



> Retouradres Postbus 24037 2490 AA Den Haag

De Minister van Economische Zaken en Klimaat
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Directie Gastransitie Groningen i.o.
t.a.v. mevr. Drs.
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Staatstoezicht op de Mijnen

Bezoekadres

Henri Faasdreef 312
2492 JP Den Haag

Postadres

Postbus 24037
2490 AA Den Haag

T 070 379 8400 (algemeen)
F 070 379 8455 (algemeen)

sodm@minez.nl
www.sodm.nl

Behandeld door

T 070 379 8400

Ons kenmerk

18249842

Uw kenmerk

Bijlage(n)

1

Datum 16 oktober 2018
Betreft NAM Productie Optimalisatie Studie: Beoordeling en advies

Geachte mevrouw ,

Met deze brief breng ik u op de hoogte van mijn beoordeling van de studie 'Production Optimisation 2018' van de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (verder: NAM). In deze studie heeft de NAM onderzocht of de seismische risico's in Groningen beïnvloed kunnen worden door de verdeling van de productie over de productielocaties en bij welke verdeling van het vastgestelde productievolume de seismische risico's gemiddeld over de periode 2018-2022 zoveel mogelijk geminimaliseerd worden.

Gegeven de huidige stand van de wetenschap, is de studie van de NAM van voldoende hoge kwaliteit en biedt op dit moment de beste inzichten. Uitgaande van de uitkomsten van deze studie, worden naar mijn oordeel de seismische risico's over het gehele Groningen gasveld bij de verdeling behorende bij 'inzetstrategie 1' op maatschappelijk verantwoorde wijze geminimaliseerd. U heeft deze inzetstrategie ook al opgenomen in uw motivatie van het ontwerp-instemmingsbesluit van 24 augustus 2018. Ik adviseer u om de verdeling behorende bij 'inzetstrategie 1' nu als voorwaarde aan uw instemming met de gaswinning Groningen 2018/2019 te verbinden.

Achtergrond van de studie

De minister van Economische Zaken en Klimaat (verder: de minister) heeft in zijn instemmingsbesluit met het winningsplan Groningen 2016 van 30 september 2016 vastgelegd dat de NAM moet bepalen bij welke verdeling van de productie over de verschillende productielocaties de seismische dreiging en het seismische risico zoveel mogelijk wordt geminimaliseerd.

Op 27 november 2017 heeft de NAM deze studie voor beoordeling bij Staatstoezicht op de Mijnen (verder: SodM) ingediend. SodM heeft de NAM op 30 november 2017 per brief laten weten dat SodM de studie van hoge kwaliteit vond. De gebruikte methodologie behoort tot de meest geavanceerde op het gebied van optimalisatiemethoden.

SodM kon op dat moment echter nog niet beoordelen of de uitkomsten van de studie ook bruikbaar waren. SodM herhaalde daarbij eerder geplaatste bedenkingen bij het gebruikte seismologische model (versie 4) om de locatie en kracht van de aardbevingen te voorspellen.

Op 20 februari 2018 heeft SodM de inhoudelijke beoordeling van de studie van 27 november aan de NAM toegezonden. SodM vond het seismologische model

ongeschikt voor de studie. SodM heeft de NAM daarom gevraagd om de studie opnieuw te doen met een verbeterde versie van het seismologische model (versie 5). SodM verzocht de NAM om de resultaten van deze studie binnen 6 maanden aan SodM toe te sturen.

Op 1 oktober 2018 heeft SodM de resultaten van deze studie van de NAM ontvangen. Op 9 oktober heeft u SodM gevraagd om u, op basis van deze studie, nader te adviseren over de voorgestelde inzetstrategieën van de NAM uit het "Bouwstenen voor operationele strategie Groningenveld 2018/2019" document van 15 juni 2018.

In deze brief geeft SodM zijn beoordeling van de resultaten van de studie. Tevens adviseert SodM u over de productiestrategie waarmee de seismische risico's over het gehele Groningen gasveld, binnen het vastgestelde productievolume, op maatschappelijk verantwoorde wijze geminimaliseerd worden.

Hoe heeft de NAM de studie aangepakt?

Tot dusver heeft de NAM in haar risicoberekeningen¹ steeds gebruik gemaakt van een productieverdeling over het Groningenveld die voortkwam uit de productie-optimalisatiestudie van 1 december 2017. In deze studie van 2017 is uitgegaan van versie 4 van het seismologische model. In de actualisatie van de optimalisatiestudie van 1 oktober 2018 heeft de NAM gebruikt gemaakt van het nieuwe, verbeterde seismologische model (versie 5).

Om tot een nieuwe productieverdeling over het Groningenveld te komen, gebruikt de NAM het nieuwe, verbeterde model (versie 5). Het model stelt de NAM in staat om de productieverdeling te bepalen waarbij het seismische risico zo laag mogelijk is.

