

# 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 / 20225729

**Uw kenmerk**

DGKE-WO/20170458

**Bijlage(n)**

-

Datum 31 augustus 2020

Betreft Tcbb-advies inzake verzoek om instemming met winningsplan  
Zevenbergen II (aardwarmte)

Geachte minister,

Per brief met kenmerk DGKE-WO/ 20170458, gedateerd 22 juni 2020, vraagt u de Technische commissie bodembeweging (Tcbb) advies inzake het verzoek van vergunninghouders Geobrothers B.V. en Visser & Smit Hanab B.V. De uitvoerder van het project is Visser & Smit Hanab B.V. (hierna: VSH) om instemming met het winningsplan Zevenbergen II voor de winning van aardwarmte.

Ten behoeve van dit advies ontving de Tcbb van u:

- VSH, Aanvraag instemming winningsplan aardwarmte Zevenbergen II, gedateerd 7 april 2020;
- SodM, Advies SodM WP Zevenbergen II, gedateerd 16 juni 2020;
- TNO-AGE, Advies winningsplan Zevenbergen II, gedateerd 4 juni 2020;
- IF Technology, Quicksan Induced Seismicity Potential WP Zevenbergen II, gedateerd 22 mei 2017;
- IF Technology, Geothermal Project Zevenbergen, SDE Application, gedateerd 4 december 2015;
- VSH, Injectieprotocol Zevenbergen, gedateerd 18 november 2019.

## Inleiding

Sinds januari 2020 produceert VSH aardwarmte op de locatie Zevenbergen II, gelegen in de provincie Noord Brabant in de gemeentes Moerdijk en Etten Leur. De warmte wordt gewonnen met een doublet. De winningsvergunning is verleend in december 2019 en is geldig voor een periode van 33 jaar. Dit is ook de periode waar het winningsplan vanuit gaat. Het aardwarmtesysteem Zevenbergen II bestaat behalve de warmtewisselaar, de waterinjectiepomp, het filterpakket met twee filterstraten uit twee putten: de productieput (LTG-GT-01-S02) en de injectieput (ZVB-GT-02-S01). Het reservoir waaruit het warme water wordt opgepompt bestaat uit zandsteenlagen van het Brussels Sand Member (NLFFS). De deklaag wordt gevormd door de Asse Member (NLFFB) die grotendeels uit klei bestaat. Het reservoir heeft een dikte van circa 60 m en bevindt zich op een diepte van circa 700 m.

Het water wordt opgepompt met een debiet van circa 375 m<sup>3</sup>/uur en heeft een temperatuur van gemiddeld 31 °C. Met warmtewisselaars wordt de warmte aan het opgepompte water onttrokken. Het afgekoelde water wordt weer geïnjecteerd in het reservoir en heeft een temperatuur van gemiddeld 10 °C.

### **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 die daarvan het gevolg kan zijn.

De Tcbb heeft kennisgenomen van de documentatie van VSH, 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 VSH, 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 2D heeft VSH de te verwachten bodemdaling geschat op minder dan 7 mm na 33 jaar productie. TNO-AGE verwacht op basis van berekeningen met DoubletCalc dat de maximale bodemdaling circa 5 mm zal zijn aan het einde van de winningsperiode ten gevolge van krimp van het reservoir door afkoeling van het gesteente. SodM is van mening dat de VSH de bodemdaling adequaat heeft ingeschat en stelt dat er geen verdere maatregelen vereist zijn.

#### *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. De te verwachten bodemdaling door de warmtewinning is dermate klein dat deze nauwelijks meetbaar zal zijn. Het is niet te verwachten dat er hierdoor schade zal optreden.

