

# Technische commissie bodembeweging

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

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

**Technische commissie  
bodembeweging**

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

**Ons kenmerk**  
TCBB/ 20284058

**Uw kenmerk**  
DGKE-WO/20133262

**Datum** 13 november 2020

**Betreft** Tcbb-advies inzake verzoek om instemming met winningsplan Californië V (aardwarmte)

**Bijlage(n)**  
aantal

Geachte minister,

Per brief met kenmerk DGKE-WO / 20133262, gedateerd 13 mei 2020, vraagt u de Technische commissie bodembeweging (Tcbb) advies inzake het verzoek van Californië Lipzig Gielen B.V. (hierna: CLG) om instemming met het winningsplan Californië V voor winning van aardwarmte.

Ten behoeve van dit advies ontving de Tcbb van u:

- CLG, Winningsplan aardwarmte Californië V, gedateerd 4 april 2019, met bijlage: Vörös, R., Baisch, S., (2019), Seismic Hazard Assessment for CLG-Geothermal System- Study Update March 2019, inclusief referenties;
- SodM, Advies SodM winningsplan Californië, gedateerd 29 april 2020, met bijlagen: Technisch Rapport Analyse onderbouwing CLG Aardwarmtewinningen Seismiciteit, gedateerd 20 juni 2019 en brief van SodM aan CLG met nadere onderbouwing, gedateerd 17 december 2019;
- TNO-AGE, Advies winningsplan Californië, gedateerd 7 april 2020.

## **Inleiding**

Het aardwarmtesysteem Californië V bevindt zich in de gemeente Horst aan de Maas en is een doublet met productieput CAL-GT-04 en injectieput CAL-GT-05. De productie van dit doublet, met als vergunninghouder CLG, is in 2017 van start gegaan. Na het optreden van seismiciteit in augustus 2018 is de productie van het CLG doublet gestopt. Californië V grenst ten zuidoosten aan de winningsvergunning Californië IV, met als vergunninghouder Californië Wijnen Grubbenvorst (CWG). Het CWG-doublet bestaat uit productieput CAL-GT-01 en injectieput CAL-GT-03. De aardwarmtewinning van het CWG-doublet ligt sinds mei 2018 stil.

De winning vindt plaats uit een reservoir op een diepte van 1.200 m tot 2.400 m. De belangrijkste watervoerende lagen behoren tot de Onder-Carboon Kalkstenen (Zeeland Groep) en de Devoon zandstenen van de Bosscheveld Formatie. De productieput pompt het water omhoog uit de Tegelen-breukzone. De stroming van water door het reservoir vindt waarschijnlijk voornamelijk plaats via scheuren, breuken en/of zones gerelateerd aan karstvorming. De temperatuur van het

geproduceerde water is circa 87°C en de gewonnen warmte is voor gebruik door glastuinbouwbedrijven.

## Taak Tcbb

De Mijnbouwwet<sup>1</sup> 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 CLG, de adviezen van SodM en TNO-AGE en van de overige ontvangen informatie.

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 om instemming.

## Bodemdaling en risico op schade

### *Documentatie van CLG, 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. De zeer geringe compactie die op kan treden door drukverlaging bij de productieput is vele malen kleiner dan het thermisch effect.

CLG heeft bodemdaling aan het maaiveld ten gevolge van krimp in het reservoir berekend met behulp van het programma DoubletCalc2d. De maximale modelmatig bepaalde bodemdaling wordt door CLG bepaald op 5 mm. Daarbij is uitgegaan van een continue productie met een debiet van 300 m<sup>3</sup>/uur voor een periode van 35 jaar. Verificatie door TNO-AGE van de berekening bevestigt de schatting 5 mm voor de maximale modelmatig bepaalde bodemdaling ten gevolge van de winning. SodM acht de inschatting van de bodemdaling adequaat.

