

## MEMO

Aan	Jan Kleine
Van	5.1.2e
Afdeling	Projectdirectie aardbevingen
CC	
Datum	14 juli 2015
Onderwerp	Nieuw besluit en nieuwe informatie

Op 29 juni 2015 heeft het ministerie van EZ een gewijzigd winningsbesluit genomen. Bij dit besluit zijn diverse onderzoeken gepubliceerd die onderdeel uitmaken van de vereisten van het gaswinningsbesluit. De basis van de onderzoeken zijn de rapporten van de NAM over de seismische dreiging en de risico-inschatting van de aardbevingen. Daarnaast zijn op onderdelen diverse expertadviezen uitgebracht. Het Staatstoezicht op de Mijnen heeft op basis van deze rapporten haar advies aan de minister gegeven.

**Seismische dreiging**

De onderzoeken laten allen zien dat op basis van het verdergaande onderzoek en de beschikbare meetgegevens de seismische dreiging een lagere verwachtingswaarde heeft dan eerder door de NAM werd berekend (zie tabel 1). Daarnaast blijkt ook een gering effect op de seismische dreiging als gevolg van de verminderde gaswinning. De berekeningen van de seismische dreiging worden door partijen (SodM, NAM, TNO, EZ) als redelijk betrouwbaar beschouwd voor de komende jaren (tot 2021). Daarna zijn de voorspellingen nog zeer onzeker. Over het algemeen wordt wel uitgegaan van een verdere toename van de seismische dreiging in de periode daarna, vanwege de verdergaande gasproductie. Omdat de maximale seismische dreiging bepalend is voor de mate van versterking en voorbereiding en dit nu nog onduidelijk is, blijven we met veel vragen zitten. Eind december volgt weer een reeks van onderzoeken waar tevens ook de nieuwe bijgestelde NPR zal zitten. Deze NPR doet ten aanzien van de seismische dreiging wel uitspraken voor de langere termijn. Tot die tijd zullen we de huidige NPR als maatstaf voor de versterking en nieuwbouw moeten blijven gebruiken. Dit is ontwikkeld voor gebouwen maar nog niet voor bijvoorbeeld infrastructuur en industriële installaties.

Wat de nieuwe inschattingen laten zien is dat de maximale pga's (die wel lager zijn) voor de komende vijf jaar niet meer gecentreerd zijn rondom Loppersum maar wat naar het zuidwesten zijn 'gezakt'. Dit zorgt ervoor dat de seismische dreiging voor de Stad minder is afgenomen dan in de onderzoeken wordt aangegeven (ipv genoemde 25% bedraagt de afname voor de Stad rond 10-15%). Het een en ander is zichtbaar in tabel 1 en de opgenomen figuren in de technische bijlage bij deze memo.

**Risicoinschatting**

Ook in de risico-inschatting is veel gebeurd. Met name op het gebied van kennisontwikkeling rondom de sterkte van woonhuizen. Echter hier zijn de onzekerheden en lacunes in het onderzoek nog erg groot. Uitspraken zijn er nu alleen over standaard typologieën (grondgebonden woningen en portiekwoningen) die nog geen hoogbouw, utiliteitsbouw, industriële installaties, bruggen en viaducten bevatten. De kennis zit voornamelijk bij de NAM. Uit het onderzoek dat TNO heeft gedaan blijkt nu voor het eerst het aandeel van de woonpanden in de Stad Groningen. Afhankelijk van het scenario varieert dit aandeel tussen de 40% en 45% van het totaal aantal panden dat niet voldoet aan de bouwnorm van  $10^{-5}$  (kans op instorten van gebouw 1:100.000). Daarnaast doet de NAM nog onderzoek naar de risico's van falling hazards (gerekend december 2015). Het gaat hierbij om het naar beneden komen van bijvoorbeeld gevelelementen en schoorstenen. Deze kunnen bij lichtere (en meer voorkomende) bevingen al naar beneden komen. Voor de drukbezochte gebieden van de Stad zoals het

centrum en winkelcentra in de oostelijke deelgebieden zal dit onderzoek naar verwachting ook een hoog risicoprofiel voor de Stad opleveren.

### Beroep tegen gaswinning

Ondanks dat de minister de gaswinning verder heeft teruggeschroefd blijft voor ons de onduidelijkheid bestaan over de veiligheid. Zoals SodM in haar rapport aangeeft is de seismische dreiging wel lager maar aan de andere kant wordt door onderzoek de kwetsbaarheid van de Groningse huizen hoger ingeschat. Dit zorgt ervoor dat de conclusies die door de stuurgroep impact assesment NPR zijn getrokken over de versterkingsopgave, gelijk blijft. Het SodM geeft aan dat alleen een aanzienlijke reductie van de gaswinning in combinatie met versterking uiteindelijk zal leiden tot een hoog genoeg veiligheidsniveau. Het nu voorgenomen besluit van de minister voor 30 miljard kuub voldoet daar nog niet aan.