Dit nieuwe seismologische model geeft een ruimtelijke verdeling van de bevingen die veel beter aansluit bij de waargenomen locaties van de bevingen. Dit vergroot het vertrouwen in de uitkomsten van de nieuwe optimalisatiestudie.

Idealiter worden de Lokaal Persoonlijk Risico's (LPR²) in het gehele gebied geminimaliseerd. Echter, met de modeltrein kan de NAM niet binnen een redelijke tijdsperiode en met voldoende zekerheid direct optimaliseren op het LPR. De NAM kiest er daarom voor om de optimalisatie voor de periode 2018-2022 uit te voeren met criteria op basis van seismische *dreiging* (in plaats van LPR). Gegeven de beperkingen in de tijd, acht SodM dit een acceptabele benadering om tot een zo laag mogelijk risico te komen.

De NAM heeft vier verschillende criteria voor seismische dreiging gebruikt: 1) Het totaal aantal bevingen, 2) de maximale grondversnelling, 3) de maximale

¹ namelijk de risicoanalyse voor het basispad van het kabinet (WP2016 Addendum for Basispad Kabinet, June 2018)

² Let op: Het LPR is het risico dat een individu loopt die 24 uur per 365 dagen in een jaar in een gebouw aanwezig is ten gevolge van het instorten van een gebouw of vallende onderdelen van een gebouw door een aardbeving. Dit is niet hetzelfde als het Individueel Aardbevingsrisico (IAR). Uit het LPR kan het IAR berekend worden door het LPR van elk gebouw te wegen met de tijd dat een individu in dat gebouw aanwezig is en vervolgens deze gewogen risico's van alle gebouwen (ook wel het Objectgebonden Aardbevingsrisico (OIA) genoemd) waar een individu verblijft bij elkaar op te tellen.

grondsnelheid, en 4) de grondsnelheden gewogen met het aantal inwoners ('population-weighted PGV').

Om de beste verdeling van de productie per criterium te bepalen heeft de NAM twee verschillende optimalisatietechnieken gebruikt: 1) op basis van het Hazard and Risk Assessment (HRA) model (inclusief seismologisch model versie 5) en 2) met een proxy (Random Forest) model³.

Nadat de NAM de productieverdelingen (geoptimaliseerd voor ieder van de vier criteria) bepaald heeft, rekent de NAM voor elke productieverdeling de risico's (LPR) uit. Hiervoor wordt de HRA-modeltrein met het nieuwe seismologische model (versie 5) gebruikt. Om tot een goede vergelijking te komen heeft de NAM daarnaast ook de risico's voor 'inzetstrategie 1' uit het document 'Bouwstenen voor operationele strategie Groningenveld 2018/2019' doorgerekend met behulp van nieuwste HRA-modeltrein⁴.

Figuur 1 in de bijlage geeft een overzicht van de verschillende scenario's voor de productieverdeling waarvoor de NAM de risico's heeft berekend.

Wat is de impact van een andere productieverdeling op de seismiciteit en het aantal gebouwen dat niet aan de norm voldoet?

De twee verschillende optimalisatietechnieken (op basis van de HRA-modeltrein en de 'random forest'-aanpak) voor het bepalen van de productieverdeling geven steeds vergelijkbare resultaten (ongeacht voor welk criterium geoptimaliseerd wordt). De resultaten in termen van het aantal aardbevingen en het aantal gebouwen waarvan de LPR niet aan de norm voldoet, verschillen wel significant afhankelijk van welk criterium voor de seismische dreiging wordt gebruikt.

De resultaten zijn weergegeven in tabel 1 in de bijlage. In deze tabel worden de berekende risico's (in termen van het aantal aardbevingen en het aantal gebouwen waarvan de LPR niet aan de norm voldoet) van het referentiescenario, de vier optimalisaties en de inzetstrategie 1 uit het ontwerpbesluit getoond.

De criteria van maximale grondversnelling en maximale grondsnelheid zijn puntmetingen. Deze komen slechts op één plek in het veld voor. Als op basis van deze criteria geoptimaliseerd wordt, worden in feite de risico's in één specifiek gebied van het gehele veld geoptimaliseerd. De voordelen op één locatie (Loppersum) worden hierbij niet gewogen tegen de nadelen die daardoor ontstaan op andere locaties. SodM is van mening dat de maximale grondversnelling en de maximale grondsnelheid geen goede criteria zijn om de risico-gestuurde productieverdeling op te baseren.

Als geoptimaliseerd wordt voor de criteria van het totaal aantal bevingen en de gewogen grondsnelheden, worden de risico's in het gehele veld geoptimaliseerd. SodM heeft zijn beoordeling daarom verder op deze twee criteria gebaseerd.

