

Addendum

bij

Aanvraag Instemming Wijziging Opslagplan Zuidwending

Kenmerk OI 17.2550

Datum indiening addendum: 11-10-2017

Vragen i.v.m. volledigheid van de aanvraag.

E-mail van EZ aan Gasunie op 22-09-2017

Het ministerie heeft bericht ontvangen van Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) waarin om aanvullingen worden gevraagd betreffende het opslagplan Zuidwending. SodM heeft geconstateerd dat de volgende twee onderwerpen ontbreken:

- **Mijnbouwbesluit Artikel 24.1.L:** een opgave van de jaarlijkse kosten van de winning, onderverdeeld in kosten voor investeringen, onderhoud, bedrijfsvoering en de kosten van het verlaten en verwijderen van mijnbouwwerken.
- **Mijnbouwbesluit Artikel 26.1.F:** een beschrijving van de wijze waarop het voorkomen na beëindiging van de opslag wordt achtergelaten

SodM wil hier graag meer duidelijkheid over om te kunnen zien of de operator een juiste inschatting van de kosten heeft gemaakt voor het verlaten en verwijderen van de installatie na gebruik. Tevens wil SodM weten op welke wijze de het voorkomen wordt achtergelaten na beëindiging van de opslag omdat hierover nog niet is gecommuniceerd met SodM.

Reactie van Gasunie aan EZ:

E-mail van Gasunie op 2-10-2017

Ad 1)

Opgaaf van OPEX kosten vanaf 2016 tot en met 2010 is gedaan via spreadsheet in een email. I.v.m. bedrijfsstrategische informatie van EnergyStock is aan EZ is gevraagd deze informatie vertrouwelijk te behandelen en niet openbaar te maken.

E-mail 2-10-2017:

Hierbij een overzicht van de(OPEX) kosten van de gehele opslag.
Ik verzoek je deze informatie vertrouwelijk te behandelen en niet openbaar te maken.
Ik wijs er op dat we de kosten voor abandonnering hebben meegenomen maar dat na gebruik van de cavernes voor gasopslag de cavernes zeer hoogstwaarschijnlijk weer terug gaan naar AkzoNobel Salt voor verdere zoutwinning.

Ik hoop dat we hiermee de additionele vragen van SodM naar tevredenheid hebben beantwoord.

Ad 2)

E-mail:

Reactie Gasunie: De beschrijving van de wijze waarop het voorkomen na beëindiging van de opslag wordt achtergelaten is beschreven in het rapport "**General concept for the abandonment of the gas storage caverns of Gasunie at Zuidwending, The Netherlands**", zie bijlage. Dit rapport is beoordeeld door SodM (en Prof. Lux van TU Clausthal) en op 15 december 2016 is instemming verkregen van SodM (zie brief SodM 16192394).

Ik verzoek u hierbij bijgevoegd rapport (+ instemming SodM) als invulling te beschouwen voor Mijnbouwbesluit Artikel 26.1.F bij onze instemmingsaanvraag zoals vermeld in Gasunie brief OI 17.2550

Zie bijgevoegd documenten:

- "**Instemming SodM abandonneringstudie 14 december 2016**"
- "**140221 Cavern Abandonment Study**"

Vragen van SodM aan Gasunie ter verduidelijking van de aanvraag

E-mail van EZ op 3-10-2017

In antwoord op de aangeleverde stukken van Gasunie die ik heb doorgestuurd kreeg ik vanuit SodM te horen dat zij op het gebied van de bodemdalingsprognose, afstand van de caverna tot de rand van de zoutdome en het putontwerp nog niet tot een volledig oordeel kunnen komen. Graag zouden zij antwoord krijgen op de volgende vragen:

1. Bodemdaling

De verwachte bodemdaling in 2050 komt op 3.6 cm uit voor de 7 gasopslagcavernes.

