

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

www.tno.nl
5.1.2.e @tno.nl

Datum
8 februari 2024
Onze referentie
AGE 24-10.015
Uw referentie
V-44175

Postbus 80015, 3508 TA Utrecht

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Directie Transitie Diepe Ondergrond
T.a.v. 5.1.2.e
Postbus 20401
2500 EK DEN HAAG

Onderwerp Advies Schoonebeek Injectie (WABO)

Geachte 5.1.2.e

Op 30 november 2023 ontvingen wij uw adviesverzoek (per e-mail) omtrent een aanvraag ingediend door de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (hierna: NAM) voor een omgevingsvergunning betreffende de mijnbouwinstallatie Schoonebeek-447, ingevolge de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (hierna: Wabo). Op 26 januari 2024 heeft u ons advies (kenmerk: AGE 24-10.012) op de oorspronkelijke adviesvraag (planmatig beheer, bodemdaling/stijging en seismisch risico) ontvangen. Op 30 november 2023 ontvingen wij een verzoek voor aanvullend advies, waarbij de oorspronkelijk adviesvraag is verduidelijkt.

Adviesvraag

Het betreft een Wabo-aanvraag, waarbij EZK alle relevante aspecten voor injectie van productiewater moeten toetsen aan het LAP-3. De adviesvragen zijn hieronder kort samengevat¹:

- 1. Integriteit van de put:** Voldoen de nieuw te boren injectieputten aan de gestelde eisen die het Staatstoezicht op de Mijnen heeft ontwikkeld in een protocol met betrekking tot de integriteit van een ondergrondse opslagvoorziening?
- 2. Compatibel:** Is het formatiewater, dat van buiten de installatie wordt aangevoerd compatibel met de verontreinigingen op de plaats waar injectie plaats vindt?
- 3. Terugneembaarheid:** Heeft het reservoir goede afdichting, blijft het geïnjecteerde water op zijn plek?

¹ Per e-mail: RE: Verduidelijking verzoek om advies TNO – SCH-447. 07-02-2024

Beoordeling TNO-AGE

1. Integriteit van de put

NAM zal de nieuwe injectieputten boren zoals vastgesteld in het mijnbouwreglement. Alle operationele handelingen met betrekking tot het boren en het monitoren van putten staan onder het toezicht van Staatstoezicht op de Mijnen. TNO-AGE heeft hier geen aanvullend advies op.

2. Compatibel

TNO-AGE heeft onderzoek² gedaan in opdracht van Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) of er door waterinjectie chemische reacties met het reservoir en/of de afsluitende laag kunnen optreden en wat de effecten van deze reacties kunnen zijn. Mogelijke chemische reacties die de integriteit van de boorputten (of bovengrondse installaties) kunnen aantasten vielen buiten de scope van dit onderzoek. TNO-AGE ging er in dit onderzoek van uit dat de injectieput niet lekt. De studie richtte zich op locaties waar recentelijk (2020/2021) waterinjectie heeft plaatsgevonden in de diepe ondergrond van het Nederlandse vasteland. TNO-AGE komt tot de conclusie dat er geen aanwijzingen zijn dat chemische reacties als gevolg van de huidige waterinjectie leiden tot significante aantasting van de integriteit van het reservoir of de afsluitende laag. Voor de geochemische berekeningen van dit onderzoek zijn ook de injectiewater- en formatiewatersamenstellingen gebruikt van het Schoonebeek-Gasveld. TNO-AGE concludeert op basis van de chemische samenstellingen dat van buiten de inrichting aangevoerde injectiewater en aanwezige verontreinigingen compatibel is met de verontreinigingen op de plaats waar injectie plaatsvindt op basis dat er geen aanwijzingen zijn dat chemische reacties als gevolg van de huidige waterinjectie leiden tot significante aantasting van de integriteit van het reservoir of de afsluitende laag.

