

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

www.tno.nl

Postbus 80015, 3508 TA Utrecht

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Postbus 20401
2500 EK DEN HAAG

Datum
20 mei 2024
Onze referentie
AGE 24-10.069
Uw referentie
IV-63295

Onderwerp Advies TNO-AGE WP Oppenhuizen

Geachte [REDACTED],

Naar aanleiding van uw adviesverzoek van 3 april 2024 (per e-mail) over het geactualiseerde winningsplan Oppenhuizen van 15 maart 2024 door Vermilion Energy Netherlands B.V. (hierna: Vermilion), berichten wij u het volgende.

Het vigerende winningsplan uit 2015 omvat het deelvoorkomen Oppenhuizen dat met de put Oppenhuizen-01 (OPH-01) gas heeft aangetoond in de carbonaat gesteenten van de geologische Zechstein Formatie. Put OPH-01 is geboord en gecompleteerd in 1972. De pijpleiding voor aansluiting van de productielocatie op het bestaande pijpleiding netwerk is aangelegd in de periode 2023/2024. De start van de productie uit de put OPH-01 wordt verwacht in 2024. De huidige actualisatie behelst twee toekomstige boringen naar deelvoorkomens Oppenhuizen-Zuid en Oppenhuizen-Noord met mogelijk gashoudende gesteenten van de Zechstein Formatie en zandstenen van de Rotliegend Formatie. Een derde (horizontale) boring of (horizontale) aftakking van een bestaande put beoogt een verbetering van de productiehoeveelheid uit de Zechstein.

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 historische gegevens te betrekken.

2. Bodemdaling/stijging

Graag uw advies ten aanzien van de gemodelleerde bodembeweging en onzekerheden, waarbij u aangeeft of de gekozen parameters reëel zijn, en of de actualisatie van het winningsplan leidt tot een andere risicobeoordeling ten opzichte van het vigerende winningsplan.

3. Bodemtrilling

Analyse van de risicobeoordeling seismiciteit.

4. Bodembeweging als gevolg van gaswinning

Graag uw advies ten aanzien van bodembeweging als gevolg van gaswinning, de daarmee verband houdende activiteiten en maatregelen ter voorkoming van schade door bodembeweging.

1. Planmatig gebruik

Met de OPH-01 boring zijn commerciële hoeveelheden gas aangetoond. Er heeft nog geen productie uit het carbonaat gesteente van de Zechstein Formatie plaatsgevonden met de bestaande OPH-01 boring. De deelvoorkomens Oppenhuizen Noord en Oppenhuizen Zuid, bestaande uit het Zechstein deelvoorkomen waar ook de OPH-01 boring uit gaat produceren en een dieper gelegen zandsteen van de Rotliegend Formatie, zijn nog niet aangetoond en getest. Hierdoor bestaat er nog veel onzekerheid omtrent de productiehoeveelheid. De onzekerheden die effect hebben op de toekomstige gasproductie die Vermilion verwacht zijn:

1. De gas-productiesnelheid van de te boren putten.
2. De hoeveelheid gas die met de putten verbonden is.
3. De mate waarin de breukblokken gasgevuuld zijn.
4. De sterkte van het aquifer en de mate waarin formatiewaterproductie de gasproductie zal hinderen of uiteindelijk stoppen.

Het productiescenario “Hoog” is gebaseerd op:

- een productiestart in 2024 voor de OPH-1 put uit de Zechstein Formatie
- twee succesvolle nieuwe boringen naar de Rotliegend deelvoorkomens Oppenhuizen Noord en Oppenhuizen Zuid in 2025
- de verwachting dat de nieuwe, in dit winningsplan genoemde, boorputten vanaf 2028 ook uit het Zechstein gaan produceren

In dit hoge productiescenario met bijbehorende tijdslijn verwacht Vermilion maximaal 676 miljoen Nm³ te produceren tot en met 2034. Vermilion benadrukt dat de productie profielen (incl. het hoge productieprofiel) door de vele onzekerheden indicatief zijn, bedoeld om te schetsen wat de verwachte totale winning kan zijn, en om aan te geven hoe een profiel er uit zou kunnen zien.

Beoordeling TNO-AGE

TNO-AGE merkt net als Vermilion op dat de onzekerheden nog groot zijn. De wijze waarop Vermilion voornemens is het gasveld te produceren is conform de huidige kennis en technieken. Uit het oogpunt van planmatig gebruik vindt TNO-AGE dit doelmatig en efficiënt.

TNO-AGE merkt het volgende op met betrekking tot de indicatieve volume inschattingen. Vermilion telt de productiescenario's van de verschillende deelvoorkomens bij elkaar op. Uitgaande van onafhankelijkheid van de verschillende deelvoorkomens zouden de geaggregeerde hoge en lage volumes beschouwd moeten worden als een uiterste respectievelijke boven- en ondergrens.

Afsluitend merkt TNO-AGE op dat in het instemmingsbesluit¹ van het vigerende winningsplan een productieduur wordt gegeven tot 14 jaar na de datum van begin van de daadwerkelijke winning van het gas uit het Oppenhuizen voorkomen. De productieduur die Vermilion in de huidige aanvraag voorziet wordt met 4 jaar ingekort uitgaande van een start van de productie in 2024 en einde van de productie tot en met 2034.

