviesonderwerp en vervolgens de evaluatie door TNO-AGE. De adviesvragen 3, 4 en 5 worden gezamenlijk beantwoord in de paragraaf 'Planmatig beheer van de ondergrond' en vraag 7 wordt beantwoord in de paragrafen 'Berekening van de verwachte mate van bodemdaling' en 'Seismische dreiging en risico'.

Aanvraag

Aanvrager

De startvergunning voor wetenschappelijk onderzoek en het voeren van centraal beleid Deurne 1 is aangevraagd door Energie Beheer Nederland B.V. (hierna: EBN of aanvrager). Aanvrager zal zelf ook fungeren als uitvoerder in dit project. Door de aanvrager zijn meerdere startvergunningen aardwarmte voor wetenschappelijk onderzoek en het voeren van centraal beleid aangevraagd, waarvan Amstelland 1, Oss 2 en West-Brabant Noord 1, De Bilt-Zeist 1, Ede-Veenendaal 1 en Eindhoven 3 zijn toegekend.

EBN is werkzaam binnen de energiesector en is 100% in eigendom van de Nederlandse Staat. Van oudsher is EBN actief in de olie- en gassector, maar met het ingaan van de nieuwe Mijnbouwwet op 1 juli 2023 speelt EBN ook een grote rol in de aardwarmtesector. Daarnaast heeft EBN van KGG (toenmalig Ministerie van Economische Zaken en Klimaat) een subsidie ontvangen om het onderzoeksprogramma SCAN uit te voeren. Doel is om beter inzicht te krijgen in de diepe ondergrond waar de datadichtheid in Nederland nog beperkt is. Nadat in de eerste fase nieuwe 2D seismiek is geacquireerd onder het SCAN programma, zal EBN zich nu richten op een aantal onderzoeksboringen, waarvan de huidige aanvraag onderdeel is.

Doel van de onderzoeksboring

Aanvrager is voornemens om een onderzoeksboring te doen met als doel informatie te vergaren in de vorm van logs, kernen en puttesten. Dit om beter inzicht te krijgen in eventuele potentie voor aardwarmte in en nabij het aangevraagde gebied. De verkregen data uit de onderzoeksboring zal uiteindelijk in het publieke domein beschikbaar gesteld worden ten behoeve van eventuele verdere ontwikkeling van aardwarmte in de nabije omgeving. De onderzoeksboring heeft geen commercieel oogmerk, er zal geen winning van aardwarmte plaatsvinden. Het water dat omhoog wordt gepompt tijdens de productietest, zal daarna bij een injectietest weer in de originele laag worden geïnjecteerd. Uiteindelijk zal het boorgat worden geabandonneerd.

Aangevraagd gebied

De aanvrager is voornemens één onderzoeksboring te zetten in het aangevraagde gebied. Een mogelijke oppervlaktelocatie van de boring wordt niet gegeven, aanvrager stelt dat mogelijke locaties nog onderzocht moeten worden.

Het aangevraagde gebied wordt begrensd door de rechte lijnen tussen de punten zoals beschreven in Tabel 1. De punten zijn vermeld volgens het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting (RD) (zie Bijlage 1). Het oppervlak van het aangevraagde gebied bedraagt 11,86 km².

Tabel 1 Coördinaten van het aangevraagde gebied Deurne 1, vermeld volgens het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting (RD).

Punt	X	Y
1	183844,000	391329,000
2	186941,000	391864,000
3	188078,000	387470,000
4	186413,000	386742,000

Het aangevraagde gebied ligt in de gemeenten Deurne en Gemert-Bakel (beide provincie Noord-Brabant). Het aangevraagde gebied bevindt zich in het Waterschap Aa en Maas.

