

Postbus 80015, 3508 TA Utrecht

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Directie Transitie Diepe Ondergrond
T.a.v. [REDACTED]
Postbus 20401
2500 EK DEN HAAG

Energy & Materials Transition
Princetonlaan 6
3584 CB Utrecht
+31 88 866 42 56

www.tno.nl

[REDACTED]@tno.nl

Datum
5 september 2023
Onze referentie
AGE 23-10.082

Onderwerp Advies TNO-AGE Winningsplan Noorderdam (NAM)

Geachte [REDACTED],

Naar aanleiding van uw adviesverzoek van 19 juli 2023 (per e-mail) omtrent het geactualiseerde winningsplan Noorderdam (Versie 1.0) van 11 Juli 2023 door Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (hierna: NAM), berichten wij u het volgende.

In de voorliggende actualisatie verwacht NAM dat de gasproductie van het Noorderdam weer kan worden opgestart en dat er meer volume geproduceerd kan worden dan eerder werd verwacht. Het Noorderdam gasveld maakte voorheen deel uit van het Gaag-Monster winningsplan. Met deze actualisatie krijgt het Noorderdam een eigen winningsplan.

EZK heeft TNO-AGE gevraagd om in het advies in ieder geval in te gaan op de volgende onderdelen:

1. **Planmatig gebruik en beheer van de ondergrond:** toetsing van doelmatige en efficiënte gaswinning in het licht van de huidige kennis en technieken en hierbij ook historische gegevens te betrekken.
2. **Bodemdaling/stijging:** advies ten aanzien van de gemodelleerde bodembeweging en onzekerheden, met een oordeel of de gekozen parameters reëel zijn.
3. **Bodemtrilling:** analyse van de risicobeoordeling seismiciteit.

Beschrijving winning

Het Noorderdam gasveld ligt op zee binnen de 12 mijlszone en is in 1998 aangetoond met de (offshore) put Q16-8. In 2006 is het veld in productie genomen met de put SGZ-4. Deze productieput is schuin vanaf de 's-Gravenzande locatie (SGZ) op land geboord. Op deze locatie (SGZ) zijn in totaal drie productieputten aanwezig voor de gasvelden 's-Gravenzande, Geestvaartpolder en Noorderdam.

1. Planmatig gebruik

In deze actualisatie stelt NAM het volgende: De put SGZ-4 is continu geproduceerd en laat een natuurlijk productiesnelheidsverval zien als gevolg van de dalende reservoirdruk. Het drukgedrag laat een mogelijke invloed zien van gas uit delen van het veld die minder goed verbonden zijn met de put. Het gaat hier dus om de laatste productievolumes van de reeds bestaande gaswinning. Er zullen geen nieuwe boringen worden uitgevoerd en de huidige putten zullen niet hydraulisch worden gestimuleerd ('fracken').

In het vigerend winningsplan (Gaag-Monster uit 2017) wordt uitgegaan van productie tot 31-12-2020, met een maximaal te produceren volume van 713 miljoen Nm³ gas. Tot eind 2022 is in totaal 707 miljoen Nm³ aardgas uit het Noorderdam voorkomen geproduceerd. In de huidige aanvraag is NAM van plan de winning te hervatten en verwacht NAM dat de gasproductie tot en met 2028 duurt waarbij uiteindelijk maximaal 818 miljoen Nm³ gas gewonnen kan worden. Dit is maximaal 105 miljoen Nm³ hoger dan het huidige vergunde volume (ook wel productieplafond genoemd). **NAM stelt dat de productie zal worden gestopt als de totale productiekosten de productieopbrengsten zullen overstijgen.**

