

Technische commissie bodembeweging

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

Aan de Minister van Economische Zaken & Klimaat
Directie Warmte en Ondergrond
T.a.v. de heer [REDACTED]
Postbus 20401
2500 EK DEN HAAG

**Technische commissie
bodembeweging**

Postadres
Postbus 20401
2500 EK Den Haag
T 088 042 5718
E info@tcbb.nl
www.tcbb.nl

Ons kenmerk
TCBB / 20034001
Uw kenmerk
DGKE/19274530

3 FEB 2020

Datum

Betreft Tcbb advies inzake verzoek tot instemming met winningsplan Ternaard

Bijlage(n)

Geachte minister,

Per brief van 15 november 2019, kenmerk DGKE-WO/19274530, heeft u de Technische commissie bodembeweging (Tcbb) advies gevraagd over het winningsplan voor het nieuwe gasveld Ternaard. Dit winningsplan is ingediend door de Nederlandse Aardoliemaatschappij (NAM) op 28 juni 2019. Bij uw adviesaanvraag heeft u toegevoegd:

- NAM - Aanvraag Instemming Winningsplan Ternaard, gedateerd 25 juni 2019
- NAM - Bodemdalingsvoorspelling met het RTCiM model boven Ternaard en implicaties voor het meetprogramma, gedateerd 31 januari 2019
- Advies SodM over Winningsplan Ternaard, gedateerd 24 september 2019
- Advies TNO-AGE, Adviesverzoek SodM, aanvraag instemming winningsplan Ternaard, gedateerd 12 september 2019.

Inleiding

Het gasvoorkomen Ternaard ligt in de provincie Friesland, grotendeels onder de Waddenzee. Het gasveld is in 1991 aangeboord vanaf de boorlocatie TRN-1 bij het dorp Ternaard. Destijds is deze put niet in productie gebracht vanwege de geringe opbrengst en is besloten eerst nadere analyses te doen naar de technische en economische haalbaarheid van de ontwikkeling van het gasvoorkomen. Het veld is dus nog niet eerder in productie geweest. De NAM is voornemens het gasvoorkomen in productie te brengen middels een nieuw te boren put. Deze put zal vanaf land geboord worden op een nieuwe locatie, enige kilometers oostelijk gelegen van de locatie TRN-1.

Het te produceren gasreservoir bevindt zich op een diepte van ongeveer 3,5 kilometer in een gesteentelaag die deel uitmaakt van de Slochteren formatie. Met de nieuwe boring wordt een ander, meer noordelijk gelegen, blok van het gasvoorkomen aangeboord. Indien blijkt uit deze nieuwe boring dat er voldoende gas kan worden gewonnen, zal de NAM het gasvoorkomen in productie brengen.

Bij de gaswinning onder de Waddenzee geldt het "hand-aan-de-kraan" principe. Dit houdt in dat de gaswinning zo ingericht wordt dat de sedimentaanvoer uit de Noordzee in balans is met de snelheid van bodemdaling en zeespiegelstijging. Winning met de "hand-aan-de-kraan" betekent dat de productie wordt teruggebracht of gestopt als blijkt dat de voorspelde belasting van een gebied boven de vooraf vastgestelde grenswaarde dreigt te komen. Hierbij geldt dat de bodemdaling die wordt veroorzaakt door de

gasproductie van het veld Ternaard bekeken moet worden in samenhang met de bodemdaling die het gevolg is van de winning uit de omliggende velden.

Wettelijke taak Tcbb

De Mijnbouwwet¹ geeft de Tcbb als taak de minister van Economische Zaken & Klimaat te adviseren over door hem af te geven beschikkingen in verband met de gevolgen van mijnbouwactiviteiten voor beweging van de aardbodem en schade die daarvan het gevolg kan zijn.

De Tcbb merkt op dat er maatschappelijke ontwikkelingen zijn in de acceptatie van bodemdaling en bodemtrilling met betrekking tot de winning van delfstoffen. De Tcbb heeft ook in dat licht gekeken naar dit verzoek van instemming.

Beoordeling Tcbb

De Tcbb heeft kennisgenomen van het winningsplan en de bijbehorende documentatie van de NAM en de adviezen van SodM en TNO-AGE.

De Tcbb onderscheidt in haar advies de twee componenten van bodembeweging, te weten (1) bodemdaling en (2) bodemtrilling.

