

SodM Managementsamenvatting CBS rapport “Trend changes in tremor rates in Groningen; update Nov. 2016”

Het CBS heeft op verzoek van Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) haar onderzoek naar de mogelijke veranderingen in de aardbevingsfrequentie geactualiseerd op basis van de bevingen tot 29 augustus 2016. In deze actualisatie ligt de nadruk op mogelijke verschillen in de aardbevingsfrequentie voor en na 1 maart 2015. Sinds deze datum zijn de seizoenfluctuaties in de gasproductie sterk zijn teruggebracht. Daarnaast heeft het CBS ook voor het eerst gekeken naar een mogelijk verband tussen de aardbevingsfrequentie en de gasproductie.

Voor deze analyses heeft het CBS gebruik gemaakt van de aardbevingsdataset van het KNMI tussen 1-1-2004 en 29-8-2016. Het Groningen gasveld wordt in de analyses onderverdeeld in een viertal regio's.

Analyse van de aardbevingsfrequentie

Om te testen of er een statistisch significante verandering in aardbevingsfrequentie is opgetreden worden verschillende hypothesen voor de ontwikkeling van de seismiciteit vergeleken met de gemeten bevingen. Voor de analyse worden alle waargenomen bevingen toegewezen aan een achttal groepen. Deze groepen van bevingen ontstaan door de onderverdeling van het Groningenveld in 4 regio's en de perioden voor en na 1 maart 2015. Voor elke hypothese worden vervolgens tienduizend verschillende datasets van denkbeeldige bevingen gegenereerd. In elke dataset worden deze bevingen opnieuw toegewezen aan een van de groepen. De kans dat een denkbeeldige beving tot een groep behoort wordt bepaald door de aannames in de hypothese. De meest waarschijnlijke waarde voor het aantal bevingen in een groep wordt vergeleken met het aantal bevingen in de gemeten dataset in dezelfde groep. De variatie tussen de verschillende gegenereerde datasets en de gemeten data bepaalt de bandbreedte voor acceptatie van een hypothese.

In het rapport worden een vijftal hypothesen getoetst, waarbij de complexiteit van de hypothesen steeds verder toeneemt:

- I. De bevingen zijn homogeen verdeeld over de gebieden en stationair in de tijd.
Dit betekent dat de kans op een beving overal in het gasveld hetzelfde is en er geen tijdsafhankelijkheid is in de frequentie waarmee bevingen optreden.
- II. De bevingen zijn niet homogeen verdeeld over de gebieden, maar wel stationair in de tijd.
Dit betekent dat bepaalde gebieden een grotere kans op bevingen hebben dan andere, maar dat er geen tijdsafhankelijkheid is in de frequentie van de bevingen.
- III. De bevingen zijn niet homogeen verdeeld over de gebieden en het aantal bevingen neemt exponentieel toe, waarbij er elke 5,5 jaar een verdubbeling van het aantal bevingen optreedt.
- IV. De bevingen zijn niet homogeen verdeeld over de gebieden en het aantal bevingen neemt exponentieel toe, waarbij er elke 4,3 jaar een verdubbeling van het aantal bevingen optreedt.

- V. De bevingen zijn niet homogeen verdeeld over de gebieden en het aantal bevingen neemt na 1 maart 2015 in de verschillende regio's af tot het gemiddelde niveau van de voorgaande 12 jaar. In de centrale Loppersum zone wordt aangenomen dat de bevingsfrequentie verder afneemt tot de helft van dit aantal, aangezien hier de productie en de seizoenfluctuaties reeds in januari 2014 zijn verminderd.

Uit de analyses volgt dat de hypothesen I-IV met zeer hoge waarschijnlijkheid de gemeten data niet kunnen verklaren. Alleen hypothese V kan niet worden verworpen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het aantal aardbevingen na 1 maart 2015 statistisch significant lager is dan het zou zijn geweest als de exponentieel toenemende trend van de periode ervoor zou zijn voortgezet. De data na 1 maart 2015 zijn in overeenstemming met een afname van de aardbevingsfrequentie tot het niveau van de gemiddelde frequentie over de periode 2002-2016 in drie van de vier regio's en een sterkere afname tot de helft van deze frequentie in de centrale Loppersum regio.

Verband tussen aardbevingsfrequentie en gas productie

Naast de statistische analyse van de aardbevingsfrequentie heeft het CBS ook gekeken naar het verband met de gas productie. Hierbij is met name gekeken of de verandering te relateren is aan alleen een verandering in de snelheid van productie of dat het wegnemen van de fluctuaties ook een effect heeft gehad. Er is gezocht naar het meest eenvoudige verband tussen de bevingen en de gas productie die de aardbevingsfrequentie zowel historisch als na de ingrepen kan verklaren.

Allereerst is uitgegaan van een lineair verband tussen de bevingsfrequentie en de snelheid van gas productie. Uit de analyse volgt dat de snelheid van gasproductie de bevingsfrequentie niet volledig kan verklaren. Een relatie waarbij, met een vertraging, ook de grootste productiesnelheid in een periode wordt meegenomen geeft een betere benadering van de aardbevingsfrequentie. Ten slotte wordt ook gekeken naar een complexe relatie met druk, drukdaling en snelheid van drukdaling.

Na analyse van alle verschillende relaties komt CBS tot de conclusie dat het onwaarschijnlijk lijkt dat de aardbevingsfrequentie alleen bepaald wordt door de snelheid van de gasproductie. De bewering dat bij een lagere productiesnelheid het totaal aantal bevingen gelijk blijft, en slechts over een langere periode wordt uitgesmeerd, lijkt daarmee ontkracht. De afname in bevingen bij de uitgevoerde productie sinds 2014 is groter dan deze verklaring voorspelt. Verdere validatie van de andere hypothesen is noodzakelijk voordat deze als meer dan werkhypothesen kunnen worden beschouwd.