

FORMULIER - TEMPLATE RISICOSTURING VERLENGING WINNINGSVELD ZUIDWENDING, HYDRAULIC FRACTURING

Betreft: **Verlenging Winningsveld Zuidwending, Hydraulic Fracturing**
Versie: 1.1A (8.600 m³)
Ingevuld door: 5.1.2.e
Datum: 10 februari 2025

NOTA BENE

Deze risicoanalyse is bewust losgekoppeld van de risicoanalyse waarbij wordt uitgegaan van ca. 3.500 m³ vrijkomend pekelwater. Dit is ingegeven door het feit dat in onderhavige risicoanalyse een (nog verdere) stapeling van worst-case uitgangspunten plaatsvindt. De onderhavige risicoanalyse moet worden gezien als een extreme basis ten behoeve van (theoretische) discussie waarbij beseft moet worden dat dit veelal leidt tot niet-realistische aannames en uitkomsten.

In eerdere risicoanalyses (de eerste toepassing van Risicogestuurd Werken voor zoutwinputten was in 2017, ten behoeve van de lekkage-problemen van boorputten in het winningsveld Twente) is het navolgende aangegeven:

Nul risico bestaat niet. De vraag is dus wat voor welke partijen aanvaardbaar is aan risico's en of daarvoor haalbare technische oplossingen bestaan. Hierbij is het van belang dat alle betrokkenen de inherente subjectiviteit van risicopercepties herkennen en erkennen. Immers, iedere partij staat er anders in, vanuit de achtergrond en het belang van die partij.

Werkdefinities:

- Onzekerheid is onvolledige zekerheid die wordt veroorzaakt door (1) onvermijdelijke variatie en/of (2) gebrek aan informatie. Onvermijdelijke variatie, bijvoorbeeld de inherente variatie in bodemgesteldheid op lokale schaal, betreft een niet te verkleinen onzekerheid.;
- Risico is een onzekere gebeurtenis met oorzaken, een kans van optreden en effecten op doelstellingen;
- Risicoperceptie is de unieke wijze waarop een persoon een risico ziet. Kansen en gevolgen van risico's zijn vaak niet volledig objectief te bepalen of berekenen. Daarnaast is de wijze waarop die kansen en gevolgen al dan niet acceptabel zijn – met andere woorden de risicobereidheid – sterk afhankelijk van onder meer de positie, belangen en verwachtingen van de stakeholders. Risicoperceptie is niet louter rationeel, ook emoties kunnen een rol spelen.

Bias

Bij het classificeren van kans van en gevolgen bij optreden wordt rekening gehouden met systematische bias – vertekeningen van risicopercepties – zoals de beschikbaarheidsbias, optimisme-bias en bevestigingsbias.

De beschikbaarheidsbias kan optreden als een soortgelijk risico recent is opgetreden, waardoor de kans hoger wordt ingeschat. Bij optreden van de optimisme-bias worden kansen juist lager ingeschat. De bevestigingsbias betekent dat kansen en gevolgen voornamelijk op basis van al bestaande risico overtuigingen worden bepaald. Dit zonder open te staan voor nieuwe informatie, die in tegenspraak is met de bestaande overtuigingen. Dergelijke bias kan worden beperkt door het organiseren van diversiteit in een team.

Toelichting en achtergrond

Met dit formulier, behorend bij de Template Risicosturing voor Winningsveld Zuidwending, zijn op een met expert kennis onderbouwde, gestructureerde en risicogestuurde wijze de risico's met betrekking Hydraulic Fracturing bij voortzetting van de zoutwinning in het winningsveld Zuidwending beoordeeld. De risicoanalyse vormt onderdeel van de reactie op vragen naar aanleiding van het vernieuwde winningsplan.

In dit formulier worden de mogelijke effecten van eventuele Hydraulic Fracturing in het dak van de cavernes op de diverse stakeholders met hun doelstellingen geanalyseerd.

Naar aanleiding van de specifieke vraag is bij de beoordeling van de risico's alleen gekeken naar de nazorgfase (na harde afsluiting) en wordt specifiek aandacht gegeven aan één risico:

"lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen"

In lijn met de werkwijze van "Risicogestuurd werken"¹ is een stapsgewijze gedetailleerde beoordeling verricht voor alle mogelijk betrokken stakeholders. Dit formulier is onlosmakelijk verbonden aan de Template Risicosturing voor Hydraulic Fracturing Zuidwending (versie vo1 van 28 januari 2025), welke separaat is bijgevoegd. Voor nadere toelichting op de methode van Risicogestuurd Werken wordt verwezen naar dit Template.

