



Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
T.a.v. de heer [REDACTED]
Postbus 20401
2500 EK DEN HAAG

Datum	Uw brief	Ons kenmerk	Afdeling	Contactpersoon
21-12-2022	28 juli 2022	ODH435804	Toetsing & Vergunningverlening Milieu	[REDACTED]
Bijlage(n)	Uw kenmerk	Zaaknummer	Team	Telefoonnummer
-	220921	01039397	T&V Ruimte & Ondergrond	[REDACTED]
Betreft	Advies in het kader van de Mijnbouwwet inzake het tijdelijke winningsplan Monster I			E-mail
				[REDACTED]

Geachte heer [REDACTED],

Op 21 september 2022 heeft u het college van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland (hierna: GS) e-mailbericht met kenmerk 220921 verzocht om advies in het kader van de Mijnbouwwet. Het adviesverzoek heeft betrekking op een verzoek van HVC Aardwarmte Polanen (hierna: HVC) van 19 mei 2022 tot instemming met het tijdelijke winningsplan Monster I (hierna: tijdelijke winningsplan) voor het winningsgebied Monster I. Het tijdelijke winningsplan beschrijft de productie van aardwarmte middels één doublet in het winningsgebied Monster I. De aanvraag zal worden behandeld onder het Tijdelijk Beleidskader Geothermie (d.d. 14 november 2019).

De Omgevingsdienst Haaglanden voert de adviestaken in het kader van de Mijnbouwwet in mandaat uit namens Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland. Het advies dient uiterlijk 21 december 2022 ingediend te worden bij het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK).

Afwegingskader

Binnen de provincie Zuid-Holland wordt de zogenoemde Bodemladder gebruikt als handelingsperspectief en afwegingskader voor activiteiten in de ondergrond. Centraal hierin staan de begrippen hernieuwbaar-, omkeerbaar- en beheersbaarheid. Voor alle drie de begrippen geldt dat we streven naar een zo hoog mogelijk niveau. In ons afwegingskader wordt hier invulling aan gegeven door activiteiten in de ondergrond te beoordelen op basis van nut en noodzaak, veiligheid, milieuhygiënische aspecten en ruimtelijke inpasbaarheid (zowel boven- als ondergronds).



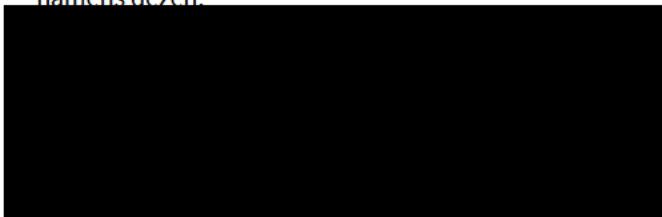
Oordeel

De provincie Zuid-Holland staat positief tegenover initiatieven voor het opsporen en winnen van aardwarmte, zeker aangezien deze in grote mate hernieuwbaar en omkeerbaar zijn, mits er gevolg wordt gegeven aan de aandachtspunten uit ons advies. De provincie is wel van mening dat de nut en noodzaak van aardwarmtewinning in onze provincie evident is.

Echter, zoals aangegeven in het rapport “Staat van de sector Geothermie” van de Inspecteur-generaal van Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) van 12 juli 2017, en zoals opnieuw bevonden is in het rapport “Evaluatie aanbevelingen Staat van de Sector Geothermie” van de Inspecteur-generaal van Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) van 30 september 2021, zijn er zorgen over de beheersbaarheid en veiligheid van geothermie. Dit onderschrijven wij. Ons advies is er dan ook op gericht om de beheersbaarheid te vergroten, mogelijke effecten beter in beeld te krijgen en om de milieuhygiënische en landschappelijke inpassing te verbeteren.

Ons advies over het tijdelijke winningsplan (inclusief de later toegezonden stukken) vindt u in de bijlage. Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Indien u vragen en/of opmerkingen heeft, kunt u contact opnemen met de in het briefhoofd vermelde contactpersoon.

Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland,
namens dezen



Hoofd Toetsing & Vergunningverlening Milieu
van de Omgevingsdienst Haaglanden



ADVIES

Adviespunten provincie Zuid-Holland

Op de aanvraag is het Tijdelijk Beleidskader Geothermie van toepassing (brief van 14 november 2019 met kenmerk DKGE/19265357). Het Tijdelijk Beleidskader Geothermie houdt onder andere in dat een aanvraag voor een tijdelijke winningsvergunning en een tijdelijk winningsplan ter goedkeuring ingediend moet worden vóórdat geboord wordt. Een geplaatste boring kan hierdoor eerder in de winningsfase komen, omdat de tijd tussen boren en het verlenen van de tijdelijke winningsvergunning en instemmen met het tijdelijke winningsplan korter is. In een verzoek tot instemming met het tijdelijke winningsplan is de locatie gekozen en ingericht en zijn de puttracés van de boringen uitgewerkt. De boringen kunnen gerealiseerd worden, omdat daarvoor alleen de opsporingsvergunning en een Wabo-vergunning nodig zijn. Na de tijdelijke vergunningsperiode van twee jaar wordt een definitief winningsplan ingediend en besloten of met het winningsplan wordt ingestemd.