1. Bodemdaling en risico op schade

1.1 Beschikbare informatie en adviezen SodM en TNO-AGE

De NAM berekent de vooruitzichten op compactie- en bodemdaling volgens een geomechanisch model. Daarbij wordt gebruik gemaakt van informatie over het gasveld, zoals de ligging en dikte van de gesteentelagen en de verwachte fysische eigenschappen van het gesteente. Het gasvoorkomen Ternaard is dichtbij een aantal velden gelegen met een lange productiehistorie en een reservoir met naar verwachting vergelijkbare gesteente eigenschappen. De NAM heeft een zogenaamd Rate Type Compaction Model (RTCM) gebruikt voor de berekeningen dat is gekalibreerd met de metingen van bodemdaling die om en in de Waddenzee verricht zijn. De keuze voor dit model volgt uit het Long Term Subsidence (LTS-II²) onderzoeksprogramma, waarin gekeken is welk geomechanisch model het beste past bij de geodetische metingen en metingen uitgevoerd op gesteentekernen afkomstig van de boring Moddergat-3. De NAM heeft de aanpak van de LTS-II studie gebruikt voor de meet- en regelrapportage over 2017 (M&R 2018³), die betrekking heeft op de winning vanaf de winningslocaties van velden in de omgeving van Ternaard (Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen). Voor de bodemdalingsprognose voor Ternaard gebruikt de NAM negen geomechanische parametersets die zijn overgenomen uit de meet- en regelrapportage. De variatie in

¹ Artikel 114, lid 2 Mijnbouwwet

² LTS II studie: <https://www.nam.nl/gas-en-oliewinning/wadden/onderzoeksrapportages-wadden.html>.

³ NAM (2019): Gaswinning vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen: Resultaten uitvoering Meet- en regelcyclus 2018. EP201905200582.

parameters wordt gebruikt in de berekeningen om daarmee een spreiding in de prognose voor de bodemdaling te krijgen die een realistisch beeld geeft van de onzekerheid in geomechanische eigenschappen.

Naast de verschillende geomechanische parametersets gebruikt de NAM drie, voor de bodemdaling relevante, scenario's voor het gedrag van het reservoir tijdens productie. De omvang en snelheid van compactie is afhankelijk van de drukverandering in het reservoir. Het 'midden' scenario gaat uit van een drukdaling die zich beperkt tot het aangeboorde breukblok. In het 'hoge' productiescenario wordt het gas geproduceerd uit het aangeboorde breukblok en aangrenzende breukblokken. In dit scenario zal de winning zich uitstrekken over een groter gebied en naar verwachting gepaard gaan met een langzamer verlopende verlaging van de druk tot een waarde vlak onder de hydrostatische reservoirdruk. Daarnaast is er een variant van het 'hoge' productiescenario dat het 'open breuken' scenario genoemd wordt, waarbij alle blokken van het veld met elkaar in verbinding staan en er ook verbinding is met de aangrenzende watervoerende reservoirs (aquifers). In dit scenario zal de druk met een geleidelijk verloop dalen tot het niveau van de hydrostatische druk bereikt wordt.

Met de combinatie van geomechanische parametersets en productiescenario's komt de NAM tot een prognose voor de bodemdaling als gevolg van de gaswinning uit het Ternaard veld. De totale toekomstige bijdrage aan de bodemdaling onder de Waddenzee door de gasproductie uit het Ternaard veld ligt tussen de 0,04 en 0,12 m.

De verwachte bodemdaling op land door gaswinning uit het Ternaard veld is beperkt. In het maximale scenario van de NAM is de totale bodemdaling ongeveer 0,02 m voor de Waddendijk en het land direct daarachter.

De bodemdaling zal worden gemeten met geodetische technieken volgens het meetplan Waddenzee. De rapportage van de metingen en resultaten van de modelkalibratie voor Ternaard zal plaatsvinden in het kader van de meet- en regelcyclus die geldt voor het Waddengebied.

