



> Retouradres Postbus 24037 2490 AA Den Haag

Minister Kamp
Ministerie van Economische Zaken
Directie Energie en Omgeving

Postbus 24041
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

Datum 9 februari 2017
Betreft Advies winningsplan Pieterzijl Oost

Ons kenmerk
17022980

Uw kenmerk

Excellentie,

Bijlage(n)
1

U heeft Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) op 14 december 2016 om advies gevraagd betreffende instemming met het winningsplan Pieterzijl Oost. Het plan is ingediend door de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (verder: NAM).

In dit advies leest u een samenvatting van de adviesopdracht aan SodM, een toelichting op de door SodM uitgevoerde risicobeoordelingen en de conclusie en aanbevelingen.

Adviesopdracht SodM

Om gas te kunnen winnen uit een gasveld, moet een onderneming een goedgekeurd winningsplan hebben. Om te kunnen instemmen met een winningsplan vraagt de Minister advies aan een aantal adviseurs, waaronder SodM. SodM toetst het winningsplan op de volgende onderdelen:

- Bevat het winningsplan een goede analyse van de effecten op bodembeweging en de seismische risico's? Zijn de mogelijke gevolgen voor de omgeving goed in beeld gebracht?
- Stelt de onderneming beheersmaatregelen voor die passend zijn bij de te verwachten effecten op de omgeving?
- Zijn de nadelige gevolgen voor het milieu zo veel mogelijk beperkt, gezien de huidige stand van kennis en techniek? Het betreft hier voornamelijk:
 - het mee-produceren van stoffen uit de ondergrond;
 - Het afblazen of affakkelen van delfstoffen;
 - Het in de ondergrond achterlaten van hulpstoffen

SodM onderbouwt haar advies met behulp van onafhankelijke expertise. SodM heeft TNO-AGE ingehuurd om technische berekeningen en voorspellingen in het winningsplan te beoordelen. Als bijlage van dit advies vindt u het betreffende TNO rapport. Advisering over andere nadelige gevolgen voor het milieu doet SodM in het kader van de aanvraag MER omgevingsvergunning milieu, wet natuurbescherming en watervergunning.

Toelichting

Beschrijving van het veld en de winning

Het gasveld Pieterzijl Oost is een nieuw gasveld en ligt in de twee winningsvergunningen Tietjerksteradeel en Groningen. NAM is de eigenaar van beide winningsvergunningen.

NAM heeft dit gasveld in 2015 ontdekt met het boren van de put Warfstermolen-3 (WFM-3). Het gas in het gasveld Pieterzijl Oost zit in de Rotliegend zandsteenlaag op een diepte van ongeveer 3330 meter. NAM wil het gas gaan winnen uit de zandsteenlaag via de put WFM-3. Deze put staat in verbinding met de bovengrondse productie locatie Warfstermolen. Via bestaande ondergrondse pijpleidingen zal het gas naar de gasbehandelingsinstallatie op Grijpskerk stromen. Het gas wordt bij Grijpskerk behandeld en daarna afgeleverd aan GasTerra B.V. die verder verantwoordelijk is voor het transport en de distributie. NAM is van plan de productie op te starten in het jaar 2017 (nadat er instemming is verkregen met het winningsplan), en te beëindigen in het jaar 2022.

Bodemdalingsvoorspellingen en maatregelen om schade te beperken

Door gas te winnen daalt de druk in het gesteente waar het gas in zit opgesloten. Dit zorgt ervoor dat het gesteente onder het gewicht van de overliggende gesteentelagen wordt samengedrukt. Dit wordt ook wel compactie van het gesteente genoemd. Doordat de overliggende lagen meebewegen ontstaat hierdoor bodemdaling aan het aardoppervlak.

In de omgeving van het gasveld Pieterzijl Oost, wordt er al gas gewonnen uit andere gasvelden te weten Grootegast en Molenpolder. Tevens ligt in deze omgeving de gasopslag Grijpskerk. Door de winning van gas uit deze velden is de bodem in het gebied rondom Pieterzijl Oost reeds met 4 tot 6 cm gedaald.