Beoordeling TNO-AGE

TNO-AGE merkt op dat de reden voor de eerste en tweede actualisatie in 2011 en 2013 (zie Tabel paragraaf 2.1) destijds ook was om het Noorderdam voorkomen weer in productie te nemen, met een te verwachten productie van 33 miljoen Nm³ gas tot en met 2018. De werkelijke extra productie tot 2018 was 19 miljoen Nm³. In de derde actualisatie van 2017 schrijft NAM dat het Noorderdam voorkomen in 2012 als gevolg van productie van formatiewater is ingesloten en niet meer produceert (blz. 31, vigerend winningsplan). NAM verwachtte desalniettemin in 2017 alleen in het meest gunstige geval, het hoge scenario, nog productie. NAM geeft in de voorliggende actualisatie aan geen extra stimulatiemaatregelen toe te passen. TNO-AGE mist daarom een onderbouwing voor het voortschrijdende inzicht waarop met name het hoge productieprofiel van 105 miljoen Nm³ extra productie is gebaseerd (Tabel 6-3 huidige aanvraag).

De Noorderdam productieput is gelegen op dezelfde productielocatie als de productieputten van de gasvelden 's-Gravenzande (nog in productie) en Geestvaartpolder (niet meer in productie). Voor het 's-Gravenzande gasveld is de productieperiode tot en met 2023 vergund. Daarom adviseert TNO-AGE om NAM zo snel mogelijk, bij voorkeur voor het einde van de vergunde productie van het 's-Gravenzande gasveld, in de gelegenheid te stellen om de productieput van het Noorderdam gasveld voor een (korte) periode van in eerste instantie zes maanden weer in productie te nemen. Als het hoge productiescenario aangetoond en onderbouwd wordt door NAM kan een langere productieperiode worden overwogen.

2. Bodemdaling/stijging

NAM verwacht dat de toekomstige bodemdaling inclusief de bijdrage van omliggende velden minder dan 2 cm is. Ook de totale bodemdaling boven het Noorderdam voorkomen sinds het begin van de productie blijft onder de 2 cm. Dit komt overeen met de inschattingen die voor de bodemdaling zijn gedaan in het vigerende winningsplan, zowel voor de verwachte bodemdaling door toekomstige gaswinning als voor de totale bodemdaling boven Noorderdam. NAM geeft aan dat, doordat het Noorderdam gasveld en daarmee het diepste punt van de bodemdalingssom 3 km vanaf de kust ligt, de bodemdaling aan land als gevolg van de productie van Noorderdam verwaarloosbaar is.

Er zijn geen offshore bodemdalingmetingen gedaan en daarom kan de gemodelleerde offshore bodemdaling niet worden gekalibreerd aan metingen. Omdat er geen observaties voor dit veld zijn, maar wel voor analoge velden op het vaste land, kent NAM een onzekerheid van 25% toe aan de compactie parameters. Dit veroorzaakt ook 25% onzekerheid in de mate van bodemdaling.

Beoordeling TNO-AGE

TNO-AGE heeft een controle op de bodemdalingsprognose van NAM uitgevoerd. TNO-AGE heeft de door NAM gepresenteerde parameters vergeleken met andere winningsplannen met gelijksoortige reservoir-eigenschappen. De parameters in het voorliggende winningsplan vallen binnen de bandbreedte voor gelijksoortige gasvelden. TNO-AGE heeft de prognose van NAM nagerekend en komt uit op een vergelijkbaar resultaat.

De in dit winningsplan door NAM gebruikte methode voor het bepalen van compactie is het lineaire compactie model. Dit model houdt rekening met lineaire, elastische, effecten door productie, maar geen rekening met eventuele tijdsafhankelijke effecten, zoals na-ijling. Het rate type compactie model (RTiCM) is een compactie model waar na-ijling wel mee berekend kan worden. Dit model wordt door NAM voor andere velden (met een Rotliegend zandsteenreservoir) al toegepast, met name in Noord-Nederland, omdat het de bodemdaling beter verklaard¹. TNO-AGE verwacht, gezien de nog geringe productie en geringe verwachte bodemdaling geen groot verschil in de bodemdalingsprognose tussen het gebruik van beide methodes.