¹ Kenmerk: DGETM-EO / 16123031

2. Bodemdaling/stijging

In het vigerende winningsplan heeft Vermilion aangegeven dat de verwachte bodemdaling veroorzaakt door gasproductie van het Zechstein deelvoorkomen uit het gasveld Oppenhuizen gelijk aan of minder dan 2 cm is. Sinds het vergunnen van het vigerende winningsplan heeft er nog geen winning plaatsgevonden. Er bevinden zich geen andere gasvoorkomens in de omgeving die bodemdaling boven het gasveld Oppenhuizen heeft veroorzaakt. In 2023 heeft een meetcampagne (waterpas en GNSS) plaatsgevonden, die als nulmeting dient.

In de voorliggende aanvraag berekent Vermilion, in tegenstelling tot in het vigerende winningsplan, de compactie met behulp van RTiCM (Rate type compactie model). Dit betekent dat Vermilion rekening houdt met een (beperkt) na-ijlend effect met betrekking tot de bodemdalingsprognose. Vermilion geeft in de aanvraag aan dat de verwachte maximale bodemdaling van het aangetoonde Zechstein deelvoorkomen inclusief de bodemdaling door de nog niet aangetoonde Rotliegend deelvoorkomens Oppenhuizen Noord en Oppenhuizen Zuid minder dan 5 cm is.

Er is rekening gehouden met onzekerheid door Laag-Midden-Hoog scenario's aan te houden voor de compactie coëfficiënten. Het gebruikte drukprofiel voor alle scenario's is gebaseerd op basis van de hoge productie verwachting van alle voorkomens.

Beoordeling TNO-AGE

TNO-AGE heeft allereerst aan de hand van de parameters die in Bijlage 15 zijn weergegeven de bodemdaling berekend en komt op gelijksoortige resultaten als Vermilion.

TNO-AGE merkt op dat de onzekerheden met betrekking tot de bodemdalingsprognose nog groot zijn gezien het feit dat de Rotliegend voorkomens nog niet aangeboord zijn en er ook nog geen productie uit het Zechstein voorkomen heeft plaatsgevonden. Ook is er weinig informatie beschikbaar uit andere vergelijkbare voorkomens over de te verwachten kruip component in de compactie van met name het carbonaat gesteente.

TNO-AGE beschouwt de voor de modellering gebruikte parameters als realistisch met de kanttekening dat de onzekerheidsanalyse beperkt is tot de compactieparameters. De onzekerheidsbandbreedte die Vermilion gebruikt is daarmee ook klein. De TNO-AGE voorkeur gaat uit om de onzekerheid van alle parameters betrekken in de onzekerheidsanalyse, met name bij velden waarbij de productie nog niet is gestart. Echter omdat de maximale bodemdalingsprognose van minder dan 5 cm gebaseerd is op de hoge productieverwachting met een kleine kans op succes i.c.m. het hoge compactiescenario is ondanks een beperkte onzekerheidsanalyse een bodemdalingsprognose van minder dan 5 cm een realistische bovengrens.

3. Seismisch risico

Het gasveld is nog niet in productie en er zijn daarom in het verleden geen bevingen geconstateerd boven het gasveld als gevolg van gaswinning. Vermilion heeft conform de leidraad² een seismische risicoanalyse (SRA) uitgevoerd voor de 3 deelvoorkomens van het Oppenhuizen gasveld waarbij geconcludeerd is dat de kans op een beving niet verwaarloosbaar is. Vermilion heeft de magnitude van de realistisch sterkste beving op basis van de breukgeometrie en energiebalans berekend en concludeert daaruit dat voorkomens Oppenhuizen Zechstein en Oppenhuizen Rotliegend Zuid een maximale

² SodM (2016), Methodiek voor risicoanalyse omtrent geïnduceerde bevingen door gaswinning. Tijdelijke leidraad voor adressering mbb. 24.1.p, versie 1.2

magnitude hebben hoger dan 2,5. De overige deelvoorkomens classificeren automatisch in seismische risicocategorie 1. Voor de voorkomens Oppenhuizen Zechstein en Oppenhuizen Rotliegend Zuid is een risicomatrix opgesteld aan de hand van onder- en bovengrondse invloedfactoren. Daaruit volgt dat beide voorkomens ook in (de laagste) seismische risicocategorie 1 uitkomen.

Beoordeling TNO-AGE

TNO-AGE heeft de invoer parameters voor bovengenoemde stappen gecontroleerd en classificeert de voorkomens in het Oppenhuizen winningsplan, net als Vermilion, in seismische risicocategorie 1.

