

Retouradres: Postbus 80015, 3508 TA Utrecht

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat  
Directoraat Groningen en Ondergrond  
Directie Transitie Diepe Ondergrond  
T.a.v. Dhr. [REDACTED]  
Postbus 20401  
2500 EK DEN HAAG



**Onderwerp**  
Adviesverzoek wijziging winningsplan Haaksbergen

Geachte heer [REDACTED],

TNO-AGE heeft op 7 juni 2022 advies<sup>1</sup> gegeven over het verzoek van Nobian tot instemming met wijziging van het winningsplan<sup>2</sup> Haaksbergen voor zoutwinning. Nobian heeft EZK recent een nieuwe versie<sup>3</sup> toegestuurd (versie 18). De voornaamste verandering daarin betreft het aantal cavernes, dat wordt verminderd van 12 naar 8. Naar aanleiding van deze verandering vraagt u opnieuw advies<sup>4</sup> ten aanzien van de onderdelen: planmatig beheer, bodemdaling en het seismisch risico.

Het vigerende winningsplan Haaksbergen fase 1, waaraan de Minister van Economische Zaken op 20 augustus 2014 instemming heeft verleend<sup>5</sup>, betreft de zoutwinning van 12 cavernes (fase 1) met een gemiddeld volume van 2,1 miljoen m<sup>3</sup> en in totaal 47 miljoen ton zout tot 2040. Indertijd heeft de vergunninghouder besloten om de ontwikkeling van de zoutwinning in Haaksbergen uit te stellen en voorrang te geven aan zoutwinning uit het gebied Ganzebos.

In de wijziging van april 2022<sup>2</sup> verschuift Nobian het productieprofiel met tien jaar (tot 2050) en verlaagt de productiehoeveelheid tot 22 miljoen ton zout uitgaande van 12 kleinere cavernes van elk maximaal 1 miljoen m<sup>3</sup>. In de huidige aanvraag (versie 18) wordt het aantal cavernes verder teruggebracht naar 8 (met hetzelfde ontwerp, i.e. 1 miljoen m<sup>3</sup> per caverne) voor een totale productiehoeveelheid van 14,5 miljoen ton zout.

## 1. Planmatig beheer

*“Planmatig gebruik en beheer van de ondergrond: toetsing van doelmatige en efficiënte zoutwinning in het licht van de huidige kennis en technieken. Ik verzoek u ook om historische gegevens daarbij te betrekken” (verzoek EZK 22-4-2022)*

<sup>1</sup> Onze referentie AGE 22-10.039, 7 juni 2022

<sup>2</sup> Kenmerk: NH-20220422, 22 april 2022

<sup>3</sup> Kenmerk: NH-20221006 (versie 18), 6 oktober 2022

<sup>4</sup> E-mail 11 oktober 2022

<sup>5</sup> kenmerk DGETM-EM / 14122644.

Princetonlaan 6  
3584 CB Utrecht  
Postbus 80015  
3508 TA Utrecht

www.tno.nl

T +31 88 866 42 56

**Datum**

16 November 2022

**Onze referentie**

AGE 22-10.100

**Contactpersoon**

Dr. [REDACTED]

**E-mail**

[REDACTED]@tno.nl

**Doorkiesnummer**

+31 88 [REDACTED]

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd 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](http://www.tno.nl).  
Op verzoek zenden wij u deze toe.

Handelsregisternummer 27376655.

Over het verminderen van het aantal cavernes schrijft Nobian<sup>3</sup>: *“Het oorspronkelijk veldontwerp van 12 cavernes is omwille van bovengrondse inpassing aangepast naar 8 cavernes”*.