- In 2010 kwam de BGR uit op een daling van 10.5 cm voor 7 opslagcavernes.
- In 2012 kwam TNO-AGE uit op een bodemdaling van 20.1 cm voor 5 opslagcavernes en 26.3 cm voor 7 cavernes.

Vragen aan Gasunie hierover:

- Verklaart Gasunie het verschil tussen de huidige bodemdaling en die van de BGR volledig op verschil in caverna aantal en volume?
- Wat is de onzekerheidsfactor voor de bodemdaling van de gasopslagcavernes?
- Wat zijn de convergentiesnelheden (%/jaar) per caverna?
 - In referentie 1 (IFG 2011) worden waarden van 0.3-0.4%/jaar gegeven. Komt het hiermee overeen? Als niet, waarom?
- Hoe geldig/realistisch is het drukscenario (WP3, fig 8) dat gebruikt wordt in het model?
 - Kunnen we voor het jaar 2016 de drukverandering in cavernes A3 en A7 geplot krijgen?

2. Rand zoutdome en spanningsveld

De onderbouwing is ook onvoldoende voor de aangevraagde maximum caverna druk @LCCS van 189 bar (18 bar/m*1050m) voor de A1 caverna uitbreiding. De 0.18 bar/m maximale drukgradient is gebaseerd op de aanname van een 'far-field' isotrope spanning.

De onzekerheid in positie en heterogeniteit van de zoutdome rand heeft de aandacht o.a. van DEEP.

Gasunie geeft in aangeleverde bijlagen info over rand van de zoutdome, echter zonder dat de positie en afmeting van A1 caverna hierop staat ingetekend.

Vragen aan Gasunie hierover:

- Verschaf illustratie en toelichting over de afstand tussen de A1 cavernewand en rand van zoutdome op basis van meest recente studies.
- Geef een onderbouwing van de gehanteerde drukgradient (aanvraag: 0.18 bar/m).
 - Met wat voor afwijking op van de veronderstelde isotrope lithostatische spanning aan de rand van de zoutdome wordt rekening gehouden op de locatie van caverna A1?

3. Putontwerp

Van onze afdeling boren zijn nog een aantal comments/vragen over het putontwerp.

Vragen aan Gasunie hierover:

- Het valt aan te bevelende kwaliteit van de cementaties te verifiëren met cement bond logs.
- Het is niet meteen duidelijk welke soort MIT gedaan wordt (ref de presentatie die je me vanmiddag toestuurde): willen ze de SoMIT gebruiken of de conventionele MIT. Deze laatste heeft, zoals ik het nu begrijp, een minder goede depth-determination in vergelijking met de SoMIT.
- Een nadeel van het gebruik van gas is dat relatief kleine lekkages moeilijk zijn vast te stellen ivm. het grote volume gas dat bij de meting is betrokken. Bestaat er een mogelijkheid om het volume gas dat wordt gebruikt voor de MIT te reduceren?
- Er staat beschreven dat er 1 of meerdere productie packers gebruikt gaan worden. Wat zijn de afwegingen om de exacte hoeveelheden te bepalen en wat zijn de consequenties van deze keuze op een uiteindelijke abandonering van de caverna & put.

In een bredere context zou ik graag de volgende documentatie ontvangen van Gasunie:

- Een beschrijving/opsomming van:
 - De safety critical elements (Sece's) van de putten, de bijbehorende performance standards en de gebruikte internationale standaarden.
 - De manier waarop de verificatie van de kwaliteit van Sece's heeft plaatsgevonden
- Die gedeeltes van het blow-out contingency plan waarin wordt uitgelegd:
 - Wat de maximale uitstroompotentiaal is door de 9.5/8" tubing en door de 13.5/8" casing in de worst-case scenarios.
 - Wat de invloed van een dergelijke uitstroom is op mens en milieu
- Die gedeeltes van het emergency plan waarin (diverse?) blow-out scenarios worden beschreven.