³ Dit is een techniek waarbij de HRA modeltrein wordt benaderd door een simpele versie waarbij de computer op basis van ervaring het model verbeterd (dit wordt 'machine learning' genoemd).

⁴ De productieverdeling van 'inzetstrategie 2' gaf een hogere seismische dreiging dan het referentiescenario. De NAM heeft hiervoor de risico's niet verder doorgerekend. Dit scenario is daarom ook niet opgenomen in tabel 1 van de bijlage.

Welke afwegingen moeten er worden gemaakt om een inzetstrategie te kiezen?

Door de herverdeling van de productie vindt er in alle scenario's een verschuiving van de risico's plaats. De risico's boven het zuidwesten van het gasveld zullen daardoor toenemen terwijl de risico's in het centrale en oostelijke deel van het veld afnemen. De mate waarin de risico's kunnen worden verlaagd is afhankelijk van het gekozen criterium en de uitgangspunten van het risicobeleid.

Optimalisatie op basis van aantal bevingen

Het aantal gebouwen in Groningen dat niet voldoet aan de veiligheidsnorm kan met effectief 376 gebouwen⁵ worden verlaagd als er geoptimaliseerd wordt naar het aantal bevingen. De productie bij de clusters in het zuidwesten zal in dit scenario worden verhoogd. Hierdoor zal ook de seismiciteit nabij de steden Groningen en Hoogezand/Sappemeer in de periode 2018-2022 sterk toenemen (een toename van het aantal bevingen met een sterkte van 1,5 of hoger van 14 naar 22).

In de praktijk is de productie in het zuidwesten eerder verhoogd. Dit was in 2014 ter compensatie van de verlaging van de productie uit de clusters rond Loppersum. Dit heeft toen geleid tot een toename van het aantal bevingen en ook het optreden van zwaardere bevingen in het zuidwesten (tot magnitude 2,8). Een verschuiving van de productie naar deze regio en daarmee de toename van het aantal bevingen in het zuidwesten van het gasveld (zoals de modellen voorspellen) zou wederom gepaard kunnen gaan met het optreden van zwaardere bevingen nabij de steden Groningen en Hoogezand-Sappemeer. De maatschappelijke impact van deze bevingen kan groot zijn.

Optimalisatie op basis van grondsnelheden gewogen met het aantal inwoners

De optimalisatie op basis van de gewogen grondsnelheden legt de nadruk op het verlagen van de grondsnelheden in gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid. Dit betekent dat de maatschappelijke impact van de bevingen wordt meegewogen.

De resultaten voor de optimalisatie op basis van gewogen grondsnelheid laat zien dat de productie uit de clusters in dichtbevolkte gebieden minimaal wordt gehouden. De verandering in seismiciteit in het zuidwesten van het veld is minimaal. Desondanks wordt de productie dusdanig verdeeld dat ook het aantal bevingen in de regio Loppersum en Appingedam/Delfzijl afneemt. Daarmee gaan 103 gebouwen aan de norm voldoen.

SodM is van mening dat het belangrijk is om de maatschappelijk impact van bevingen nabij dichtbevolkte gebieden mee te wegen in het bepalen van een risico-gestuurde productieverdeling. SodM adviseert de minister om in zijn risicobeleid het meewegen van de maatschappelijke impact bij de bepaling van een maatschappelijk verantwoorde productieverdeling op te nemen.

⁵ Dit is het verschil tussen de 421 gebouwen die in de 'totaal aantal bevingen'-optimalisatie uit tabel 1 in de bijlage veilig worden en de 45 gebouwen die door de verschuiving bij dit scenario boven de norm uitkomen.

SodM adviseert de verdeling behorende bij "inzetstrategie 1" als voorwaarde te verbinden aan de instemming met de gaswinning Groningen 2018/2019

In het ontwerp-instemmingsbesluit gaswinning Groningen 2018/2019 heeft de minister onderbouwd dat hij kiest voor de productieverdeling behorende bij 'inzetstrategie 1'. De risico's behorende bij deze inzetstrategie komen sterk overeen met de op basis van gewogen grondsnelheid gevonden risico-gestuurde verdeling (zie ook tabel 1 in de bijlage). De verschillen zijn gegeven de grote onzekerheden in de modellen waarmee de seismiciteit en de risico's berekend worden te verwaarlozen.