1. Beschermingsgebieden

In het tijdelijke winningsplan is in figuur 16 een overzicht van de kwetsbare gebieden in de buurt van de projectlocatie opgenomen. Het dichtstbijzijnde gelegen Natura 2000 gebied is het gebied “Solleveld en Kapittelduinen”. Het deelgebied Solleveld is tevens een milieubeschermingsgebied voor grondwater. Dit gebied ligt op ca. 1,2 km afstand van de projectlocatie.

Onze opmerkingen

Wij zijn van mening dat de beschouwing in het tijdelijke winningsplan met betrekking tot de nadelige gevolgen van de aardwarmtewinning voor het milieu en natuur onvoldoende is. Het winningsgebied is gedeeltelijk gelegen in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen, in het grondwaterbeschermingsgebied Monster en in het stiltegebied Monster.

De locatie van het mijnbouwwerk is in figuur 16 opgenomen. De boortrajecten van de injector en de producer zijn aangegeven in figuur 1. Hieruit blijkt dat het boortraject van de producer niet tot direct in en onder het grondwaterbeschermingsgebied komt, ook niet middels schuin boren. Wel komt het boortraject tot op circa 400 m afstand van het grondwaterbeschermingsgebied Monster en reikt het invloedsgebied van de producer (de Franse cirkel) tot onder het grondwaterbeschermingsgebied. Ook loopt het boortraject tot onder het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen en tot op circa 2,5 km afstand van het Natura 2000 gebied Westduinpark & Wapendal. Het invloedsgebied van de producer (de Franse cirkel) reikt tot onder het grondwaterbeschermingsgebied. Dit invloedsgebied ligt echter met 2100 m -mv zo diep dat er geen invloed te verwachten is op de watervoerende pakketten van de winning (tot maximaal 350m) in het grondwaterbeschermingsgebied. Binnen en vlak bij het beoogde winningsgebied liggen diverse Natuurnetwerk Nederland-gebieden.

Verder zijn er geen archeologische waarden aanwezig binnen het beoogde winningsgebied. Er zijn echter wel aardkundige waarden te vinden binnen het winningsgebied. Door het doorboren kan er wel aantasting optreden van een aardkundige waarde.

Eventuele effecten van het project op het drinkwaterwingebied worden in het tijdelijke winningsplan niet beschouwd, bijvoorbeeld bodemdaling, zoals ook onder punt 3 wordt aangegeven. Wij vinden dat deze effecten alsnog beschouwd dienen te worden.

2. Seismische risico's

In het tijdelijke winningsplan worden de seismische risico's beschouwd. De vergunninghouder heeft in de winningsvergunning een laag seismisch risico (genormaliseerde seismisch potentieel score van 0,31) gerapporteerd. Volgens de aanvraag voor de winningsvergunning zal er met een maximaal debiet van 302 m³/uur en gemiddeld met een debiet van 275 m³/uur aardwarmte worden gewonnen. In het onderhavige winningsplan staan hogere debieten vermeld, daar wordt uitgegaan van een gemiddeld debiet van 310 m³/uur en een maximaal debiet van 420 m³/uur.



De vergunninghouder geeft in het winningsplan aan dat twee factoren tot een hogere seismisch potentieel score kunnen leiden: het doublet wordt tussen twee breuken (breuken F1 en F4) geplaatst, met een derde breuk (F3) die omhuld wordt door de koude bel, en een nieuwe inschatting van de oriëntatie van de breuken ten opzichte van het huidige spanningsveld. Dit betekent dat er mogelijk een gemiddeld seismisch risico is en er een locatie-specifieke risicoanalyse uitgevoerd moet worden. Deze locatie-specifieke risicoanalyse is gegeven in het rapport “Polanen GT: Seismic Hazard Analysis”, Panterra Geoconsultants B.V., kenmerk: 1900011, april 2022 (hierna: SHA Level 2). Dat het hogere debiet hier ook aanleiding toe kan geven wordt niet vermeld. Omdat de bronnen niet geplaatst zijn, is ook nog niet duidelijk of er sprake is van drukcommunicatie tussen de producer en de injector. De mate van drukcommunicatie heeft ook gevolgen voor het seismische risico. In de SHA level 2 wordt ook dit punt niet behandeld.