Als u mij de antwoorden op deze vragen kan toezenden, zal ik deze meteen doorspelen naar SodM. Ik hoop u hierbij voldoende te hebben geïnformeerd. Mochten er toch nog vragen zijn, dan hoor ik het graag.

Reactie van Gasunie aan SodM

E-mail van 11-10-2017

Ad 1)

Betreft aanvulling op § 6 van instemmingsaanvraag

1. Vragen m.b.t. Bodemdaling (Algemeen).

Antwoord Gasunie: De voorspelling van de bodemdaling in de instemmingsaanvraag Opslagplan Zuidwending is, zoals vermeld in de aanvraag gebaseerd op het KBB/DEEP bodemdalingmodel van KBB/DEEP (zie bijlage 8 van de instemmingsaanvraag). Daarom heeft Gasunie samen KBB/DEEP een document opgesteld met als titel "Bijlage 1_171010 Memo about SodM Questions on Subsidence Prediction_rev00a" waarin antwoord en achtergrondinformatie wordt gegeven op de gestelde vragen m.b.t. Bodemdaling. Dit document is als Bijlage 1 bijgevoegd. Na het gereedkomen van het KBB/DEEP bodemdalingmodel heeft Gasunie aan BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) de opdracht gegeven om een onafhankelijke review uit te voeren op het KBB/DEEP bodemdalingmodel. Dit heeft geresulteerd in het BGR reviewrapport met als titel "Zuidwending Cavern Field, 05-1016-10, Review of the Subsidence Prognosis for the Zuidwending Cavern Field" en is als Bijlage 2 bijgevoegd.

- a. Verklaart Gasunie het verschil tussen de huidige bodemdaling en die van de BGR volledig op verschil in cavernen aantal en volume?

Antwoord Gasunie: Zie antwoord op vraag 1 Algemeen.

- b. Wat is de onzekerheidsfactor voor de bodemdaling van de gasopslagcavernes?

Antwoord Gasunie: Zie antwoord op vraag 1 Algemeen.

- c. Wat zijn de convergentiesnelheden (%/jaar) per cavernen?

Antwoord Gasunie: Zie antwoord op vraag 1 Algemeen.

- i. In referentie 1 (IFG 2011) worden waardes van 0.3-0.4%/jaar gegeven. Komt het hiermee overeen? Als niet, waarom?

Antwoord Gasunie: Zie antwoord op vraag 1 Algemeen

- d. Hoe geldig/realistisch is het drukscenario (WP3, fig. 8) dat gebruikt wordt in het model?

Antwoord Gasunie: Zie antwoord op vraag 1 Algemeen.

- i. Kunnen we voor het jaar 2016 de drukverandering in cavernes A3 en A7 geplot krijgen?

Antwoord Gasunie: Zie antwoord op vraag 1 Algemeen.

Ad 2)

Betreft aanvulling op § 4 van instemmingsaanvraag

2. Vragen m.b.t. Rand zoutdome en spanningsveld (Algemeen).

Antwoord Gasunie: De gesteentemechanische analyses voor het gehele Zuidwending Gasopslag Project is van het begin af aan uitgevoerd door IFG (Institute für Gebirgsmechanik GmbH) en derhalve heeft Gasunie aan IFG gevraagd

- a. Verschaf illustratie en toelichting over de afstand tussen de A1 cavernewand en rand van zoutdome op basis van meest recente studies.

Antwoord Gasunie: De gevraagde illustratie betreffende de afstand tussen de ZW A1 cavernen en rand zoutdome is weergegeven in Bijlage 3 met als titel "171010_ZW-A1 Vertical section rev00a".

De basis voor deze tekening is zowel de meest recente 3d-beschikbare seismische data (NAM informatie) incl. de interpretatie van deze data. De getoonde vorm van de cavernen correspondeert met de vorm zoals gemeten tijdens de laatst uitgevoerde sonar en is verder gebaseerd op de gesimuleerde vorm na het uitloggen tot een volume van 1.000.000 m³. Zoals op de tekening aangegeven wordt afstand van de ZW A1 cavernewand tot de rand van de zoutdome 236 meter (worst case).