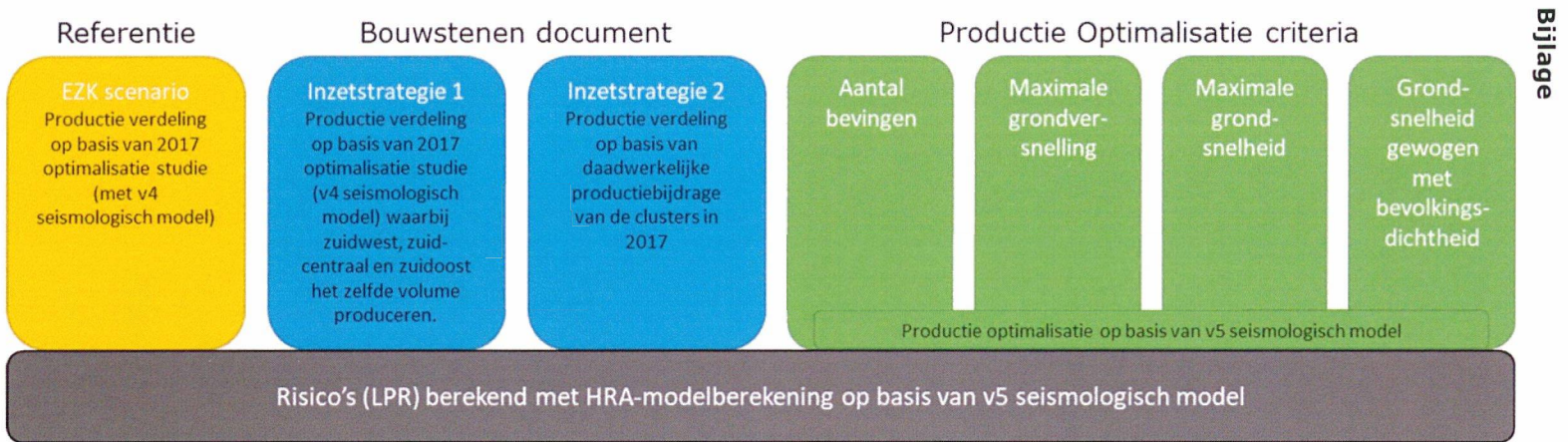
Voor deze verdeling is in het document 'Bouwstenen voor operationele strategie Groningenveld 2018/2019' ook het effect van de productieverdeling op het minimaliseren van fluctuaties bepaald. Hiermee wordt invulling gegeven aan het advies van SodM om regionale productief fluctuaties zoveel mogelijk te beperken⁶ vanwege het potentieel negatieve effect op de seismiciteit.

Uitgaande van de uitkomsten van deze studie, worden naar mijn oordeel de seismische risico's over het gehele Groningen gasveld bij de verdeling behorende bij 'inzetstrategie 1' op maatschappelijk verantwoorde wijze geminimaliseerd. De minister heeft deze inzetstrategie ook al opgenomen in zijn motivatie van het ontwerp-instemmingsbesluit van 24 augustus 2018. SodM adviseert daarom de minister om de verdeling behorende bij "inzetstrategie 1" als voorwaarde te verbinden aan de instemming met de gaswinning Groningen 2018/2019.

Met vriendelijke groet,

ir. T.F. Kockelkoren, MBA
Inspecteur-generaal der Mijnen

⁶ Zie ook Advies Groningen-gasveld n.a.v. aardbeving Zeerijp van 8 januari 2018.



Figuur 1: Overzicht van de verschillende scenario's voor de productieverdeling waarvoor de NAM de risico's (LPR) heeft berekend.

Tabel 1: Overzicht van de uitkomsten voor de periode 2018-2022 voor het totaal aantal bevingen in de vijf jaar en het gemiddelde LPR voor de verschillende scenario's over deze periode en het verschil met het referentiescenario EZK.

scenario	Totaal aantal bevingen voorspeld voor het Groningen gasveld in de periode 2018-2022	Extra aantal bevingen nabij steden in het zuidwesten van het Groningen veld	Extra aantal bevingen in de omgeving Loppersum/ Appingedam	Totaal aantal gebouwen waarvan de gemiddelde risico's in de periode 2018-2022 $LPR > 10^{-5}$	Aantal gebouwen waarvan de gemiddelde risico's in de periode 2018-2022 door het scenario aan de norm gaan voldoen	Aantal gebouwen waarvan de gemiddelde risico's door het scenario boven de norm komen te liggen
EZK Referentie scenario (d.d. 1-12-2017)	61	(14/61)	(47/61)	1136	-	-
"Totaal aantal bevingen" optimalisatie	55	+8	-14	760	421	45
"Maximale grondversnelling" optimalisatie *	56	+10	-15	752	462	78
"Maximale grond-snelheid" optimalisatie *	56	+10	-15	780	459	103
"Gewogen grond-snelheid" optimalisatie	58	+3	-6	1033	111	8
Inzet-strategie 1 (d.d. juni 2018)	59	+2	-4	1030	106	7

* Zoals aangegeven in de brief, acht SodM de maximale grondversnelling en de maximale grondsnelheid geen goede criteria om een maatschappelijk verantwoorde productieverdeling op te baseren. Deze zijn in de verdere beoordeling daarom buiten beschouwing gelaten.