

Staatstoezicht op de Mijnen
Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

> Retouradres Postbus 24037 2490 AA Den Haag

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
T.a.v. de heer drs.
Postbus 28000
9400 HH ASSEN

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)

info@sodm.nl
www.sodm.nl

Behandeld door

Datum 26 september 2022
Betreft Beoordeling aanvullend onderzoek ROW-4 en overkoepelende
risicoanalyse waterinjectie Twente

Ons kenmerk
22192785

Bijlage(n)
-

Geachte heer ,

Op 15 juni 2022 heeft Staatstoezicht op de Mijnen (verder: SodM) aan de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (verder: de NAM) verdiepende vragen gesteld over de geconstateerde pekel achter de buitenbuis van waterinjectieput Rossum-Weerselo 4 (verder: ROW-4). Daarvoor heeft SodM de door u toegestuurde meetresultaten uit de put en duiding daarvan in de Overkoepelende Analyse Ondergrondse Risico's Waterinjectie Twente en Schoonebeek (versie 5, kenmerk EP202205200317) als basis genomen. De vragen betroffen zowel verduidelijkingsvragen als vragen tot nader onderzoek. Het doel is om aan de hand van de antwoorden te bepalen of de risico's van de waterinjectie in Twente zijn veranderd en of waterinjectie in Twente veilig plaats kan vinden.

Op 22 juli 2022 heb ik het ROW-4 onderzoek (kenmerk EP202207200487) van de NAM ontvangen. Op 25 augustus 2022 heeft de NAM een aangepaste versie van de Overkoepelende Analyse Ondergrondse Risico's Waterinjectie Twente en Schoonebeek ingediend (versie 6, kenmerk EP202208202006). Met het indienen van deze stukken geeft de NAM invulling aan het verzoek van SodM van 30 mei 2022¹ om nader onderzoek te doen naar de pekel achter de buitenbuis van put ROW-4 en duiding te geven wat dit betekent voor de risico's van de waterinjectie in Twente. In de brief van 30 mei heeft SodM aangegeven dat de waterinjectie pas kan worden opgestart wanneer SodM oordeelt dat de pekel achter de buitenbuis geen impact heeft op de veiligheid van de waterinjectie in Twente.

Hoofdconclusie

Het aanvullende onderzoek en de overkoepelende risicoanalyse zijn door SodM op volledigheid en inhoud beoordeeld. De NAM heeft de pekel achter de buitenbuis van put ROW-4 met het aanvullende onderzoek voldoende onderzocht.

SodM oordeelt als volgt:

- SodM onderschrijft de conclusie van de NAM dat de pekel achter de buitenbuis veroorzaakt is door zoutoplossing. Er zijn twee mogelijke scenario's die dergelijke beperkte zoutoplossing hebben kunnen veroorzaken.
- Het risico van beperkte zoutoplossing is reeds beschreven en acceptabel geacht in de risico-inschatting uit 2018. Met de kennis uit het ROW-4

¹<https://www.sodm.nl/onderwerpen/waterinjectie/nieuws/2022/05/31/oordeel-aanvullend-onderzoek-nam-naar-scheur-in-injectiebuis-twente>

onderzoek kan de NAM zoutoplossing langs de put eerder opmerken en beheersen door de betreffende put uit gebruik te nemen.

- Nadat duidelijk werd dat er sprake was van pekels achter de buitenbuis, heeft de NAM de waterinjectie injectie in de put stilgelegd. De vastgestelde zoutoplossing langs de put heeft dan ook niet geleid tot gevolgen voor mens en milieu.
- Bij de overige putten heeft de NAM geen pekels achter de buitenbuis gemeten. De NAM heeft haar monitoringsprogramma aangescherpt zodat dergelijke zoutoplossing eerder gedetecteerd wordt.