---

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

## **Bodemtrilling en risico op schade**

### *Documentatie van VSH*

VSH heeft een zogenaamde Quick Scan risicoanalyse uitgevoerd volgens het bestaande protocol<sup>2</sup> voor Geothermie. Door het invullen van waarden voor een negental factoren wordt een score verkregen die de aardwarmtewinning Zevenbergen II in de laagste van drie risicocategorieën plaatst. In deze QuickScan, uitgevoerd door IF Technology, wordt uitgegaan van een hoger debiet dan in het winningsplan (namelijk 180-360 m<sup>3</sup>/h), waarmee VSH het risico inschat op 0,32. VSH merkt op dat het Brussels Sand Member en de daarboven en ondergelegen formaties zwakke formaties zijn waarin geen elastische spanning kan worden opgebouwd die kan leiden tot een plotselinge ontlading met bodemtrilling tot gevolg. De afstand tot breuken wordt in de Quickscan geschat op meer dan 1,5 km, maar vanwege het beschikbaar zijn van uitsluitend 2D seismiek wordt er rekening gehouden met onzekerheid in deze schatting. VSH concludeert uit de QuickScan analyse dat het project in de laagste categorie valt voor het induceren van seismiciteit.

### *Advies SodM en TNO-AGE*

TNO-AGE heeft de risicoanalyse gecontroleerd en komt tot een score van 0,07 voor Zevenbergen II. Daarmee valt het project ook volgens TNO-AGE in de laagste risicocategorie. Voor de volgende factoren komt TNO-AGE op een andere score dan VSH:

- "netto geïnjecteerd volume" (0 i.p.v. 3);
- "debiet" (3 i.p.v. 10); Dit is omdat de Quickscan uitgaat van een hoger debiet dan gegeven in het winningsplan.
- "breukoriëntatie in huidig spanningsveld" (0 i.p.v. 3);
- "afstand tot breuken en kwaliteit van seismiek" (0 i.p.v. 3). Dit is met name omdat TNO-AGE de kwaliteit van de seismiek hoger inschat dan IF Technology in de Quickscan.

SodM is van mening dat VSH de inventarisatie van het risico op seismiciteit adequaat omschreven heeft in het winningsplan (bijlage) en plaatst Zevenbergen II eveneens in de laagste categorie voor seismisch risico. Daarnaast adviseert SodM om bij instemming met het winningsplan als voorwaarde op te nemen dat de uitvoerder een communicatieplan uitwerkt en implementeert als respons op eventuele seismiciteit die in dit geval volgens SodM met het landelijke KNMI netwerk gemonitord kan worden.

### *Beoordeling en conclusie Tcbb*

Op basis van de haar ter beschikking staande gegevens ondersteunt de Tcbb de beoordeling van SodM en TNO-AGE. Het risico voor het optreden van aardbevingen valt in de laagste categorie van de leidraad. De laagste risicocategorie houdt in dat de kans op bevingen en aanverwante schade klein is. Mocht er toch een geïnduceerde

---

<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.

aardbeving optreden dan is de schade voor het merendeel van cosmetische aard met een kleine kans op lichte constructieve schade.

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 voorgeschreven. Om in de toekomst een bruikbare risicoanalyse en een adequate afhandeling van schademeldingen mogelijk te maken adviseert de Tcbb om in de nabijheid van de winningslocatie Zevenbergen ten minste drie versnellingsmeters te plaatsen, waardoor continue monitoring mogelijk is. Omdat de dichtstbijzijnde versnellingsmeter van het huidige KNMI netwerk zich bij Asperen, op meer dan 40 km afstand van de putlocaties bevindt, zouden aanvullende versnellingsmeters het huidige netwerk van versnellingsmeters van het KNMI complementeren voor een adequate monitoring van eventuele seismiciteit. Dit zou bovendien ten goede komen aan de seismische risicoschatting van overige aardwarmteprojecten in deze regio, waar nog relatief weinig metingen beschikbaar zijn.

#### **Advies Tcbb**

De Tcbb heeft het winningsplan van VSH voor Zevenbergen II 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.

De Tcbb acht daarnaast dat de aardwarmtewinning in de laagste risicocategorie valt voor het induceren van seismiciteit. De Tcbb verwacht dat, mocht er zich een geïnduceerde aardbeving voordoen, de schade in de buurt van het epicentrum voor het merendeel van cosmetische 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 plaatsing van ten minste drie versnellingsmeters voor het registreren van eventuele seismiciteit.

Met vriendelijke groet,



Voorzitter