

Technische commissie bodembeweging

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

Aan de Minister van Economische Zaken & Klimaat
Directie Warmte en Ondergrond
T.a.v. [REDACTED]
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 / 20034067

Uw kenmerk
DGKE/19293203

Bijlage(n)
-

3 FEB 2020

Datum

Betreft Tcbb advies inzake verzoek tot instemming met winningsplan
Heemskerk

Geachte minister,

Per brief met kenmerk DGKE-WO / 19293203, gedateerd 4 december 2019, vraagt u de Technische commissie bodembeweging (Tcbb) advies inzake het verzoek van Ce-Ren Beheer B.V. (hierna: Ce-Ren) om instemming met het winningsplan Heemskerk voor winning van aardwarmte.

Ten behoeve van dit advies ontving de Tcbb van u:

- Ce-Ren Verzoek tot instemming WP Heemskerk, gedateerd 2 mei 2019
- SodM – Advies SodM winningsplan Heemskerk, gedateerd 21 november 2019
- TNO-AGE – Advies TNO WP Heemskerk, gedateerd 14 oktober 2019
- P&ID met meetsondes, gedateerd 15 juli 2016
- Seismic crossline HEK-GT-02, gedateerd 9 april 2013
- Seismic crossline HEK-GT-01-S2, gedateerd 9 april 2013
- Distance faults from Slochteren reservoir at HEK-GT-02
- Directional plots HEK-GT-01-S2 en HEK-GT-02, gedateerd 30 mei 2013
- Well schematic HEK-GT-01-S2 en HEK-GT-02, gedateerd 6 januari 2017
- Lithostratigraphic column Heemskerk Floricultura HEK-GT-01-S2, gedateerd 2013
- Lithostratigraphic column Heemskerk Floricultura 4dec2013 HEK-GT-02
- OPEX (vertrouwelijk conform Wob artikel 10, eerste lid aanhef en onder c)
- CAPEX (vertrouwelijk conform Wob artikel 10, eerste lid aanhef en onder c)

Inleiding

Sinds april 2015 produceert Ce-Ren aardwarmte uit het voorkomen Heemskerk, gelegen ten zuidwesten van de gemeente Heemskerk. De winning staat beschreven in het oorspronkelijke winningsplan uit november 2013, en in de geactualiseerde winningsplannen van februari 2015 en april 2019. Het voorliggende winningsplan beschrijft de planmatige productie van aardwarmte.

Het aardwarmtereservoir van Heemskerk bevindt zich op een diepte van 2.400 tot 2.850 m in de Slochteren zandstenen. Het warme water wordt geproduceerd door injectie in

de put HEK-GT-02 en productie uit HEK-GT-01-S2. De verwachting is om in een termijn van tenminste 35 jaar maximaal 11 MWh aardwarmte te produceren voor de duurzame opkweek van uitgangsmateriaal voor orchideeën. Op dit moment wordt de warmte gewonnen voor de verwarming van het aangesloten kassencomplex van 7,1 hectare.

De Slochteren zandsteen formatie is op de locatie Heemskerk ongeveer 200 m dik en heeft een gemiddelde porositeit van 17% en een gemiddelde permeabiliteit van 220 mD (millidarcy). De temperatuur van het water bedraagt daar circa 100° C. Bij de productie van dit water komt ca 0,4 m³ geogas vrij per geproduceerde m³ water. De afdeklaag wordt gevormd door de Zechstein, die hier uit vier cycli bestaat van kleisteen, anhydriet en dolomiet. Boven de Zechstein bevindt zich de Trias- Buntsandstein (Rogenstein en Main Claystone Member) van 200 m dikte die het Rotliegend nog verder afsluiten van de erboven liggende gesteentelagen en bovengrond.