De NAM stelt voor om, naast monitoring van de bodemdaling, drukmetingen in de putten te gebruiken om onderscheid te maken tussen de verschillende scenario's voor het reservoirgedrag. Naar verwachting van de NAM zal aan de hand van drukmetingen in de productieput TRN-2 na één à twee jaar productie blijken of het reservoir zich gedraagt volgens het 'midden scenario' of volgens één van de andere twee, 'hoge', productiescenario's. Dit onderscheid kan gemaakt worden op basis van een naar verwachting significant snellere daling van de druk in de productieput in het 'midden' scenario dan het drukverloop dat gemeten zou worden wanneer één van beide andere scenario's zich voordoet. Naar verwachting zijn de drukmetingen in de productieput minder bruikbaar om een onderscheid te maken tussen de twee 'hoge' productiescenario's. NAM stelt voor dat, indien er in de eerste fase van productie aanwijzingen zijn dat er sprake is van een 'hoog' productiescenario, de geldigheid van deze scenario's nader onderzocht zou kunnen aan de hand van periodieke drukmetingen in de reeds geboorde put TRN-1 in het zuidelijke gedeelte van het Ternaard veld.

Bodemdaling adviezen SodM en TNO-AGE

SodM beschouwt de "hand-aan-de-kraan" systematiek voor Ternaard als toepasbaar, maar merkt op dat er beperkingen zijn. Omdat er nog geen productie heeft plaatsgevonden uit het Ternaard veld is het inzicht in het reservoirgedrag en de geomechanische parameters onvoldoende om uit de bandbreedte van de prognoses voor de bodemsnelheid een goede verwachtingswaarde te bepalen. De verwachtingswaarde die de NAM hanteert is het gemiddelde van de voorspelde bodemdalingssnelheden. De waarschijnlijkheid van de doorgerekende productiescenario's of gebruikte geomechanische parameters is niet op voorhand te bepalen. SodM stelt dat het gemiddelde uit deze reeks van even waarschijnlijke uitkomsten daarmee geen betrouwbare maat is voor de verwachtingswaarde van de bodemdalingssnelheid.

SodM wijst erop dat er naar verwachting sprake is van een significante overdruk (boven het 'normale'/hydrostatische drukk niveau op de diepte van het reservoir) in het Ternaard veld. Zolang de druk in het reservoir in de eerste periode van winning boven de hydrostatische druk blijft zal de bodemdaling relatief gering zijn ten opzichte van de situatie waarin het drukk niveau daalt tot onder de hydrostatische druk. Wanneer de druk in het reservoir onder het niveau van de hydrostatische druk daalt dan is er een versnelling van de bodemdaling te verwachten.

Met betrekking tot de monitoring merkt SodM op dat de effecten van de winning zich grotendeels zullen voordoen onder de Waddenzee. Het aantal beschikbare geodetische meetpunten is daarmee beperkt en er is minder controle dan bij winning onder land. Daarnaast stelt SodM dat niet op voorhand duidelijk is of op basis van de door NAM voorgestelde drukmetingen met voldoende zekerheid een onderscheid gemaakt kan worden tussen de verschillende productiescenario's.

Naar het oordeel van SodM zijn de onzekerheden in de prognoses van de bodemdaling te groot en de effectiviteit van de monitoring niet zeker genoeg om tijdig te kunnen ingrijpen.

SodM adviseert alleen die winning toe te staan, waarbij de druk in het reservoir boven de hydrostatische druk blijft. Daarbij dient de NAM jaarlijks een analyse te maken van de gemiddelde druk in het reservoir, gebaseerd op de metingen in de put(ten). Aan een eventuele voortzetting van de productie tot onder het niveau van de hydrostatische druk verbindt SodM de voorwaarde dat er instemming is met een daartoe geactualiseerd winningsplan.

TNO-AGE is in haar advies van mening dat de spreiding van geomechanische parameters die de NAM gekozen heeft bij de berekening van de bodemdalingprognoses realistisch is en dat daarmee de prognoses van de NAM de onzekerheid in het compactiegedrag goed weergeven. Daarnaast vindt TNO-AGE dat de drie door de NAM gekozen productiescenario's passen bij de onzekerheid in het reservoir gedrag en de bijbehorende toekomstige drukdaling. De controle berekeningen van TNO-AGE leiden tot vergelijkbare resultaten als die van de NAM voor de gegeven scenario's.

TNO-AGE merkt in haar advies op dat de extra belasting door de gaswinning uit het Ternaard veld op basis van het gewogen gemiddelde van alle bodemdalingmodellen (ruim) binnen de vastgestelde gebruiksruimte voor het gebied Pinkegat valt. In twee gevallen geven de modelberekeningen een overschrijding van de gebruiksruimte door

de gaswinning uit het Ternaard veld te zien: wanneer de hoogste bodemdalingsprognoses voor de omliggende velden gecombineerd worden met het 'midden' scenario en een 'open breuken' scenario waarbij gerekend wordt met de hoogste compactieparameters.