Dieptebereik

Primair is de geplande onderzoeksboring gericht op de watervoerende zandsteenlagen van de Hoofd-Bontzandsteen Subgroep en de Nederweert Zandsteen Formatie (Onder-Bontzandsteen Subgroep). Secundair richt de boring zich op de watervoerende zandsteenlagen van de Formatie van Vaals en Formatie van Aken (Krijtkalk Groep). Verder zullen de Formatie van Houthem, Formatie van Maastricht en Formatie van Gulpen (Krijtkalk Groep) nader bestudeerd worden. Aanvrager geeft geen aangevraagd dieptebereik op.

Geologische onderbouwing van de aanvraag

TNO-AGE vindt de geologische onderbouwing van de aanvraag van voldoende kwaliteit voor het aanvragen van een startvergunning aardwarmte voor wetenschappelijk onderzoek en het voeren van centraal beleid. De aangeleverde rapportage [1] geeft voldoende vertrouwen dat de aanvrager op de hoogte is van de uitdagingen i.r.t. de diepe ondergrond. De seismische interpretatie van de reservoirs en boven- en onderliggende afsluitende lagen lijkt op adequate wijze te zijn uitgevoerd. De door aanvrager geacquireerde SCAN 2D seismische lijnen zijn gebruikt bij de interpretatie. Daarbij heeft de aanvrager een zogeheten 3D cross-spread gemaakt op basis van de geschoten SCAN 2D lijnen.

In [2] geeft aanvrager meerdere methodieken om de gesteente-eigenschappen van de beoogde doelreservoirs en de daar bovenliggende afsluitende lagen te meten. Dit zijn o.a. het nemen van Gamma Ray, Resistivity en Sonic logs tijdens het boren, aanvullend met PEF, Calliper, Dichtheid en Neutron logs. Verder is aanvrager voornemens zogeheten Image logs en NMR logs te nemen. Uiteindelijk is het de bedoeling om enkele doelreservoirs te kernen en te testen met een productie- en injectietest (gebruik makende van een PLT tool). Om de sterkte van het gesteente te testen en het daarbij horende stressveld te meten zullen ook (extended) leak-off tests worden uitgevoerd in de afsluitende lagen.

Omvang van het aangevraagde gebied

Verwachte winning en afzet van aardwarmte

Bij de beoordeling van de omvang van het aangevraagde gebied wordt o.a. gekeken naar de verwachte winning en afzet van warmte in relatie tot de gebiedsgrootte. Deze vergunning is aangevraagd voor een onderzoeksboring waaruit niet gewonnen zal worden, maar waarin productie- en injectietesten zullen worden uitgevoerd. Bij de productietest zal er niet actief warmte worden onttrokken. Het geproduceerde water koelt wel af aangezien het enkele dagen op het boorterrein opgeslagen wordt. Het geproduceerde water wordt tijdens de injectietest teruggebracht in het oorspronkelijke reservoir.

Evaluatie van de aangevraagde gebiedsgrootte

TNO-AGE is van mening dat de grootte van het aangevraagde gebied aanvrager voldoende ruimte geeft voor het zoeken naar een geschikte oppervlakte- en einddieptelocatie voor de onderzoeksboring.

Planmatig beheer van de ondergrond

Overlap en mogelijke interferentie met mijnbouwactiviteiten

Het aangevraagde gebied overlapt niet met andere vergunningen voor mijnbouwactiviteiten. Ook in de directe omgeving van het aangevraagde gebied zijn er geen andere mijnbouwactiviteiten.

Koolwaterstoffen

Aanvrager geeft in [1] aan dat er in het aangevraagde gebied geen gebruiksactiviteiten plaatsvinden op het gebied van winning of opslag van koolwaterstoffen. TNO-AGE merkt tevens op dat het aangevraagde gebied geen overlap heeft met koolwaterstofvoorkomens of prospectieve structuren. De dichtstbijzijnde prospectieve structuren bevinden zich in de Onder-Germaanse Trias Groep, op een afstand van circa 10 tot 15 km van het aangevraagde gebied (zie Bijlage 2). In deze groep bevinden zich ook de primaire doelreservoirs van aanvrager.