In het gebied bevinden zich breuken in de diepe ondergrond. De oriëntatie van die breuken is ZO-NW, en de afstand tot de HEK-GT-02 injectieput bedraagt tussen de 500 m op reservoirniveau en 2.150 m aan het oppervlak. In dit gebied heeft zich een natuurlijke aardbeving voorgedaan in IJmuiden op 31 januari 1997 (ML=2,0, diepte: 3,5 km, afstand tot Heemskerk 5,7 km). Deze aardbeving wordt niet genoemd in het verzoek tot instemming van Ce-Ren.

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 die daarvan het gevolg kan zijn.

De Tcbb heeft kennisgenomen van de documentatie van onder meer Ce-Ren en van de adviezen van SodM en TNO-AGE.

De Tcbb onderscheidt in haar advies 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 tot instemming.

¹ Artikel 114, lid 2 Mijnbouwwet

Bodemdaling en risico op schade

Documentatie van Ce-Ren, 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 DoubletCalc en gebruikmakend van een studie van TNO heeft Ce-Ren de te verwachten bodemdaling geschat op 2 mm na 35 jaar productie. SodM stelt dat dit klein is in verhouding tot de autonome bodemdaling van 20-40 mm per jaar die in dit gebied verwacht wordt². Ce-Ren meet voortdurend de druk in het reservoir, maar zal geen bodemdalingmetingen doen. TNO-AGE en SodM verwachten op basis van berekeningen dat de maximale bodemdaling 1,5 mm in 35 jaar zal zijn.

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. De te verwachten bodemdaling door de warmtewinning is dermate klein dat deze nauwelijks meetbaar zal zijn en het dus niet te verwachten is dat er hierdoor schade zal optreden.

Bodemtrilling en risico op schade

Documentatie van Ce-Ren

Ce-Ren heeft een risicoanalyse uitgevoerd volgens het bestaande protocol³ voor Geothermie. Door het invullen van waarden voor een negental parameters wordt een score verkregen die Heemskerk in de onderste van de drie risicocategorieën plaatst (laag risico met een score van 0,3). Ce-Ren stelt dat het voorkomen zich op een afstand groter dan 10 km van natuurlijke seismiteit bevindt, en dat de oriëntatie van de breuken aanleiding geeft tot de kwalificatie 'Shearing possible'.

Beschikbare informatie en advies SodM en TNO-AGE

SodM en TNO-AGE hebben de risicoanalyse gecontroleerd, en vinden grotendeels dezelfde waarden in de categorieën van de analyse als Ce-Ren. Op twee punten verschillen de bevindingen van SodM en TNO-AGE van die van Ce-Ren: de nabijheid van natuurlijke aardbevingen is door de aardbeving van 30 januari 1997 in IJmuiden minder dan 10 km, en de oriëntatie van de breuken (NW-ZO) wordt ingeschat als 'Favourable' voor het ontstaan van aardbevingen. Hiermee wordt het risico voor het optreden van aardbevingen ingeschat in de middelste categorie.

SodM wijst voorts op de mogelijke invloed van het temperatuurverschil tussen injectiewater en reservoirgesteente op de geomechanische eigenschappen van het gesteente en de stabiliteit van aanwezige breuken. Dit is relevant bij de door Ce-Ren voorgenomen verlaging van de temperatuur van het injectiewater naar 20°C.

² Deltares c.q. klimaatatlas of DINO loket

³ 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.

Op basis van de risicoschatting, adviseert SodM om een evaluatie uit te voeren van de locatie-specifieke seismische dreiging voor Heemskerk. Daarnaast adviseert SodM om een seismisch respons protocol op te zetten.

Beoordeling en conclusie Tcbb

De Tcbb kan zich op basis van de haar ter beschikking staande gegevens vinden in de beoordeling van SodM en TNO-AGE. Het risico voor het optreden van aardbevingen valt in de middelste categorie van de leidraad, en de theoretisch maximaal mogelijke magnitude komt daarmee op 3,9 op de schaal van Richter. Dit betekent dat bij het optreden van geïnduceerde aardbevingen de schade in de buurt van het epicentrum voor het merendeel van cosmetische niet constructieve aard zal zijn, en enige lichte constructieve schade kan optreden.