- b. Geef een onderbouwing van de gehanteerde drukgradiënt (aanvraag: 0.18 bar/m).

Antwoord Gasunie: De gesteentemechanische analyses voor het gehele Zuidwending Gasopslag Project is van het begin af aan uitgevoerd door IFG (Institute für Gebirgsmechanik GmbH) en derhalve heeft Gasunie aan IFG gevraagd een antwoord en toelichting te geven op de vragen 2.b en 2.b.a. Hiervoor heeft IFG een document opgesteld met als titel "Rock mechanical assessment of the maximum pressure gradient and the distance of the salt dome edge at Zuidwending gas storage site" en is als Bijlage 4 bijgevoegd.

- a. Met wat voor afwijking op van de veronderstelde isotrope lithostatische spanning aan de rand van de zoutdome wordt rekening gehouden op de locatie van cavernen A1?

Antwoord Gasunie: Zie antwoord op vraag 2.b.

Ad 3

Betreft aanvulling op § 3.3 van instemmingsaanvraag

3. Vragen m.b.t. Putontwerp

- a. Het valt aan te bevelen kwaliteit van de cementaties te verifiëren met cement bond logs.

Antwoord Gasunie: Uiteraard wordt de kwaliteit van de cementatie geverifieerd met een CBL, USIT log en uiteindelijk ook met een MIT.

- b. Het is niet meteen duidelijk welke soort MIT gedaan wordt (ref de presentatie die GU SodM heeft gestuurd): wil GU de SoMIT gebruiken of de conventionele MIT. Deze laatste heeft, zoals ik het nu begrijp, een minder goede depth-determination in vergelijking met de SoMIT.

Antwoord Gasunie: Om een zo hoog mogelijke nauwkeurigheid te verkrijgen gebruiken we de SoMIT methode.

Voordat EnergyStock de cavernen overneemt van AkzoNobel wordt door Gasunie opdracht gegeven aan AkzoNobel om meerdere MIT's uit te voeren.

- i. MIT 0: Test van het huidige boorgat.

Gasunie wil zekerheid hebben of het bestaande boorgat daadwerkelijk "gas tight" is. Indien dit het geval is zal het volume van de cavernen vergroot worden van 700.000 m³ naar 1.000.000 m³.

In overleg met AkzoNobel wordt bepaald of een SoMIT of een traditionele MIT moet worden uitgevoerd.

- ii. MIT 1: Test van aangeboorde 2e boorgat.

Hier zal een lagere gradiënt gebruikt worden (0,16 bar/m) omdat het hier een vers boorgat betreft die nog niet tot Pmax belast mag worden. Methode (Conventioneel of SoMIT) nog ter discussie voor MIT 1. Uiteindelijk zal alles een SoMIT test krijgen.

- iii. MIT 2: Dit is de zogenaamde **Primary MIT**.

Test op cavernen en beide boorgaten wanneer cavernen gereed is om de gas completion in te bouwen. Hier zal een SoMIT worden uitgevoerd.

Nadat de gas completion is ingebouwd wordt de MIT 3, de zogenaamde **Secondary MIT** uitgevoerd. Bij deze MIT wordt de totale put getest inclusief de gas completion waaronder de casingshoe, packer, anchor seal, completion en wellhead.

Pas na een succesvolle MIT 3 wordt de brine in de cavernen verdrongen door aardgas; overgang van winningsvergunning naar opslagvergunning.

- c. Een nadeel van het gebruik van gas is dat relatief kleine lekkages moeilijk zijn vast te stellen i.v.m. het grote volume gas dat bij de meting is betrokken. Bestaat er een mogelijkheid om het volume gas dat wordt gebruikt voor de MIT te reduceren?