Volgens de SHA level 2 gaat het geothermiesysteem een formatiewatertemperatuur van 86 °C uit het Delft Zandsteen produceren en dit na warmte-uitwisseling met de afnemers weer injecteren met een minimale temperatuur van 35 °C in hetzelfde reservoir. Zoals hierboven aangegeven zijn nabij het doublet twee grote breuken geïdentificeerd die in de Delft Zandsteen laag voorkomen: de F01-breuk en F04-breuk. Daarnaast is in het Delft Zandsteen in de nabijheid van de injector de secundaire breuk F03 geïdentificeerd die tot in een deel van het wingebied reikt. Deze breuk begrenst wel het ten zuidoosten van dit wingebied gelegen wingebied Honselersdijk. Het geïnjecteerde formatiewater kan zorgen voor thermo-elastische spanningen op de breuk en leiden tot reactivatie van de breuk en tot seismische activiteit, wanneer dit koude front een nabije geologische breuk bereikt.

Panterra Geoconsultants B.V. (hierna: Panterra) heeft een nieuwe workflow ontwikkeld voor het bepalen van de locatie-specifieke risicoanalyse. Deze workflow bevat twee geomechanische modellen: een 2-D analytisch model voor de bepaling van de lokale spanningsveranderingen in de breuk en een 3-D Mohr-Coulomb benadering om de kans op een mogelijke seismische gebeurtenis te analyseren. De conclusie van de studie is dat, bij het injecteren van formatiewater met een minimale temperatuur van 35 °C, het risico op breukreactivatie van breuk F3 bij afkoeling “laag” is, net als bij breuk F4. Het koude front (35 °C) van het geïnjecteerde water bereikt wel breuk F3. Hiermee is de kans op het veroorzaken van seismiciteit door injectie voor het doublet MON-GT-01/02 laag. Deze kans is echter niet verwaarloosbaar. Panterra geeft aan dat er een stoplichtsysteem (TLS), op basis van het SodM protocol (2016), is ontwikkeld. Er zal rekening worden gehouden met de basisregels voor monitoring, waarbij gebruik gemaakt zal worden van het KNMI netwerk. In deze TLS is aangegeven dat Aardwarmte Polanen stopt met productie als er een beving $\geq 2,0$ plaatsvindt in de directe omgeving van het project.

Advies TNO-AGE

TNO-AGE komt in haar advies uit op een gemiddelde seismische dreiging voor het beoogde geothermische systeem Monster I. Dit correspondeert niet met het resultaat van de vergunninghouder, ook in de SHA2, die uitkomt op een laag potentieel voor het induceren van seismiciteit. De vergunninghouder rapporteert een genormaliseerde seismisch potentieel score van 0,30, die volgt uit de SHRA quickscan analyse conform de leidraad van Q-con & IF Technology B.V.. TNO-AGE komt uit op een hogere quickscan score van 0,37. Drie deelscores van TNO-AGE wijken af ten opzichte van die van de vergunninghouder. Het betreft de volgende categorieën:

- Drukcommunicatie tussen productie- en injectieput: TNO-AGE acht drukcommunicatie tussen de productie- en injectieput nog niet bewezen aangezien de putten nog niet gerealiseerd zijn. Gezien de geologie in het onderzochte gebied acht TNO-AGE het waarschijnlijk dat er drukcommunicatie zal zijn.
- Afstand tot breuken
- Breukoriëntatie in huidig spanningsveld

De vergunninghouder heeft vanwege de afstand tot de breuken ten behoeve van het winningsplan een locatie-specifieke Seismische Hazard Analyse (SHA) uitgevoerd. In deze SHA wordt geconcludeerd dat na 15 jaar productie de kans op breukactivatie toeneemt, maar wel laag blijft.

Uit de SHA evaluatie van TNO-AGE blijkt dat, in de eerste 2 jaar in 1% van de modeluitkomsten omstandigheden ontstaan waar breukreactivatie mogelijk is. TNO-AGE concludeert op basis van deze evaluatieresultaten dat het nagenoeg kan worden uitgesloten dat er binnen 2 jaar condities ontstaan waarbij breukreactivatie mogelijk kan



optreden. Echter, na 30 jaar productie laten meerdere modellen het ontstaan van mogelijke condities voor breukreactivatie zien. Dit resultaat komt niet geheel overeen met dat van de vergunninghouder.

TNO-AGE verwacht binnen 2 jaar geen cumulatief effect op het seismisch risico ten gevolge van de winning van meerdere nabijgelegen doubletten. Dit omdat de koudwaterbellen van deze doubletten de dichtstbijzijnde gekarteerde breuken nog niet raken binnen deze termijn. Op de langere termijn lijkt dit cumulatieve effect vooralsnog ook niet op te treden.

Hierbij merkt TNO-AGE op dat deze conclusie is gebaseerd op de huidige (pre-drill) beschikbare informatie. Bij de evaluatie van de het winningsplan voor de lange termijn (toekomstige vervolvergunning) dient dit aspect opnieuw beoordeeld te worden, aangezien dan meer data en informatie beschikbaar is over de boring, de lokale ondergrond en de productieprognoses voor de lange termijn.