Overlap met beschermde gebieden

Het aangevraagde gebied overlapt niet met waterwingebieden, grondwaterbeschermingszones of boringvrije zones. Er is wel overlap met een deel van het Natura2000-gebied *Deurnsche Peel en Mariapeel*.

Operationele instellingen tijdens de testfase

De aanvrager is voornemens te boren tot in de Limburg Groep. De primaire reservoirs die getest zullen worden zijn de Hoofd-Bontzandsteen Subgroep en de Nederweert Zandsteen Formatie (indien aanwezig en van voldoende kwaliteit). Deze reservoirs liggen op een diepte van respectievelijk 1100 m en 1300 m (zie tabel 12 in [1]). Mogelijk zullen tevens de Vaals en/of Aken formaties getest worden (worden door EBN als een gecombineerd reservoir beschouwd en in dit document 'Vaals Formatie genoemd'). Dit reservoir (indien aanwezig) ligt op een diepte van circa 600 m. Temperaturen die aanvrager verwacht aan te treffen in de verschillende doelreservoirs zijn respectievelijk 52 °C, 59 °C en 40 °C.

Het geproduceerde water wordt in de originele gesteentelaag terug geïnjecteerd door een injectietest met een watertemperatuur van 25 °C. De verwachting is dat per doelreservoir maximaal 1000 m³ aan formatiewater zal worden geproduceerd en geïnjecteerd. EBN geeft aan dat de putttesten voor deze SCAN onderzoeksborings zijn bedoeld om de transmissiviteit van de doelreservoirs te bepalen, niet het maximaliseren van productie/injectie zoals gangbaar is bij commerciële projecten. EBN gaat uit van injectietest debieten van 40 m³/uur in de Vaals Formatie, 80 m³/uur in de Nederweert Zandsteen Formatie en 100 m³/uur in de Hoofd-Bontzandsteen Subgroep. Aanvrager geeft aan dat de injectiedruk die nodig is om deze debieten te behalen afhankelijk is van de permeabiliteit en effectieve hoogte van de reservoirs, viscositeit van het geïnjecteerde water en operationele parameters.

Aanvrager heeft op basis van het Protocol bepaling maximale injectiedrukken van 2013[4], incl. aanvulling hierop uit 2019 [5] de maximale THP injectiedruk berekend voor de injectietesten. In de aanvulling [3] op de vergunningsaanvraag geeft aanvrager per reservoir de corresponderende injectieverschildruk op top reservoir diepte. De aangevraagde maximale injectieverschildruk op top reservoir diepte is 20 bar voor de Formatie van Vaals, 33 bar voor de Hoofd-Bontzandsteen Subgroep en 42 bar voor de Nederweert Zandsteen Formatie. Aanvrager geeft aan dat de maximale injectieverschildruk zal worden geactualiseerd op basis van de bevindingen in de boring (o.a. diepte reservoir, reservoirdruk). Het injectieprotocol [3, 4] zal hierbij leidend zijn. Dat betekent dat de poriëndruk (= reservoirdruk) in het reservoir gedurende injectie is begrensd op $[0,135 \text{ bar/m} \cdot \text{diepte top reservoir}]$. De maximale injectieverschildruk is vervolgens het verschil tussen deze maximale poriëndruk en de initiële poriëndruk (poriëndruk voorafgaande aan injectie).

Over het algemeen wordt in een startvergunning één maximale injectieverschildruk opgenomen; d.w.z. één specifieke waarde voor het reservoir waarin geïnjecteerd wordt. Deze waarde is doorgaans gebaseerd op de geologische inschatting van het gebied. Deze waarde kan vervolgens bij de aanvraag en beoordeling van de vervolvergunning worden geactualiseerd op basis van de boorresultaten. Voor de boringen, die binnen het SCAN onderzoeksprogramma worden uitgevoerd, is dit anders. Er zal geen geothermische winning plaatsvinden en dus geen vervolvergunning worden aangevraagd. Daarnaast worden deze boringen in gebieden geplaatst waar de geologie (en daarmee parameters waarop de maximale injectiedruk wordt gebaseerd) nog erg onzeker is. TNO-AGE kan zich dan ook vinden in het

voornemen van de aanvrager om de maximale injectiedruk te baseren op de boorresultaten, waarbij de maximale poriëndruk gradiënt 0,135 bar/m is.