Voor de inleiding, toelichting en aandachtspunten voor dit formulier wordt nadrukkelijk naar deze template verwezen. De weergegeven beoordeling beschrijft de eerste 4 stappen van risicogestuurd werken. Het formulier is opgesteld en ingevuld door ir. René Vreugdenhil van Vreugdenhil Milieuexpert en dr. Jop Klaver van Pondera Consult, daarbij ondersteund door de experts van CCC en RHDHV.

¹ Staveren, M.Th. van (2015). Risicogestuurd Werken in de Praktijk. Deventer: Vakmedianet.

Situatie huidige winningsveld Zuidwending (www.nlog.nl)



In Zuidwending heeft Nobian 16 cavernes ontwikkeld, 9 voor de eigen zoutwinning (ZWD-KNZ-01 t/m 09) en 7 ten behoeve van gasopslag door EnergyStock (Gasunie, ZWD-A serie). De zoutwinningscavernes in Zuidwending, waarvan er nog 8 in gebruik zijn, hebben een maximale diameter van 125 meter en zijn tot 900 meter hoog. De cavernes ten behoeve van gasopslag zijn kleiner: maximaal 90 meter diameter en tot 500 meter hoog.

Het in 2024 ingediende winningsplan richt zich op de acht nog in gebruik zijnde zoutproductiecavernes van Nobian. ZW-1 (meest noordelijk gelegen caverne met seismisch meetstation) is buiten gebruik gesteld. Deze aanvullende risicoanalyse behoort bij dit winningsplan en richt zich op de in gebruik zijnde zoutproductiecavernes.

Stand van zaken met betrekking tot het bestaande zoutwinningsveld Zuidwending (status 29/8/2023):

- Aantal zoutwinningscavernes en boorputten: in totaal is sprake van 9 cavernes met elk één boorput. De status van verschillende cavernes is:
 - ZW-1: buiten gebruik sinds 8/2/2020. Top zout op 166,1 m-mv, top caverne op 487,8 m-mv, cavernehoogte 877,9 m. *Last cemented casing* op 301,0 m-mv, effectieve cementering tot 267,0 m-mv;
 - ZW-2: in gebruik. Top zout op 169,6 m-mv, top caverne op 500,0 m-mv, cavernehoogte 782,7 m. *Last cemented casing* op 301,7 m-mv, effectieve cementering tot 296,0 m-mv;
 - ZW-3: in gebruik. Top zout op 178,9 m-mv, top caverne op 474,7 m-mv, cavernehoogte 866,4 m. *Last cemented casing* op 302,0 m-mv, effectieve cementering tot 301,0 m-mv;
 - ZW-4: in gebruik. Top zout op 180,9 m-mv, top caverne op 627,0 m-mv, cavernehoogte 794,2 m. *Last cemented casing* op 302,2 m-mv, effectieve cementering tot 295,0 m-mv;
 - ZW-5: in gebruik. Top zout op 183,1 m-mv, top caverne op 491,0 m-mv, cavernehoogte 749,0 m. *Last cemented casing* op 300,9 m-mv, effectieve cementering tot 295,0 m-mv;
 - ZW-6: in gebruik. Top zout op 172,9 m-mv, top caverne op 478,0 m-mv, cavernehoogte 748,3 m. *Last cemented casing* op 305,4 m-mv, effectieve cementering tot 305,0 m-mv;
 - ZW-7: in gebruik. Top zout op 170,9 m-mv, top caverne op 475,0 m-mv, cavernehoogte 791,6 m. *Last cemented casing* op 301,1 m-mv, effectieve cementering tot 301,0 m-mv;
 - ZW-8: in gebruik. Top zout op 178,1 m-mv, top caverne op 1.095,0 m-mv, cavernehoogte 250,7 m. *Last cemented casing* op 424,6 m-mv, effectieve cementering tot 424,0 m-mv;
 - ZW-9: in gebruik. Top zout op 170,6 m-mv, top caverne op 467,5 m-mv, cavernehoogte 585,8 m. *Last cemented casing* op 372,4 m-mv, effectieve cementering tot 372,0 m-mv;
- Buiten de zoutwinningscavernes is binnen hetzelfde veld sprake van 6 gasopslagen van de Gasunie voor methaan (*natural gas*) en een ontwikkelingscaverne met verzadigde pek, beoogd voor de opslag van waterstof. Deze cavernes en toepassingen vormen geen onderdeel van deze risicoanalyse.