TNO-AGE adviseert om bij het boren van de putten data te laten vergaren die de onzekerheid van de geomechanische modellen verkleint. Metingen van de formatiesterkte (in zowel reservoir als afsluitende laag) kunnen de onzekerheid over de lokale spanningstoestand verkleinen, en dichtheids- en akoestische logmetingen (dipole sonic) kunnen meer inzicht geven in de geomechanische gesteente-eigenschappen. Daarnaast adviseert TNO-AGE dat de injectiedruk in de eerste 2 jaar van productie goed gemonitord wordt, zodat daarna de inschattingen met betrekking tot scheurvorming nauwkeuriger gemaakt kunnen worden.

TNO-AGE geeft ter overweging mee om een puttest en/of interferentietest uit te voeren om drukcommunicatie tussen de putten aan te tonen en om meer duidelijkheid te krijgen over eventuele doorlaatbaarheid van breuken in het gebied.

Ondanks de conclusie dat in de eerste 2-3 jaar nagenoeg kan worden uitgesloten dat condities ontstaan voor breukreactivatie, wil TNO-AGE de vergunninghouder ter overweging meegeven om nu al lokale seismische monitoring te installeren. Dit kan mogelijk worden gezien als baseline monitoring, die van nut kan zijn indien de resultaten van de boringen bevestigen dat op de lange termijn wel condities voor breukreactivatie ontstaan. Bovendien is het dan aannemelijk dat dergelijke monitoring alsnog dient te worden geplaatst.

TNO-AGE adviseert aan EZK om in te stemmen met het pre-drill winningsplan onder de volgende operationele restricties:

- Minimale injectietemperatuur: 35 °C, en;
- Maximaal debiet: 420 m³/uur, en;
- Maximale injectieverschilddruk op top reservoirdiepte: 65 bar, en;
- De maximale THP, op basis van een debiet van 420 m³/uur en injectietemperatuur van 35 °C, is 64,6 bar.
- Een maximaal te produceren volume van 5,4 miljoen m³ water na 2 jaar.

Uit het advies van TNO blijkt echter dat het maximale debiet niet haalbaar is bij de genoemde THP.

Advies Zuid-Holland

Naast het advies van TNO-AGE hebben wij ook zelf het SHA Level 2 rapport van Panterra beoordeeld en onze opmerkingen hieronder uiteengezet.

In de SHA Level 2 benoemt Panterra dat er geen duidelijk kader is voor een locatie-specifieke risicoanalyse, zoals bedoeld in het protocol van IF Technology en Qcon (2016). Wij zijn het eens met Panterra dat er niet duidelijk staat beschreven hoe de geomechanische processen voor de geplande werkzaamheden en winning berekend moeten worden. In het technische rapport ter ondersteuning van het bovengenoemde protocol staat wel duidelijk aangegeven dat het risico van geïnduceerde aardbevingen met behulp van een risicomatrix gekwalificeerd dient te worden, waarna er een stoplichtsysteem (TLS) wordt opgesteld waarin de mitigerende maatregelen geïdentificeerd worden bij de verschillende niveaus van de risicomatrix. Dit TLS is ook bijgevoegd.

Panterra geeft in het SHA Level 2 rapport aan dat de thermo-elastische spanningen die ontstaan bij het injecteren van koud water in een warm reservoir kunnen leiden tot reactivatie van nabijgelegen breuken en seismische activiteit. In SHA Level 2 wordt uitgegaan van een minimale injectietemperatuur van 35 °C. Wat echter ontbreekt is



een beschouwing over de mate van drukcommunicatie tussen de producer en de injector. Een slechte drukcommunicatie kan extra bijdragen aan seismische risico's. TNO-AGE verwijst hier ook naar in zijn advies.

In de SHA Level 2 is een 3-D Mohr-Coulomb Monte-Carlo benadering uitgevoerd om de kans op reactivatie van de breuk of breukvorming (failure) te analyseren. Wij zijn van mening dat de methodiek (Mohr-Coulomb Monte-Carlo), die in SHA Level 2 is gebruikt, een goede manier is om een schatting te geven van de risico's voordat de putten zijn geboord.

Naast de effecten van de thermo-elastische spanningen beschouwt Panterra in de SHA level 2 ook de effecten van drukverschillen op breukactivatie, door middel van de eigen ontwikkelde SCU analyse. Wij missen in deze methodiek echter een beschouwing van de effectieve spanning (effective stress), waarbij de effectieve spanning de totale spanning minus de waterspanning in de poriën van het gesteente door de injectiedruk (pore fluid pressure) geeft. De effectieve spanning zou in een Mohr-cirkel ervoor zorgen dat de totale Mohr-cirkel naar links toe schuift. De uitgevoerde analyse beschouwt echter niet de spanningsveranderingen door thermo-elastische en drukverschillen tezamen. Wij zijn van mening dat de methodiek (Mohr-Coulomb Monte-Carlo), die in SHA Level 2 is gebruikt om de kans op reactivatie of breukvorming te analyseren, een goede manier is om een schatting te geven van de risico's voordat de putten zijn geboord, mits er ook rekening wordt gehouden met de spanningsverandering op het breukvlak door middel van de verschillendrukken nabij de injectieputten op de breuken. Wij adviseren u daarom de vergunninghouder, bij de herziening van de SHA level 2 ten tijde van de aanvraag voor een vervolgv vergunning, zoals ook wordt geadviseerd door TNO-AGE, de Mohr-Coulomb Monte-Carlo berekeningen te laten uitvoeren waarbij ook de spanningsveranderingen door de injectiedruk (pore fluid pressure) op de breukvlakken worden meegenomen.