Integriteit van de afsluitende lagen

Aanvrager

Aanvrager heeft een evaluatie uitgevoerd van de integriteit van de afsluitende lagen van de reservoirs waarin mogelijk zal worden geïnjecteerd. Aanvrager gebruikt hiervoor de “Tensile failure Assessment of Seal” procedure (hierna: TAS-procedure) [5]. Deze procedure bestaat uit drie niveaus. Bij de screening (niveau 1) worden de vragen positief beantwoord voor alle reservoirs. Desalniettemin meent aanvrager dat een generieke evaluatie (niveau 2) dient te worden uitgevoerd omdat alle reservoirs zich ondieper bevinden dan 1500 m.

Voor de generieke evaluatie (niveau 2) heeft aanvrager de SRIMA-tool gebruikt om de maximale injectiedruk en het scheurhoogtepotentieel te berekenen. Hierbij gaat aanvrager uit van een injectieduur van 1 jaar, wat de minimale stapgrootte is in de SRIMA-tool. De werkelijke injectieperiode zal naar verwachting slechts 10 uur zijn [1]. Aanvrager heeft de hierboven reeds genoemde injectiedebieten gebruikt.

Op basis van de SRIMA evaluatie concludeert aanvrager dat er geen onveilige situaties voorkomen die de norm [6] overschrijden met een maximaal scheurpotentieel groter dan 50% van de dikte van de afsluitende laag (met minimaal 30 meter intacte laagdikte als ondergrens). Daarnaast heeft aanvrager de maximale injectieverschildrukken op top reservoir diepte berekend waarbij de norm niet wordt overschreden. Deze zijn 62,2 bar voor de Nederweert Zandsteen Formatie, 52,9 bar voor de Hoofd-Bontzandsteen Subgroep en 44,7 bar voor de Formatie van Vaals. Deze drukken zijn aanzienlijk hoger dan de injectieverschildrukken die zijn berekend op basis van het injectieprotocol [7]. EBN concludeert dat de detailevaluatie in niveau 3 van de TAS-procedure niet nodig is.

TNO-AGE

TNO-AGE heeft op basis van een eigen evaluatie de TAS-procedure doorlopen voor de reservoirs waarin mogelijk geïnjecteerd zal worden. Op basis van de screening (niveau 1), concludeert TNO-AGE dat de antwoorden op alle vragen voor alle reservoirs positief zijn. Hierbij merkt TNO-AGE op dat voor alle drie de reservoirs waarin mogelijke geïnjecteerd wordt, het verwachte temperatuurverschil tussen injectiewater en reservoir minder dan 40 °C zal zijn. Daarnaast geeft aanvrager aan dat de maximale injectiedruk zal worden bepaald met het injectieprotocol [3, 4]. Dat betekent dat de maximale poriëndruk gradiënt gedurende injectie 0,135 bar/m is. Daarmee voldoet de beoogde injectie in de drie reservoirs aan de vierde vraag van de niveau 1 screening van de TAS procedure. In tegenstelling tot de beoordeling van de aanvrager is de diepte van het reservoir geen criterium in de screening. De niveau 1 screening van de TAS procedure toont aan dat het project voor alle drie de te testen intervallen voldoet aan de norm [6]. Een generieke evaluatie in SRIMA (niveau 2) is niet nodig.

Berekening van de verwachte mate van bodemdaling

Aanvrager

Aanvrager behandelt het onderwerp bodemdaling in paragraaf 6.2.1 in [1]. Aanvrager geeft aan dat tijdens de putttest er maximaal 1000 m³ per doelreservoir wordt geproduceerd en weer terug wordt geïnjecteerd. Aangezien er netto geen water uit het reservoir wordt onttrokken zal de verwachte bodemdaling door drukveranderingen verwaarloosbaar zijn.

