

Retouradres: Postbus 80015, 3508 TA Utrecht

Ministerie van Economische Zaken
Directie Energiemarkt
T.a.v. de heer P. Jongerius
Postbus 20401
2500 EK DEN HAAG



Onderwerp
Rapport Groningen

Geachte heer Jongerius,

Hierbij bieden wij u aan het rapport "Seismiciteit Groningen ten behoeve van NPR 9998, Fase 1" (rapportnummer TNO 2014-R11662, dd. 1 december 2014).

Het rapport is op 1 december 2014 als discussiestuk gericht aan de secretaris van de NEN NPR 9998 werkgroep Aardbevingen. Het rapport is beschikbaar gesteld aan de leden van de NPR-werkgroep en de leden van de NPR Impact Stuurgroep, waaronder vertegenwoordigers van uw ministerie en het ministerie van BZK.

Doel van het onderzoek was om na te gaan, of geomechanische overwegingen aanleiding geven tot andere – lagere – maximale magnitudes in het Groningen veld, dan volgens modellen, die dergelijke geomechanische overwegingen niet, of in mindere mate, meenemen.

Het TNO-rapport betreft een complex technisch onderwerp. In de bijlage bij deze brief wordt daarom het rapport kort samengevat en worden recente ontwikkelingen na het verschijnen van het rapport kort besproken.

Hoogachtend,

Dr. I.C. Kroon
Hoofd Adviesgroep Economische Zaken

Princetonlaan 6
3584 CB Utrecht
Postbus 80015
3508 TA Utrecht

www.tno.nl

T +31 88 866 42 56

Datum
24 juni 2015

Onze referentie
AGE 15-10.038

E-mail
ingrid.kroon@tno.nl

Doorkiesnummer
+31 88 866 45 31

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op www.tno.nl.
Op verzoek zenden wij u deze toe.

Handelsregisternummer 27376655.

Datum
24 juni 2015

Onze referentie
AGE 15-10.038

Blad
2/3

Samenvatting

In het TNO rapport worden twee onderwerpen voor discussie aangereikt aan de NPR werkgroep:

- a. een relatie tussen reservoircompactie en het seismisch gedrag van breuken te leggen; dit levert een eerste inzicht in de maximale magnitude;
- b. een schatting van het aantal aardbevingen, dat in Groningen is te verwachten in de komende drie jaar.

Ad punt a.:

- De 'maximale magnitude' in het rapport betreft een geomechanisch begrensde waarde, gebaseerd op een relatie tussen compactie en beweging langs een breukvlak. Het rapport doet geen uitspraak over de frequentie van het optreden van dergelijke magnitudes. Echter, de kans dat die waarde ook daadwerkelijk zal worden bereikt, is zeer gering.
- Indien slechts korte tijd (ca. 3 jaar) vooruit wordt gekeken, wijzen de berekeningen in het rapport op een maximale magnitude in het bereik tussen 4,1 en 4,7 op de schaal van Richter (SvR). Indien verder dan 3 jaar vooruit wordt gekeken, zijn hogere waarden van de maximale magnitude mogelijk (mede afhankelijk van het dan gekozen productie-patroon).
- De waarden voor de 'maximale magnitude' zijn sterk afhankelijk van de gekozen waarden voor de partiticoëfficiënt. Deze coëfficiënt beschrijft hoeveel energie vanuit compactie wordt omgezet in aardbevingen (Bourne et al., 2014). Bij een hoge waarde van de partiticoëfficiënt (hoger dan tot nu toe is waargenomen) kan de maximale magnitude groter zijn dan 5,0 SvR.
- Een belangrijke aanbeveling is om de maximale magnitude uit te drukken in een kansverdeling, waarmee de modelonzekerheid achter de berekende magnitudes kan worden gehonoreerd.

Ad punt b.:

- Na de productie-ingreep in het Loppersum gebied in januari 2014 lijkt de exponentiële groei van het aantal bevingen niet verder door te zetten. Op grond van die observatie is voor een eerste versie van NPR 9998 voorgesteld om uit te gaan van tussen de 20 en 30 bevingen (boven 1,5 SvR) per jaar in plaats van de ca 40, die op basis van doorgaande exponentiële groei te verwachten zouden zijn.

Datum

24 juni 2015

Onze referentie

AGE 15-10.038

Blad

3/3

Recente ontwikkelingen

In het TNO rapport is gewerkt met een seismologisch model ontleend aan Bourne et al. 2014. Inmiddels zijn zowel bij NAM als bij TNO modellen in ontwikkeling, die de fysische mechanismen achter de bevingen beter beschrijven.

Onderzoek is gaande naar effecten van veranderingen in productiesnelheid (resp. compactiesnelheid) op de verdeling van bevingen naar frequentie en magnitude. Dat onderzoek maakt gebruik van productie-gegevens en gegevens uit de monitoring van bodemdaling en seismiciteit. De resultaten van dat onderzoek kunnen nadere kwantitatieve informatie opleveren over de 'stuurbaarheid' van het ondergrondse systeem en daarmee de mogelijkheden voor mitigatie van risico's.

Referentie

Bourne, S.J., Oates, S., van Elk, J., Doornhof, D., 2014.
A seismological model of earthquakes induced by fluid extraction from a subsurface reservoir. *Journal of Geophysical Research*, doi:10.1002/2014JB011663/, 19 December 2014.