Antwoord Gasunie: Door langer te meten wordt ook de nauwkeurigheid vergroot. Het bouwen van een string met RTTS packer om het volume te verkleinen levert ook weer complicaties op. Immers het komt zo nu en dan voor dat zo'n string lekt en het is niet aan te bevelen om een RTTS packer in de productie tubing te zetten. Met de huidige methode (ook op cavernen A7 toegepast) is een hele hoge nauwkeurigheid gehaald waardoor het niet veel baat zal hebben om met een kleiner volume te gaan werken middels coiled tubing o.i.d. Bij de MIT 3 wordt tevens alles in één gemeten: Casingshoe, packer, anchor seal en Wellhead. Een mogelijk technische complicatie bij het verkleinen van het gas volume bij de SoMIT door het gebruik van string/coil is dat dan de meetsonde door de string/coil geplaatst moet worden hetgeen nagenoeg onmogelijk is.

- d. Er staat beschreven dat er 1 of meerdere productie packers gebruikt gaan worden. Wat zijn de afwegingen om de exacte hoeveelheden te bepalen en wat zijn de consequenties van deze keuze op een uiteindelijke abandonering van de cavernen & put.

Antwoord Gasunie: Door met twee packers te werken wordt een extra barrière gecreëerd, indien noodzakelijk, de completion te kunnen trekken terwijl de cavernen nog gevuld is met gas. Dit voorkomt heel lang vullen van de cavernen met water/pekel. In tegenstelling tot een gasproductie put kan een cavernen niet gekilled worden.

Ad 4)

Betreft aanvulling op § 8 van instemmingsaanvraag

In een bredere context verzoekt SodM de volgende documentatie te ontvangen van Gasunie:

