



Staatstoezicht op de Mijnen  
*Ministerie van Economische Zaken*

# **Seismisch risico Groningenveld**

## **Beoordeling rapportages & advies**

**Staatstoezicht op de Mijnen**

Samenvatting

**December 2015**

## Samenvatting

Dit rapport gaat over de seismische dreiging en het seismisch risico<sup>1</sup> van aardbevingen die veroorzaakt worden door gaswinning uit het Groningenveld. Ook gaat het over de resultaten van de monitoring van aardbevingen en bodemdaling. Het rapport is opgesteld op verzoek van de Minister van Economische Zaken. Het is enerzijds gebaseerd op rapporten die NAM eind oktober en begin november 2015 bij Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) heeft ingediend. Anderzijds is het rapport gebaseerd op onafhankelijke analyses en controleberekeningen die SodM heeft laten uitvoeren door TNO, TU Delft en het CBS. Tevens heeft SodM enkele aardbevingsdeskundigen van de Amerikaanse Geologische Dienst en de Zwitserse Seismologische Dienst geraadpleegd. In deze samenvatting worden de belangrijkste conclusies en kanttekeningen vermeld, gevolgd door het advies dat SodM daaraan verbindt.

### De belangrijkste conclusies en kanttekeningen van SodM zijn de volgende:

#### Conclusies

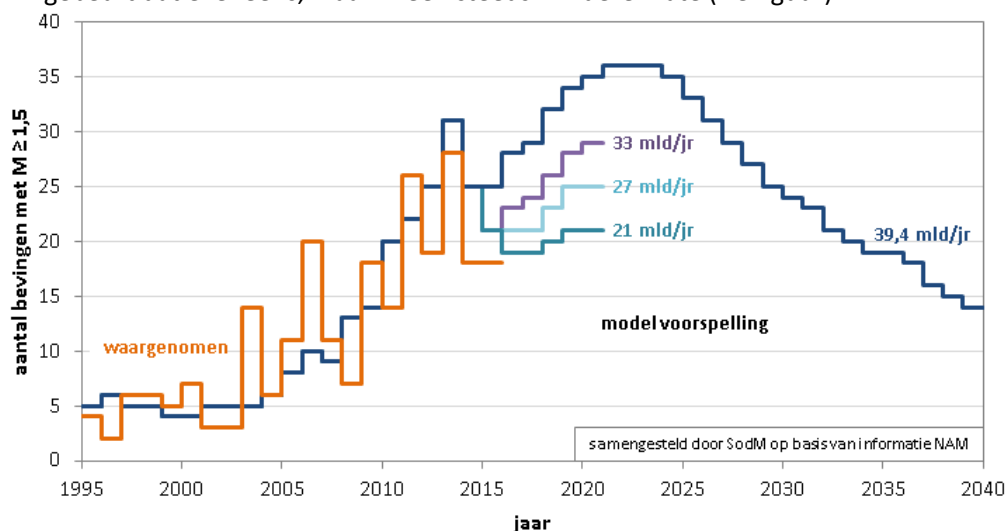
1. De metingen bevestigen dat het aantal aardbevingen en de regionale verdeling van de bevingen beïnvloed worden door de hoogte en verdeling van de gasproductie. Als de gasproductie afneemt, neemt daardoor het aantal bevingen af en vermindert de kans op sterke bevingen. De seismiciteit reageert met een vertraging van enkele maanden tot een halfjaar op veranderingen in de productie.
2. SodM heeft de analyses van NAM van de seismische dreiging en het seismisch risico beoordeeld. NAM heeft de analyses uitgevoerd voor drie productieniveaus: 33, 27 en 21 miljard Nm<sup>3</sup> per jaar, voor de periode 2016 – 2021. NAM heeft deze hoeveelheden voor de hele periode over het Groningenveld verdeeld op basis van de huidige regionale productieplafonds, die in beginsel alleen gelden voor het gasjaar 2015/2016. Uit de beoordeling van SodM blijkt het volgende:
  - a) Het niveau van de seismische dreiging blijkt in het gebied rond Loppersum lager dan in mei 2015 verondersteld. De oorzaak van de gunstiger uitkomst is, dat de onzekerheid in de berekeningen is afgenomen door een beter begrip van de samenstelling van de ondiepe ondergrond (tot ca. 200 meter diepte) en de invloed daarvan op de voortplanting van trillingsgolven. Overigens blijkt uit de berekeningen van NAM dat het niveau van de seismische dreiging bij de stad Groningen en bij Delfzijl vrijwel niet is afgenomen ten opzichte van mei 2015.
  - b) Bij een productieniveau van 33 miljard Nm<sup>3</sup> per jaar zal het aantal aardbevingen, en daardoor het seismisch risico, in de komende 5 jaar (en ook nog in de jaren daarna)

