



> Retouradres Postbus 24037 2490 AA Den Haag

De Minister van Economische Zaken  
Ministerie van Economische Zaken  
Directie Energie en Omgeving  
T.a.v. [REDACTED]  
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**

[REDACTED]  
[REDACTED]

**Ons kenmerk**

17147102

**Uw kenmerk**

**Bijlage(n)**

1

Datum 28 september 2017  
Betreft Advies winningsplan Loon op Zand en Loon op Zand Zuid

Excellentie,

U heeft Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) op 24 augustus om advies gevraagd betreffende instemming met het gewijzigd winningsplan Loon op Zand en Loon op Zand-Zuid. Het plan is ingediend door Vermilion Energy Netherlands B.V. (verder: Vermilion) op 9 juni 2017.

Na een overleg tussen SodM, Vermilion en het Ministerie van Economische Zaken heeft Vermilion een herziene versie (v1.3) van het winningsplan Loon op Zand & Loon op Zand-Zuid ingediend bij het ministerie. Onderstaand advies heeft betrekking op deze herziene versie.

In dit advies leest u een omschrijving van het adviesverzoek aan SodM, een toelichting op het advies en de conclusie en aanbevelingen.

## Adviesverzoek

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

- Zijn de mogelijke gevolgen voor de omgeving goed in beeld gebracht? Bevat het winningsplan een goede analyse van de effecten op de bodembeweging en de seismische risico's?
- Stelt de onderneming beheersmaatregelen voor die passend zijn bij de te verwachten effecten op de omgeving?
- Is de winning planmatig en efficiënt met betrekking tot de huidige kennis en technieken?
- 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 en het in de ondergrond achterlaten van hulpstoffen.

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

## **Toelichting op het advies**

### **Beschrijving van het veld en de winning**

De gasvelden Loon op Zand & Loon op Zand-Zuid zijn bestaande gasvelden en liggen binnen de winningsvergunning Waalwijk. Vermilion Energy Netherlands B.V. is eigenaar van deze winningsvergunning waaronder tevens de gasvoorkomens Sprang en Waalwijk vallen.

Het te winnen gas bevindt zich op een diepte van ongeveer 2800 m in de poriën van zandstenen van de Röt Fringe en Hardegens formaties (Trias). Direct boven het gasveld bevinden zich afsluitende kleistenen met een dikte van 50 m die behoren tot de Upper Röt Fringe Claystone en Lower Muschelkalk formaties. Het veld wordt aan de zijkant en bovenkant verder afgesloten door een 400-500 m dik pakket kleistenen van de Aalburg Formatie (Jura).

Het Loon op Zand gasveld is in 1991 ontdekt met de put WWS-01 en het Loon op Zand Zuid gasveld in 2004 met de WWS-02 put. De gasproductie werd gestart in 1995 en in het jaar 2000 is de eerste put WWS-01 hydraulisch gestimuleerd om de gasproductie van deze put te verbeteren.

De helft van de gasreserves is inmiddels al geproduceerd (457 miljoen Nm<sup>3</sup> tot 2017). Vermilion verwacht tussen de 187 en 447 miljoen Nm<sup>3</sup> te kunnen produceren over de periode 2017 tot 2026. Hierbij verwacht zij nog 43 miljoen Nm<sup>3</sup> uit de put WWS-01 te produceren. De put WWS-02 moet ongeveer 148 miljoen Nm<sup>3</sup> aan gas produceren; hiervoor verwacht Vermilion dat hydraulische stimulatie of opnieuw boren dan wel aftakken (side-tracken) van deze put nodig kunnen zijn om de productie raming mogelijk te maken.

Verder heeft Vermilion ten westen van het Loon op Zand Zuid voorkomen een breukblok geïdentificeerd die gasvoerend zou kunnen zijn; het Loon op Zand Zuid Prospect. Vermilion wil dit prospect aan boren in 2018, waarna in hetzelfde jaar de gasproductie zou kunnen starten. Zij verwacht 264 miljoen Nm<sup>3</sup> gas uit dit blok te kunnen produceren over een periode van 7 jaar met een verwachte einddatum in 2024. Om bovenstaande activiteiten te mogen uitvoeren, heeft Vermilion het winningsplan geactualiseerd.

### **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. Aan het aardoppervlak ontstaat bodemdaling doordat de overliggende lagen meebewegen.

Ten noorden van het gasveld Loon op Zand en Loon op Zand Zuid bevinden zich twee andere gasvelden van Vermilion: het Waalwijk-Noord en het Sprang gasveld. De gaswinning uit deze velden zorgen ook voor bodemdaling, echter door de grote afstand heeft deze daling geen effect op de Loon op Zand en Loon op Zand Zuid gasvelden.