Uitgangspunten met betrekking tot het zoutwinningsveld Zuidwending:

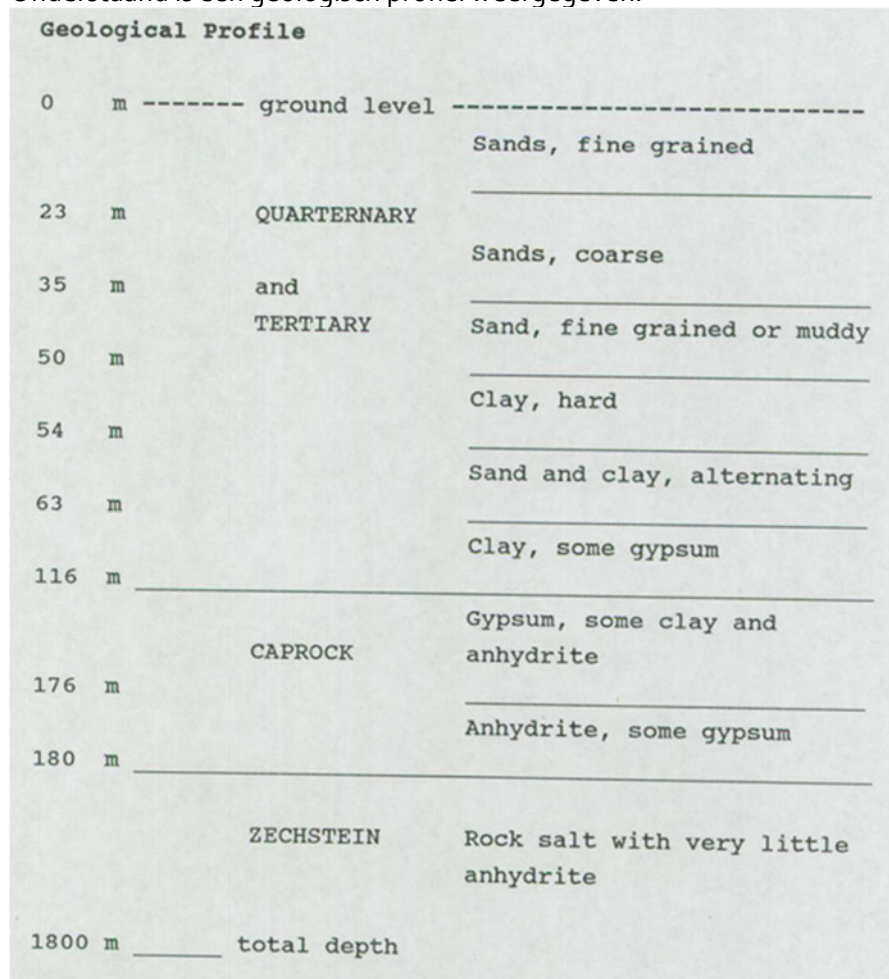
- Aantal in gebruik zijnde cavernes en boorputten: blijft gelijk, er is alleen sprake van verdere productie (binnen eerder gestelde vergunningsvoorwaarden).

- Leidingnetwerk, grootte, samenstelling: al het verbindende leidingnetwerk (water en pek) is reeds ondergronds aanwezig. Mogelijk wordt dit netwerk in een later stadium uitgebreid in verband met de voorgenomen aanleg van cavernes ten behoeve waterstofopslag. Dit initiatief staat verder volledig los van deze risicoanalyse.
- Het totale debiet bedraagt maximaal 900 m³/uur aan verzadigde pek, verdeeld over meerdere cavernes.

Van de cavernes is de navolgende geologische informatie / bodemopbouw gevonden (www.nlog.nl):

- Per caverne is de bodemopbouw als volgt beschreven:
 - ZW-1 (1965): 0-55 m-mv: zandige klei met weinig grind, 55-132 m-mv: donkere, grauw-grijze compacte klei met gips insluitsels, > 132 m-mv: caprock van het steenzout;
 - ZW-2 (1968): 0-25 m-mv: zand, (middel)grof, kleihoudend, 25-45 m-mv: kiezel en middelgrof zand met klei, 45-75 m-mv: klei, bruin, fijnzandig, 75-125 m-mv: klei, grijsgroen, toenemend gipsgehalte, > 125 m-mv: caprock van het steenzout;
 - ZW-3 (1968): 0-45 m-mv: zand, (middel)grof, kleihoudend, 45-65 m-mv: kiezel en middelgrof zand met klei, 65-75 m-mv: klei, bruin, fijnzandig, 75-135 m-mv: klei, grijsgroen, toenemend gipsgehalte, > 135 m-mv: caprock van het steenzout;
 - ZW-4 (1968): 0-25 m-mv: zand, zeer grof tot fijn, kleihoudend, 25-45 m-mv: zand, zeer grof tot fijn, grind- en veenhoudend, bruine klei, 45-85 m-mv: klei, bruin, zwak zandig, 85-139 m-mv: klei, grijsgroen, gipshoudend, > 139 m-mv: caprock van het steenzout;
 - ZW-5 (1968): 0-41 m-mv: zand, zeer grof tot fijn, kleihoudend, 41-51 m-mv: bruine klei, gipshoudend, 51-61 m-mv: klei, grijsgroen, gipshoudend, 61-77 m-mv: klei, bruin, zwak zandig, 77-135 m-mv: klei, grijsgroen, gipshoudend, > 135 m-mv: caprock van het steenzout;
 - ZW-6 (1969): 0-55 m-mv: zand, zeer grof tot fijn, kleihoudend, 55-68 m-mv: gips, klei(steen), 68-129 m-mv: klei, grijsgroen, gipshoudend, > 129 m-mv: caprock van het steenzout;
 - ZW-7 (1969): 0-51 m-mv: zand, zeer grof tot fijn, kleihoudend, 51-69 m-mv: gips, klei(steen), 69-118 m-mv: klei, grijsgroen, gipshoudend, 118-120 m-mv: gips, 120-125 m-mv: klei, donkergrijs, gipshoudend, > 125 m-mv: caprock van het steenzout;
 - ZW-8 (1988): 0-23 m-mv: zand, fijn, 23-35 m-mv: zand, (zeer) grof, 35-50 m-mv: zand, fijn, 50-54 m-mv: klei, hard, 54-63 m-mv: wisselend zand en klei, 63-116 m-mv: klei, gipshoudend, > 116 m-mv: caprock van het steenzout;
 - ZW-9 (1989): 0-70 m-mv: wisselend zand en klei met dunne veenlaag aan de top, 70-120 m-mv: klei, grijsgroen, gipshoudend, > 120 m-mv: caprock van het steenzout.