---

<sup>1</sup> **Seismische dreiging:** de kans (0,2% per jaar) dat er een aardbeving plaats vindt met een grondversnelling welke een gegeven grenswaarde overschrijdt.

**Seismisch risico:** de kans op door aardbevingen veroorzaakte schade (aan mensen, gebouwen, infrastructuur, productie). Risico wordt – in het algemeen – bepaald door de combinatie van de kans dat iets gebeurt en de potentiële effecten daarvan. In die zin is "seismisch risico" de combinatie van de "seismische dreiging" en de potentiële effecten.

naar verwachting toenemen. Bij 27 miljard Nm<sup>3</sup> per jaar en 21 miljard Nm<sup>3</sup> per jaar gebeurt dat eveneens, maar in een steeds mindere mate (zie figuur).



Toename van het voorspelde aantal bevingen met magnitude groter of gelijk aan 1,5 voor verschillende productiescenario's. Bij de voorspelling hoort een onzekerheidsbandbreedte (in het rapport wordt daar nader op ingegaan). Voor 2015 is het aantal bevingen tot 26 november 2015 opgenomen (figuur is samengesteld door SodM op basis van informatie NAM).

- c) SodM heeft in juni 2015 geadviseerd om NAM te laten bepalen “bij welke combinatie van jaarproductie, productieverdeling en gebouwenversterking het omslagpunt ligt naar een veiligheidsniveau dat voldoet aan de vastgestelde norm”. Uit de rapportage van NAM blijkt dat dit advies niet is opgevolgd. NAM focust op een productieniveau van 33 miljard Nm<sup>3</sup> per jaar voor de periode 2016 – 2021 en beschouwt dit als een “verantwoord niveau van gaswinning”, omdat de versterkingsopgave die noodzakelijk is om aan de veiligheidsnorm (individueel risico van 10<sup>-5</sup>/jaar voor bestaande bouw) te voldoen, volgens NAM in 5 jaar gerealiseerd kan worden, uitgaande van het huidige versterkingstempo. De versterkingsopgave omvat volgens NAM 4.000 huizen. SodM komt echter tot de conclusie, dat dit aantal erg onzeker is. In werkelijkheid zou het aantal te versterken huizen veel hoger kunnen uitvallen. Bovendien zal bij een productieniveau van 33 miljard Nm<sup>3</sup>/jaar het aantal aardbevingen per jaar - en daardoor ook de kans op sterkere aardbevingen en het seismisch risico - gestaag toenemen, waardoor er ook na 2021 nog een lange periode van versterking tegemoet kan worden gezien. Naast de grote onzekerheid in de versterkingsopgave en het tegenvallende versterkingstempo tot nu toe vindt SodM het daardoor niet aannemelijk dat een productieniveau van 33 miljard Nm<sup>3</sup>/jaar zal kunnen voldoen aan de vastgestelde norm.
- d) De analyse van het seismisch risico van NAM gaat vooral over de veiligheid: de kans dat mensen gevaar lopen door het bezwijken van woningen. Het aspect “schade aan gebouwen” (scheuren e.d.) blijft in deze seismisch risicoanalyse buiten beeld. De mijnbouwwet geeft echter aan dat er ook maatregelen moeten worden genomen om schade aan gebouwen te beperken of te voorkómen.