- e. Een beschrijving/opsomming van:
 - i. De safety critical elements (Secce's) van de putten, de bijbehorende performance standards en de gebruikte internationale standaarden.
Antwoord Gasunie: Gasunie valt onder het BRZO regime en derhalve niet onder de OSD.
In het kader van BRZO is een PBZO document en een volledig VR-rapport (incl. QRA) opgesteld.
 - ii. De manier waarop de verificatie van de kwaliteit van Secce's heeft plaatsgevonden
Antwoord Gasunie: Zie antwoord op 3.e.i
- f. Die gedeeltes van het blow-out contingency plan waarin wordt uitgelegd:
 - i. Wat de maximale uitstroompotentialiteit is door de 9.5/8" tubing en door de 13.5/8" casing in de worst-case scenario's.
Antwoord Gasunie: Zie QRA van BRZO VR document. Het VR document is reeds in het bezit van SodM.
 - ii. Wat de invloed van een dergelijke uitstroom is op mens en milieu
Antwoord Gasunie: Zie QRA van BRZO VR document. Het VR document is reeds in het bezit van SodM.
Op basis van de effectafstanden van de installatiescenario's zijn twee ramppscenarië's geïdentificeerd die nader zijn uitgewerkt in VR deel 3. De geselecteerde ramppscenarië's zijn:
 - 1. Leidingbreuk van de bovengronds gelegen leiding;
 - 2. Blowout van caverneBeide scenario's hebben betrekking op het ontsteken van aardgas, resulterend in een fakkelbrand. De bestrijding van fakkelbrand gebeurt door het zo snel mogelijk (automatisch) inblokken van dat insuluitsysteem waar een eventuele lekkage is opgetreden. Het inblokken is de meest effectieve manier om een gaswolkdispersiescenario te bestrijden omdat daarmee de aanvoer van aardgas wordt gestopt. Gasunie beschikt over een volautomatisch proces-beveiligingssysteem waarmee zeer snel een Emergency Shutdown (noodstop en afblasa) vanuit de controlekamer of bij de vluchtpoorten in het hek kan worden geactiveerd.
Het bovenstaande impliceert, dat de inzet van de brandweer in eerste instantie niet essentieel is ter bestrijding van het maatgevende scenario (namelijk, het wegnemen van de brandstof is de enige adequate manier om het scenario te stoppen).
Uit de analyse van de ramppscenarië's blijken de volgende warmtestralingseffecten voor het scenario van een leidingreuk van een bovengronds leiding (maatgevende scenario): de afstand tot het 35 kW/m² contour is ruim 390 meter, de afstand tot het 10 kW/m² (1 % letaliteit) contour is 525 meter en een warmtestraling van ca. 3 kW/m² wordt bereikt op 750 meter. Uit de milieurisicoanalyse (MRA) blijkt dat er geen risico's zijn voor het oppervlaktewater en de communale rioolzuiveringsinstallatie (RWZI), door het ontbreken van directe lozingspaden in combinatie met de beperkte hoeveelheden watergevaarlijke stoffen die kunnen vrijkomen.
Op plaatsen waar milieugevaarlijke stoffen (aardgascondensaat, methanol, glycol en diesel) kunnen vrijkomen op de gastechnische installatie en bij de cavernes is een vloeistofdichte verharding aanwezig. Vloeistoffen op deze verharding worden opgevangen in een opvangvoorziening, lokale bodem- en grondwatervervuiling is hierdoor onmogelijk. De contouren van het plaatsgebonden risico van 10⁻⁵, 10⁻⁶ en 10⁻⁷ per jaar bevinden zich op het grondgebied van de gemeente Veendam. De contour van het plaatsgebonden risico van 10⁻⁸ per jaar bevindt zich voor een klein deel op onbewoond grondgebied van de gemeente Pekela. De maximale omvang van het invloedsgebied is 710 m. Deze bevindt zich binnen het grondgebied van de gemeenten Veendam en Pekela.
- g. Die gedeeltes van het emergency plan waarin (diverse?) blow-out scenario's worden beschreven.
Antwoord Gasunie: Zie QRA van BRZO VR document. Het VR document is reeds in het bezit van SodM.
Tevens is Gasunie (namens EnergyStock) lid van STOREMAN (Storage Emergency Management system). Nagenoeg alle Duitse gas caverne operators zijn hierbij aangesloten. STOREMAN is een 24/7 calamiteiten organisatie die opgeroepen wordt bij een blow-out calamiteit. Samen met STOREMAN zijn calamiteiten plannen opgesteld en alle calamiteiten equipment is opgesteld bij BPC (Balance Point Control) in Emmen.

k vertrouw er op dat alle vragen naar tevredenheid zijn beantwoord.

Alle genoemde bijlagen zijn toegevoegd.

E-mail van SodM aan Gasunie op 17-10-2017
Betreft aanvulling op § 6.3 van instemmingsaanvraag

Zoals zojuist telefonisch besproken, hier onder staat de vraag.

In het meegestuurde memo "*Questions of SodM about Zuidwending Subsidence Modelling*" staat op pagina 2:
"The convergence rates for example for cavern ZW-A3 range between 0.07 and 0.36 %/a for cavern ZW-A7 between 0.14 and 0.67%/a. Corresponding average values are 0.19%/a for cavern ZW-A3 and 0.17%/a for cavern ZW-A7."

Graag zouden we willen weten of de gemiddelde waarde van 0.17%/jaar voor cavern ZW-A7 correct is.

De range voor cavern ZW-A7 ligt significant hoger dan voor cavern ZW-A3, dus verwachten we dit terug te zien in een hoger gemiddelde. Ook omdat cavern ZW-A7 groter is dan ZW-A3 zouden we een hoger gemiddelde verwachten.

Reactie van Gasunie aan SodM

E-mail van 18-10-2017

De genoemde toelichting op de gebruikte convergentie betreft het referentiejaar (2012 tot 2013) maar heeft geen betrekking op cavernen ZW-A7. Immers gedurende deze periode was ZW-A3 wel een gasopslag cavernen (pool bedrijf) maar cavernen ZW-A7 was nog steeds in de leaching fase.