- Onderstaand is een geologisch profiel weergegeven:



Geologisch profiel ZWD-8 d.d. september 1988

De bodemopbouw van de Boven Noordzee Groep ter plekke van de cavernes wijkt sterk af van de geïnterpoleerde opbouw in Regis en de regionale grondwatermodellen. Op basis van de boorbeschrijvingen kan men stellen dat er vanaf ca. 65 m-mv (met variatie) sprake is van een dikke kleilaag reikend tot aan de caprock van de zoutdome. In elk boorprofiel is sprake van een met de diepte toenemend gipsaandeel. Plaatselijk wordt een 10 – 20 meter dikke laag puur gips aangetroffen als gevolg van een overschuiving (ZWD-02 en -03).

Er is met betrekking tot het zoutwinningsveld Zuidwending navolgende relevante informatie beschikbaar gesteld:

- “Brinefield Zuidwending/ Delfzijl, last update 29-08-2023”, Nobian, status zoutwinningscavernes, d.d. 29 augustus 2023;
- “Basisgegevens holruimtemetingen, Hoofdkaart operators”, Nobian Industrial Chemicals, kaartnummer P55.20.10/907, d.d. 1 mei 2023;
- “Supplemental Report to the digital geological 3D model of the north-western part of the Zuidwending Salt Dome”, DEEP, projectnummer 5220-880388, d.d. 22 mei 2012;
- “Detailed geology Zuidwending Diapir”, GEOWULF laboratories, rapportnr: GL22.1201, d.d. December 2022;
- “Abandonment of solution mining cavern field Zuidwending, The Netherlands. Statement on Hydraulic Fracturing Risk”, Cavern Closure Consortium, geen kenmerk, d.d. 6 februari 2025
- “Pekelindringing Zuidwending”, Powerpoint, RHDHV, geen kenmerk, 6 februari 2025.

Ten behoeve van de bodemopbouw zijn de *Geological End-of-Well Reports* doorgenomen die beschikbaar zijn op de website van nlog.

Uitgangspunten op basis van aanvullend onderzoek²³

Uitgangspunten op basis van de modelstudie, gebaseerd op expert judgement CCC (NB: vrij vertaald uit de Engelse rapportage), o.a.:

De numerieke simulaties toonden aan dat de cavernes, zelfs onder zeer conservatieve aannames, op de lange termijn mechanisch stabiel blijven, hoewel het risico op kleine hydraulische breuken in de directe nabijheid van de zoutcavernes (< 15 m) niet volledig kan worden uitgesloten. Het risico op intense subverticaal voortplantende hydraulische breuken wordt als zeer onwaarschijnlijk beschouwd, aangezien de simulatie geen dilatatie of gunstige stressomstandigheden hiervoor aangeeft.

Na het overwegen van verschillende scenario's en het geplande eindvolume van een representatieve caveerne, lijkt het erop dat het volume pekkel dat via één van de verschillende breuken uit de caveerne naar omliggende lagen zou kunnen ontsnappen, zeer beperkt blijft, variërend van 540 m³ tot 8.600 m³ (*realistisch tot extreem conservatief*). Ten behoeve van de modellering is aanbevolen een alternatief conservatief scenario te gebruiken, uitgaande van 3.300m³, deze wordt als basis beschouwd.