Naar mogelijke oplossing van een afsluitende haliet laag (steenzout) is al veel onderzoek gedaan. Uit deze onderzoeken is gebleken dat het zeer onwaarschijnlijk is dat waterinjectie zal leiden tot (substantiële) bodemdaling door de oplossing van haliet^{3,4,5,6,7,8}.

3. Terugneembaarheid

Reservoir afdichting

Het injectiewater wordt geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld dat bijna leeg geproduceerd is. Het bewijs dat het reservoir een goede afdichting heeft wordt gegeven door het feit dat het gas

² Onderzoek naar ondergrondse chemische effecten van waterinjectie in olie- en gasvelden op het Nederlandse vasteland. Rapport nr. TNO2023_R10940, 23 november 2023

³ NAM, 2014. Halite dissolution modelling of water injection into Carbonate gas reservoirs with a Halite seal, Report no EP201310203080, s.l.: s.n.

⁴ NAM, 2014. Subsidence caused by Halite dissolution due to water injection into depleted Carbonate gas reservoirs encased in Halite, Report no EP201310204177, s.l.: s.n.

⁵ Hou, M. Z., 2016. Review of NAM Reports. 1. Geology description of Twente Gas Fields: Tubbergen-Mander and Rossum-Weerselo (EP201310201845). s.l.:Institute of Petroleum Engineering (ITE), Clausthal-Zellerfeld, Germany.

⁶ Hou, M. Z., 2016. Review of NAM Reports. 2. Halite dissolution modelling of water injection into Carbonate gas reservoirs with a Halite seal (EP201310203080). s.l.:Institute of Petroleum Engineering (ITE), Clausthal-Zellerfeld, Germany

⁷ Hou, M. Z., 2016. Review of NAM Reports. 3. Subsidence caused by halite dissolution due to Water injection into depleted Carbonate gas reservoirs incased Halite (EP201310204177). s.l.:Institute of Petroleum Engineering (ITE), Clausthal-Zellerfeld, Germany.

⁸ Waterinjectie in Twentse gasvelden, kenmerk AGE 16-10.104, s.l.: s.n.

oorspronkelijk voor miljoenen jaren onder hoge druk van 358 bar op datum niveau (3.000mTVDSS) onder een circa 30 m dikke afsluitende laag van anhydriet en haliet heeft gezeten. Door gasproductie sinds 1957 is de reservoirdruk inmiddels flink gedaald. De maximale reservoirdruk als gevolg van waterinjectie wordt door NAM in het reservoir begrensd op 318 bar op datum niveau (3.000mTVDSS). NAM houdt hierbij een veilige marge aan t.o.v. de oorspronkelijke reservoirdruk.

Terugneembaarheid

Het (gesteente)reservoir beschikt over een goede afdichting en heeft een bewezen goede integriteit. Het formatiewater in de diepe ondergrond van de verschillende reservoirs zijn door meerdere afsluitende lagen gescheiden, er vindt daardoor geen mixing plaats van formatiewater van verschillende lagen in de diepe ondergrond. Het formatiewater inclusief het geïnjecteerde water zou teruggenomen kunnen worden. De opslagcapaciteit is door NAM berekend en wordt ingeschat voor de twee putten op 20, 1 en 12,9 miljoen m³, ⁹. Of deze hoeveelheid injectiewater ook daadwerkelijk in de watervoerende laag (aquifer) kan worden opgenomen zal allereerst afhankelijk zijn van de maximale drukbegrenzing die NAM aanhoudt van 318 bar op datum niveau (3.000m TVDSS). Door het opnemen van een drukbegrenzing zal de waterinjectie geen effect hebben op de integriteit van het reservoir of de afsluitende laag.

Erop vertrouwend u hiermee van dienst te zijn geweest.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

5.1.2.e

Hoofd Adviesgroep Economische Zaken en Klimaat (TNO-AGE)

⁹NAM, 2023. Uitwerking Waterinjectie Protocol Injectie van het Schoonebeek oliewater in het Schoonebeek gasveld. Report no. EP202303201029, april 2023