In het winningsplan doet NAM een voorspelling voor de verwachte bodemdaling. Zij verwacht dat de bodem door de gaswinning uit het Pieterzijl Oost veld maximaal 2 cm extra zal dalen in de periode vanaf de start van de winning in 2017 tot het jaar 2025. Dit betekent een extra bodemdaling ten gevolge van de winning uit Pieterzijl Oost van 0,25 cm per jaar. Opgeteld bij de daling van de andere gasvelden in de buurt zal de totale daling door de delfstofwinning in dit gebied in het jaar 2080 tussen de 6 en 8 cm worden.

NAM verwacht geen directe schade door de bodemdaling van Pieterzijl Oost. Dit komt omdat de daling geleidelijk en gelijkmatig zal zijn. Wel kan de bodemdaling ervoor zorgen dat het waterschap extra maatregelen moet nemen bij het beheer en onderhoud van dammen, dijken en afvoerkanalen. NAM moet deze maatregelen vergoeden volgens de regels van het burgerlijk recht.

TNO heeft de voorspellingen van NAM gecontroleerd en acht de uitkomsten van de berekeningen van NAM reëel. Hierbij heeft TNO ook de invloed van de drukdaling in de aquifer (onderliggende gesteente lagen) gecontroleerd.

Op basis van deze informatie vindt SodM het aannemelijk dat de bodemdaling van het gasveld minder dan 2 cm zal worden. Opgeteld bij de reeds aanwezige daling zal de totale daling door delfstofwinning tussen de 6 en 8 cm uitkomen. Deze daling leidt tot een scheefstand aan het oppervlakte van minder dan 1 cm per kilometer. Dat NAM geen extra maatregelen voorstelt is passend bij deze prognose. SodM ziet daarom geen aanleiding aanvullende voorwaarden op dit punt te adviseren.

Risicoanalyse bodemtrilling en maatregelen om schade te beperken

De drukdaling in het reservoirgesteente kan er ook voor zorgen dat spanningen opbouwen op de breuken in en langs het reservoir. Deze spanningen kunnen leiden tot plotselinge verplaatsingen langs de breuk in de vorm van bevingen. Deze bevingen kunnen leiden tot schade.

NAM heeft de kans op bevingen bij het winnen van het gas uit het Pieterzijk Oost veld en het risico op schade en de veiligheid ten gevolge van de winning bestudeerd. Dit wordt een seismische risico analyse (SRA) genoemd. NAM heeft de risico analyse uitgevoerd conform de leidraad "Methodiek voor risicoanalyse omtrent geïnduceerde bevingen door gaswinning"¹. NAM stelt op basis van bovengenoemde analyse dat de kans op geïnduceerde bevingen als gevolg van het winnen van gas uit het Pieterzijk Oost gasveld klein is. Het veld valt in de eerste en lichtste risicocategorie. NAM stelt seismische monitoring via het KNMI netwerk voor als beheersmaatregel.

In opdracht van SodM heeft TNO de uitvoering van de seismische risicoanalyse gecontroleerd. TNO acht de berekeningen en analyse correct uitgevoerd. SodM constateert dat NAM de inschatting van het risico niet nader heeft toegelicht, waardoor de conclusie van NAM dat er een kleine kans is op een beving met lichte tot matige schade tot gevolg, nader dient te worden gededd.

Uit de analyse blijkt dat de kans op het ontstaan van bevingen bij de winning uit Pieterzijk Oost ongeveer één op vijf is. In de analyse is ook bepaald wat de zwaarste beving zou kunnen worden. Gegeven de onzekerheden in de analyse is een beving zwaarder dan magnitude ~ 3.0 niet te verwachten. Gegeven de slappe ondiepe ondergrond boven het Pieterzijk Oost veld zouden eventuele grondbewegingen versterkt kunnen worden (het zogenaamde opslingereffect). Op basis van de recent voor het Groningen veld ontwikkelde relatie tussen een beving en de grondbeweging bij slappe ondergrond, heeft SodM afgeleid dat er boven het Pieterzijk Oost gasveld gedurende de winning een kans is van 5% op een piekgrondversnelling van 0,026g of hoger.²

¹ Te raadplegen op <http://www.nlog.nl/ge%C3%AFnduceerde-seismiciteit>.

