

Notitie bij TNO rapport

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.

In het grootste gedeelte van Nederland weinig kans op aardbevingen bij winning van aardwarmte

Grote ambitie, maar alleen als het veilig kan

De ambitie voor het realiseren van aardwarmte in Nederland is groot. De sector wil groeien van 4 PJ nu naar 50 PJ in 2030 en meer dan 200 PJ in 2050 [bron: [Masterplan Aardwarmte in Nederland](#)]. Dit impliceert dat we op zoek gaan waar in Nederland warmte uit de ondergrond gebruikt kan worden voor het verwarmen van kassen, huizen, gebouwen en lichte industrie. Sinds maart 2019 neemt EBN zelf deel in deze aardwarmteprojecten.

Een absolute randvoorwaarde voor de ontwikkeling van aardwarmte is om dit op een veilige en verantwoorde wijze te doen. Zo ligt geïnduceerde seismiciteit - ofwel door menselijke activiteiten in de ondergrond veroorzaakte aardbevingen - terecht onder een vergrootglas. Niet alleen door de aardbevingen veroorzaakt door de gaswinning in Groningen, maar ook door aardbevingen opgetreden bij buitenlandse aardwarmteprojecten, in onder andere Pohang (Zuid-Korea), Basel (Zwitserland) en Lardarello (Italië). Menselijk handelen in de ondergrond kan dus aardbevingen veroorzaken. Daarom heeft TNO in opdracht van EBN een inventarisatiestudie uitgevoerd om meer begrip te krijgen over mogelijke risico's van aardbevingen bij het opsporen en winnen van aardwarmte.

Studie naar kans op aardbevingen bij aardwarmte

De studie is een stap in het proces van het inventariseren van de mogelijke risico's bij aardwarmte. Daarbij zijn wereldwijd meer dan veertig aardwarmteprojecten met én zonder bevingen bestudeerd. Hiermee is een classificatie gemaakt van verschillende type aardwarmtewinningen. Vervolgens heeft TNO onderzocht of er typische kenmerken zijn in de geologie of operaties in de projecten waar bevingen plaatsvonden. De studie beschrijft verder wat de implicaties zijn voor aardwarmteprojecten in Nederland. Tot slot wordt behandeld op welke manier we de projecten kunnen monitoren en een eventueel risico kunnen verlagen en beheersen.

Rol van breuken bij aardbevingen

Aardbevingen vinden plaats op breuken die vaak al miljoenen jaren in de ondergrond aanwezig zijn. Door menselijk handelen kan de breuk kritisch gespannen raken. Dit kan in sommige gevallen leiden tot een aardbeving. Ook kan een van nature gespannen breuk zich ontladen door menselijk handelen. Dit wordt geïnduceerde seismiciteit genoemd.

Nederlandse systemen zijn vergelijkbaar met buitenlandse systemen zonder aardbevingen

Er zijn wereldwijd drie type geothermische systemen. In Nederland produceren aardwarmteprojecten momenteel alleen uit goed doorlatende lagen op 1 tot 3 km diepte. In Noord-Duitsland en Denemarken bestaan er zeer vergelijkbare projecten. Hier vindt al enkele decennia warmtewinning plaats en tot op heden zijn hier geen aardbevingen waargenomen. De meeste projecten in Nederland lijken qua geologie en type operaties hierop. **De verwachting voor de Nederlandse projecten die produceren uit goed doorlatende lagen en waarbij weggebleven wordt van actieve breukzones, is dan ook dat het seismisch risico laag is.**

Wat beïnvloedt de kans op aardbevingen?

Uit de bestudeerde projecten valt te leren dat een aantal factoren de kans op aardbevingen beïnvloedt. Zo is de kans op bevingen hoger:

- In diepere lagen die door breuken verbonden zijn met het basement;
- Bij van nature gespannen breukzones (met natuurlijke aardbevingen);

- In de nabijheid van andere mijnbouwactiviteiten, waarbij de interactie tussen de activiteiten tot een beving kan leiden.

Ook operationele factoren en ondergrondse effecten van een geothermieproject zoals de injectiedruk, de uitkoeling en de volumeverandering zijn belangrijk. Het samenspel van deze factoren bepaalt of een bestaande breuk wel of niet gereactiveerd wordt. Het beperken van uitkoeling en injectiedruk verlaagt het risico op aardbevingen. In vergelijking met veel internationale projecten zijn de Nederlandse systemen relatief laag in injectiedruk en uitkoeling en is het volumeverschil nihil.

Ultradiepe geothermie

Aardwarmteprojecten dieper dan 4000 meter worden 'ultradiep' genoemd in Nederland. Op deze diepte is het gesteente warmer, waardoor deze warmte gebruikt kan worden door bijvoorbeeld de lichte industrie. In de studie is het Molasse bekken, gelegen in Zuid Duitsland, geïdentificeerd als een redelijk vergelijkbaar gebied. In dit gebied wordt warmte geproduceerd uit verbreukte kalksteen, deels op vergelijkbare dieptes, vergelijkbaar met het Dinantien in Nederland. In de omgeving van München is bij drie van de 27 projecten seismiciteit waargenomen. Binnen het werkprogramma behorende bij de GreenDeal UDG wordt hier in meer detail naar gekeken.

Actieve breukzones

Uit de TNO-studie blijkt dat de aanwezigheid van actieve breukzones de kans op seismiciteit verhoogt. In Nederland bevinden zich slechts in een aantal gebieden actieve breukzones. De reikwijdte en de mate van gespannenheid van deze breukzones zijn op dit moment nog niet goed duidelijk en zullen daarom beter in kaart moeten worden gebracht. Voor deze gebieden is daarom meer aandacht nodig bij het ontwikkelen van aardwarmte projecten.

Geen project zonder grondige locatiespecifieke risicoanalyse

De meeste gebieden in Nederland hebben in principe een laag seismisch risico. Per project dient een grondige risicoanalyse uitgevoerd te worden voordat er aan de ontwikkeling van een project begonnen wordt. Deze risicoanalyse berekent op lokaal niveau aan de hand van de geologische situatie en operationele factoren (zoals injectiedruk en uitkoeling) de kans op het veroorzaken van een aardbeving. Momenteel wordt er in samenwerking met de uitvoerders van aardwarmteprojecten gewerkt aan een verfijning van deze risicoanalyse.