Het injectiewater heeft een lagere temperatuur dan de oorspronkelijke productietemperatuur, hierdoor is het mogelijk dat er wel compactie kan optreden door thermo-elastische effecten. Aanvrager heeft om deze reden DoubletCalc2D gebruikt en dit teruggerekend naar een testduur van 10 uur (i.p.v. 1 jaar waar DoubletCalc2D mee heeft gerekend). De resulterende bodemdaling is dermate laag voor alle drie de intervallen gecombineerd dat deze ook als verwaarloosbaar geacht kan worden.

TNO-AGE

TNO-AGE kan zich vinden in de conclusie dat de mate van bodemdaling ten gevolge van de voorgenomen testfase verwaarloosbaar geacht kan worden.

Seismische dreiging en risico

Aanvrager

Om een inschatting te kunnen maken van het risico van bodemtrillingen ten gevolge van de winning van aardwarmte is de SDRA geothermie [8] opgesteld. De aanvrager geeft aan dat deze methodiek in principe is ontwikkeld voor een geothermisch doublet tijdens de productiefase. Aanvrager heeft deze methodiek toegepast om het seismisch risico te bepalen tijdens de productie- en injectietest. EBN heeft voor alle drie de te testen intervallen een SDRA uitgevoerd. De eerste stap van de SDRA methodiek is de Seismische Dreigings Screening (hierna: SDS). In deze screening wordt o.a. gekeken naar de data hoeveelheid en kwaliteit. Daarnaast wordt in de SDS gekeken of er overlap is met het Larger Roer Valley Graben Area (LRVGA) en of het doelreservoir de Noordzee Supergroep betreft.

Het aangevraagde gebied overlapt deels met de LRVGA. De aan te boren reservoirs zijn geen onderdeel van de Noordzee Groep en daardoor dient een maatwerk SDRA uitgevoerd te worden. Maatwerk SDRA geeft drie mogelijke uitkomsten waarin het project ingedeeld kan worden: klasse 'Acceptabel risico', 'Onacceptabel risico' of 'Dreiging- en / of risico bepaling ongewis' [8].

De methode van Hettema [9] is gebruikt door aanvrager om de drukeffecten veroorzaakt door de testen en de daaruit volgende kans op breukreactivatie te kwantificeren voor de formaties waarin geïnjecteerd zal worden. Dit betreft een deterministische methodiek, waarin aanvrager met een hypothetische breuk op 250m afstand van de put rekent. Aanvrager is voornemens zo ver mogelijk van een breuk te boren en geeft aan dat met behulp van seismische interpretatie de breuken binnen het onderzoeksgebied te identificeren zijn. Voor elk doelreservoir zijn drie scenario's gemodelleerd (low case, base case en high case) waarbij de drainagestraal (r_e) wordt gevarieerd om het drukeffect te bepalen. Aanvrager stelt dat de berekende shear mobilization ratio (MR) voor alle drie de doelreservoirs en voor alle uitgevoerde scenario's lager is dan 1, wat vervolgens geen indicatie geeft voor breukreactivatie tijdens injectie. Aanvrager heeft met een pragmatische aanpak met een deterministische Mohr-cirkelanalyse laten zien dat uitgebreide seismische analyse niet nodig is om het risico op breukreactivatie nader te berekenen.

TNO-AGE

TNO-AGE heeft, net als aanvrager, de SDRA procedure voor geothermieprojecten toegepast op de te testen intervallen. Net zoals aanvrager concludeert TNO-AGE dat een maatwerk SDRA uitgevoerd dient te worden. TNO-AGE heeft de aanpak van EBN geëvalueerd en stochastisch nagerekend voor de drie doelreservoirs. Hierbij is TNO-AGE uitgegaan van het zeer onwaarschijnlijke, conservatieve scenario dat er direct in een breuk wordt geïnjecteerd. In alle scenario's is de PGV minder dan 3 mm/s. TNO-AGE komt uit op een acceptabele seismische dreiging en risico.