Oordeel

SodM oordeelt dat de waterinjectie in de putten ROW-5 en ROW-7 veilig plaats kan vinden. Wanneer de NAM van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) een instemmingsbesluit op het aangescherpte WMP ontvangt, is aan alle door SodM gestelde voorwaarden voldaan voor eventuele heropstart van de waterinjectie in Twente. Put ROW-4 zal niet meer worden gebruikt door de NAM voor waterinjectie. De huidige zoutoplossing vormt geen risico voor mens en milieu. SodM draagt de NAM op een herhaalmeting te doen naar de zoutoplossing bij ROW-4, om het verloop ervan beter te begrijpen. Pas na goedkeuring van SodM mag ROW-4 definitief gesloten worden.

Achtergrond van dit oordeel

In de brief van 30 mei 2022¹ heeft SodM de NAM verzocht om aanvullend onderzoek naar de pekels achter de buitenbuis van put ROW-4 uit te voeren. Het doel van dit onderzoek is om de mogelijke processen die de pekels achter de buitenbuis kunnen hebben veroorzaakt beter te begrijpen. Ik zal hieronder eerst ingaan op de beoordeling van SodM van het ROW-4 onderzoek.

Door beter te begrijpen wat zich heeft afgespeeld, kan worden ingeschat of de risico's voor de waterinjectie in Twente zijn veranderd. Wanneer die risico's zijn veranderd, is de volgende stap om te bepalen of de risico's te beheersen zijn. Alleen wanneer de gevolgen voor mens en milieu adequaat beheerst kunnen worden, kan de waterinjectie in Twente veilig worden opgestart. Ik zal hieronder als tweede ingaan op de beoordeling van SodM van de overkoepelende risicoanalyse.

Beheersmaatregelen bij onverwachte gebeurtenissen kunnen alleen in werking treden wanneer afwijkingen worden signaleerd. Daarom ga ik tot slot in op de beoordeling van het aangescherpte monitoringsprogramma van de NAM.

1) Beoordeling ROW-4 onderzoek

SodM heeft aan de NAM een aantal vragen gesteld om de mogelijke processen die de pekels achter de buitenbuis kunnen hebben veroorzaakt beter te begrijpen. De NAM adresseert deze vragen in het ROW-4 onderzoek. SodM heeft het rapport beoordeeld. Het doel van deze beoordeling is om te bepalen of scenario's voor het vormen van de pekels achter de buitenbuis voldoende duidelijk zijn om de risico's te identificeren en aan te kunnen geven of er andere of grotere risico's zijn bij de waterinjectie in Twente dan eerder geanalyseerd.

Duiding meetresultaten put ROW-4

In het onderzoek duidt de NAM de resultaten van de verschillende uitgevoerde metingen in put ROW-4, in 2021 en 2022. De NAM stelt vast dat zowel de binnenbuis als de buitenbuis van de put intact is. SodM onderschrijft deze

conclusie. Er is dus geen sprake van lekkage uit de put. De NAM heeft ook metingen uitgevoerd naar de kwaliteit van het cement dat zich tussen de buitenbuis en het gesteente bevindt. Daarin ziet de NAM met de kennis uit de later geïnterpreteerde Pulse Neutron Log (PNL) metingen, dat de kwaliteit van het cement ter hoogte van de pekel is veranderd tussen 2013 en 2021. De verandering van het signaal duidt op slijtage van het cement. Het cement zit op dit interval mogelijk niet meer strak tegen de buitenbuis aan of vertoont scheurtjes. Deze slijtage kan voortkomen uit druk- en/of temperatureffecten van (het opstarten en stilleggen van) de waterinjectie en is niet onverwacht. Het is aannemelijk dat water via een pad in het cement bij de zoutlaag tussen de twee injectiereservoirs kon komen en zo pekel heeft kunnen vormen. Dit verklaart de meting van pekel achter de buitenbuis. De NAM concludeert dat de pekel achter de buitenbuis veroorzaakt is door zoutoplossing. SodM onderschrijft deze conclusie.