² De grondversnelling is bepaald op basis van de relatie tussen magnitude en piekgrondversnelling voor een beving van magnitude 3 (figuur 6.33 op pag 90 van het rapport "Development of Version 2 GMPEs for Response Spectral Accelerations and Significant Durations from Induced Earthquakes in the Groningen Field"; te vinden op www.nam.nl/feiten-en-cijfers/onderzoeksrapporten.html) en de versterkingsfactor voor

Bij deze piekgrondversnellingen is er, op grond van de SBR-richtlijn, een kleine kans $(1\%)^3$ op lichte schade en een zeer kleine kans $(0,1\%)$ op matige schade. Het risico⁴ op lichte schade is daardoor $5 \cdot 10^{-4}$ en het risico op matige schade $5 \cdot 10^{-5}$. Mocht er toch een beving optreden met schade tot gevolg dan moet NAM deze volgens de wet vergoeden. Het veiligheidsrisico ten gevolge van deze winning is verwaarloosbaar.

Op basis van deze evaluatie vindt SodM dat er een klein risico op lichte schade en een zeer klein risico op matige schade aan de winning uit Pieterzijl Oost is verbonden. Het veiligheidsrisico ten gevolge van de winning acht SodM verwaarloosbaar. Dat NAM geen extra maatregelen voorstelt is passend bij deze prognose. SodM ziet daarom geen aanleiding aanvullende voorwaarden op dit punt te adviseren.

Nadelige gevolgen voor het milieu

Met de beoordeling van de nadelige gevolgen voor het milieu is gekeken naar de mee geproduceerde stoffen. SodM kijkt naar het afblazen of affakkelen van koolwaterstoffen en het gebruik van hulpstoffen. Uit de aangeleverde informatie blijkt dat slechts kleine hoeveelheden water en aardgascondensaat worden mee geproduceerd. De afgeblazen en afgefakkelde hoeveelheden koolwaterstoffen beperken zich tot onderhouds- en inspectiewerkzaamheden.

Op basis van deze informatie vindt SodM het aannemelijk dat het risico op nadelige gevolgen voor het milieu beperkt is. SodM ziet daarom geen aanleiding aanvullende voorwaarden op dit punt te adviseren.

Toetsing Doelmatige winning

NAM heeft berekend dat er 0,294 miljard Nm^3 gas in het gasveld Pieterzijl Oost zit. Hiervan denkt NAM 0,158 miljard Nm^3 te kunnen winnen (in het meest waarschijnlijke scenario). Dit betekent dat NAM een winningspercentage van 54% zal halen. NAM heeft ook twee andere scenario's beschreven in het plan. In het lage opbrengst scenario gaat NAM ervan uit dat de gasproductie van de put WFM-3 sneller zal afnemen, namelijk met ca. 25% per jaar. In het hoge opbrengst scenario wil NAM het gesteente rondom de put gaan bewerken met een hydraulische stimulatie behandeling.

zwakke ondergrond uit het rapport "Seismisch hazard van geïnduceerde aardbevingen Integratie van deelstudies" (te vinden op www.nlog.nl)

³ Zie Bijlage V, pagina 79-80 uit het SodM advies Winningsplan Groningen 2016. <https://www.sodm.nl/binaries/staatstoezicht-op-de-mijnen/documenten/publicaties/2016/06/21/advies-sodm-winningsplan-groningen-2016/advies-sodm-winningsplan-groningen-2016.pdf>

⁴ Het risico op schade wordt berekend door de kans op het optreden van de piekgrondbeweging te vermenigvuldigen met de kans op het ontstaan van schade.

Met deze behandeling wil NAM scheuren in het gesteente rondom de put maken, waardoor het gas makkelijker de put in zal stromen. NAM verwacht dan dat zij 0,255 miljard Nm³ gas zal kunnen winnen, waardoor het winningspercentage op 87% zal uitkomen.

TNO-AGE vindt de winbaarheidsfactor voor het meest waarschijnlijke scenario aan de lage kant. Desondanks vindt TNO-AGE het voorgestelde plan, op basis van de informatie in het winningsplan, gericht op doelmatige winning.

Op basis van deze informatie is SodM van mening dat de voorgestelde winning, naar de huidige kennis en technieken, efficiënt uitgevoerd zal worden. Over de hydraulische stimulatie wordt er in het volgende kopje in deze brief nader advies gegeven.