De SDRA-methodiek voor aardwarmteprojecten stelt dat bij de Maatwerk SDRA stap bij de uitkomst "Acceptabele dreiging / risico" de "Standaard bepaling benodigde schadevoorziening" uitgevoerd moet worden. Deze bepaling wordt niet beschreven door aanvrager in de aangeleverde documentatie, vermoedelijk omdat de uitkomst van de SDRA-methodiek van de aanvrager is dat er geen breukreactivatie mogelijk is [1]. TNO-AGE voorziet op basis van de toetsing geen scenario's waarbij een PGV groter dan 3 mm/s kan ontstaan. Dit resulteert in geen kwantificeerbaar schadebedrag volgens de methodiek standaard bepaling benodigde schadevoorziening [8].

Conclusies en adviezen

Geologische onderbouwing van de aanvraag

De geologische onderbouwing van de aanvraag is van voldoende kwaliteit voor het aanvragen van een startvergunning aardwarmte voor wetenschappelijk onderzoek en centraal beleid. De aangeleverde rapportage geeft voldoende vertrouwen dat de aanvrager op de hoogte is van de uitdagingen i.r.t. de diepe ondergrond.

Omvang van het aangevraagde gebied

TNO-AGE acht de grootte van het aangevraagde gebied passend bij de voorgestelde activiteiten.

Planmatig beheer van de ondergrond

Interferentie tussen het geplande systeem en andere mijnbouwactiviteiten wordt niet verwacht.

Het aangevraagde gebied overlapt met het Natura2000-gebied Deurnsche Peel en Mariapeel. De aanvrager dient hier rekening mee te houden bij het vaststellen van de boorlocatie en het puttraject.

Er zullen enkel productie- en injectietests worden uitgevoerd die van korte duur zijn, alvorens de put wordt geabandonneerd. Aanvrager is voornemens te injecteren met een minimale temperatuur van 25 °C en een maximaal debiet van 40 m³/uur in de Vaals Formatie, 80 m³/uur in de Nederweert Zandsteen Formatie en 100 m³/uur in de Hoofd-Bontzandsteen Subgroep.

Integriteit van de afsluitende lagen

Net zoals aanvrager heeft TNO-AGE voor de te testen intervallen de TAS-procedure toegepast om de aanvraag te toetsen. Hieruit blijkt dat de norm voor integriteit van de afsluitende lagen niet wordt overschreden bij de aangevraagde operationele condities.

TNO-AGE adviseert de volgende operationele restricties op te nemen, conform de aanvraag:

Vaals Formatie:

- Maximale poriëndruk gradiënt van: 0,135 bar/m, en;
- Maximaal debiet: 40 m³/uur, en;
- Minimale injectietemperatuur: 25 °C, en;
- Maximaal volume te injecteren water: 1000 m³

Hoofd-Bontzandsteen Subgroep:

- Maximale poriëndruk gradiënt van: 0,135 bar/m, en;
- Maximaal debiet: 100 m³/uur, en;
- Minimale injectietemperatuur: 25 °C, en;
- Maximaal volume te injecteren water: 1000 m³

Nederweert Zandsteen Formatie:

- Maximale poriëndruk gradiënt van: 0,135 bar/m, en;
- Maximaal debiet: 80 m³/uur, en;
- Minimale injectietemperatuur: 25 °C, en;
- Maximaal volume te injecteren water: 1000 m³

Bodemdaling

TNO-AGE kan zich vinden in de conclusie dat de mate van bodemdaling ten gevolge van de voorgenomen testfase verwaarloosbaar geacht kan worden.