Over ondergrondse opslag in de acht te logen Haaksbergen cavernes merkt Nobian op, dat dit een reële mogelijkheid is binnen de ontwerpgrenzen, die door de diepte en dikte van het zoutvoorkomen in Haaksbergen worden gesteld. Voor de in de aanvraag gestelde ontwerpparameters van de cavernes berekent Nobian een te verwachten werkdruk van ca 60 bar met een totaal potentieel opslagvolume van 8 miljoen m<sup>3</sup>. Daarnaast is de gekozen cavernevorm (bolvormig) en volume geschikt voor zowel pekelpductie als opslag, en voorziet de gekozen diepteligging in een maximaal potentieel werkvolume ten behoeve van opslag.

### **Beoordeling TNO-AGE**

TNO-AGE heeft geen zicht op de onderbouwing achter de genoemde bovengrondse inpassing. TNO-AGE beschouwt dit als een bedrijfsmatige beslissing van Nobian. De afstand tussen de cavernes blijft gelijk.

TNO-AGE is van mening dat de door Nobian voorgestelde winning voor Haaksbergen goed aansluit bij de principes van planmatig gebruik en beheer van de ondergrond, en tevens ruimte biedt voor mogelijk hergebruik van de cavernes in het kader van (het versnellen van) de energietransitie.

## **2. Bodemdaling**

*“Bodemdaling: graag uw advies ten aanzien van de gemodelleerde bodembeweging en onzekerheden, waarbij u aangeeft of de gekozen parameters reëel zijn. Ik verzoek u om in uw advies ook in te gaan op de stabiliteit van het cavernecluster als geheel.”* (verzoek EZK 22-4-2022)

De reden voor het beperken van de caverne volumes tot 1 miljoen m<sup>3</sup> is volgens Nobian primair bedoeld om de effecten van bodemdaling te minimaliseren, secundair ten behoeve van eventuele opslag. In de aanvraag stelt Nobian dat de effecten van bodemdaling daarmee ruim binnen de oorspronkelijke prognoses in het vigerende winningsplan 2013 zullen blijven (maximale bodemdaling van 25 – 34 cm over 50 jaar), omdat de cavernevolumes ruwweg zijn gehalveerd, en de verwachte hoeveelheid zoutproductie met 8 cavernes nog maar een derde is van de oorspronkelijk beoogde hoeveelheid (van 47 miljoen ton naar 14,5 miljoen ton zout). De onderzoeksresultaten uit die periode zijn, zo stelt Nobian, ook in 2022 nog altijd actueel is.

Volgens de berekeningen in de aanvraag is het cavernesysteem met de voorgestelde caverneparameters (diameter, pilaardikte, dakdikte enz.) en het veldontwerp (cavernes in rijen van twee) stabiel<sup>6, 7</sup>.

Voor het sluitingsplan hanteert Nobian als uitgangspunt een [uitgestelde] harde insluiting van de cavernes na de beëindiging van winning, omdat dit tot tragere lange termijn bodemdaling leidt dan alternatieven. Na beëindiging van winning, en voor het insluiten van de cavernes, is voorzien in een temperatuurvereffeningsfase van enkele jaren om drukopbouw door opwarming van de pekelp te minimaliseren.

---

<sup>6</sup> Rock Mechanical Investigations and Dimensioning for the new AkzoNobel NaCl-Brine Production Field Haaksbergen. Order No. (IfG) B IfG 39/2009. Leipzig, 30 juni 2010.

<sup>7</sup> Development of a new Brine Cavern Field for Hengelo Salt Plant – Update of the Subsidence Prediction according to the Production Planning 2012. KBB UT Project No.5304-880591-D. Hannover, 11 september 2012.

Conform de aanbeveling uit het KEM-17 project<sup>8</sup> betreffende de afsluiting van de cavernes en nazorg, inclusief de lange termijn bodemdalingseffecten na insluiting, laat Nobian onderzoek uitvoeren door het zogenoemde 'Cavern Closure Consortium' (CCC).