TNO-AGE stelt dat het "hand-aan-de-kraan" principe een effectieve maatregel voor het Ternaard veld lijkt te zijn. Deze conclusie volgt uit aanvullende berekeningen door TNO-AGE met betrekking tot de effectiviteit van een productiestop of productiebeperking. Deze modellen voorspellen voor alle scenario's dat een snelle afname van de bodemdalingssnelheid te verwachten is na het stopzetten van de productie.

1.2 Advies Tcbb

Bodemdaling onder land

De verwachte bodemdaling onder land is naar verwachting zeer beperkt (tot ca. 0,02 m) en zal geleidelijk en gelijkmatig verlopen. Er is hierbij geen schade te verwachten aan gebouwen en infrastructuur.

Bodemdaling onder de Waddenzee

De "hand-aan-de-kraan" systematiek heeft als uitgangspunt dat de effectiviteit van verminderen of stopzetting van productie gewaarborgd is en dat de monitoring zo is ingericht dat er tijdig maatregelen genomen kunnen worden. Met het tijdens productie beschikbaar komen van meetgegevens en verbeteringen en verfijningen van de modellen zal de onzekerheid in de prognoses voor de bodemdaling afnemen.

In uw adviesvraag stelt u dat SodM en TNO-AGE een verschillende invalshoek hanteren in hun adviezen over de bodemdaling voor het winningsplan Ternaard. Daarbij constateert u dat SodM in zijn advies een nieuw toezichtcriterium introduceert door op hydrostatische druk te monitoren. U ziet daarbij een tegenstelling in de beide adviezen in de nadruk die er enerzijds in het TNO-AGE advies ligt op onzekerheden en compleetheid van de prognoses en anderzijds in het SodM advies op toezicht en handhaving.

SodM constateert dat er een overschrijding van de toegestane bodemdalingssnelheid optreedt in twee scenario's. Daarnaast merkt SodM op dat het niet zeker is dat tijdens de eerste fase van productie onderscheid gemaakt kan worden tussen de verschillende bodemdalingsmodellen. Door een beperking van de winning tot het hydrostatische druk in te stellen wordt geborgd dat de bodemdalingssnelheid binnen de toegestane waarde blijft, ook als er tijdens de eerste fase van productie onvoldoende inzicht verkregen wordt om de verschillende scenario's te onderscheiden.

TNO-AGE stelt dat slechts twee uit de totaal 81 modellen resulteren in een overschrijding van het toegestane maximum voor de bodemdalingssnelheid. Een ongunstige combinatie van productiescenario en geomechanische parameters leidt tot deze uitkomst (de maximale prognose voor de bodemdalingssnelheid van de omliggende velden en maximale compactie parameters). Daarbij geeft TNO-AGE aan dat het overgrote deel van de bodemdalingsmodellen leidt tot een uitkomst die (ruim) binnen de toegestane gebruiksruimte blijft. Daarnaast concludeert TNO-AGE op basis van de aanvullende berekeningen een snelle afname van de bodemdalingssnelheid na het stoppen of verminderen van de productie, mocht een geactualiseerde prognose van de bodemdaling laten zien dat er een kans is op overschrijding van de grenswaarde.

De Tcbb is van mening dat met de door SodM geadviseerde beperking van de winning tot de hydrostatische druk wordt gewaarborgd dat de bodemdalingssnelheden niet de vastgestelde grenswaarde overschrijden, ook als de tijdens de eerste jaren van productie geactualiseerde modelprognoses onvoldoende houvast bieden om effectief de "hand-aan-de-kraan" systematiek toe kunnen passen. De Tcbb ziet daarbij niet zozeer het in uw adviesverzoek geconstateerde verschil in invalshoek in de adviezen van SodM en TNO-AGE, maar eerder een verschil in de omgang met onzekerheden bij het toepassen van de "hand-aan-de-kraan" systematiek voor het specifieke geval van het gasvoorkomen Ternaard, dat nog niet in productie geweest is. Met het SodM advies om winning toe te staan zolang het veld boven de hydrostatische druk blijft wordt er op voorhand voor gezorgd dat de betrouwbaarheid van de modelprognoses en de monitoring in overeenstemming is met de eisen die de "hand-aan-de-kraan" systematiek daaraan stelt. Monitoring middels drukmeting in de put(ten) acht de Tcbb daarbij een goede en efficiënte aanpak om tijdig voldoende inzicht te verkrijgen in het gedrag van het reservoir om daarmee de "hand-aan-de-kraan" systematiek effectief toe te kunnen passen.