TNO-AGE heeft hierover geen opmerking gemaakt. Daarom verzoeken wij u bij TNO-AGE de vraag voor te leggen hoe zij kijken naar de effecten van thermo-elastische spanningen, tezamen met de drukverschillen door de injectie en productie van formatiewater, op de kans op breukreactivatie.

In de TLS is aangegeven dat Aardwarmte Polanen stopt met productie als er een beving met een magnitude van $\geq 2,0$ plaatsvindt in de directe omgeving van het project.

Wij vinden deze waarde te hoog. Bij het project Maasdijk I heeft het SodM een waarde van $\geq 1,5$ geadviseerd. Het project Aardwarmte Polanen bevindt zich in een soortgelijk gebied, met intensieve glastuinbouw die ook schadegevoelig is. Wij adviseren daarom hier ook de waarde van $\geq 1,5$ voor het TLS systeem. Daarnaast sluiten wij ons aan bij de overweging die TNO-AGE de vergunninghouder meegeeft om nu al lokale seismische monitoring te installeren.

3. Bodemdalingsrisico's

De verwachte bodemdaling ten gevolge van de aardwarmtewinning is door de vergunninghouder berekend met behulp van DoubletCalc2D. Bij deze berekeningen is alleen uitgegaan van de effecten door de winning van het beoogde doublet. Hieruit blijkt dat de bodemdaling na 30 jaar productie uit het Delft reservoir maximaal 2 tot 3 mm bedraagt. In vergelijking met de natuurlijke bodemdaling in het gebied (3 -10 cm in de buurt van Monster in de periode tussen 2016 en 2050) is de bodemdaling door aardwarmteproductie zeer gering en zal dit waarschijnlijk geen nadelige gevolgen hebben voor mens en milieu.

Advies TNO-AGE

TNO-AGE heeft op basis van het gemiddelde debiet en de gemiddelde injectietemperatuur de bodemdaling nagerekend en komt uit op een ander resultaat. Na 2 jaar productie is de modelmatig berekende maximale bodemdaling 0,4 mm en na 30 jaar 7,2 mm. In deze berekening is ook de (historische) productie van de nabijgelegen systemen Poeldijk Geothermie en Honselersdijk Geothermie meegenomen.

Het dichtstbijzijnde natuur-/grondwaterbeschermingsgebied ligt binnen de aangevraagde winningsvergunning voor aardwarmte Monster I, namelijk het Natura2000 gebied Solleveld & Kapittelduinen c.q. waterwingebied Solleveld. De door TNO-AGE berekende bodemdaling door aardwarmtewinning in het Solleveld & Kapittelduinen gebied is na 2 jaar ook ca. 0,4 mm en na 30 jaar 7,2 mm.



Op de locatie van het geplande systeem Monster I wordt reeds een mate van bodemdaling van 2-3 mm/jaar gemeten. De huidige bodemdaling wordt veroorzaakt door een combinatie van ondiepe fenomenen (bijvoorbeeld veenoxidatie, inklinking van klei), maar ook de gaswinning door de nabijgelegen gasvelden De Lier en Monster draagt hier mogelijk deels aan bij. De gemodelleerde bodemdaling door aardwarmtewinning van maximaal ca. 0,24 mm/jaar is een factor 10 lager en daarmee geeft deze een beperkte bijdrage aan de gehele bodemdaling.

Advies provincie Zuid-Holland

Wij missen in het winningsplan een beschouwing van de bodemdaling ter plaatse van het grondwaterbeschermingsgebied Monster. Daarnaast missen we de cumulatieve berekeningen voor de bodemdaling. Rondom dit doublet zijn ook andere doubletten actief. Uit eerdere cumulatieve berekeningen voor het nabijgelegen doublet Honselersdijk door TNO-AGE is gebleken dat de bodemdaling tot maximaal 10 mm zou kunnen zijn binnen de winningsvergunning na 35 jaar productie.

TNO-AGE heeft wel de beschouwing gedaan ter plaatse van het waterwingebied, evenals een cumulatieve berekening. Hierbij is ook de bodemdaling als gevolg van olie- en gaswinning meegenomen. De cumulatieve bodemdaling als gevolg van 30 jaar winning met de systemen Poeldijk Geothermie, Honselersdijk Geothermie en het voorgenomen systeem Monster I is met maximaal 7,2 mm een factor 10 lager dan de reeds waargenomen bodemdaling.