De NAM stelt vast dat de pekel een minimale horizontale diepte heeft van 15 centimeter en een maximale horizontale diepte van 3 meter. De NAM heeft aannemelijk gemaakt dat de anhydrietlaag, die zich tussen het onderste reservoir en de zoutlaag bevindt, niet is aangetast door het water. SodM oordeelt dat de anhydrietlaag nog steeds een effectieve afsluitende laag voor het reservoir is. SodM kan zich vinden in de duiding van de metingen en oordeelt dat er geen verdere metingen in de put nodig zijn om bovenstaande conclusies te kunnen trekken. SodM vraagt de NAM om in de toekomst bij het verwerken van de metingen naar de kwaliteit van het cement de inzichten die verkregen zijn door dit voorval te blijven toepassen.

Twee mogelijke scenario's voor stroming achter de buitenbuis

Zoutoplossing vindt alleen plaats wanneer het water wordt ververst. Immers, wanneer het water niet wordt ververst, is het snel verzadigd en stopt het proces van het oplossen van zout. Om een verklaring te geven voor het optreden van de zoutoplossing is dus een scenario nodig waarbij er stroming van water achter de buitenbuis plaatsvindt.

De NAM geeft aan dat er twee mogelijke mechanismen zijn waarbij stroming achter de buitenbuis kan plaatsvinden: het start-stop mechanisme en het cross-flow mechanisme. Bij het start-stop mechanisme wordt door de verhoogde injectiedruk rond de put het water door de scheurtjes in het cement tussen de buitenbuis en de zoutlaag geperst. Het water dat zich dan tegen de zoutlaag aan bevindt, kan pekel vormen. Het water wordt pas ververst wanneer er gestopt wordt met injecteren. De druk rondom de put wordt dan lager, de injectiedruk verdwijnt immers, en de druk wordt gelijk aan de gemiddelde reservoirdruk. Bij het dalen van de druk zakt het water terug uit de ruimte tussen de buitenbuis en het zout naar het reservoir. Pas wanneer de injectie weer wordt opgestart zal opnieuw water tussen de buitenbuis en de zoutlaag worden geperst.

Het tweede scenario, het cross-flow mechanisme, beschrijft stroming tussen de twee injectiereservoirs die onder elkaar liggen met daartussen zoutlagen. Put ROW-4 injecteert in beide reservoirs. Wanneer het cement tussen de put en het gesteente over het gehele interval tussen de twee reservoirs scheurtjes vertoont, is het mogelijk dat het drukverschil tussen de twee reservoirs leidt tot stroming langs de buitenkant van de put van het onderste naar het bovenste injectiereservoir. Verversing van het water vindt dan dus continu plaats.

De NAM heeft beide scenario's ondersteund met inschattingen van volumes water en stroomsnelheden die nodig zijn om de geconstateerde pekel te verklaren. Processen in de diepe ondergrond zijn door de indirecte waarnemingen altijd met een zekere mate van onzekerheid omgeven. Uit de schattingen van volumes en stroomsnelheden blijkt dat beide scenario's theoretisch mogelijk zijn.

SodM oordeelt dat de NAM voldoende onderzoek heeft gedaan naar de verschillende scenario's die een rol kunnen spelen bij de zoutoplossing en kan zich vinden in de conclusie dat beide scenario's mogelijk zijn. SodM concludeert dat de NAM beter begrijpt welke mechanismen een rol hebben gespeeld en dat de focus moet worden gelegd op het vroegtijdig signaleren van zoutoplossing langs de put, zodat beheersmaatregelen kunnen worden genomen om verdere zoutoplossing te stoppen. Op deze signalering en beheersmaatregelen kom ik terug onder punt 2 en 3.