De rapporten die in juli openbaar zijn geworden leveren een verdere onderbouwing van onze beroepsgronden op, waarbij met name de aanbevelingen van het SodM belangrijk zijn. Daarnaast kunnen we nu als Stad beter laten zien wat de invloed is van onze dichte bebouwing. Namelijk zo'n 40-45% van de versterkingsopgave. Het weghalen van de seismische dreiging bij de Stad zal er direct voor zorgen dat de versterkingsopgave een stuk behapbaarder wordt.

### Technische toelichting

#### Seismische dreiging

De NAM heeft vier scenario's doorgerekend voor twee verschillende periodes. Op verzoek van SodM hebben ze een vijfde scenario doorgerekend. Hieronder een samenvatting van de scenario's (alle scenario's gaan uit van aflopende productie maar de verdeling hiervan is steeds wat anders). Duidelijk zichtbaar is dat de scenario's elkaar de eerste twee jaar niet ontlopen, maar ook dat de maximale pga's elkaar in de verschillende scenario's elkaar niet veel ontlopen. Behalve dan het 20BCM scenario.

Scenario	Productie tot 2017 BCM	Max pga**	GG	TB	Productie tot 2022 BCM	Productie 2017-2021 BCM	Max pga	GG	TB
<b>45 BCM</b>	89	0,33g*			288,5	199,5	0,43g		
<b>39,4 BCM</b>	78	0,32g			259	181	0,35g		
<b>33 BCM</b>	66	0,31g	0,2g- <0,1g	0,3g- 0,2g	230	164	0,34g	0,21g- <0,1g	0,34g- 0,20g
<b>21 BCM (2020)</b>	69				208,5	139,5	0,34g		
<b>20 BCM</b>	66				166	100	0,20g??	0,15g- <<0,1g	0,21g- 0,15g
*In winningsplan werd met de 'oude' modellen nog een max pga van 0,54g berekend[Sodm, pag 21]									
**pga is uitgedrukt in factor maal de zwaartekrachtversnelling g (g=9,81 m/s <sup>2</sup> )									

[hazard and risk assesment for induced seismicity Groningen, study 1 Hazard assesment, 1 mei (incl extra scenario's), NAM]

Doordat de aardbevingen beter gerelateerd kunnen worden aan de breuksystemen zijn de gebieden waar de zwaarste bevingen zich voor kunnen doen wat opgeschoven. Niet de gebieden met een hoge compactie maar de ernaast gelegen breuksystemen zijn bepalend voor de dreiging. Er zijn dan twee gebieden met een NW-SE oriëntatie die opvallen, het gebied in het centrum van het veld en het gebied in het zuidwesten van het veld. Met name dit laatste gebied zorgt voor een meer naar het zuidwesten uitgetrokken seismische dreiging (ipv rondje rondom Loppersum een pilvorm vanuit Loppersum richting Hoogezand Sappemeer)

Voor de risico-analyse van TNO zijn door KNMI een aantal pga kaarten opgesteld. KNMI gebruikt in tegenstelling tot de NAM een deterministische aanpak. Via deze aanpak is de pga kaart van de huidige NPR tot stand gekomen. Wordt gekeken naar het scenario 2 van TNO dan zal dat waarschijnlijk het meest te vergelijken zijn met de huidige productiestrategie (*eigen interpretatie*). Namelijk vergelijkbaar aantal bevingen en locaties

vergelijkbaar met 2014. Is in de huidige NPR de pgawaarden voor de stad van 0,32 tot 0,16g, op basis van de nieuwe kaart zou dat dan 0,28g tot 0,12g kunnen worden. Voor TB was dat 0,42g tot 0,32 g en zou dat dan 0,31g tot 0,28g kunnen worden. (sheet 4). Onduidelijk is of het KNMI nog tussentijds met een hazardberekening komt. Anders is het wachten op de nieuwe versie van de NPR die in november/december wordt vrijgegeven.

Het SodM concludeert dan ook dat de nieuwe berekeningen leiden tot lagere verwachtingswaarden voor de seismische dreiging. Daarbij is het centrum van de seismische dreiging enigszins opgeschoven naar het zuidwesten, dichterbij de Stad Groningen. {[1] pag 20/21}. Tevens merken zij op dat de studies van NAM en TNO laten zien dat een einde is gekomen aan de aanhoudende exponentiele stijging van het aantal bevingen in het centrum van het veld. {[1] pag 19}. De gunstige gevolgen van de beperking van de productie in Loppersum zijn tijdelijk. Op een termijn van 3 a 5 jaar (gerekend vanaf begin 2014) zal de productie in de rest van het gasveld weer gaan leiden tot een toename van de drukkudaling rond Loppersum {[1] pag 30}.

[1: seismisch risico Groningenveld, staatstoezicht op de mijnen, juni 2015].