Hoewel het geen invloed heeft op de uiteindelijke uitkomst, heeft TNO-AGE de volgende opmerkingen voor de classificering van de bovengrondse invloedfactoren voor de risicomatrix:

- Voor de classificering van *bevolkingsdichtheid* gebruikt Vermilion een versie van de bevolkingsdichtheid kaart van het CBS, zoals voorgeschreven door de leidraad, uit 2023. Deze kaart (Figuur 16-6) bevat een aantal buurten waar (nog) geen waarden voor beschikbaar zijn. Het gevolg hiervan kan zijn dat de bevolkingsdichtheid lager uitvalt dan die daadwerkelijk is. TNO-AGE heeft een controleberekening uitgevoerd en komt tot de conclusie dat de bevolkingsdichtheid onder de grenswaarde van 500 personen per km² blijft.
- Voor de classificering van *industriële inrichtingen* heeft Vermilion een score van drie punten genomen. De leidraad geeft geen specifieke definitie van een *industriële inrichting* en geeft de suggestie om hiervoor de risicokaart.nl te gebruiken. Echter de risicokaart.nl, met de algemene optie *industriële inrichting*, is sinds 1 januari 2024 niet meer beschikbaar. TNO-AGE heeft een controleberekening uitgevoerd voor *industriële inrichtingen* en komt tot de conclusie dat een score van drie punten door Vermilion een hoge (conservatieve) inschatting is.

Tot slot merkt TNO-AGE op dat Vermilion in de berekeningen gebruik maakt van een hogere waarde voor de totale breuklengte van de deelvoorkomens dan aangegeven op de structuurkaart van de aanvraag (Figuur 4-3 en 4-4). Vermilion hanteert hierdoor een hogere (conservatievere) waarde van de B-factor, de zogeheten breukdichtheid. Dit heeft verder geen invloed op de classificering in de SRA.

4. Gevolgen bodembeweging

Bodemdaling

Ten aanzien van de bodemdaling verwacht Vermilion tot aan het einde van de productie een daling van minder dan 5 cm. Vermilion stelt dat bodemdaling nauwelijks invloed heeft als die gelijk is over het hele funderingsoppervlak. Ook een beperkte scheefstand heeft meestal geen gevolgen. De bodemdalingskom door aardgaswinning is regelmatig en verloopt geleidelijk over meerdere kilometers. Er treden volgens Vermilion dus slechts uiterst geringe hellingen op, en nog veel geringere gelijkmatigheden. Het is volgens Vermilion uitgesloten dat een gebouw schade oploopt als gevolg van gaswinning, of het nu in het midden van de kom staat of aan de rand.

Beoordeling TNO-AGE

Ten aanzien van mogelijke schade als gevolg van de maximaal te verwachten bodemdaling door gasproductie kan TNO-AGE zich vinden in de verwachting van Vermilion. TNO-AGE acht het onwaarschijnlijk dat de bodemdaling leidt tot directe schade aan gebouwen in of nabij het winningsgebied, om dezelfde redenen die Vermilion noemt.

Wel merkt TNO-AGE op dat in het winningsgebied de verwachte autonome bodemdaling door inklinking van klei en/of veen oxidatie van een grotere omvang is, met een verwachte bodemdaling van lokaal tot

tientallen centimeters in de komende 25 jaar³. Toekomstige aanpassingen in het land- en waterbeheer in het winningsgebied als gevolg van de cumulatieve bodemdaling met de daarbij horende effecten zijn daarom niet uit te sluiten. Een evaluatie van deze mogelijke effecten maakt geen onderdeel uit van dit advies.

Bodemtrilling

Vermilion classificeert het Oppenhuizen gasveld in de laagste seismische risicocategorie 1. Gezien deze indeling wordt er door Vermilion geen schade aan gebouwen en bouwwerken verwacht.

Beoordeling TNO-AGE

TNO-AGE constateert net als Vermilion dat het Oppenhuizen gasveld in seismische risicocategorie 1 classificeert. TNO-AGE kan zich vinden in de beoordeling van Vermilion ten aanzien van de schadeprognose in het geval dat er een aardbeving plaatsvindt. In het geval dat zich toch een aardbeving voordoet, dan verwacht TNO-AGE, afhankelijk van de intensiteit van de beving, de locatie van het epicentrum en de kwetsbaarheid van de gebouwen dat er in het meest ongunstigste geval lichte (niet-constructieve) schade kan optreden.

Advies

Uit het oogpunt van planmatig gebruik oordeelt TNO-AGE dat de beoogde gaswinning doelmatig en efficiënt is.

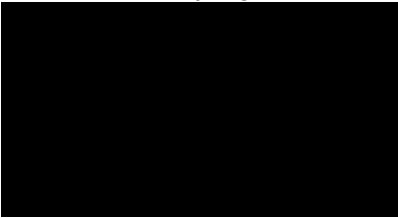
TNO-AGE beoordeeld de inschatting van Vermilion dat de maximaal te verwachten bodemdaling minder dan 5 cm zal zijn als realistisch.

TNO-AGE classificeert de voorkomens in het Oppenhuizen winningsplan, net als Vermilion, allen in seismische risicocategorie 1.

TNO-AGE verwacht geen schade door bodemdaling of bodemtrilling.

Erop vertrouwende u hiermee van dienst te zijn geweest.

Met vriendelijke groet,



Hoofd Adviesgroep Economische Zaken en Klimaat (TNO-AGE)

³ Klimaateffectatlas, 2023