Wij verwachten daarom ook in deze cumulatieve situatie geen onaanvaardbaar negatieve effecten op omgevingsbelangen als gevolg van het beoogde doublet Monster I.

4. Verzilting en verticaal bodemevenwicht

Het boren brengt risico's met zich mee. Hierbij kan worden gedacht aan het optreden van kortsluiting tussen watervoerende lagen, doordat scheidende lagen worden doorboord en vervolgens niet meer (geheel of goed) worden afgedicht. In dergelijke gevallen zou de verticale grondwaterstroming kunnen veranderen, wat kan resulteren in verzilting en/of verstoring van het verticaal bodemevenwicht. Scheidende bodemlagen kunnen dan opbarsten. De risico's zijn hierbij groter in de lager gelegen gebieden en ook bij hoge injectiedrukken. De productieput MON-GT-01 en injectieput MON-GT-02 zijn nog niet gerealiseerd. De putten zullen produceren en injecteren in de Delft Zandsteen (productieput: 2410 m TVD en injectieput: 2420 mTVD). Polanen geeft in het winningsplan aan dat voor iedere (deel)fase van het geothermieproject een VG-document zal worden opgesteld.

Aardwarmte Polanen hanteert een WIMS, opgesteld aan de hand van ISO 16530. Daarnaast zal een inner-tube of tie-back van corrosiebestendig Glassfiber Reinforced Epoxy geïnstalleerd worden (dubbelwandige put), waardoor een annulus (een afgesloten annulaire ruimte tussen de buizen) ontstaat waar monitoring van de putintegriteit plaats kan vinden. Tevens zal de gehele verbuizing gecementeerd zijn.

In het winningsplan staat aangegeven dat er wordt verwacht dat met een gemiddeld debiet van 310 m³/uur en een maximaal debiet van 420 m³/uur water zal worden geproduceerd uit en geïnjecteerd in het Delft Zandsteen reservoir. De maximale injectiedruk waarmee water geïnjecteerd gaat worden bedraagt 325,5 bar op de putbodempod en 92,3 bar op de putmond. De gemiddelde injectiedruk bedraagt 292 bar op de putbodempod en 54 bar op de putmond.

De vergunninghouder geeft in het tijdelijke winningsplan zelf aan dat, bij een temperatuurverschil van meer dan 40 °C tussen het geproduceerde en geïnjecteerde water, volgens het protocol van SodM voor de bepaling van maximale injectiedrukken (2013), een extra onderbouwing aangeleverd dient te worden over de integriteit van de afsluitende laag. Tevens zijn het maximale debiet van 420 m³/u en de bijbehorende injectiedruk hoger dan het maximale toegestane debiet en injectiedruk volgens de SodM-limiet bij een temperatuurverschil van meer dan 40°C tussen het geproduceerde en geïnjecteerde water. De aanvrager heeft daarom een fracture containment study bijgevoegd (Polanen GT: Fracture Containment, project 1900011, Panterra, april 2022). Uit dit onderzoek blijkt dat het maximale toegestane debiet zonder de SodM-limiet voor injectiedruk te overschrijden ongeveer gelijk is aan 340 m³/h. Aangezien dit debiet hoger is dan het voorgenomen gemiddelde debiet van 310 m³/h is het theoretisch mogelijk om te injecteren onder matrixcondities. Volgens deze studie blijft scheurvorming in alle berekende



simulaties beperkt tot de onderste meters van de bovenliggende afsluitende laag (<10 m), het Rodenrijs kleisteen laagpakket.

Advies TNO-AGE

TNO heeft de opgegeven maximale condities (debiet van 420 m³/uur en injectietemperatuur van 35 °C) en gemiddelde condities (debiet van 310 m³/uur en injectietemperatuur van 35 °C) uit de prognose van de vergunninghouder doorgerekend met DoubletCalc2D (hierna: DC2D). De modelresultaten tonen aan dat op basis van de aangeleverde productieprognose naar verwachting geen grensoverschrijding en/of doorbraak van koud water plaatsvindt binnen 2 jaar.

De aangevraagde maximale injectiedruk is hoger dan de uitkomst van het injectiedrukprotocol. TNO-AGE heeft de Fracture containment study geëvalueerd en concludeert dat de gekozen geomechanische parameters de geologie niet reflecteren zoals TNO-AGE die inschat. Zo is de onderste 20 m van het 71 m dikke Rodenrijs Kleisteen Laagpakket minder kleiig dan aangenomen in de studie. TNO-AGE acht daarmee de uitkomst van de studie niet representatief voor de lokale ondergrond en adviseert daarom om het injectiedrukprotocol te hanteren. De maximale injectiedruk volgens het injectiedrukprotocol met temperatuurcorrectie is 65 bar. Binnen 2 jaar na start productie wordt er geen grensoverschrijding of doorbraak van koud water verwacht.