Voor de bodemdalingprognose is de WHP genomen gedurende 2012-2013 als representatieve waarde voor alle cavernen, ook voor cavernen ZW-A7 maar pas ingaand vanaf november 2014. Voor deze ZW-A7 storage cycle is de "upper boundary" 0.67%/a en de "lower boundary" 0.14%/a en de gemiddelde waarde voor 2014-2015 is 0.39%/a.

E.e.a. is verduidelijkt in bijgevoegd document met rev00b.

De wijziging betreft (zie pag. 2, 2^e punt):

Cavern ZW-A7 has not yet been in gas operation during the selected reference year, but as all caverns are normally operated in a pool, the wellhead pressure cycle of the year November 1, 2012 to November 1, 2013 has been assumed as representative for cavern ZW A7 also, but this cycle starts at November 1, 2014. For this kind of operation the calculated convergence rates of cavern ZW-A7 range between 0.14 and 0.67%/a. The corresponding average value for the year November 1, 2014 to November 1, 2015 is 0.39%/a.

Genoemde bijlage is toegevoegd, zie "**Bijlage 1_171010 Memo about SodM Questions on Subsidence Prediction_rev00a**"

Tel. verzoek van SodM aan SodM op 7-11-2017

Betreft aanvulling op § 2.6 van instemmingsaanvraag

Gisteren kreeg ik van jullie de vraag "**A1 is een C3 caveerne en in de aanvraag wordt de caveerne behandeld als een C4 caveerne met Pmin op 84 bar i.p.v. op 90 bar, wat is de achtergrond/motivatie hiervoor?**".

Reactie van Gasunie aan SodM

E-mail van 18-10-2017

Antwoord: zoals vanmorgen telefonisch medegedeeld geeft de IFG studie uit 2013 de operationele envelop voor cavernes in cyclisch bedrijf. De geadviseerde Pmin in dit rapport gaat uit van een langdurig verblijf op Pmin en zelfs beneden Pmin mag de caveerne kortstondig bedreven worden. De Pmin wordt enkel en alleen begrensd door de toegestane bodemdaling (convergentie). Aangezien de Zuidwending cavernes niet bedreven zullen/kunnen worden beneden Pmin en slechts kortstondig tegen de Pmin aan bedreven worden, kan de ruimte die hierdoor ontstaat (qua convergentie) gebruikt worden voor een lagere Pmin (84 bar i.p.v. 90 bar) toe te staan. Alle cavernes worden in pool bedreven en het op Pmin afschakelen van caveerne A1 is hiermee gelijk aan die van A7.

Een en ander is toegelicht in het bijgevoegd IFG rapport "Rock mechanical assessment of the reconstruction of storage cavern ZW-A1 at Zuidwending (NL)".

Op pag. 16 staat te lezen:

For the minimum operation pressure the suggestions of the case study prepared in 2013 can be followed. Against the background of the operation mode of caverns ZW-A2, ZW-A3, ZW-A4 and ZW-A6 a modified suggestion is justified in the case of a limited minimum pressure at 84 bar. When the lower pressure range down to 60 bar (minimum pressure in an annually cycled cavern) will not be exploited, the aimed at limitation for the convergence and the associated overburden subsidence will be achieved by far. Therefore the admissible minimum cavern pressure of 84 bar can be assumed in case of long term cyclic cavern operations of cavern ZW-A1.

Concerning the gas withdrawals and injections, the gas operation of cavern ZW-A1 should preliminary follow the suggestions of the case study prepared in 2013. A maximum pressure change rate of 10 bar/day was recommended therein, when the cavern is operated in the range between p_{max} and 90 bar.

Ik hoop dat ik hiermee de aanvullende vraag naar tevredenheid heb beantwoord.

Genoemde bijlage is toegevoegd, zie "**170411 ReportA1-rev01**"