Vorming van pekel op andere plaatsen in het reservoir onwaarschijnlijk

Naast het verklaren van de pekel aan de buitenkant van de put heeft SodM de NAM gevraagd om te bepalen of de inschattingen van het risico op zoutoplossing op andere plekken in het reservoir is veranderd door deze nieuwe observaties. Ook hierbij geldt dat zoutoplossing alleen kan plaatsvinden wanneer er een significant stromingspad van het water langs de zoutlaag bestaat. Dit kan alleen het geval zijn als:

- a. er een breuk in het gesteente bestaat waarlangs verplaatsing van de gesteentelagen heeft plaatsgevonden zodanig dat het reservoir direct tegen de zoutlaag aan staat zonder dat daar een afsluitende laag tussen zit. Er zijn geen waarnemingen van dussdanige breuken binnen de invloed van de injectieputten in dit reservoir.
- b. er scheuren zijn gevormd in de afsluitende laag door te hoge injectiedrukken. Het is onwaarschijnlijk dat dit heeft plaatsgevonden, omdat de vergunning grenzen stelt aan de injectiedrukken en SodM in haar toezicht heeft geconstateerd dat de NAM deze grenzen niet overschrijdt.

Het is waarschijnlijk dat voor aanvang van injectie de twee reservoirs niet met elkaar in verbinding stonden. Daarnaast zijn er geen aanwijzingen in de seismische monitoring en injectiedrukgegevens dat die verbinding wel is ontstaan tijdens het injecteren. De NAM concludeert dat het zeer onwaarschijnlijk is dat er een significant stromingspad langs de zoutlaag bestaat op andere plekken in het reservoir dan langs de put. Daarmee is het risico op zoutoplossing op andere plekken dan langs de put na de constatering bij put ROW-4 niet veranderd, namelijk zeer beperkt. SodM is het eens met deze conclusie.

Conclusie

Voor de vorming van pekel langs de buitenkant van de put zijn twee scenario's mogelijk. Beide scenario's hebben als oorzaak dat het cement dat tussen de buitenbuis van de put en het gesteente zit slijtage heeft ondergaan. Zoutoplossing achter de buitenbuis van een put is te monitoren en te beheersen door de injectie in de put stil te leggen. Het is van belang dat de monitoring en de beheersplannen adequaat zijn.

De NAM concludeert dat het zeer onwaarschijnlijk is dat stroming van water langs het zout op andere plekken in het reservoir plaats kan vinden dan langs de put. SodM sluit zich aan bij deze conclusie. Daarmee is het risico op zoutoplossing op

andere plekken dan langs de put na de constatering van pekel achter de buitenbuis bij put ROW-4 niet veranderd, namelijk zeer beperkt.

Staatstoezicht op de Mijnen

Ons kenmerk
22192785

2) Beoordeling overkoepelende risicoanalyse

Processen in de diepe ondergrond zijn door de indirecte waarnemingen altijd met een zekere mate van onzekerheid omgeven. Dat betekent dat operaties in de diepe ondergrond risico's met zich mee brengen. Om te bepalen of risico's te beheersen en dus acceptabel zijn, moeten de risico's ten eerste worden geïdentificeerd en begrepen. In het ROW-4 onderzoek heeft de NAM onderzoek gedaan om de risico's die gepaard gaan met pekelvorming voldoende te begrijpen.

De resultaten van dit onderzoek vertaalt de NAM vervolgens naar de overkoepelende risicoanalyse. In deze analyse wordt weergegeven welke barrières er zijn voordat een ongewenst voorval optreedt en welke beheersmaatregelen er zijn om te zorgen dat wanneer een ongewenst voorval optreedt, dit niet leidt tot schade aan mens en milieu.

Aanpassingen aan de overkoepelende risicoanalyse

In de actualisering van de overkoepelende risicoanalyse heeft de NAM zich niet beperkt tot de zoutoplossing bij ROW-4, maar heeft de NAM alle nieuwe ontwikkelingen op het gebied van waterinjectie meegenomen, zoals het voorval bij ROW-2. Daarnaast beschrijft de NAM de risico's van mogelijke waterinjectie in Zuidoost-Drenthe. Het gedeelte over de toekomstige injectie in Zuidoost-Drenthe zal worden beoordeeld wanneer EZK SodM vraagt om een advies op de vergunningsaanvraag. Deze onderhavige beoordeling betreft alleen de uitwerking van risico's voor de waterinjectie in Twente.

