

Technische commissie bodembeweging

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

Aan de Minister van Economische Zaken & Klimaat
Directie Warmte en Ondergrond
T.a.v. 
Postbus 20401
2500 EK DEN HAAG

**Technische commissie
bodembeweging**

Postadres
Postbus 20401
2500 EK Den Haag
T 088 042 5718
E info@tcbb.nl
www.tcbb.nl

Ons kenmerk
TCBB /22291000

Uw kenmerk
IV-2448

Bijlage(n)
-

Datum 1 juli 2022
Betreft Tcbb-advies inzake verzoek om instemming met winningsplan
Luttelgeest III (aardwarmte)

Geachte minister,

Per e-mail met kenmerk IV-2448, gedateerd 10 mei 2022, vraagt u de Technische commissie bodembeweging (Tcbb) advies inzake het verzoek van Hoogweg Aardwarmte B.V. (hierna: Hoogweg) om instemming met het winningsplan Luttelgeest III voor de winning van aardwarmte.

Ten behoeve van dit advies ontving de Tcbb van u:

- Hoogweg Aardwarmte BV, Lithostratigraphic Column Luttelgeest Hoogweg_phase 2, 24 augustus 2021.
- Hoogweg Aardwarmte BV, Puttrajecten WP Luttelgeest III, 24 augustus 2021.
- IF Technology, Bijlage 2: Seismic Hazard Analysis Hoogweg, fase 1 met fase 2, 18 januari 2022.
- Hoogweg Aardwarmte BV, Winningsplan Aardwarmte Luttelgeest III - Hoogweg fase 2 - Revised version, 21 januari 2022.
- IF Technology, Bijlage 1: Geological Report - Hoogweg Phase 2, 22 februari 2022.
- TNO-AGE, Advies instemming pre-drill winningsplan aardwarmte Luttelgeest III, 25 maart 2022.
- SodM, Advies SodM tijdelijk winningsplan aardwarmte Luttelgeest III, 24 mei 2022.

Inleiding

Het winningsplan beschrijft het reeds gerealiseerde triplet in Luttelgeest bestaande uit een productieput (LTG-GT-01) en twee injectieputten (LTG-GT-02 en LTG-GT-03). Voor dit triplet is reeds een winningsvergunning afgegeven voor een oppervlakte van 5,52 km² (bij beschikking afgegeven op 23 mei 2019, kenmerk DGKE-W/19094544). De vergunning geldt voor een periode van 35 jaar en loopt af per 23 mei 2054. De vergunninghouder gaat uit van een systeem waarbij de bestaande en geplande putten gecombineerd zijn.

In het huidige winningsplan is beschreven dat de vergunninghouder van plan is het bestaande systeem vanaf 2022 met twee nieuwe productieputten (LTG-GT-07 en LTG-GT-11) en drie nieuwe injectieputten (LTG-GT-08, LTG-GT-09 en LTG-GT-10) uit te breiden. In de aanvraag wordt uitgegaan van een vergunningsduur van 30 jaar. Een tijdelijke winningsvergunning voor het gebruik van deze nieuwe putten is verleend op 12 januari 2022 (kenmerk DGKE-WO / V-5175). Het onderhavige winningsplan is een pre-drill winningsplan dat is ingediend binnen het tijdelijk beleidskader en ziet op een periode van twee jaar, met de mogelijkheid om deze

eenmaal te verlengen met één jaar. Om winning daarna voort te kunnen zetten, kan er een vervolgv vergunning worden aangevraagd.

Aardwarmtewinning zal plaatsvinden uit de watervoerende lagen van de Slochteren Formatie (onderdeel van de Boven-Rotliegend Groep). De top van de Rotliegend formatie ligt op ongeveer 1.716 m diepte en heeft een dikte van ongeveer 66 m. De temperatuur in het midden van het reservoir is naar verwachting 75 °C. De gewonnen warmte zal worden gebruikt door glastuinbouwbedrijven.

Taak Tcbb

De Mijnbouwwet¹ geeft de Tcbb als taak de Minister van Economische Zaken en Klimaat te adviseren over door hem af te geven beschikkingen in verband met de gevolgen van mijnbouwactiviteiten voor beweging van de aardbodem en schade aan bebouwing die daarvan het gevolg kan zijn.

De Tcbb heeft kennisgenomen van de documentatie van Hoogweg, de adviezen van SodM en TNO-AGE en van de overige ontvangen informatie.