De Tcbb merkt op dat zich, behalve de natuurlijke aardbeving waar zowel SodM als TNO-AGE op wijzen, zich ook een aantal geïnduceerde aardbevingen heeft voorgedaan in het Rotliegend⁴ door de gaswinning:

- Noordzee blok Q8 (nabij Castricum): 22 en 23 oktober 2013, ML resp. 2,5 en 2, diepte 3 km, afstand 5 km,
- Bergermeer: 6 augustus 1994 en 21 september 1994, ML= resp. 3,0 en 3,2, diepte 2,5 km, afstand 17 km,
- Bergermeer: 9 en 10 september 2001, ML= resp. 3,2 en 3,5, diepte 2 km, afstand 16 km,
- Bergen: 10 oktober 2001, diepte 2,9 km, ML=2,7, afstand 19 km,
- Anna Paulowna: 23 juni 2015, 2 bevingen, ML= resp. 1,5 en 2,3, diepte 3 km, afstand 40 km,
- Warder: 4 juni 2018, ML=2,5, diepte 3 km, afstand 26 km.

Gezien het optreden van deze aardbevingen en de evaluatie van SodM en TNO-AGE valt ook volgens de Tcbb het risico voor het optreden van aardbevingen in de middelste categorie van de leidraad. Dit is voor de Tcbb een reden om het advies van SodM te onderschrijven om een evaluatie uit te voeren van de locatie specifieke seismische dreiging voor Heemskerk. De Tcbb adviseert de uitvoering van deze evaluatie als voorwaarde te verbinden aan uw instemming met het winningsplan.

De Tcbb tekent daarbij aan dat er nog weinig bekend is over geïnduceerde seismiciteit bij geothermie. Een aantal betrokken partijen werkt op dit moment aan een verfijning van de risicoanalyse zoals die nu in het protocol wordt voorgeschreven⁵. Om in de toekomst een bruikbare risicoanalyse en een adequate afhandeling van schademeldingen mogelijk te maken en adviseert de Tcbb om in de nabijheid van het

⁴ <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/dataset/aardbevingscatalogus>. In de catalogus staat de plaatsnaam vermeld, hier het gasvoorkomen.

⁵ Buijze, L., van Bijsterveldt, L., Cremer, H., Paap, B., Veldkamp, H., Wassing, B., van Wees, J.-D., ter Heege, J.H.(2019) Review of worldwide geothermal projects: mechanisms and occurrence of induced seismicity. Report TNO 2019R100043, 257 pp.

Heemskerk doublet een aantal versnellingsmeters te plaatsen, waardoor continue monitoring mogelijk is.

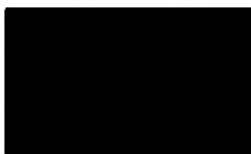
Advies Tcbb

De Tcbb heeft het winningsplan van Ce-Ren voor Heemskerk beoordeeld op de mogelijke gevolgen van bodembeweging en de schade aan gebouwen c.a. die daar het gevolg van kan zijn. Naar het oordeel van de Tcbb is de te verwachten bodemdaling door de warmtewinning verwaarloosbaar en zal deze naar verwachting geen schade veroorzaken.

De Tcbb verwacht dat bij het optreden van geïnduceerde aardbevingen de schade in de buurt van het epicentrum voor het merendeel van cosmetische niet constructieve aard zal zijn, en enige lichte constructieve schade kan optreden.

Indien u besluit in te stemmen met het winningsplan adviseert de Tcbb u om, overeenkomstig het advies van SodM, een evaluatie uit te voeren van de locatie specifieke seismische dreiging voor Heemskerk. De Tcbb adviseert in dat geval tevens om enkele versnellingsmeters te plaatsen voor het registreren van eventuele seismiciteit.

Met vriendelijke groet,



Voorzitter