Risicoanalyse voldoet

In de overkoepelende risicoanalyse heeft de NAM uitgewerkt welke barrières er zijn voordat een ongewenst voorval optreedt en welke beheersmaatregelen er zijn om te zorgen dat wanneer een ongewenst voorval optreedt, er geen schade aan mens of milieu optreedt. SodM oordeelt dat deze analyse compleet is. De risico-inschatting is op de punten van de nieuwe ontwikkelingen uitgebreider beschreven en op sommige punten aangepast. Daar staat tegenover dat, nu er meer bekend is over het optreden van de processen, de beheersmaatregelen ook uitgebreider en duidelijker zijn geformuleerd.

Wat betreft het risico op zoutoplossing achter de buitenbuis bij ROW-4 is de analyse uitgebreider, maar de conclusies zijn grotendeels gelijk aan de vorige versie. Evenals in de vorige versie is beschreven, is de kans aanwezig dat zoutoplossing achter de buitenbuis plaatsvindt. De impact van deze zoutoplossing is echter nihil: als deze juist en op tijd vastgesteld en beheerst wordt, levert dit geen schade aan mens en milieu op. Dit is het geval voor put ROW-4. De NAM heeft na de constatering van de zoutoplossing de waterinjectie in deze put gestaakt. De NAM concludeert, zoals beschreven in het ROW-4 onderzoek, dat de waarnemingen bij ROW-4 geen invloed hebben op de risicoanalyse wat betreft zoutoplossing op andere plaatsen in het reservoir. Het risico op grootschalige zoutoplossing is onveranderd, namelijk zeer beperkt. De vorming van grote holle ruimtes in de diepe ondergrond wordt door de NAM redelijkerwijs uitgesloten in Twente. SodM onderschrijft de conclusies van de NAM.

SodM constateert dat de NAM de lessen uit de waterinjectie van de afgelopen jaren omtrent de selectie en het ontwerp van nieuwe waterinjectieputten niet

heeft verwerkt in de overkoepelende risicoanalyse. SodM vraagt de NAM om, wanneer deze overkoepelende risicoanalyse wordt toegepast op operaties waar nieuwe waterinjectieputten moeten worden geselecteerd of ontworpen, deze lessen in de overkoepelende risicoanalyse op te nemen.

Staatstoezicht op de Mijnen

Ons kenmerk
22192785

Kan de waterinjectie in Twente (in put ROW-5 en ROW-7) veilig plaatsvinden?

De NAM concludeert dat de waterinjectie veilig kan plaatsvinden in de putten ROW-5 en ROW-7, mits de monitoring van de waterinjectieputten uitgebreid wordt. SodM onderschrijft de conclusie van de NAM.

3) Beoordeling aangescherpt monitoringsprogramma

De NAM heeft haar monitoringsprogramma aangescherpt om vroegtijdig zoutoplossing achter de buitenbuis van een put op te kunnen merken. Daartoe gaat de NAM jaarlijks een PNL meting uitvoeren in de actieve waterinjectieputten in Twente. Deze PNL meting is de meetmethode waarmee de pekels achter de buitenbuis van ROW-4 is opgemerkt.

Deze aanpassingen aan het monitoringsprogramma zijn verankerd in het WMP dat de NAM op 5 juli 2022 heeft ingediend bij EZK. SodM heeft op de ingediende wijzigingen positief geadviseerd aan EZK. Met deze aanpassingen kan pekels achter de buitenbuis van een waterinjectieput vroegtijdig worden gedetecteerd. Vervolgens zal dan conform het beheersprogramma de injectie in de betreffende put worden gestaakt. SodM concludeert dat dit borgt dat zoutoplossing langs de put niet zal leiden tot schade aan mens en milieu. Daarom oordeelt SodM dat waterinjectie in putten ROW-5 en ROW-7 veilig kan plaatsvinden. Wel moeten de aanscherpingen van de monitoring in het WMP verankerd zijn middels een instemmingsbesluit van EZK.