3. SodM heeft enkele analyses van NAM over de effecten van een “omkering van het gassysteem” op de seismiciteit beoordeeld. Het gaat hierbij om de mogelijke gevolgen van een andere wijze van gaswinning uit het Groningenveld: een verhoudingsgewijs lage basisproductie met scherpe productieflectuaties, bijvoorbeeld door een snelle toename van de gasvraag vanwege een plotselinge winterse kou. Uit de rapporten van NAM blijkt dat het (nog) niet mogelijk is om het effect van snelle productieflectuaties op de seismiciteit vast te stellen. SodM heeft eerder aangegeven dat er aanwijzingen zijn dat een vlakke productie gunstiger is dan een productiepatroon met veel pieken. SodM onderschrijft de opvatting van NAM dat er nog te weinig gegevens voorhanden zijn om het effect (op de seismiciteit) van snelle productieflectuaties feitelijk te onderbouwen.
4. In juni 2015 heeft SodM geadviseerd om het veiligheidsniveau voor industriële objecten zo spoedig mogelijk te herzien en uit te breiden met scenario's voor aardbevingen en faalkansen van insluitsystemen onder aardbevingsbelasting. Uit de rapportage van NAM blijkt echter, dat studies inzake het veiligheidsrisico voor industriële objecten nog niet zijn afgerond. Op z'n vroegst wordt aan het einde van het eerste kwartaal 2016 duidelijkheid verkregen over de resultaten voor het chemiepark Delfzijl.
5. In juni 2015 heeft SodM geadviseerd om zo snel mogelijk de kans op grotere groepen slachtoffers voor het door geïnduceerde aardbevingen beïnvloede gebied te bepalen. Uit de groepsrisico-rapportage van NAM blijkt echter, dat er nog geen informatie is over de plaatsen boven het Groningen gasveld waar de kans op grotere groepen slachtoffers het grootst is. Evenmin is duidelijk hoe effectief de veiligheidsmaatregelen zijn om deze risico's te voorkomen of te beperken. In het winningsplan-2016 zal NAM dit nader uitwerken.

#### **Kanttekeningen**

- De onzekerheden in de rekenmodellen, waarmee de seismische dreiging en het seismisch risico worden bepaald, zijn nog steeds groot.
- SodM wijst erop, evenals in het advies van juni 2015, dat de gunstige gevolgen van de productiemaatregel in de vijf Loppersum clusters tijdelijk zijn. Doordat de gasvoerende gesteentelagen in het hele Groningenveld met elkaar in verbinding staan, zal de gaswinning en de daarmee gepaard gaande drukkaling in de rest van het gasveld, op een termijn van 3 à 5 jaar (gerekend vanaf begin 2014) weer leiden tot een toename van de drukkaling rond Loppersum. Uit nader onderzoek zal moeten blijken of een continuering van de Loppersum maatregel verstandig is, dan wel dat het voor een evenwichtige verdeling van de compactie van het gasvoerende gesteente beter is om weer enkele clusters bij te zetten.
- Om verantwoord onderzoek te kunnen doen naar het effect van snelle productieflectuaties op de seismiciteit zijn momenteel te weinig meetgegevens voorhanden. Door de versterking van het meetnet, die de afgelopen twee jaar is gerealiseerd, komen in toenemende mate gegevens beschikbaar. SodM gaat ervan uit dat er waarschijnlijk nog twee à drie jaar nodig is om de aanwijzingen dat snelle productieflectuaties ongunstig zijn voor de seismiciteit op hun juistheid te testen.

## Advies SodM

Op grond van de conclusie en kanttekeningen die er thans liggen heeft SodM vier adviezen geformuleerd: drie hebben betrekking op acties die NAM zou moeten ondernemen, zo nodig op voorschrift van de Minister van Economische Zaken (nrs. 1, 2 en 4); één advies heeft betrekking op het werkprogramma van de Nationaal Coördinator Groningen (nr.3).