TNO-AGE adviseert dat er tijdens de boorfase meer onderzoek gedaan wordt naar de geomechanische parameters van zowel het reservoir als de afsluitende laag. Deze kunnen vervolgens zo mogelijk gebruikt worden voor het aanvragen van een hogere injectiedruk.

Advies provincie Zuid-Holland

Wij zijn tevreden met het dubbelwandige putontwerp dat door Aardwarmte Polanen is aangedragen in het tijdelijke winningsplan.

TNO-AGE geeft in zijn advies aan om de maximale injectiedruk te limiteren, zodat er geen scheurvorming kan optreden. Wij onderschrijven dit advies. De gemiddelde injectiedruk is voldoende om het voorgenomen gemiddelde debiet te behalen zonder de SodM-limiet voor injectiedruk te overschrijden.

5. Interferentie en planmatig gebruik van de ondergrond

De vergunninghouder vraagt aan om met een maximaal debiet van 420 m³/uur formatiewater te onttrekken en te injecteren. Het geproduceerde formatiewater heeft volgens de vergunninghouder een gemiddelde temperatuur van 86 °C, gemeten voor de warmtewisselaar, en wordt afgekoeld tot een minimum temperatuur van 35 °C, voordat het afgekoelde formatiewater in het reservoir wordt geïnjecteerd. Het temperatuurverschil tussen het geproduceerde en geïnjecteerde water is daardoor 51 °C.

De beoogde putten zullen in de Delft Zandsteen-laagpakketten produceren en injecteren. Naar verwachting zal het gemiddelde jaardebiet op 310 m³/uur uitkomen. Dit is hoger dan het maximale debiet van 302 m³/uur en het gemiddelde debiet van 275 m³/uur die in de winningsvergunning zijn aangevraagd.

In het winningsplan is in figuur 1 aangegeven wat het verwachte temperatuurverschil in het reservoir aan het einde van de winningsperiode is. De afkoeling rondom de koude bron reikt tot aan het zuidoostelijk van het wingebied Monster 2 gelegen wingebied Honselersdijk en tot aan de zuidwestelijk gelegen breuk. Ook reikt deze afkoeling tot in het wingebied Naaldwijk 5 (voorheen Naaldwijk 3 gedeeltelijk). In het wingebied Honselersdijk ligt in hetzelfde breukvlak het doublet HON-GT-01- S2 (producer) en HON-GT-02 (injector). De producer ligt het dichtste bij de injector van het onderhavige project.

Advies TNO-AGE

Ten noordoosten van het geplande doublet Monster I ligt het geothermische systeem Poeldijk Geothermie. Hier wordt sinds 2017 aardwarmte gewonnen uit hetzelfde laagpakket als wordt beoogd bij Monster I. Het systeem Poeldijk wordt niet genoemd in winningsplan Monster I. Op basis van de door TNO-AGE gemodelleerde DC2D scenario's ontstaat door de realisatie van het systeem Monster 1 mogelijk een zeer beperkte drukbeïnvloeding op het systeem Poeldijk Geothermie. Deze zal echter naar verwachting zo klein zijn dat het negatieve effect zeer klein



tot verwaarloosbaar zal zijn. Er zal naar verwachting geen temperatuurinterferentie optreden binnen de termijn van 2 jaar voor het pre-drill winningsplan.

Het aangevraagde gebied voor de winningsvergunning voor aardwarmte Monster I overlapt deels met de gasvelden De Lier en Monster. Het overlappende De Lier gasveld produceert uit reservoirs van het Holland Groenzand Laagpakket en Laagpakket van De Lier. Het Monster gasveld produceert uit de reservoirs bestaande uit Vlieland Kleisteen Formatie en midden-Bunter zandsteen. Vanwege de grotere dieptes van deze gasvelden en de aanwezigheid van meerdere afscheidende lagen en/of afsluitende breuken tussen de gasreservoirs en het beoogde geothermiereservoir verwacht TNO-AGE geen interferentie.

Advies provincie Zuid-Holland

Wij adviseren om de maximale injectiedruk te limiteren volgens het injectiedrukprotocol door hierover voorwaarden op te nemen bij instemming met het tijdelijke winningsplan.

De injector van het onderhavige project en de producer van het naastgelegen project Honselersdijk zouden zodanig kunnen interfereren, dat de koude bel richting de producer wordt getrokken. In dit winningsplan wordt deze mogelijkheid niet genoemd. In het in januari 2022 door ons voor advies beoordeelde winningsplan Honselersdijk is aangegeven dat de verschillende partijen afspraken hebben gemaakt over mogelijk optredende interferentie. Wij adviseren u om HVC te vragen om hieraan in het definitieve winningsplan ook aandacht te geven.

Omdat er rondom dit systeem veel andere systemen productief zijn, zoals ook Poeldijk Geothermie, zijn er onderling afspraken gemaakt over mogelijk optredende interferentie. Dit is echter iets dat niet alleen onderling afgesproken kan zijn, maar voor een goed inzicht in planmatig gebruik vinden wij dat er voorafgaand aan mogelijke interferentie al interferentietesten met omliggende aardwarmtesystemen moeten worden uitgevoerd, om enerzijds het afsluitende karakter van de omliggende breuken te onderzoeken en anderzijds de drukcommunicatie met systemen in hetzelfde breukvlak.