SodM hecht waarde aan lering uit nieuwe gebeurtenissen. Gezien de afwijking bij put ROW-4 de eerste keer is dat zoutoplossing achter de buitenbuis van een waterinjectieput is vastgesteld, vindt SodM het van belang om zo veel mogelijk kennis te vergaren over dit fenomeen. SodM vraagt de NAM dan ook om nog minimaal eenmaal een PNL meting uit te voeren in put ROW-4 en de put nog niet af te sluiten. In overleg met SodM kan de timing van de extra meting worden vastgesteld. De meting kan helpen om te bepalen of er nog veranderingen optreden, bijvoorbeeld het kleiner worden van het interval achter de buitenbuis waarover pekels wordt waargenomen. Hiermee kan meer informatie worden vergaard over de effectiviteit van enkele mitigerende maatregelen in het beheersplan. SodM zal na het beoordelen van deze extra PNL meting besluiten over het afsluiten van deze put.

Waterinjectie Twente kan veilig plaatsvinden

SodM heeft voorwaarden gesteld aan de heropstart van de waterinjectie in Twente.¹ Samenvattend heeft SodM in de brief van mei 2022 aangegeven dat opstarten pas aan de orde kan zijn wanneer het onderzoek naar ROW-4 is uitgevoerd, de toelueenwaarden in het injectiewater op orde zijn (en de hiervoor vereiste vergunning verleend is), én de integrale beoordeling van de onderzoeken en de door de NAM genomen maatregelen (zoals een aangescherpt monitoringprogramma) ertoe leiden dat SodM van oordeel is dat het hervatten van de waterinjectie veilig kan plaatsvinden. Inmiddels is de vergunning voor de filteropstelling om de toelueenwaarden in het injectiewater op orde te brengen verleend door EZK. Zoals in deze brief beschreven is, is ook aan het onderzoek naar ROW-4 voldaan. SodM oordeelt dat de waterinjectie in put ROW-5 en ROW-7

veilig plaats kan vinden. Wanneer de NAM van EZK een instemmingsbesluit op het aangescherpte WMP ontvangt, is dus aan alle door SodM gestelde voorwaarden voldaan voor eventuele heropstart van de waterinjectie in Twente.

Staatstoezicht op de Mijnen

Ons kenmerk
22192785

Tot slot wil ik opmerken dat er bij sommige omwonenden van de waterinjectie in Twente ongerustheid en verwarring heerst over de intenties van de NAM wat betreft de heropstart van de waterinjectie. Ik wil u dan ook verzoeken om middels proactieve communicatie de omgeving te informeren en duidelijkheid te scheppen over de intentie om de voorzieningen voor de waterinjectie in Twente wel of niet weer in gebruik te nemen, en op welke termijn.

Het verscherpt toezicht op de waterinjectie in Twente van de NAM is nog steeds van kracht. In het kader van het verscherpt toezicht op de waterinjectie Twente, zal deze brief openbaar gemaakt worden op de website van SodM. Ik stel u hierbij in de gelegenheid uw zienswijze te geven op het voornemen tot het openbaar maken. In artikel 5.1 van de Wet open overheid kunt u de beschermde belangen vinden waarop u een beroep kunt doen in uw zienswijze. Uw zienswijze dient binnen twee weken na dagtekening van deze brief door Staatstoezicht op de Mijnen te zijn ontvangen. Wij verzoeken u uw zienswijze bij voorkeur schriftelijk of per mail in te dienen. Het is toegestaan dit mondeling te doen. Een schriftelijke zienswijze kunt u sturen naar: Staatstoezicht op de Mijnen, t.a.v. de bovengenoemde behandelaar, Postbus 24037, 2490 AA Den Haag. Een zienswijze per mail kunt u sturen naar info@sodm.nl. Voor een mondelinge zienswijze kunt u telefonisch contact opnemen met de bovengenoemde behandelaar. Ik verzoek u bij een eventuele schriftelijke reactie het kenmerk en de datum van deze brief te vermelden.

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,

Inspecteur-generaal der Mijnen,
namens deze:

ing. P.A.M. van den Bergen
directeur Toezicht Olie & Gas