Aangezien er geen offshore bodemdalingsmetingen zijn uitgevoerd, kan het bodemdalingsmodel niet gekalibreerd worden. Om deze reden kent NAM een onzekerheidsmarge toe van 25% aan de compactie parameters van de huidige voorspellingen. Over het algemeen kent NAM 75% toe aan gasvelden waar nog geen metingen hebben plaatsgevonden. NAM stelt dat de onzekerheid van 25% gekozen kan worden omdat er onder het vaste land analoge gasvelden zijn die ook een onzekerheid van 25% hebben. TNO-AGE benadrukt dat deze onzekerheden niet geëxtrapoleerd kunnen worden naar velden zonder observaties. Bij de velden waar kalibratie aan de metingen heeft plaatsgevonden wordt namelijk ook na kalibratie een onzekerheid van 25% aangehouden (Gaag-Monster velden²). De onzekerheid is in het geval waarbij geen observaties zijn, afhankelijk van de spreiding in de onzekerheid die de kalibratie met zich meebrengt, maar ook van de spreiding in geologische eigenschappen. De onzekerheid in de bodemdaling is daarom hoger dan de 25% van de gekalibreerde velden.

TNO merkt verder op dat NAM in zijn bodemdalingsprognose de invloed van de nabijgelegen velden geproduceerd door ONE-DYAS (o.a. Q16-FA en Q16-Maas) niet heeft meegenomen. TNO-AGE heeft een controle berekening uitgevoerd inclusief de invloed van deze velden en bovengenoemde onzekerheid van 75%. Hiermee komt TNO-AGE op een iets hogere bodemdalingsprognose boven het Noorderdam veld van ongeveer 3 centimeter. Ook in deze prognose is de bodemdaling aan de kust als gevolg van de productie van Noorderdam zeer klein.

TNO acht dat offshore monitoring van de bodemdaling geen toegevoegde waarde biedt vanwege de minimale bodemdaling, het dynamische sedimentatiemilieu³ van de Noordzee en de afwezigheid van woningen en infrastructuur.

3. Seismisch risico

NAM heeft conform de leidraad⁴ met de geactualiseerde DHAIS rapportage⁵ een seismische risicoanalyse (SRA) uitgevoerd voor het Noorderdam gasveld. Er zijn geen historische aardbevingen toegewezen aan het Noorderdam gasveld. Volgens de DHAIS methodiek heeft het Noorderdam gasveld een kans op beven. Conform de leidraad heeft NAM de magnitude van de realistisch sterkste beving op basis van de breukgeometrie en energiebalans berekend. Omdat de maximale magnitude van een potentiële beving

¹ NAM, Statusrapport Noord-Nederland 2020

² <https://www.nlog.nl/datacenter/field-overview>, Gaag-Monster

³ Bodemdalingsruimte zal meteen worden opgevuld door nieuw sediment

⁴ SodM (2016), Methodiek voor risicoanalyse omtrent geïnduceerde bevingen door gaswinning. Tijdelijke leidraad voor adressering mbb. 24.1.p, versie 1.2

⁵ Deterministische hazard analyse voor geïnduceerde seismiciteit (DHAIS), actualisatie 2021 (TNO-rapport 2021 R10977, 2021)

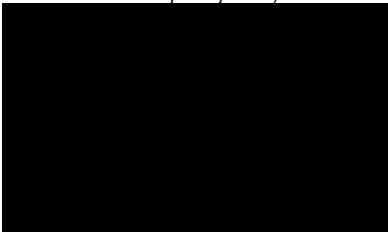
hoger is dan 2,5 moet conform de leidraad een risicomatrix worden opgesteld aan de hand van onder- en bovengrondse invloedfactoren. Daaruit volgt dat het Noorderdam gasveld in (de laagste) seismische risicocategorie 1 uitkomt.

Beoordeling TNO-AGE

TNO-AGE heeft de invoerparameters voor bovengenoemde stappen gecontroleerd en classificeert het Noorderdam gasveld, net als NAM, in seismische risicocategorie 1.

Erop vertrouwend u hiermee van dienst te zijn geweest.

Met vriendelijke groet,



Afdelingshoofd TNO - Adviesgroep Economische Zaken en Klimaat