Toetsing risico analyse reservoir stimulatie

In het hoge opbrengst scenario van NAM wordt de toestroom van gas naar de put verbeterd door scheuren in het gesteente te maken. Deze techniek wordt hydraulische stimulatie genoemd. Hierbij wordt onder hoge druk stimulatievloeistof bestaande uit water, chemicaliën en kleine korreltjes (b.v. zand) in de put gepompt. Door de hoge druk scheurt het gesteente waar het gas in zit. De stimulatievloeistof wordt teruggepompt en de korreltjes blijven achter in de scheuren. Door deze scheuren kan het gas nu makkelijker naar de put stromen. Het toepassen van deze techniek gaat gepaard met een aantal risico's⁵:

1. *Risico op het optreden van bevingen;*
2. *Risico op het verlies van de integriteit van de afsluitende lagen;*
3. *Risico op het optreden van geochemische interacties tussen de vloeistof en het reservoir- of dekgesteente;*
4. *Risico op verlies van integriteit van de put;*
5. *Risico op blootstelling van mens en milieu aan chemicaliën.*

Vanwege deze risico's is bij hydraulische stimulatie sprake van verscherpt toezicht op de activiteiten. Er moet ruim van te voren een werkplan ingediend worden bij SodM, waarin alle risico's worden behandeld en uitgebreid wordt ingegaan op de voorzorgs- en mitigerende maatregelen. SodM beoordeelt dit werkplan alvorens de activiteit kan plaatsvinden. De informatie over het ontwerp van de hydraulische stimulatie is erg gedetailleerd en is vaak nog niet beschikbaar als een winningsplan wordt ingediend. De beoordeling van het werkplan voor de hydraulische stimulatie vindt daardoor plaats buiten het directe zicht van lokale overheden en belanghebbenden.

⁵ Zie ook het SodM rapport: Toepassing van Fracking; fracking als bewerkingstechniek bij conventionele gaswinning. (<https://www.sodm.nl/onderwerpen/boren/nieuws/2016/03/04/inventarisatie-sodm-fracking-in-conventionele-gaswinning>)

In het winningsplan is het wenselijk dat technieken als deze beschreven worden in algemene zin, zodat lokale belanghebbenden bewust zijn van de activiteiten die in hun ondergrond zullen plaatsvinden. Het uitgangspunt is dat de algemene risico's en de in te zetten maatregelen benoemd worden. Hierdoor is er ruimte voor advies aan de Minister ruim voordat de activiteit wordt uitgevoerd. In dit winningsplan heeft NAM in bijlage 2 een paragraaf over hydraulische stimulatie in het algemeen opgenomen en een klein stukje waarin zij specifiek ingaat op de voorliggende activiteit. NAM heeft niet aangegeven binnen welke locatie-specifieke randvoorwaarden zij gaat opereren.

SodM vindt de beschrijving van NAM over de stimulatie werkzaamheden te beperkt om de risico's en de in te zetten maatregelen adequaat te kunnen toetsen. Een gevolg hiervan is dat de decentrale overheden en belanghebbenden thans niet goed kunnen worden geadviseerd over deze activiteit.

Om deze reden adviseer ik de Minister om de volgende voorwaarde op te nemen:

1. NAM dient uiterlijk 12 weken voor aanvang van de hydraulische stimulatie een risicobeheersplan in bij het Staatstoezicht op de Mijnen, welke ten genoeg is van de Inspecteur-generaal der Mijnen. In dit risicobeheersplan zijn alle risico's en beheersmaatregelen onderbouwd en uitgewerkt.

Conclusie

De door SodM gecontroleerde risicobeoordelingen voor de bodemdaling en door gaswinning veroorzaakte bodemtrilling zijn correct onderbouwd. De voorgestelde beheersmaatregelen zijn passend voor de gemaakte risico-inschattingen. De risicobeoordeling van NAM in het winningsplan voor het hydraulisch stimuleren is echter te summier om deze te kunnen toetsen en om de lokale overheden voldoende te kunnen voorlichten over deze activiteit. Ik adviseer u om deze reden de bovengenoemde voorwaarde op te nemen.