De Tcbb onderscheidt in haar adviezen de twee componenten die zich voordoen bij bodembeweging, te weten bodemdaling en bodemtrilling.

De Tcbb merkt op dat er maatschappelijke ontwikkelingen zijn in de acceptatie van bodemdaling en bodemtrilling met betrekking tot de winning van delfstoffen. De Tcbb heeft ook in dat licht gekeken naar dit onderhavige verzoek om instemming.

Bodemdaling en risico op schade

Documentatie van Hoogweg, IF Technology, SodM en TNO-AGE

Bij de productie van aardwarmte wordt netto geen water onttrokken aan de ondergrond. Bodemdaling is dus uitsluitend te verwachten ten gevolge van thermische krimp van het reservoirgesteente. Met behulp van een berekening met DoubletCalc heeft Hoogweg de te verwachten bodemdaling berekend. Hierbij is uitgegaan van een debiet in de productieput van 300 m³/uur en een debiet van 250 m³/uur voor elke injectieput in het triplet. Hiermee wordt de maximale bodemdaling geschat op 10 mm na 30 jaar productie.

TNO-AGE verwacht op basis van berekeningen met DoubletCalc dat de maximale bodemdaling na 3 jaar 3 mm en na 30 jaar circa 18 mm zal zijn. Dit is meer dan de schatting van Hoogweg omdat TNO-AGE ook de bodemdaling ten gevolge van de aardwarmteproductie van het naastgelegen aardwarmteproject Luttelgeest II (Aardwarmte Combinatie Luttelgeest B.V.) heeft meegenomen in de berekening. SodM sluit zich aan bij de berekeningen van TNO-AGE, en merkt verder nog op dat er in de berekeningen is aangenomen dat er drukcommunicatie is tussen de nog te boren putten. Om deze reden adviseert zij om een interferentietest uit te voeren als onderdeel van de aanleg van de putten. Uitgaande van een goede communicatie tussen de putten, verwacht SodM dat de verwachte bodemdaling geen aanleiding geeft tot verdere maatregelen.

Beoordeling en conclusie Tcbb

De Tcbb kan zich op basis van de haar ter beschikking staande gegevens vinden in de beoordeling van TNO-AGE en SodM. Aannemende dat er drukcommunicatie tussen de putten zal zijn, is de verwachte bodemdaling door de warmtewinning dermate klein dat deze naar verwachting geen schade aan bebouwing zal veroorzaken.

Bodemtrilling en risico op schade

¹ Artikel 114, lid 2 Mijnbouwwet

Documentatie van Hoogweg en IF Technology

IF Technology heeft een zogenaamde Quick Scan risicoanalyse uitgevoerd volgens de bestaande leidraad² voor geothermie. Door het invullen van waarden voor een negental factoren wordt een score verkregen die de aardwarmtewinning Luttelgeest III in de laagste van drie risicocategorieën plaatst (de genormaliseerde score van 0,30). In de nabije omgeving van de locatie Luttelgeest hebben zich geen historische (natuurlijke dan wel geïnduceerde) aardbevingen voorgedaan.

Naast de Quick Scan heeft Hoogweg ook een locatie-specifieke seismische dreigingsanalyse (Seismic Hazard Analysis, SHA) laten uitvoeren. De SHA is uitgevoerd voor het gehele systeem Luttelgeest, dus ook voor de drie putten waar al instemming voor verleend is. Uit de uitgevoerde analyse blijkt dat de verstoring in het reservoir nabij een van de reeds geboorde putten (LTG-GT-03) in de toekomst mogelijk gereactiveerd wordt. Hoogweg geeft aan dat daarom tijdens het boren, testen en produceren onder de startvergunning seismische monitoring wordt uitgevoerd en dat er gewerkt wordt met een seismisch respons protocol. Na de boringen wordt het reservoirmodel en de SHA geactualiseerd met de geomechanische en reservoir parameters die tijdens de boringen zijn vastgesteld. De update van de SHA en het reservoirmodel zullen door Hoogweg worden meegenomen in de aanvraag van de vervolvergunning.

Advies TNO-AGE en SodM

TNO-AGE heeft de risicoanalyse gecontroleerd en komt tot een hogere genormaliseerde score voor de Quick Scan dan Hoogweg. TNO bepaalt de genormaliseerde score op 0,38. Voor de factoren putcommunicatie en breukoriëntatie ten opzichte van het spanningsveld komt TNO-AGE uit op één scoringsklasse hoger dan de inschatting van Hoogweg. Met deze score valt de aardwarmtewinning in de categorie van een gemiddeld potentieel voor het induceren van seismiciteit.