Vraagstelling aan en uitgangspunten ten behoeve van de modellering (RHDHV)

RHDHV heeft de navolgende informatie en vragen gekregen, gebaseerd op de basisinformatie van CCC:

- Bij het hard insluiten van een caveerne bouwt zich druk op. Dit zou kunnen leiden tot een “hydraulic fracture” die zich kan voortplanten tot in de “Upper North Sea Formation”. Door deze fracture komt pekkelwater met druk in de ondergrond.
- Wat is het effect op:

² “Abandonment of solution mining cavern field Zuidwending, The Netherlands. Statement on Hydraulic Fracturing Risk”, Cavern Closure Consortium, geen kenmerk, d.d. 6 februari 2025

³ “Pekelindringing Zuidwending”, Powerpoint, RHDHV, geen kenmerk, 6 februari 2025

- Stijghoogten ?
- Zoutconcentraties in de ondergrond ?

Op basis van de resultaten van CCC zijn meerdere modelscenario's doorgerekend, zie **Beoordeelde scenario's**. Hierbij zijn de navolgende uitgangspunten toegepast:

- het geo(hydro)logisch model is gebaseerd op de informatie van Regis, Geowulf en de *Geological End-of-Well Reports*, afkomstig uit nlog;
- er is uitgegaan van een onttrekking van 4 miljoen m³ per jaar (totale ASV-hoeveelheid), op de meest zuidelijke rand van het ASV-gebied (worst case aanname).

Nadere modelgegevens kunnen worden teruggevonden in de rapportage van RHDHV.

Beoordeelde scenario's

Voor het beoordelen van het risico is in overleg gekozen om 2 mogelijke scenario's uit te werken middels grondwatermodellering. Voor deze scenario's is het vrijkomen van 3.500 m³ pekelwater als basis meegenomen:

- Het vrijgekomen volume wordt volledig opgevangen in de afsluitende kleilaag met gipsinsluitingen direct boven de caprock. De kleilaag behoort tot de Bredaformatie met een hoge verticale en beduidend lagere horizontale weerstand;
- Het vrijgekomen volume wordt volledig opgevangen in het watervoerende pakket direct boven de kleilaag. Hierbij is de doorlatendheid aangehouden, behorende bij deze watervoerende laag.

Uit de CCC analyse is naar voren gekomen dat in een zeer uitzonderlijke situatie (kans is ca. 10^{-5} , neigt naar "o") er geen 3.500 m³ maar 8.600 m³ zou kunnen vrijkomen. Ondanks het feit dat de kans op dit event op grond van de basisbeoordeling met een kans-classificatie = o zou moeten worden gewaardeerd (waarna er geen effecten kunnen optreden) is er toch voor gekozen deze – ter illustratie – op te nemen in onderhavige separate risicoanalyse.

Voor meer details wordt verwezen naar de rapportage van RHDHV.

Informatie aangaande omgeving en potentieel beïnvloede activiteiten (inventarisatie)

Onderstaand is de omgeving van het zoutwinningsveld Zuidwending beschouwd en is beschreven, per potentieel bedreigde activiteit, en vervolgens, object, waar deze gelegen is ten opzichte van het zoutwinningsveld. Deze inventarisatie is als gevolg van de zeer gerichte vraag ingeperkt tot die activiteiten waarvoor hydraulic fracturing een mogelijk risico kan vormen. De inventarisatie is een beknopte versie van de informatie die voor de verlenging van het Winningsveld Zuidwending⁴ is opgesteld.

Deze informatie is gebruikt bij het beoordelen van de relevantie en risico's voor de diverse stakeholders. Het heeft hier de functie van achtergrondinformatie.

In aanvulling op de eerdere risicoanalyses voor Zuidwending (Verlenging Winningsveld en Uitbreiding⁵⁶) is met nadruk gekeken naar de meest kritische externe activiteit, te weten de ruimtelijke reservering ten behoeve van de mogelijke toekomstige drinkwaterwinning (de achtergrond hiervan wordt verderop nader toegelicht). Deze activiteit is, gezien het belang voor het te beoordelen risico en de recente ontwikkelingen, in meer detail beschreven.

Waterwinning

(Drink)waterwinningen, rapportage "Nota ondergrond", provincie Groningen, d.d. 30 september 2020 (verder: Nota ondergrond), paragraaf 4.1 en Kaart 1: Grondwateronttrekkingen. De provincie Groningen stelt daarin "*We willen het grondwater en de strategische watervoorraden ten behoeve van drinkwater beschermen. Daarom willen we voorkomen dat de grondwaterbeschermingsgebieden en strategische watervoorraden bedreigd worden door andere ondergrondse activiteiten*".