Ik vertrouw er op u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet.

drs. H.A.J.M. van der Meijden, MBA
Inspecteur-generaal der Mijnen

Retouradres: Postbus 80015, 3508 TA Utrecht

Staatstoezicht op de Mijnen

Postbus 24037
2490 AA DEN HAAG



Onderwerp
Advies winningsplan Pieterzijl-Oost

Geachte

Naar aanleiding van uw verzoek van 22 december 2016 om advies in het kader van de beoordeling van het winningsplan Pieterzijl-Oost, ingediend door de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (verder NAM) 13 december 2016, berichten wij u het volgende.

Doelmatigheid

De voorgenomen winning bij Pieterzijl-Oost betreft een nieuwe winning. De puttest heeft aangetoond dat het veld minder goed produceert dan verwacht. NAM onderzoekt daarom of het hydraulisch stimuleren van de put WFM-03 hierin verbetering zou kunnen brengen. Zonder deze stimulatie denkt NAM slechts 54% van het initieel aanwezige gas te kunnen winnen. Een geslaagde putstimulatie zou dit kunnen verhogen tot ca 87%.

Onduidelijk is wat de criteria voor NAM zijn om de geprofileerde productie in het *mid case scenario* in 2022 te beëindigen, terwijl er zich nog geen duidelijke afname in de productiesnelheid voordoet (figuur in paragraaf 5.3 van het winningsplan). De winbaarheidsfactor die NAM noemt voor het *mid case scenario* is aan de lage kant en het voorspelde productieverloop laat ruimte voor verbetering. De studie die NAM momenteel uitvoert naar de haalbaarheid van het hydraulisch stimuleren van de put zal hier meer inzicht in moeten verschaffen. Dat de winbaarheid na stimulatie kan worden verhoogd tot 87% is vooralsnog een aanname.

TNO-AGE is van mening dat de technische informatie in het winningsplan, met name omtrent de toelichting op de doelmatigheid van de winning, op punten summier is. In tegenstelling tot voorgaande winningsplannen van NAM gaat dit plan niet vergezeld van technische achtergrond informatie zoals een uittreksel uit het 'ARPR' of 'Resource change notes'. Ideaal voor nieuw in productie te nemen velden is wanneer een kopie van het 'Field Development Plan' wordt verstrekt.

TNO-AGE kan zich ondanks boven genoemde punten van kritiek vinden in de door NAM voorgestelde aanpak om het veld Pieterzijl-Oost te ontwikkelen. Het

Princetonlaan 6
3584 CB Utrecht
Postbus 80015
3508 TA Utrecht

www.tno.nl

T +31 88 866 42 56

Datum
24 januari 2017

Onze referentie
AGE 17-10,011

Contactpersoon

E-mail

Doorkiesnummer

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 januari 2017

Onze referentie
AGE 17-10.011

Blad
2/4

stimuleren van de put en de geplande inzet van compressoren kunnen winning optimaliseren. De eerstvolgende jaren van productie zullen verdere informatie opleveren omtrent de uiteindelijk te realiseren winbaarheid.

TNO-AGE acht het voorgestelde plan, op basis van de informatie in het winningsplan, gericht op doelmatige winning.

Bodemdaling

TNO-AGE heeft de additionele bodemdaling door gaswinning uit het Pieterzijk-Oost voorkomen geverifieerd op basis van de door NAM aangeleverde parameters. Hierin is de ook invloed van de drukdaling in de aquifer meegenomen. De additionele bodemdaling, berekend op basis van het *high case scenario*, blijft inclusief de onzekerheidsmarge beneden de 2 cm. De uiteindelijke bodemdaling veroorzaakt door de gezamenlijke gaswinning in de directe omgeving zal boven Pieterzijk-Oost naar verwachting ca 8 cm bedragen in 2050.

De bodemdalingsprognose is adequaat berekend en TNO-AGE stemt in met het resultaat.

Risico als gevolg van hydraulische stimulatie van het reservoir

NAM geeft aan dat zij overweegt de put WFM-03 hydraulisch te gaan stimuleren. In bijlage 2 van het winningsplan beschrijft NAM globaal de risico's hiervan. TNO-AGE kan zich vinden in deze beschrijving. Voor het daadwerkelijk uitvoeren van een hydraulische stimuleringsoperatie zal NAM aparte vergunningen moeten aanvragen waarvoor zij specifieke gegevens zal moeten overleggen aan het bevoegd gezag.