Wat missen we nog:

- Inzicht in de seismische dreiging op de langere termijn, daar moeten we namelijk onze nieuwbouw en bestaande bouw op baseren. Tussen KNMI-kaart en NAM- kaart zit voor Stad nog een te groot verschil.
- Invloed van de ondiepe (tot ca 300 m –mv) ondergrond is nog niet meegenomen in de modellen.

*Seismisch Risico*

Het begrip risico heeft betrekking op de kans op negatieve gevolgen. Het kan bijvoorbeeld betrekking hebben op schade of slachtoffers. In het tweede geval wordt ook wel van veiligheidsrisico gesproken. Naar dit laatste is veel onderzoek gedaan in het afgelopen jaar. Hierbij ligt de focus voornamelijk op het plaatsgebonden risico: de kans dat iemand komt te overlijden als gevolg van het instorten van een pand. Hierbij is gekeken naar woonhuizen en nog niet naar hoogbouw en utiliteitsbouw. Er zijn nog discussies gaande over het groepsrisico. Daarnaast is er nog geen onderzoek over de andere risico's zoals bijvoorbeeld falling hazards, industriële installaties, dijken, viaducten en bruggen, gastransportleidingen (van voor 1960 in matige staat). Informatie hierover is medio 2015 nog niet voor ons beschikbaar.

*Risico huizen*

De NAM geeft aan dat van 2015 tot 2021 circa 34.000 huizen structureel versterkt gaan worden. [fig 8, pag 22 study 2]. Dit is in de regio met de hoogst gemeten pga's: dat wil zeggen de gemeenten Winsum, Bedum, Appingedam, Delfzijl, Slochteren, Eemsmond, Ten Boer en Loppersum. In de eerste twee jaar zullen met name de schoorstenen en dergelijke verstevigd worden. Het gaat hierbij dan nog aanvullend om 3.500 panden/maatregelen. Incidenteel kan ook versterking in andere gemeenten aan de orde zijn.[pag 22, study 2] Het gaat hierbij om indicatieve getallen. De NAM heeft veel werk verzet om de kwetsbaarheidscurves van de huizen beter in beeld te krijgen. Zij kunnen deze echter nog niet koppelen aan actuele adressen. In de berekeningen zijn aannames gedaan over de kans op aanwezigheid van een bepaald type op een bepaalde locatie. Dit betekent dat soms meerdere typologieën aan een pand in de BAG zijn gekoppeld. Daarnaast moet ook nog veel onderzoek naar de kwetsbaarheid aan huizen gedaan worden. TNO laat in haar rapport het aantal huizen zien dat voldoet aan een bepaalde norm (1:100.000 en 1:10.000). Zij gebruiken hierbij kwetsbaarheidscurves uit een rapport van Arup van januari 2015 (niet beschikbaar bij ons). Uit de literatuurlijst van de NAM (rapporten 28-32, ook niet voor ons beschikbaar) blijkt dat er inmiddels meer onderzoek beschikbaar is. TNO geeft dan ook aan dat het mogelijk aantal huizen dat niet voldoet aan de norm mogelijk hoger zal uitvallen omdat een aantal belangrijke zwakheden van Groningse huizen (bv geen vloer wand verbinding en gemetselde gevels) nog niet in de curves verwerkt zijn.

Het aantal huizen

	1x10 <sup>-3</sup>	>1x10 <sup>-4</sup>	>1x10 <sup>-5</sup>	Toelichting
NPR groen (jan2015)	30	35.000	90.000	Exponentiele toename bevingen

Scenario 1 TNO	Nb**	11.000	98.000	Exponentiele toename bevingen ( $\lambda=40$ )
Scenario 2 TNO	Nb	500 panden	80.000	Bevingen gelijkblijvend op niveau 2014 ( $\lambda=21$ )*
NAM		25.000 personen	300.000 personen	33BCM
Arup (bron SodM) sc 1		37.000		Bron Arup onbekend
Arup scenario 2		20.000		

\*TNO geeft in eerder rapport aan (december 2014) dat werken met aantal uit 2013 ( $\lambda=27$ ) een redelijke aanname lijkt tot 2017. De andere vier door TNO doorgerekende scenario's zijn niet in bovenstaande tabel opgenomen omdat die op dit moment geen realiteitswaarde hebben (nog lagere  $\lambda$  en hoge  $b$ -waarde 1,2 ipv 1,0)..

\*\*niet berekend

Omdat de NAM geen uitspraken doet over het aantal panden en alleen over het aantal personen zijn de verschillende scenario's niet goed te vergelijken. Wel geeft SodM aan dat ondanks dat het dreigingsniveau lager is het risico gelijk is gebleven doordat de kwetsbaarheid van de huizen hoger wordt ingeschat. Wordt daarbij nog ingezoomd op het aantal panden van de Stad [TNO, bijlage B2] dan blijkt dat het aandeel panden met een risico groter dan  $10^{-5}$  in de stad circa 40% en 45% van het totaal bedraagt voor respectievelijk scenario 1 en scenario 2. Dit is dan exclusief hoogbouw en utiliteitsbouw.