Aanvullende strategische voorraden

De Provincie Groningen heeft vier gebieden aangewezen⁷⁸⁹ waar in de toekomst mogelijk drinkwater gewonnen kan worden door Waterbedrijf Groningen. De gebieden zijn: Leek-Roden, Zuidoost Groningen, Veendam en Bellingwolde. Deze gebieden bleken op basis van uitgebreid vooronderzoek het meest geschikt als potentiële waterwingebieden, oftewel Aanvullende Strategische Voorraden (ASV's). Van deze potentiële ASV's ligt er 1 in de nabijheid van het zoutwinningsveld Zuidwending:

⁴ "Formulier – Template Risicosturing voor Winningsveld Zuidwending", versie 1.1, VME, geen kenmerk, d.d. april 2024

⁵ "Formulier – Template Risicosturing optie 1 (H2 Max) voor Uitbreiding Winningsveld Zuidwending", versie 2.3, VME, geen kenmerk, d.d. september 2024

⁶ "Formulier – Template Risicosturing optie 2 (Base Case) voor Uitbreiding Winningsveld Zuidwending", versie 1.0, VME, geen kenmerk, d.d. september 2024

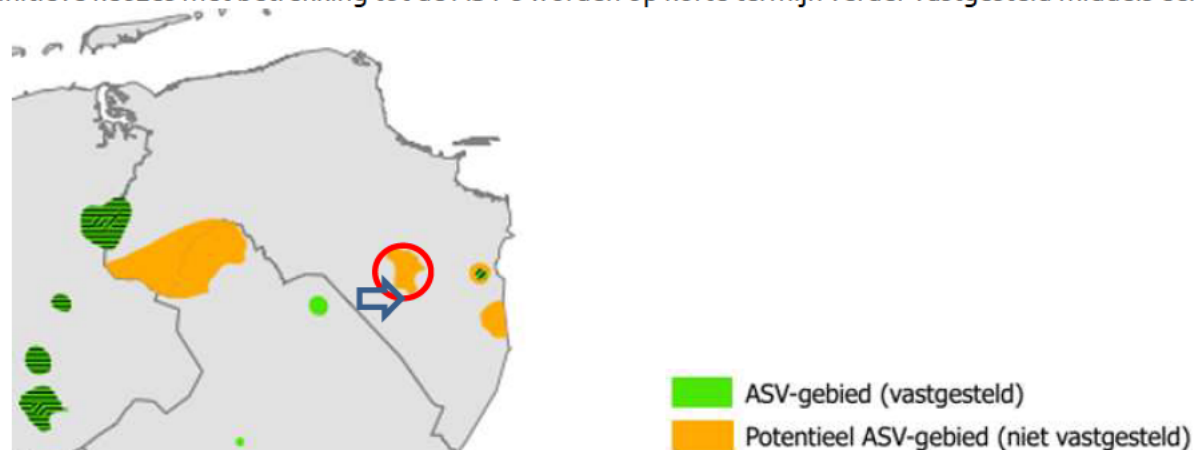
⁷ <https://www.provinciegroningen.nl/actueel/nieuws/nieuwsartikel/vier-zoekgebieden-voor-mogelijk-toekomstige-waterwinning-in-groningen>

⁸ "Notitie Reikwijdte en Detailniveau, Plan-MER Aanvullende Strategische Voorraden provincie Groningen", Tauw / Provincie Groningen, kenmerk: R001-1293880SJW-V01-kst-NL, d.d. 30 mei 2024

⁹ "Nota Reactie en Commentaar, Notitie Reikwijdte en Detailniveau MER Aanvullende Strategische Voorraden (ASV) drinkwater provincie Groningen", Gedeputeerde Staten van Groningen, geen kenmerk, d.d. december 2024

Veendam: NV Waterbedrijf Groningen, momenteel bekend als waterwinning t.b.v. industrie (Kibbelgaarn Veendam), naar de toekomst mogelijk ASV. Voormalige onttrekkingsputten (24) van AKZO, verspreid over een groot oppervlak. De totaal vergunde hoeveelheid bedraagt 4,8 miljoen m³. De putten bevinden zich ca. 3 km noordnoordoostelijk van de zoutwinningscavernes van Zuidwending (22 putten¹⁰). Uit correspondentie¹¹ tussen Waterbedrijf Groningen en – destijds – Akzo Nobel Salt bv is gebleken dat de putten van Kibbelgaarn vanaf 2002 niet meer als noodvoorziening voor industriewater zijn gehandhaafd.

De definitieve keuzes met betrekking tot de ASV's worden op korte termijn verder vastgesteld middels een MER-procedure.