TNO-AGE heeft ook de locatie-specifieke SHA geëvalueerd. Volgens TNO-AGE wijst deze niet op een verhoogde seismische dreiging. TNO-AGE beoordeelt de in de SHA gebruikte methodiek als onder de huidige omstandigheden adequaat, maar merkt daarbij op dat de analyse gebaseerd is op een eerste orde benadering met een sterke versimpeling van de werkelijkheid. Zo is het effect van het breukverzet en het mogelijk temperatuur- en drukverschil aan beide zijden van de breuk door beperkingen in de rekenmethode niet meegenomen. Voor de nieuw geboorde injectieputten komen, volgens de berekening van TNO-AGE, de koudwaterbellen na twee of drie jaar productie niet in de buurt van de breuken zoals ze door Hoogweg of TNO-AGE zijn gekarteerd. TNO-AGE merkt op dat dit wel binnen 30 jaar het geval zal zijn en dat hiermee rekening dient gehouden te worden zodra de termijn van een eventueel toegekende tijdelijk winningsvergunning is afgelopen.

SodM heeft de SHA gecontroleerd en sluit zich aan bij de beoordeling van TNO-AGE dat het risico op bodemtrilling in de middelste categorie valt. SodM heeft de locatie-specifieke SHA beoordeeld en is van mening dat deze op meerdere punten verbetering behoeft. De belangrijkste punten voor SodM zijn daarbij het beter meenemen van de onzekerheden in de interpretatie van de breuken (lengte en oriëntatie); de mate waarin de voor de gesteenteparameters gebruikte waardes representatief zijn voor de locatie; onduidelijkheid over het moment dat de kans op reactivatie van de breuk in de nabijheid van put LTG-GT-03 aan de orde is en tenslotte is SodM van mening dat de mogelijkheid dat lekkage van vloeistof parallel aan deze breuk op basis van de analyse niet is uit te sluiten. SodM zal een herziene studie bij de aanvraag van de vervolvergunning beoordelen.

² Defining the Framework for Seismic Hazard Assessment in Geothermal Projects 5 V0.1, IF Technology B.V. en Q-con GmbH, en Methodiek voor risicoanalyse omtrent geïnduceerde bevingen door gaswinning, tijdelijke leidraad voor adressering, SodM, 2016.

SodM onderschrijft de uiteindelijke conclusie van de SHA dat er een reële kans is op reactivatie van een breuk nabij de put LTG-GT-03. Daarbij merkt SodM op dat TNO-AGE dit risico niet meeneemt in haar uiteindelijke beoordeling omdat de put LTG-GT-03 geen onderdeel is van het winningsplan Luttelgeest III. SodM is van mening dat het systeem in zijn geheel beschouwd moet worden. Daarnaast acht SodM het vanwege de onzekerheid in de locatie van kleinere discontinuïteiten aannemelijk dat er ook voor andere bestaande en toekomstige putten een reële kans op seismiciteit is.

Over de monitoring merkt SodM op dat volgens het seismisch risico beheersplan voor het bestaande project Luttelgeest I de seismische monitoring plaatsvindt via het reguliere netwerk van het KNMI. Het netwerk van het KNMI heeft in de omgeving van Luttelgeest een lokalisatiegrens van magnitude $M=1,5$ op de schaal van Richter. Dit betekent dat van bevingen van deze magnitude of krachtiger de locatie bepaald kan worden. Onder verwijzing naar het instemmingsbesluit voor het bestaande systeem Luttelgeest I merkt SodM op dat, indien uit de SHA blijkt dat de seismische dreiging niet voldoende laag is, Hoogweg minimaal drie versnellingsmeters dient te plaatsen waarmee bij eventuele seismiciteit de herkomst van de trilling adequaat bepaald kan worden. SodM vindt dat, hoewel er tot nu toe nog geen seismiciteit geregistreerd is, er zo snel mogelijk aanvullende seismometers geplaatst moeten worden.