### **Beoordeling TNO-AGE**

TNO-AGE heeft de bodemdalingsprognoses en de stabiliteitsberekeningen bij uitlogen van de 12 cavernes (van gemiddeld 2,1 miljoen m<sup>3</sup> zoals beschreven in het vigerende winningsplan) eerder geverifieerd<sup>9</sup> en kan zich vinden in de gebruikte waarden voor de kruipsnelheden van het steenzout, aangezien deze gebaseerd zijn op voorkomen-specifieke metingen. Daarmee is de bodemdalingsprognose in het gewijzigde winningsplan (met 8 cavernes van elk 1 miljoen m<sup>3</sup>) voor de winningsfase volgens TNO-AGE realistisch. TNO-AGE onderschrijft dat de maximum hoeveelheid bodemdaling volgens het gewijzigde winningsplan tijdens de winningsfase naar verwachting ruim binnen de oorspronkelijk prognose in het vigerend winningsplan voor 12 cavernes zal blijven.

Wat betreft de bodemdaling op lange termijn, na het insluiten van de cavernes, is de door Nobian gepresenteerde prognose in het gewijzigde winningsplan (versie 18) volgens TNO-AGE echter hoogst onzeker. Dit komt door de grote onzekerheid in de kruipsnelheid op lage deviatorische spanningen (<5 MPa), welke buiten het bereik van de testcondities van de laboratoriumanalyse<sup>10</sup> valt waarop de berekening van KBB<sup>7</sup> zijn gebaseerd. Het kruipgedrag van steenzout bij lage deviatorische spanningen wordt gedomineerd door de zogenaamde lineaire kruip ten gevolge van drukoplossing. Uit recent onderzoek<sup>11</sup> van TNO in samenwerking met de Universiteit Utrecht komt naar voren, dat drukoplossing niet optreedt beneden deviatorische spanningen in de orde van 0,2 MPa. Het onderzoek geeft aan, dat dit laatste inzicht een significant effect heeft op de caverne-convergentie en bodemdaling in met name de post-productiefase. Daarnaast benadrukt TNO-AGE de noodzaak om de convergentie van de cavernes en de daardoor veroorzaakte bodemdaling in één geïntegreerd model te behandelen. In de studie van KBB uit 2012<sup>7</sup>, waarop de prognose in het winningsplan Haaksbergen (versie 18) is gebaseerd, worden die twee aspecten ten onrechte gescheiden behandeld.

Uit een recente publicatie van het CCC<sup>12</sup> blijkt, dat bovengenoemde aspecten zullen worden geadresseerd in het genoemde onderzoek. Naar wij begrijpen, bouwt het CCC zowel inhoudelijk als qua experts voort op de resultaten van het KEM-17 onderzoek. Over de voortgang van dit onderzoek meldt het bedrijf in de nieuwe versie van het winningsplan<sup>3</sup> niets. Daardoor kan TNO-AGE de voortgang, kwaliteit en relevantie van dat onderzoek voor het winningsplan Haaksbergen niet beoordelen.

TNO-AGE adviseert om de aanvrager te verplichten de onderzoeksagenda en tussenresultaten van het CCC periodiek (bijvoorbeeld halfjaarlijks) te laten

---

<sup>8</sup> <https://kemprogramma.nl/blog/view/8357de0c-481d-4893-8ac1-4b2d1bc93aff/kem-17-over-pressured-salt-solution-mining-caverns-and-possible-leakage-mechanisms-finished>

<sup>9</sup> Gezamenlijk TNO en SodM advies van 7 oktober 2013 Kenmerk 13163704

<sup>10</sup> Rock Mechanical Laboratory Investigations on Rock Salt from the AKZO Nobel well ISH-01. Order No. (IfG) IfG 43/2011. Leipzig, 18 juli 2012.

<sup>11</sup> L.B Hunfeld et al. (2022). The influence of a threshold stress for pressure solution creep on cavern convergence and subsidence behavior – An FEM study. In *Mechanical behavior of salt X*, 2022 Proceedings (ISBN 978-1-032-28220-6).