De maximale bodemdaling als gevolg van winning uit de gasvelden Loon op Zand en Loon op Zand Zuid zullen volgens Vermilion aan het eind van de productie in 2026 uitkomen op minder dan 1 cm. Vermilion vindt de geraamde bodemdaling van de gasvelden Loon op Zand en Loon op Zand Zuid gering; het verloop is geleidelijk en het steilste stuk heeft een helling van 1 mm over een afstand van 400 meter. Zij voorziet om deze redenen geen nadelige gevolgen voor gebouwen, infrastructuur, en voor natuur en milieu. Maatregelen om (gevolgen van) bodemdaling te voorkomen of beperken acht Vermilion niet nodig. Volgens het meetplan zal periodiek gemonitord worden om eventuele afwijkingen van de verwachtingen vast te stellen.

De bodemdalingsprognose is door TNO geverifieerd. Zij kunnen zich vinden in de onderbouwing. TNO acht de voorspelde bodemdaling door Vermilion realistisch.

Op basis van deze evaluatie vindt SodM het aannemelijk dat de bodemdaling als gevolg van de gaswinning uit de gasvelden Loon op Zand en Loon op Zand Zuid minder dan 1 cm zal worden. De nadelige gevolgen van bodemdaling zullen daarmee beperkt zijn. SodM ziet daarom geen aanleiding aanvullende voorwaarden te adviseren.

### **Risicoanalyse bodemtrilling en maatregelen om schade te beperken**

De drukdaling in een reservoirgesteente kan zorgen voor spanningen die worden opgebouwd op breuken in en langs het reservoir. Deze spanningen kunnen leiden tot plotselinge verplaatsingen langs breuken in de vorm van bevingen. Deze kunnen leiden tot schade.

Vermilion heeft de kans op bevingen bij het winnen van het gas uit de gasvelden Loon op Zand en Loon op Zand Zuid en het risico op schade en de veiligheid ten gevolge van de winning bestudeerd.

Dit wordt een seismische risico analyse (SRA) genoemd. Vermilion heeft de SRA uitgevoerd met behulp van de DHAIS<sup>1</sup> analyse conform de leidraad "Methodiek voor risicoanalyse omtrent geïnduceerde bevingen door gaswinning"<sup>2</sup>. Vermilion concludeert dat de kans op een beving als gevolg van het winnen uit de gasvelden Loon op Zand en Loon op Zand Zuid verwaarloosbaar is. Het risico wordt ingeschat mede op basis van een E-factor, die de stijfheid van het reservoir en dakgesteente beschrijft en welke uitkomt net onder de grenswaarde voor een verwaarloosbare kans op beven. Bij deze laagste categorie is reguliere seismische monitoring via het KNMI netwerk de gebruikelijke beheersmaatregel. Vermilion is van plan om de dekking van het monitoringsnetwerk te verbeteren in het gebied van de winningsvergunning Waalwijk door in overleg met KNMI in ieder geval één extra seismisch station te plaatsen.

TNO acht de DHAIS analyse op basis van de SRA richtlijn correct uitgevoerd. TNO merkt op dat Vermilion de stijfheid bepaalt uit lokale putmetingen, terwijl TNO deze zogeheten E-waarde baseert op een gemiddelde stijfheid per gesteentetype over heel Nederland. TNO concludeert dat de verschillende berekeningen dezelfde uitkomst hebben. Het veld heeft een verwaarloosbaar risico op bevingen en komt uit in categorie I. Dit is de laagste risicocategorie.

SodM onderschrijft deze analyse dat het veld in de seismisch risicoanalyse uitkomt in de laagste categorie. De toezegging van Vermilion tot verbetering van het bestaande reguliere netwerk helpt om bij een eventuele beving de herkomst en locatie beter te kunnen bepalen. Hierdoor kunnen betere beheersmaatregelen worden getroffen in geval geïnduceerde bevingen door gaswinning zou optreden.

Op basis van deze evaluatie vindt SodM de kans op schadelijke bodemtrilling klein. Monitoring van seismische activiteit via het reguliere monitoring netwerk van het KNMI is voldoende mits Vermilion de toegezegde verbetering realiseert.

#### **Nadelige gevolgen voor het milieu**

Met de beoordeling van de nadelige gevolgen voor het milieu is gekeken naar de mee geproduceerde stoffen, het afblazen of affakkelen van koolwaterstoffen en het gebruik van hulpstoffen. SodM heeft op deze aspecten getoetst en is van mening dat deze geen nadelige gevolgen hebben voor het milieu. Er worden kleine hoeveelheden water en aardgascondensaat mee geproduceerd. Het condensaat is een fractie van het aardgas welke condenseert tijdens de gasproductie als gevolg van temperatuur- en drukverlaging. Het productiewater en aardgascondensaat worden via een ondergrondse transportleiding naar de Waalwijk WTC mijnbouwlocatie getransporteerd en daarna per vrachtauto verder afgevoerd. Afblazen en affakkelen van aardgas beperkt zich tot onderhouds- en inspectiewerkzaamheden.

<sup>1</sup> *Deterministic Hazard Analysis for Induced Seismicity. Methodiek volgens TNO rapport 2012 R10198*

<sup>2</sup> *Te raadplegen op <http://www.nlog.nl/geïnduceerde-seismiciteit>*

De beschreven productievolumes vallen binnen de bestaande omgevingsvergunningen die per mijnbouwinstallatie worden afgegeven. Het risico door het gebruik van hulpstoffen wordt beschreven bij het onderdeel stimulatie.

