

Retouradres: Postbus 80015, 3508 TA Utrecht

Staatstoezicht op de Mijnen (SodM)
T.a.v. de heer
Postbus 24037
2490 AA DEN HAAG

**Onderwerp**

Addendum op advies AGE 19-10.042 naar aanleiding van Aanvulling van Nedmag op winningsplan 2018

Geachte heer ,

TNO-AGE heeft op 3 juni 2019 antwoord gegeven (kenmerk: AGE 19-10.042) op de vraag van SodM over de kwaliteit en betrouwbaarheid van de bodemdalingsvoorspelling in het te actualiseren winningsplan Veendam met datum 18 november 2018 van Nedmag B.V. (hierna Nedmag)..

Nedmag heeft op 17 september 2019 een Aanvulling op winningsplan 2018 ingediend bij EZK met als subtitels: 'Verbijzondering en onzekerheidsanalyse bodemdalingsprognose', 'Het risico van caverneverbindingen' en 'Vergelijking bodemdalingsprognoses met praktijkmetingen'.

Het ministerie van EZK heeft op 18 september per e-mail aan SodM om advies gevraagd over de genoemde Aanvulling en daarbij verzocht om TNO-AGE te betrekken in de onderbouwing van haar advies.

In dit addendum gaat TNO-AGE in op de vraag in hoeverre de door Nedmag ingediende Aanvulling antwoord geeft op de punten zoals genoemd in het advies van TNO-AGE van 3 juni 2019. In het bijzonder gaat het dan om de bodemdalingsprognose en de gehanteerde onzekerheidsmarge.

Princetonlaan 6
3584 CB Utrecht
Postbus 80015
3508 TA Utrecht

www.tno.nl

T +31 88 866 42 56

Datum

27 september 2019

Onze referentie

AGE 19-10.054

Contactpersoon**E-mail**

@tno.nl

Doorkiesnummer

+31888663694

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponeed bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op www.tno.nl.
Op verzoek zenden wij u deze toe.

Handelsregisternummer 27376655.

Datum
27 september 2019

Onze referentie
AGE 19-10.054

Blad
2/3

Inleiding

Het TNO-AGE advies van 3 juni 2019 bevat als kernpunt, dat het in het Winningsplan 2018 ontbreekt aan een integrale onzekerheidsanalyse (van het massabalansmodel in combinatie met het geomechanisch model), met als gevolg dat de betrouwbaarheid van de door Nedmag gegeven bodemdalingsprognoses niet kan worden beoordeeld. Het advies onderstreept voorts het belang van monitoring in ruimte en tijd. Deze monitoringgegevens dienen dan voor periodieke actualisatie van het bodemdalingsmodel, inclusief de relatie tussen sub-lithostatische druk en squeeze (zoutkruip) tempo.

Nedmag's Aanvulling beschrijft de geïntensiveerde monitoring van de bodemdaling via GPS (één station nabij het diepste punt van de dalingskom) en InSAR (ruimtelijke dekking met een straal van ca 7 km rond het diepste punt). De InSAR data maken het mogelijk om de komvorm, en daarmee ook de ontwikkeling van het komvolume, op quasi continue basis te volgen.

Nedmag heeft in het centrale caveerne-systeem de pekeldruk in de cavernes over het afgelopen jaar gehandhaafd op 94 bar. Aangezien Nedmag na het incident in april 2018 in het centrale caveerne-systeem is gestopt met injectie van water, is de uitstroom van pekeldaar te beschouwen als een directe maat voor het squeeze tempo. Figuur 5 uit de Aanvulling geeft daarvan het resultaat.

Evaluatie

Nedmag geeft terecht aan, dat de bijdrage van onzekerheid in het massabalansmodel in feite nu geen rol meer speelt. Immers, de winning verloopt sinds medio 2018 via zuivere squeeze (d.w.z. geen injectie van water meer). Het waargenomen gedrag van het squeeze tempo als functie van het pekelvolumen kan nu worden gezien als een check op het Nedmag geomechanisch model, zoals door SGS ontwikkeld. Figuur 2 in de Aanvulling toont een goede overeenstemming tussen 'InSAR' en 'Forecast WP2018'. Nedmag concludeert dat dit ook de geldigheid bevestigt van het geomechanisch bodemdalingsmodel voor zuivere squeeze (bleed-off fase).

De processen in het Tripscompagnie cavernestelsel bestonden deels uit turbulente menging en deels uit laminaire stroming *c.q.* forced flow. Vooralsnog kan daarom niet worden uitgesloten, dat lokaal in het cavernestelsel nog sprake kan zijn van na-ijlende zoutoplossing. Daarnaast kunnen delen van het pekelvolumen gedurende de zuivere squeeze fase worden geïsoleerd. Deze processen zijn van invloed op het verloop van de squeeze snelheid vs volume (Figuur 5, links). TNO-AGE merkt op, dat inzicht in de bijdrage van deze processen voor wat betreft de geldigheid en onderbouwing van de lineaire extrapolatie in Figuur 5 (links) naar squeeze snelheid nul kan worden verkregen door voortgaande monitoring.

Datum

27 september 2019

Onze referentie

AGE 19-10.054

Blad

3/3

Conclusies

Nedmag heeft via intensivering van de monitoring van de bodemdaling (als onderdeel van de gehele monitoring) waardevolle aanvullende informatie beschikbaar gekregen.

De monitoringgegevens, opgenomen in de zuivere squeeze modus, hebben een validatie opgeleverd van het geomechanisch model van Nedmag.

Door over te gaan op zuivere squeeze kunnen de monitoring-resultaten nu vrij direct worden vertaald in squeeze-volume; de complicatie van de zoutoplossing in het massabalansmodel is (grotendeels) verdwenen voor wat betreft de prognose van de bodemdaling.

Nedmag heeft hiermee *de facto* invulling gegeven aan de strekking van het advies van TNO-AGE van 3 juni 2019.

Ik verwacht u hiermee van dienst te zijn geweest.

Hoogachtend,