SodM geeft daarbij aan dat de grenswaarde voor de detectie verlaagd dient worden naar $M=0,5$, waardoor mogelijke trends in niet-voelbare bevingen opgemerkt kunnen worden en escalatie tot schadeveroorzakende bevingen kan worden voorkomen. Tenslotte adviseert SodM aanpassing van het stoplichtsysteem (Traffic Light System, TLS) dat onderdeel is van het seismisch risico beheersplan. Het gaat daarbij met name om een verlaging van de magnitude grenswaarden die gelden voor de verschillende niveaus. Zo is in het huidige TLS een magnitude van $M=2,5$ de grenswaarde tussen het oranje niveau (rapporteren en mitigeren) en het rode niveau (productie wordt stilgelegd). SodM adviseert om de grenswaarde voor het rode niveau te verlagen naar een magnitude van $M=1,5$ of een PGV (Peak Ground Velocity) van 2 mm/s en ook de andere grenswaarden zodanig in te vullen dat er tijdig wordt ingegrepen, ook bij een toenemende trend in frequentie en/of magnitude, om verdere escalatie te voorkomen. Daarnaast adviseert SodM dat bij de aanvraag van de vervolvergunning een herziene versie van de SHA wordt ingediend.

Beoordeling en conclusie Tcbb

De Tcbb heeft in haar beoordeling niet alleen gekeken naar de in het kader van het tijdelijke winningsplan Luttelgeest III nieuw te boren putten, maar ook de bestaande winning in Luttelgeest meegenomen. Op basis van de haar ter beschikking staande gegevens ondersteunt de Tcbb de beoordeling van SodM en TNO-AGE dat voor Luttelgeest het risico voor het optreden van aardbevingen valt in de middelste categorie van de leidraad. Op basis hiervan verwacht de Tcbb dat bij het optreden van een geïnduceerde aardbeving de schade aan bebouwing in de buurt van het epicentrum voor het merendeel van cosmetische en niet constructieve aard zal zijn, met een kleine kans op enige lichte constructieve schade.

De Tcbb onderschrijft het advies van SodM om de seismische monitoring in de omgeving van Luttelgeest uit te breiden en deze zodanig in te richten dat de detectiegrens voor aardbevingen verlaagd wordt van de huidige detectiegrens van $M=1,5$ tot een magnitude van $M=0,5$ op de schaal van Richter. Dit zou bovendien ten goede komen aan de seismische risicoschatting van overige aardwarmteprojecten in deze regio, waar nog relatief weinig metingen beschikbaar zijn. De Tcbb ondersteunt het advies van SodM om het TLS te vervangen door een TLS met een grens tussen het oranje en rode niveau van $PGV = 2 \text{ mm/s}$ of $M = 1,5$ en met een zodanige invulling van de overige grenswaarden dat tijdig wordt ingegrepen, ook bij een toenemende trend in frequentie en/of magnitude, om verdere escalatie te voorkomen.

Advies Tcbb

De Tcbb heeft het winningsplan van Hoogweg voor Luttelgeest III beoordeeld op de mogelijke gevolgen van bodembeweging en de schade aan bebouwing die daar het gevolg van kan zijn. Naar het oordeel van de Tcbb is de te verwachten bodemdaling door de warmtewinning dermate klein dat deze naar verwachting geen schade aan bebouwing zal veroorzaken.

De Tcbb oordeelt daarnaast dat de aardwarmtewinning in de middelste risicocategorie valt voor het induceren van seismiciteit. Op basis hiervan verwacht de Tcbb dat bij het optreden van een geïnduceerde aardbeving de schade aan bebouwing in de buurt van het epicentrum voor het merendeel van cosmetische en niet constructieve aard zal zijn, met een kleine kans op enige lichte constructieve schade. Indien u besluit in te stemmen met het winningsplan adviseert de Tcbb uitbreiding van de seismische monitoring en deze zodanig in te richten dat de detectiegrens voor aardbevingen verlaagd wordt van de huidige detectiegrens van $M=1,5$ tot een magnitude van $M=0,5$ op de schaal van Richter. Tevens adviseert de Tcbb het stoplichtsysteem (TLS) in het seismisch risico beheersplan te vervangen door een TLS met een grens tussen het oranje en rode niveau van $PGV = 2 \text{ mm/s}$ of $M = 1,5$ en met een zodanige invulling van de overige grenswaarden dat tijdig wordt ingegrepen, ook bij een toenemende trend in frequentie en/of magnitude, om verdere escalatie te voorkomen.

Met vriendelijke groet,



Voorzitter