

Aan de Minister van Economische Zaken & Klimaat  
Directie Energie en Omgeving  
T.a.v. [REDACTED]  
Postbus 20401  
2500 EK DEN HAAG

Datum: 17 maart 2020

Betreft: Tcbb-advies inzake verzoek tot instemming met winningsplan Andijk  
(aardwarmte)

Geachte minister,

Per brief met kenmerk DGKE-WO / 20018604, gedateerd 20 januari 2020, vraagt u de Technische commissie bodembeweging (Tcbb) advies inzake het verzoek van Andijk ECW Geoholding/ECW Geo Andijk (hierna: ECW) om instemming met het winningsplan Andijk voor winning van aardwarmte.

Ten behoeve van dit advies ontving de Tcbb van u:

ECW – Verzoek tot instemming WP Andijk, gedateerd 11 april 2019  
SodM – Advies SodM Andijk, gedateerd 16 januari 2020  
TNO-AGE – Advies TNO WP Andijk, gedateerd 13 december 2019

## **Inleiding**

Sinds begin 2019 produceert ECW aardwarmte uit het reservoir gevormd door het Slochteren Zandsteen in het gebied ten zuidwesten van de dorpskern Andijk (gemeente Medemblik), in polder Het Grootslag, een glastuinbouwconcentratiegebied in Noord Holland. De winning staat beschreven in het winningsplan uit april 2019. Het voorliggende winningsplan beschrijft de planmatige productie van aardwarmte.

Het aardwarmtereservoir van Andijk bevindt zich op een diepte van circa 1.800 m in de Slochteren zandstenen. Het warme water wordt geproduceerd uit twee doubletten. Het eerste doublet (Andijk Geothermie 1/2, hierna: Andijk I) bestaat uit een productieput (ADK-GT-01-S1) en een injectieput (ADK-GT-02), en het tweede doublet (Andijk Geothermie 3/4, hierna: Andijk II) bestaat uit een productieput ADK-GT-03 en een injectieput ADK-GT-04.

Op de diepte van circa 1.800 m is de natuurlijke vloeistofdruk 194-212 bar. Er zijn koolwaterstoffen opgelost in het water. De verwachting is om de komende 35 jaar aardwarmte te produceren ten behoeve van de energievoorziening van de plaatselijke glastuinbouw. De prognose is dat in de komende 10 jaar elk van de twee doubletten 711.281 GJ aardwarmte zal onttrekken.

De Slochteren zandsteenformatie, een onderdeel van de Rotliegend groep, is op de locatie Andijk ongeveer 150-200 m dik en heeft een gemiddelde porositeit van 22% en een gemiddelde permeabiliteit van 100-350 mD (millidarcy). De temperatuur van het water bedraagt daar circa 82° C. Bij de productie van dit water komt circa 0,4 m<sup>3</sup> geogas vrij per geproduceerde m<sup>3</sup> water. De afdeklaag wordt gevormd door de Zechstein. Boven de Zechstein bevindt zich de Trias-Buntsandstein die het Rotliegend nog verder afsluiten van de erboven liggende gesteentelagen en de bovengrond.

In het gebied bevinden zich breuken in de diepe ondergrond. De oriëntatie van die breuken is ZO-NW, en de afstand van de geïnterpreteerde breuken tot de injectieputten en productieputten bedraagt tussen de 280-600 m op reservoirniveau. De dichtstbijzijnde aardbeving die is geregistreerd heeft zich voorgedaan op een afstand van 21 km in Warder (4 juni 2018, ML=2,5, diepte 3 km). De analyse van het KNMI is dat de gasproductie in het nabijgelegen gasveld Middellie deze aardbeving heeft geïnduceerd.

## 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 mijnbouw-activiteiten voor beweging van de aardbodem en schade die daarvan het gevolg kan zijn.

De Tcbb heeft kennisgenomen van de documentatie van onder meer ECW 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.

## Bodemdaling en risico op schade

### *Documentatie van ECW, 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 heeft ECW de te verwachten bodemdaling geschat op 8 mm na 30 jaar productie.