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

#### **Toetsing planmatigheid en efficiëntie van de winning**

Volgens studies van Vermilion produceert de put WWS-02 niet alle mogelijke gashoeveelheden uit gasveld. Om dit te verbeteren wil Vermilion de put hydraulisch stimuleren, af takken of een nieuwe put boren. Verder wil zij het prospectief breukblok ten zuiden, het Loon op Zand Zuid gasveld, gaan ontwikkelen. Vermilion verwacht met deze maatregelen nog 455 miljoen Nm<sup>3</sup> gas te kunnen produceren uit beide gasvelden. Dit zal leiden tot een winningsfactor van minimaal 70%.

TNO acht de voorgestelde productiescenario's en de winningsduur tot en met 2026 "realistisch en het winningsplan doelmatig".

Op basis van deze informatie is SodM van mening dat de voorgestelde winning, naar de huidige kennis en technieken, planmatig uitgevoerd zal worden. Over de hydraulische stimulatie wordt hieronder nader advies gegeven.

#### **Toetsing risico analyse hydraulische stimulatie**

Om de productie van de putten op peil te kunnen houden, verwacht Vermilion dat hydraulische stimulatie in de nabije toekomst opnieuw nodig zal zijn in één of meer van de putten. Hierbij wordt onder hoge druk stimulatievloeistof in het reservoirgesteente gepompt waardoor het scheurt. Het gas kan door de scheur makkelijker naar de put stromen. De stimulatievloeistof is een gel met kleine keramische korreltjes die de scheur openhouden. De korreltjes blijven achter in de scheur terwijl de gel ondergronds met een afbreekmiddel wordt verdund en teruggepompt. Deze teruggepompte vloeistof met chemicaliën wordt vervolgens afgevoerd en verwerkt.

Vanwege de risico's is bij hydraulische stimulatie sprake van specifiek toezicht op de activiteiten. Ruim van te voren moet een werkplan ingediend worden bij SodM, waarin alle risico's worden behandeld en uitgebreid wordt ingegaan op de beheersmaatregelen. SodM beoordeelt het werkplan voordat de activiteit mag plaatsvinden.

Vermilion geeft in hun winningsplan een uitgebreide maar algemene toelichting van de beoogde hydraulische stimulaties. Vermilion beschrijft dat computer modelering de effecten test van verschillende stimulatie scenario's.

Het risico van bevingen wordt beheerst door de scheurlengte zodanig te begrenzen dat voldoende afstand blijft tot nabij gelegen breuken. Vermilion beschrijft een minimale veilige afstand van 75 meter tussen een door stimulatie gevormde scheur en dichtstbij gelegen breuk. Bij de toekomstige beoordeling van een gedetailleerde werkplan zal SodM toezien op deze veiligheidsafstand tot breuken om de risico's op voelbare bevingen te minimaliseren.

Het risico op verlies van de integriteit van de afsluitende lagen (dakgesteente) wordt beheerst door de begrenzing van de hoogte van de scheurgroei. De modelberekeningen zullen de injectiedruk en vloeistof eigenschappen bepalen die naast de scheurlengte tevens de hoogte beperken. Bij beoordeling van het werkplan ziet SodM tevens erop toe dat de afsluitende lagen geborgd blijven.

De integriteit van de putten, ter voorkoming van lekkages, wordt geborgd door de dubbelwandige stalen bescherming bestaande uit een binnen- en buitenbuis. De injectiedrukken zullen tijdens de stimulatie maximaal 80% bedragen van de maximaal toegestane drukbegrenzing van de putten. Vermilion beschrijft hoe de staat van de putverbuizing vooraf wordt gecontroleerd waarbij de drukbegrenzing wordt geverifieerd.

De in de stimulatievloeistof gebruikte chemicaliën moeten voldoen aan de daarvoor geldende wet- en regelgeving. De stimulatievloeistof die zal worden gebruikt reageert niet met het zandsteen van het gasvoorkomen of met de omliggende lagen. Contact van deze chemicaliën met lucht, bodem en grondwater zal worden voorkomen.

Op basis van deze informatie vindt SodM dat Vermilion de risico's en beheersmaatregelen van de stimulatieactiviteit in het winningsplan voldoende adresseert. Voorafgaand aan uitvoering van de hydraulische stimulatie moet Vermilion zoals gebruikelijk een werkplan indienen. SodM beoordeelt het toekomstige werkplan op veiligheid voor mens en milieu voordat de activiteit mag plaatsvinden.

**Conclusie**

De door SodM gecontroleerde risicobeoordelingen voor de bodemdaling en door gaswinning veroorzaakte bodemtrilling zijn correct onderbouwd. De voorgestelde beheersmaatregelen bij de winning en hydraulische stimulatie zijn passend voor de risico inschattingen.

Ik vertrouw er op u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet.



*Directeur Ondergrond en Boren*