<sup>12</sup> Baumann et al. (2022) CCC – integrated multiscale study of salt cavern abandonment in the Netherlands. In *Mechanical Behavior of Salt X*, 2022 Proceedings (ISBN 978-1-032-28220-6).

rapporteren aan bevoegd gezag. Ook adviseren wij u om bij instemming met het winningsplan (versie 18) op te nemen, dat Nobian in haar periodieke rapportages over de voortgang van haar onderzoek zowel bodemdaling in één geïntegreerd model als lineaire kruip ten gevolge van begrensde drukoplossing adresseert. Indien deze onderzoeksresultaten daar aanleiding toe geven kan dat leiden tot een actualisering van het sluitingsplan op het punt van een harde of zachte insluiting.

### 3. Seismisch risico

*“Bodemtrilling: analyse van de risicobeoordeling seismiteit.”* (verzoek EZK 22-4-2022)

Nobian stelt: *“Niet voelbare microtrillingen zijn wel te verwachten en zullen door het microseismisch meetnet worden waargenomen. Echter, op geen van de plaatsen waar Nobian zout wint, is ooit sprake geweest van trillingsschade. De conclusie is dat schade door bodemtrillingen als gevolg van zoutwinning uiterst onwaarschijnlijk is.”*

Nobian meldt verder dat het meten van deze trillingen nuttige informatie over de opbouw en het gedrag van de ondergrond oplevert. Daarom heeft Nobian besloten om een microseismisch meetnetwerk te installeren. Er zal gehandeld worden via een vooraf opgesteld meet- en regelprotocol, waarbij beheersmaatregelen (bijv. extra metingen) uitgevoerd zullen worden indien er (een serie) trillingen plaatsvinden van een bepaalde magnitude en oorzaaktype.

#### **Beoordeling TNO-AGE**

TNO-AGE merkt op dat wereldwijd enkele bevingen gerelateerd worden aan de winning van zout door oplosmijnbouw<sup>13</sup>. In Nederland zijn meerdere lichte trillingen<sup>14</sup> geregistreerd in de nabijheid van zoutcavernes<sup>15 16</sup>, waarvan de sterkste een magnitude  $M_w$  van  $1,28 \pm 0,08$  had. TNO-AGE onderschrijft het nut van een meet- en regelprotocol en de installatie van een micro-seismisch meetnetwerk en adviseert om dit voor de start van de winning, en na instemming van bevoegd gezag, als een verplichting op te nemen in het besluit.

---

<sup>13</sup> Foulger et al., 2018. Global review of human-induced earthquakes. Earth-Science Reviews 178 438-514

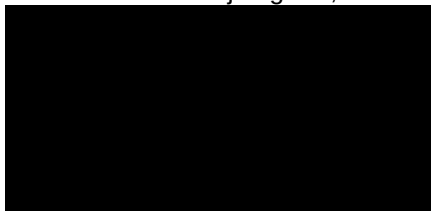
<sup>14</sup> Gemeten trillingen kleiner dan de drempelwaarde van 1,5 van de “Classificering van de invloedfactoren ondergrond” van de risicomatrix van SodM (2016); Methodiek voor risicoanalyse omtrent geïnduceerde bevingen door gaswinning. Tijdelijke leidraad voor adressering mbb. 24.1.p, versie 1.2

<sup>15</sup> 4 bevingen 19-11-2017. Zie: Winschoten events, 19-11-2017. E. Ruigrok, J. Spetzler, B. Dost and L. Evers. KNMI Technical report; TR-368

<sup>16</sup> 2 bevingen 20-04-2018 bij Veendam magnitude  $M_w < 0,5$   
1 beving 09-01-2019 bij Zuidwending magnitude  $M_w 1,0$   
1 beving 21-08-2020 bij Veendam magnitude  $M_w 0,7$

Ik verwacht u hiermee van dienst te zijn geweest

Met vriendelijke groet,



  
a.i. Hoofd Adviesgroep Economische Zaken en Klimaat