TNO-AGE verwacht op basis van berekeningen met DoubletCalc dat de maximale bodemdaling 9 mm na 25 jaar zal zijn, en 13 mm na 35 jaar. TNO-AGE heeft bij deze berekening andere inputparameters gebruikt dan ECW. Hoewel de schattingen van TNO-AGE licht afwijken van die van ECW acht SodM de bodemdaling dusdanig gering dat er geen beheersmaatregelen nodig zullen 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 ECW*

ECW heeft een risicoanalyse uitgevoerd volgens het bestaande protocol<sup>2</sup> voor Geothermie. Door het invullen van waarden voor een negental parameters wordt een score verkregen die Andijk in de onderste van de drie risicocategorieën plaatst (laag risico met een score van 0,3). ECW benoemt een aantal aardbevingen in het Rotliegend ten gevolge van gaswinning en stelt dat het voorkomen zich op een afstand groter dan 10 km van deze geïnduceerde en van natuurlijke seismiciteit bevindt. ECW geeft aan dat de oriëntatie van de breuken aanleiding geeft tot de kwalificatie 'Shearing possible'. Het debiet van 350 m<sup>3</sup>/h voor iedere doublet valt volgens ECW in de categorie van 180-360 m<sup>3</sup>/h.

### *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 ECW. Op twee punten verschillen de bevindingen van SodM en TNO-AGE van die van ECW: de oriëntatie van de breuken (NW-ZO) wordt ingeschat als 'Favourable' voor het ontstaan van aardbevingen. De beoordeling van TNO-AGE gaat ook in op de 20% onzekerheid in de debieten die ECW aangeeft. Met deze onzekerheid, en op basis van modelberekeningen geeft TNO-AGE aan dat Andijk I een debiet van 420 m<sup>3</sup>/h zou kunnen halen, waarmee het debiet van dit doublet zich in een hogere categorie zou bevinden. Hiermee wordt het risico voor het optreden van aardbevingen door zowel TNO-AGE als SodM ingeschat in de middelste

---

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

<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.

categorie. SodM wijst voorts op een afkoelingseffect dat te verwachten is na enkele jaren als het koufront de breuk nadert. Dit zal leiden tot lagere normaalspanningen op de breuk, en een toename van de kans op breukinstabiliteit.

Op basis van de risicoschatting, adviseert SodM om een evaluatie uit te voeren van de locatie-specifieke seismische dreiging voor Andijk met daarin aandacht voor de breukstabiliteit op lange termijn. Daarnaast adviseert SodM om naast de seismometer die ECW heeft geïnstalleerd, een goedgekeurd verkeerslichtsysteem te implementeren (Traffic Light System, TLS).

#### *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. Op basis hiervan verwacht de Tcbb dat bij het optreden van een geïnduceerde aardbeving 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.

Gezien de door ECW genoemde aardbevingen die zich hebben voorgedaan in het Rotliegend door de gaswinning 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 (voor aanvang van de productie) een evaluatie uit te voeren van de locatiespecifieke seismische dreiging voor Andijk. 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 voorgeschreven<sup>3</sup>. 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 Andijk doubletten, naast de reeds geplaatste seismometer, nog minimaal twee versnellingsmeters te plaatsen, waardoor continue monitoring mogelijk is.

#### **Advies Tcbb**

De Tcbb heeft het winningsplan van ECW voor Andijk 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, met een kleine kans op enige lichte constructieve schade.

Indien u besluit in te stemmen met het winningsplan adviseert de Tcbb u om, overeenkomstig het advies van SodM, voor aanvang van de productie een evaluatie uit te voeren van de locatiespecifieke seismische dreiging voor Andijk. De Tcbb adviseert de uitvoering van deze evaluatie als voorwaarde te verbinden aan uw instemming met het winningsplan. De Tcbb adviseert bij instemming met het winningsplan tevens minimaal drie versnellingsmeters voor te schrijven voor het registreren van eventuele seismiciteit.

Met vriendelijke groet,

  
Voorzitter

---

<sup>3</sup> 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.