2. Bodemtrilling en risico op schade

2.1 Beschikbare informatie

De seismische risico analyse van de NAM plaatst het Ternaard veld in de categorie 1, de laagste risico categorie, met een daarbij behorende bevingskans van 19%. De seismische risico analyse (SRA) is door de NAM uitgevoerd conform de leidraad uit 2016 "Methodiek voor risicoanalyse omtrent geïnduceerde bevingen door gaswinning". De NAM heeft aan de hand van de leidraad een theoretisch sterkste aardbevingsmagnitude berekend van $M=3.7$. Het veld bevindt zich grotendeels onder de Waddenzee en de grootste breuk waarop de maximaal berekende magnitude van de beving kan voorkomen, bevindt zich op enkele kilometers van de bebouwde omgeving. Daarmee is de te verwachten schade aan bebouwing beperkt mocht er zich, ondanks de kleine kans daarop, toch een aardbeving voordoen.

TNO-AGE acht de gebruikte SRA methode geschikt voor het inschatten van het risico en de berekening is volgens TNO-AGE correct uitgevoerd.

Het winningsplan stelt dat de monitoring van aardbevingen met behulp van het monitoringsnetwerk van het KNMI kan plaatsvinden, dat in dit gebied aardbevingen met een beving van magnitude 1,5 of hoger kan lokaliseren. De NAM geeft aan dat daarnaast, na instemming met het winningsplan, een plan van aanpak zal worden gemaakt voor de installatie van een aantal versnellingsmeters om daarmee het effect van een mogelijke beving aan het maaiveld in kaart te brengen. Deze versnellingsmeters zullen dan deel uitmaken van het meetplan.

2.2 Beoordeling en conclusie Tcbb

De Tcbb kan zich op basis van de haar ter beschikking staande gegevens vinden in de beoordeling van het seismisch risico door de NAM. .

Plaatsing in risico categorie 1 houdt in dat de kans op bevingen en aanverwante schade beperkt is. Mocht er toch een geïnduceerde aardbeving optreden dan is de schade voor

het merendeel van kosmetische aard met een kleine kans op lichte constructieve schade.

De Tcbb acht de aanpak van de NAM voor de monitoring van seismische activiteit middels minimaal het landelijke netwerk van het KNMI adequaat en in overeenstemming met de uitkomsten van de seismische risico analyse. De Tcbb is echter van mening dat het gebruikmaken van lokale versnellingsmeters om daarmee het effect van een mogelijke aardbeving in kaart te brengen een noodzakelijke aanvulling is op de bestaande monitoring middels het KNMI netwerk.

Advies Tcbb

De Tcbb heeft het winningsplan Ternaard beoordeeld op de mogelijke gevolgen van te verwachten bodembeweging en de schade die daar het gevolg van kan zijn.

Uit het oogpunt van de mogelijke gevolgen van bodemdaling en bodemtrilling ziet de Tcbb op basis van de beschikbare gegevens, inzichten en mede gezien de adviezen van SodM en TNO-AGE geen redenen om instemming te onthouden aan het winningsplan.

De Tcbb is van mening dat het gebruikmaken van lokale versnellingsmeters om daarmee het effect van een mogelijke aardbeving in kaart te brengen een noodzakelijke aanvulling is op de bestaande monitoring middels het KNMI netwerk.

Indien u besluit in te stemmen met het winningsplan adviseert de Tcbb u om, overeenkomstig met het advies van SodM, alleen die winning toe te staan waarbij de druk in het veld boven de hydrostatisch druk blijft. De Tcbb is van mening dat deze voorwaarde waarborgt dat de bodemdaling door de winning uit het Ternaard veld niet leidt tot een grotere bodemdalingssnelheid dan past binnen de systematiek waaronder gaswinning onder de Waddenzee is toegestaan.

Met vriendelijke groet,



Voorzitter