### *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

### *Monitoringnetwerk en geregistreeerde seismiciteit*

In het glastuinbouwgebied Californië zijn vanaf het moment dat de eerste putten werden geboord (2012) seismometers geplaatst. In eerste instantie waren dit tijdelijk geplaatste seismometers van het KNMI met als doel de monitoring van eventueel tijdens het boorproces optredende geïnduceerde seismiciteit. Bij de start van de productie werd als risico-beheersingsmaatregel een monitoringsnetwerk geïnstalleerd in combinatie met een "Traffic Light System" (TLS). Het door CLG gehanteerde TLS werkt met grenswaarden voor de maximale grondsnelheid (PGV: peak ground velocity). Als de gemeten PGV gelijk aan of hoger is dan 0,1 mm/s dan is het oranje stoplichtniveau bereikt en kan de winning worden voortgezet terwijl onderzocht wordt wat de

---

<sup>1</sup> Artikel 114, lid 2 Mijnbouwwet

oorzaak van beving was. Vervolgens wordt bekeken onder welke voorwaarden de winning veilig kan worden voortgezet. Bij een PGV van 0,3 mm/s is het rode stoplichtniveau bereikt en wordt de winning stilgelegd.

Sinds 2014 heeft de operator een permanent opgesteld lokaal seismisch netwerk in gebruik. Dit netwerk bestond in eerste instantie uit drie seismische stations. Naar aanleiding van de seismische dreigingsanalyse bij de planning van het CLG doublet werd het netwerk uitgebreid met twee extra stations om daarmee overal in het projectgebied de detectielimiet te kunnen handhaven die past bij de opzet van het TLS.

Sinds het begin van de metingen in 2014 zijn er 17 bevingen geregistreerd. De zwaarste beving had een magnitude van  $M_L$  1,7; de magnitudes van de andere bevingen variëren tussen de  $M_L$  -1,2 en  $M_L$  0,3. Op 25 augustus 2018 vond er een aardbeving met een magnitude van 0,0 op de schaal van Richter ( $M_L$ ) plaats nabij de injectieput. Daarna is de winning op 28 augustus 2018 stilgezet. Vervolgens trad er op 3 september 2018 een zwaardere beving op van  $M_L$  1,7. Bij deze beving werd er een PGV gemeten van 1,1 mm/s. Een PGV van 1,1 mm/s ligt ver boven de grenswaarde van 0,3 mm/s die hoort bij het rode stoplichtniveau.

#### *Documentatie van CLG*

CLG heeft conform de leidraad<sup>2</sup> een locatiespecifieke seismische dreigingsanalyse uitgevoerd (SHA: seismic hazard analysis). De winning maakt gebruik van een breukzone als deel van het ondergrondse circulatienetwerk en het project ligt in een regio die als tektonisch actief is aangemerkt. Op grond van deze kenmerken schrijft de leidraad een locatiespecifieke dreigingsanalyse voor. Deze locatiespecifieke SHA is door CLG aangeleverd met het winningsplan. Het winningsplan en de door CLG toegevoegde bijlagen bevatten een beschrijving en analyse van de bevingen die hebben plaatsgevonden. Op grond van deze analyse concludeert CLG dat de winning veilig kan worden voortgezet met het hierboven vermelde TLS als risicobeperkende maatregel. In de SHA stelt CLG dat een aardbeving in het gebied de magnitude  $M_L$  2,4 niet mag overschrijden. In de analyse wordt aangenomen dat een aardbeving met  $M_L$  van 2,4 resulteert in een PGV van 5 mm/s aan het oppervlak (bepaald uit een extrapolatie van de gemeten PGV van 1,1 mm/s bij de aardbeving met  $M_L$  1,7).