6. Omgevingsmanagement/participatie

In het tijdelijke winningsplan wordt het onderwerp omgevingsmanagement niet behandeld. Wel verschaft HVC onder de titel Aardwarmteproject Polanen informatie via de website www.aardwarmtepolanen.nl aan deelnemers en omwonenden. Zo is er een omgevingsoverleg ingericht en wordt samen met omwonenden een participatieplan opgesteld. Op de website staat duidelijk aangegeven welke principes Aardwarmte Polanen hanteert voor het betrekken van de omgeving.

Wij vinden dat hiermee het omgevingsmanagement goed wordt opgepakt.

Conclusie

Wij zijn van mening dat het tijdelijke winningsplan van HVC redelijk goed is uitgewerkt maar op een paar onderdelen niet voldoet aan de vereisten. Op basis hiervan zouden wij negatief tegenover instemming met dit tijdelijke winningsplan staan. Naast het advies van TNO-AGE met betrekking tot dit winningsplan, hebben we ook zelf bepaalde onderdelen van de beoogde winning tegen het licht gehouden. Het tijdelijke winningsplan geeft een te rooskleurig beeld van de mogelijke effecten op omgeving, natuur en milieu. Op basis hiervan zouden wij negatief tegenover instemming met dit tijdelijke winningsplan staan. Echter, wij zijn erg tevreden met hoe de uitgangspunten van het tijdelijke winningsplan en daar bijhorende effecten van de winning door TNO-AGE in beeld zijn gebracht. Op basis hiervan staan wij positief tegenover de beoogde aardwarmtewinning, omdat het een belangrijk onderdeel is van de energietransitie, mits gevolg wordt gegeven aan de onderstaande opmerkingen en adviezen over het tijdelijke winningsplan.

Wij adviseren u voor de onderstaande punten voorwaarden op te nemen in het instemmingsbesluit:

- het limiteren van de injectiedruk volgens het advies van TNO-AGE, omdat de maximaal te hanteren injectiedruk voor de beoogde winning strijdig is met het planmatig gebruik en beheer van de ondergrond, vanwege de daarmee mogelijk samenhangende scheurvorming in de afsluitende laag;



- de vergunninghouder moet na het boren een onderzoek uitvoeren om de onderlinge drukcommunicatie aan te tonen, vóórdat productie kan worden gestart;
- interferentietesten met omliggende aardwarmtesystemen moeten worden uitgevoerd, om enerzijds het afsluitende karakter van de omliggende breuken te onderzoeken en anderzijds de drukcommunicatie met systemen in hetzelfde breukvlak.

Wij adviseren u de volgende onderdelen te laten indienen en goed te keuren vóórdat de boorwerkzaamheden van start gaan:

- een put-integriteitsplan.

Wij zijn het eens met SodM dat de SHA level 2 door onvoldoende onderbouwing van aannames, parameterkeuzes en onzekerheden niet goed beoordeeld kan worden. Wij onderschrijven de verbeterpunten die door SodM zijn aangekaart en adviseren u deze verbeterpunten, en aanvullend daarop het onderstaande punt, aan de vergunninghouder mee te geven, voor als de vergunninghouder een aanvraag om een vervolgv vergunning indient:

- Ten behoeve van de vervolgv vergunning dient een geactualiseerde SHA en Fracture Containment Study te worden uitgevoerd, op basis van de verkregen nieuwe geomechanische parameters. Hierbij dienen de Mohr-Coulomb Monte-Carlo berekeningen uitgevoerd te worden met de effectieve spanning.

Wij willen verder nog de onderstaande conclusie en het onderstaande advies benadrukken:

- Wij missen een beschouwing van de bodemdaling bij het grondwaterbeschermingsgebied en een cumulatieve berekening van de bodemdaling. Wij adviseren om dit bij de aanvraag voor de vervolgv vergunning toe te laten voegen. Afgezien van dit punt onderschrijven wij de andere conclusie van TNO-AGE met betrekking tot bodemdaling en verwachten geen ontoelaatbaar negatieve effecten voor infrastructuur, gebouwen, natuur en milieu.
- De boringen worden niet in het grondwaterbeschermingsgebied Monster geplaatst en worden ook niet schuin tot onder het grondwaterbeschermingsgebied geboord.
- wij verzoeken u om aan TNO-AGE de vraag voor te leggen wat de cumulatieve effecten, van de thermo-elastische spanningen en de drukverschillen tezamen, op de kans op breukreactivatie zijn;
- wij onderschrijven het advies van TNO-AGE met betrekking tot interferentie en planmatig gebruik van de ondergrond;
- wij zijn tevreden met de communicatie naar omwonenden.