1. **Breng de gasproductie terug tot een niveau waarbij het seismisch risico geminimaliseerd en zoveel mogelijk gestabiliseerd wordt, maar waarbij zodanig gelijkmatig wordt geproduceerd, dat snelle productieflectuaties (tijdsduur week/maand) vermeden worden.**

Toelichting: Zolang niet duidelijk is wat de invloed is van snelle productieflectuaties (op week- en maandbasis) op de seismiciteit acht SodM het niet verstandig om het productieniveau dermate te verlagen dat snelle productieflectuaties onontkoombaar zijn. Indien er vanuit het oogpunt van leveringszekerheid in een koude winter een hogere gasproductie uit het Groningen gasveld noodzakelijk is, acht SodM het raadzaam deze verhoging zo gelijkmatig mogelijk door te voeren. Vanzelfsprekend moet worden getoetst of de combinatie van het productieniveau en versterkingsopgave aan de vastgestelde norm voldoet en realistisch is.

2. **Bepaal de jaarlijkse productieverdeling over de clusters in het Groningenveld op basis van het seismisch risico.**

Toelichting: De analyse van NAM van de seismische dreiging en het seismisch risico is voor de hele periode 2016 - 2021 gebaseerd op de thans geldende regionale productieplafonds, die in beginsel alleen gelden voor het gasjaar 2015/2016. SodM heeft er eerder op gewezen dat de productieverdeling over het gasveld moet plaatsvinden op basis van een adequate meet- en regelcyclus, waarbij rekening wordt gehouden met de ontwikkelingen in de seismiciteit, het seismisch risico en de voortschrijdende inzichten in bijvoorbeeld de seismische dreiging (grondversnellingen). SodM vindt dat ook de optie “drukhandhaving” in de beschouwing moet worden meegenomen, omdat ook die maatregel kan leiden tot een afname van het seismisch risico. Ook moet de uitwerking van de technische bijlage van het meet- en regelprotocol verbeterd worden. SodM wijst erop, dat aanpak aan de bron (het seismisch risico terugbrengen door de productie te beperken) effectief is gebleken: het werkt snel, is goed te monitoren en het beperkt de omvang en duur van het versterkingsprogramma.

3. **Baseer het versterkingsprogramma van gebouwen bij voorkeur op seismische dreiging- en risicokaarten die gegrond zijn op de methode die NAM volgt en zorg dat de berekeningen – zodra mogelijk - bij een onafhankelijke instantie worden belegd.**

Toelichting: Op dit moment wordt voor de prioritering van het versterken van gebouwen en in de Nationale Praktijkrichtlijn (NPR) de PGA-kaart van KNMI van 16 oktober 2015 gebruikt. Deze kaart is gebaseerd op de statistiek van opgetreden aardbevingen, een methode die traditioneel in de aardbevingswereld wordt toegepast. In de analyse van NAM wordt voor de berekening van de seismische dreiging en het seismisch risico een methode gebruikt die rekening houdt met de respons van gasvoerende gesteentelagen op veranderingen in het productieniveau en de reactie van de ondiepe ondergrond op trillingen (opslingering en demping). SodM adviseert om, zodra dit mogelijk is, het versterkingsprogramma en de

Nationale Praktijk Richtlijn te baseren op de methode die NAM toepast en de statistische methode van KNMI te gebruiken als een globale check op de uitkomsten. Om acceptatie van de kaarten te bevorderen adviseert SodM om de uitwerking van de methodiek bij een onafhankelijke instantie te beleggen.

Overigens blijkt uit de huidige risicokaarten van NAM dat er ook buiten het “verstevigingsgebied” grote aantallen gebouwen zijn (met name bij Delfzijl en Groningen) met een risico hoger dan  $10^{-5}$ /jaar.

**4. Laat zo snel mogelijk het maatschappelijk risico voor het door geïnduceerde aardbevingen beïnvloede gebied bepalen op basis van de methode die deskundigen van de commissie Meijdam, SodM en andere instellingen met elkaar zijn overeengekomen.**

Toelichting: SodM vindt, dat de kans op grotere groepen slachtoffers ten gevolge van een geïnduceerde aardbevingen (het maatschappelijk risico) net zo relevant is als het individueel risico. Deskundigen van de commissie Meijdam, SodM en andere instellingen zijn in beginsel met elkaar een methode overeengekomen om dit maatschappelijk risico te bepalen en met kaarten inzichtelijk te maken hoe de kans op groepen slachtoffers over het aardbevingsgebied varieert. Het is van belang dat deze analyse nu zo snel mogelijk wordt uitgevoerd.