TNO-AGE is van mening dat de algemene beschrijving van de risico's correct is. De specifieke risico's voor Pieterzijk-Oost kunnen pas goed worden ingeschat als er een uitgewerkt plan voor de hydraulische stimulatie is opgesteld.

Risicoschatting op basis van de leidraad seismisch risico

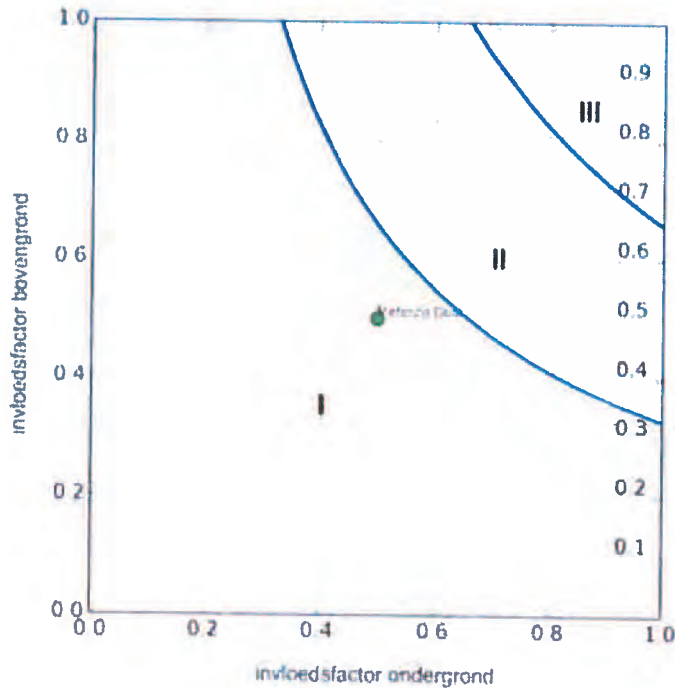
Conform de DHAIS classificatie heeft het veld een kans op beven van 19%. Daarom heeft NAM met de risicomatrixbenadering het risico van geïnduceerde aardbevingen gekwalificeerd (Figuur 1). De matrix geeft aan, dat Pieterzijk-Oost behoort tot aardbevingsrisico van de categorie I (cf. Methodiek voor risicoanalyse omtrent geïnduceerde bevingen door gaswinning tijdelijke leidraad voor adressering MBB. 24.1.P, versie 1.2, SodM 2016).

TNO is van mening, dat de matrix op juiste wijze is ingevuld. NAM heeft de gegevens, waarop haar risicomatrix is gebaseerd, op heldere wijze in het winningsplan opgenomen.

Datum
24 januari 2017

Onze referentie
AGE 17-10 011

Blad
3/4



Figuur 1. Risicomatrix met de positie van het Pieterzijk-Oost gasveld (bron: winningsplan).

Overige informatie

TNO-AGE heeft geen oordeel over de financiële informatie die NAM in het confidentiële deel van het winningsplan heeft opgenomen. Wel valt op dat er voor de laatste 3 productie jaren geen operationele kosten zijn opgenomen. In het investeringen overzicht is een onbenoemde post opgenomen voor 2016. Niet duidelijk is op welke investeringen deze post betrekking heeft, de stimulatie van put WFM-03 is niet herkenbaar in de grafiek opgenomen.

Bevindingen

TNO-AGE heeft het winningsplan volgens de gebruikelijke methode beoordeeld, TNO-AGE ziet geen technische belemmeringen om in te stemmen met het winningsplan.

Het winningsplan getuigt van doelmatige winning.

De bodemdalingsprognose is adequaat berekend en TNO stemt in met het resultaat van minder dan 2 cm in de 'high case'.

De beoogde hydraulische stimulatie in de put WFM-03 kan op de geëigende manier om de winbaarheid van het gas significant te verhogen. NAM zal in de benodigde vergunningaanvraag een realistische inschatting van de risico's moeten opnemen en afdoende beheersmaatregelen moeten opstellen opdat de veiligheid geborgd is.

TNO kan zich vinden in de door NAM gepresenteerde seismische risicomatrix waarbij Pieterzijk-Oost zich rangschikt in klasse I.

Met vriendelijke groet,

Datum
24 januari 2017

Onze referentie
AGE 17-10.011

Blad
4/4

Hoofd Adviesgroep Economische Zaken