#### *Advies SodM en TNO-AGE*

TNO-AGE heeft de locatiespecifieke SHA geëvalueerd en concludeert dat in de analyse van CLG een adequaat detailniveau ontbreekt. TNO-AGE constateert dat met name de structureel-geologische interpretatie van het reservoir onvoldoende gedetailleerd is. Dit heeft implicaties voor de diagnose van de geregistreerde aardbevingen in het gebied. Mede door het ontbreken van een lokaal seismisch snelheidsmodel is het niet mogelijk gebleken om met voldoende zekerheid de waargenomen bevingen toe te schrijven aan een aanwezige breuk in het gebied. Daarnaast geeft TNO-AGE aan dat het onduidelijk is wat de spanningstoestand is geweest op het moment van schuiven langs breuk(en) waar de bevingen mogelijk hebben plaatsgevonden. De oorzaak en sterkte van de spanningsverandering zijn niet te achterhalen, waardoor de mogelijkheid van een natuurlijke oorzaak niet volledig kan worden uitgesloten. TNO-AGE concludeert dat er te grote onzekerheid bestaat over de oorzaken en mogelijke toekomstige ontwikkeling van de seismiciteit en er daarom onvoldoende basis is voor een adequate seismische dreigingsanalyse. Daarnaast wijst TNO-AGE op het onvoldoende functioneren van het TLS bij de beving op 25 augustus 2018. Het stilleggen van de productie heeft toen niet het bedoelde effect gehad omdat er zich korte tijd na het ingrijpen opnieuw een aardbeving heeft voorgedaan die ook nog eens significant zwaarder was dan de voorgaande. TNO-AGE is daarom niet overtuigd van de werking van het door CLG ingestelde TLS. TNO-AGE adviseert, met name vanwege het ontbreken van een voldoende

---

<sup>2</sup> 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.

gedetailleerde seismische dreigingsanalyse, om vooralsnog niet in te stemmen met het winningsplan.

Het advies van SodM benadrukt dat er zich mogelijk, naast de door CLG geïdentificeerde breuken, meer breuken in het gebied bevinden. Het is mogelijk dat de breuken een verbinding hebben met het diepere tektonische actieve breuksysteem. Daardoor zou de verstoring van druk en/of temperatuur door de aardwarmtewinning een grotere aardbeving kunnen veroorzaken dan in een geologische omgeving waarbij er geen sprake is van een dergelijke hydraulische verbinding met een tektonisch actief breuksysteem.

SodM verwijst in haar advies naar een eerder afgegeven negatief oordeel op de vraag of de productie kon worden hervat. De bijlage die dit standpunt van SodM onderbouwt is aan het advies van SodM toegevoegd. Naar het oordeel van SodM is onvoldoende aangetoond dat de activiteiten van CLG in combinatie met de voorgestelde maatregelen geen oncontroleerbare seismiciteit tot gevolg zullen hebben. SodM beargumenteert daarbij, langs dezelfde lijn als het advies van TNO-AGE, dat het TLS voorafgaand aan de aardbeving van 3 september 2018 (M<sub>L</sub> 1,7) niet zoals beoogd gefunctioneerd heeft. SodM adviseert om niet in te stemmen met het winningsplan en verwijst daarbij naar de weigeringsgrond zoals beschreven in Art. 36 lid 1 sub a van de Mijnbouwwet: om reden van het belang van de veiligheid van de omwonenden of het voorkomen van schade aan gebouwen of infrastructurele werken of de functionaliteit daarvan.

#### *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. Naar het oordeel van de Tcbb is er onvoldoende bekend over de oorzaken en het mechanisme van de geregistreeerde bevingen voor het opstellen van een adequate seismische dreigingsanalyse. Door het ontbreken van een adequate dreigingsanalyse is het niet mogelijk in te schatten welke beheersmaatregelen passend zijn en in welke mate de winning aan schade aan bebouwing zou kunnen leiden. Het is niet uit te sluiten dat dergelijke schade niet alleen cosmetisch maar ook constructief zal zijn.


#### **Advies Tcbb**

De Tcbb heeft het winningsplan van CLG 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 nauwelijks meetbaar zal zijn en naar verwachting geen schade zal veroorzaken.

Naar het oordeel van de Tcbb is er onvoldoende bekend over de oorzaken en het mechanisme van de geregistreeerde bevingen voor het opstellen van een adequate seismische dreigingsanalyse. Door het ontbreken van een adequate dreigingsanalyse is het niet mogelijk in te schatten welke beheersmaatregelen passend zijn en in welke mate de winning aan schade aan bebouwing zou kunnen leiden. Het is niet uit te sluiten dat dergelijke schade niet alleen cosmetisch maar ook constructief zal zijn.

Met vriendelijke groet,

  
Voorzitter