Ligging relevante potentiële drinkwaterwinning (ASV): Veendam (oranje vlek, rood omcirkeld, nabij Veendam). Met de blauwe pijl is de globale locatie van winningsveld Zuidwending aangeduid

Met betrekking tot de vereiste eigenschappen voor een ASV zijn in een vroeg stadium de navolgende punten opgenomen^{12,13}:

- Aanwezigheid van zoet grondwater tot (bij voorkeur) minimaal 150 m diepte, maar mede afhankelijk van de aanwezigheid van beschermende kleilagen in de diepe ondergrond;
- Aanwezigheid van een geschikt watervoerend pakket van voldoende dikte;
- Voldoende groot gebied zonder ruimtelijke belemmeringen (buiten grote bebouwingskernen, industriegebieden of andere – voor drinkwaterwinning – risicovolle gebieden).

¹⁰ Uit de beschikbare informatie wordt afgeleid dat de 2 putten direct boven de zoutwinningscavernes niet worden meegenomen in het gebied ASV Veendam

¹¹ Brief van Waterbedrijf Groningen aan Akzo Nobel Salt bv met als onderwerp “levering industriewater”, nummer: FVS02162, d.d. 8 januari 2002

¹² “Vooronderzoek potentiële gebieden strategische grondwaterwinningen Groningen”, Royal Haskoning / Hunzbreed, geen kenmerk, d.d. 8 april 2010

¹³ Presentatie “Aanvullende strategische voorraden (ASV's) Provincie Groningen”, Provincie Groningen, d.d. 16 november 2023

Met betrekking tot de ASV Veendam wordt in het vooronderzoek¹⁴ (verziltingsproblematiek, pag. 18) nog wel de onderstaande relevante opmerking geplaatst:

- Het gebied wordt in het zuiden begrensd door de zoutdome van de Ommelanden, waarbij ter hoogte van Zuidwending het chloridegehalte van het grondwater verhoogd is (50-150 mg/l. NB: dit is vermoedelijk het gevolg van de zoutdome op minder dan 200 meter diepte).

De afstand tussen de indicatieve zuidgrens van de ASV Veendam en de meest nabijgelegen caverne (ZWD-8) bedraagt ca. 1 kilometer.

Drinkwaterwinningen

Buiten de weergegeven (potentiële) strategische voorraden bevinden de dichtstbijzijnde in werking zijnde drinkwaterwinningen met beschermingsgebieden zich in Onnen / De Punt¹⁵, De Groeve¹⁶ en Annen / Breevenen¹⁷.



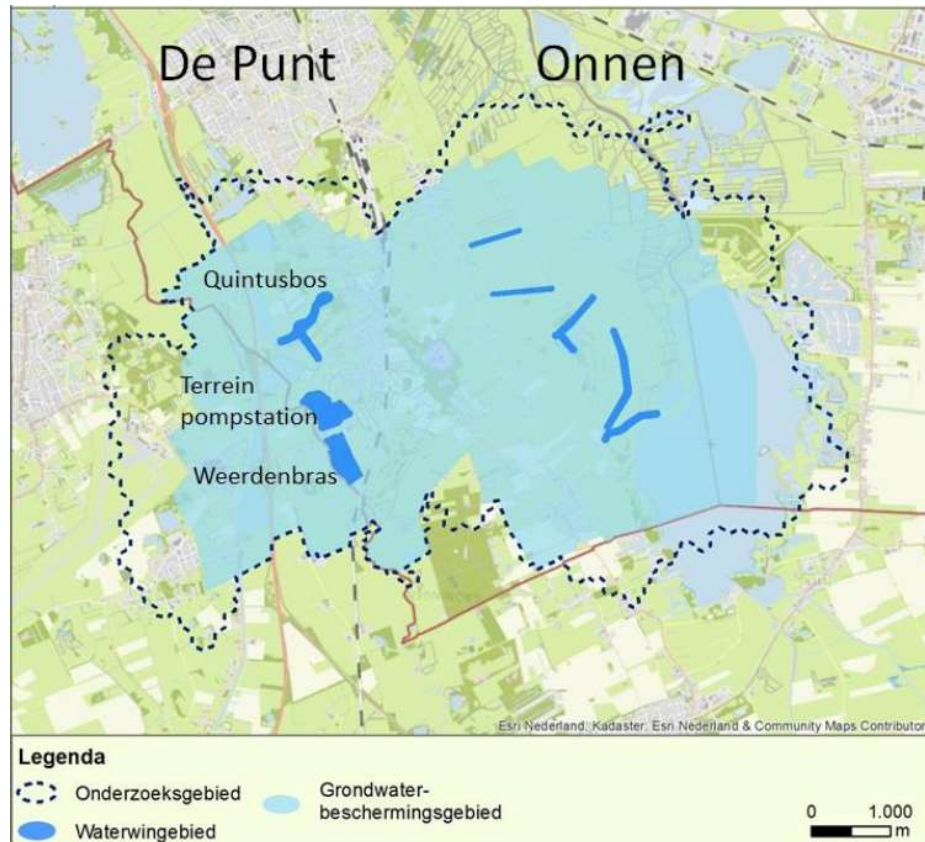
Ligging onttrekkingsputten Onnen / De Punt. De grens van het grondwaterbeschermingsgebied ligt verder oostelijk, zie volgende figuur. De blauwe punten staan voor drinkwaterwinningen, de paarse voor industriële onttrekkingen (al of niet in gebruik)