Seismische dreiging en risico

Net zoals de aanvrager heeft TNO-AGE de SDRA methodiek toegepast voor de drie te testen intervallen. Het werk van de aanvrager is nagerekend en hierbij is uitgegaan van injectie direct in een breuk, wat een uiterst conservatieve benadering is. Uit deze analyse volgt dat de aanvraag voldoet aan de schade-eis en veiligheidsnorm voor door aardwarmte geïnduceerde seismiciteit. Daarnaast verwacht TNO-AGE dat geen voelbare seismiciteit zal optreden bij de voorgestelde testactiviteiten en, mocht er in een zeer onwaarschijnlijk scenario toch seismiciteit optreden, dan zal dat naar verwachting geen schade aan gebouwen veroorzaken.

Aanvrager heeft enkel voor de te testen intervallen in de Vaals (en/of Aken) Formatie, de Hoofd-Bontzandsteen Subgroep en de Nederweert Zandsteen Formatie een SDRA aangeleverd. TNO-AGE wil benadrukken dat, mocht aanvrager toch voornemens zijn een test uit te voeren in een ander reservoir, dat daarvoor eerst een maatwerk SDRA uitgevoerd dient te worden.

Ik verwacht u hiermee van dienst te zijn geweest.

Met vriendelijke groet,




Hoofd Adviesgroep Economische Zaken

Bijlage 1 - Ligging van het aangevraagde gebied

Bijlage 2 - Ligging van het aangevraagde gebied (VERTROUWELIJK)

Referenties:

- [1] EBN B.V., "Aanvraag startvergunning aardwarmte voor wetenschappelijke doeleinden op grond van artikel 24c Mijnbouwwet. SCAN Programma Fase 3. Onderzoeksboring Deurne – Onderzoeksboring, testen en ontmantelen," kenmerk OPS-24-112, 19 december 2024.
- [2] EBN B.V., "SCAN Well Deurne: Data Acquisition Programme," Versie 1.0, 16 december 2024.
- [3] SodM, "Protocol bepaling maximale injectiedrukken bij aardwarmtewinning, Versie 2," 2013.
- [4] SodM, "Protocol ter bepaling maximale injectiedrukken bij aardwarmtewinning - versie 3," April 2019.
- [5] TNO-AGE, "Evaluatiemethodiek voor geothermie projecten, Bepaling integriteit afdichtende gesteentepakketten voor geothermieprojecten in Nederland," kenmerk TNO R11773, 2023.
- [6] Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, "Publicatie normstelling voor seal integriteit bij geothermie," kenmerk PDGGO, 2023.
- [7] EBN B.V., "Aanvulling Deurne-vergunningsaanvraag, Berekening verschildruk op reservoirdiepte," 2025.
- [8] TNO-AGE & EBN, "Seismische Dreigings- en Risicoanalyse voor aardwarmteprojecten in Nederland," https://www.nlog.nl/sites/default/files/2023-11/20230922_hoofdrapport_sdra_aardwarmteprojecten_-_shra_for_geothermal_projects.pdf, 2023.
- [9] M. Hettema, "Practical workflow for assessment of seismic hazard in low enthalpy geothermal systems," *Geomechanics and Geophysics for Geo-Energy and Geo-Resources*, vol. 8, no. 203, 2022.

The map shows the study area in the Deurne region. The four sampling points are marked with red dots and numbered 1, 2, 3, and 4. The area is bounded by the Peeldijk (dashed line) and the Helmondsingel (solid line). The map includes a scale bar (0 to 3 km) and a north arrow. The area is labeled with various locations: Deurne, Vlieden, Grijndtsveen, Ysselsteyn, Merselo, Beekweg, De Rips, Zand, Bakel, Rootvlaas, Overschot, and Helmondsingel. The map also shows the N279, N277, and N270 roads. The area is labeled with 'DEURNE 1' and 'DEURNE 2'.

-  Hoekpunten aangevraagd gebied Deurne 1
 Vergunning voor wetenschappelijk onderzoek - aangevraagd
 Natura2000