¹⁴ “Vooronderzoek potentiële gebieden strategische grondwaterwinningen Groningen”, Royal Haskoning / Hunzebreed, geen kenmerk, d.d. 8 april 2010

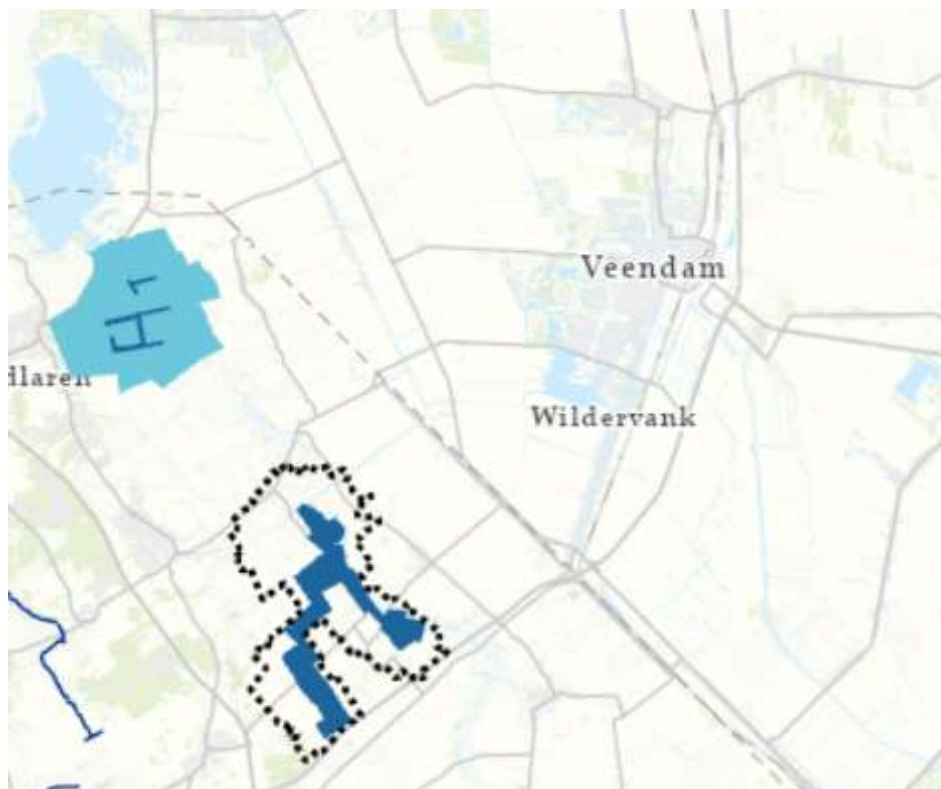
¹⁵ “Gebiedsdossier grondwaterwinning Onnen – De Punt”, Royal HaskoningDHV, referentie WATBF9270R001F01WM, 23 november 2018

¹⁶ “Gebiedsdossier grondwaterwinning De Groeve”, Royal HaskoningDHV, referentie WATBG2180R016F01WM, 15 februari 2019

¹⁷ “Gebiedsdossier grondwaterwinning Annen – Breevenen”, Royal HaskoningDHV, referentie WATBG2180R015F01WM, 15 februari 2019



Ligging grondwaterbeschermingsgebied Onnen / De Punt. De winningen bevinden zich op 35 – 100 m-mv (Onnen) en 55-100 m-mv (De Punt)



Ligging grondwaterbeschermingsgebieden Annen / Breevenen (zuidoost) en De Groeve (noordwest). De winningen bevinden zich op 30 – 130 m-mv (Annen), 30-70 m-mv (Breevenen) en 40-100 m-mv (De Groeve)

De randen van de beschermingsgebieden bevinden zich ten opzichte van het zoutwinningsveld Zuidwending op:

- ca. 13 km westelijk (Onnen / De Punt),
- ca. 11 km westzuidwestelijk (De Groeve),
- en ca. 8,5 km zuidwestelijk (Annen / Breevenen).

Industriële onttrekkingen

Naast de drinkwaterwinningen is sprake van meerdere (industriële) winningen welke niet zijn voorzien van een officiële grondwaterbeschermingsstatus:



■ industriële onttrekking

Ligging industriële onttrekkingen nabij Zuidwending (rood omcirkeld: Smurfit Westrock, <https://basisregistratieondergrond.nl/inhoud-bro/registratieobjecten/modellen>)

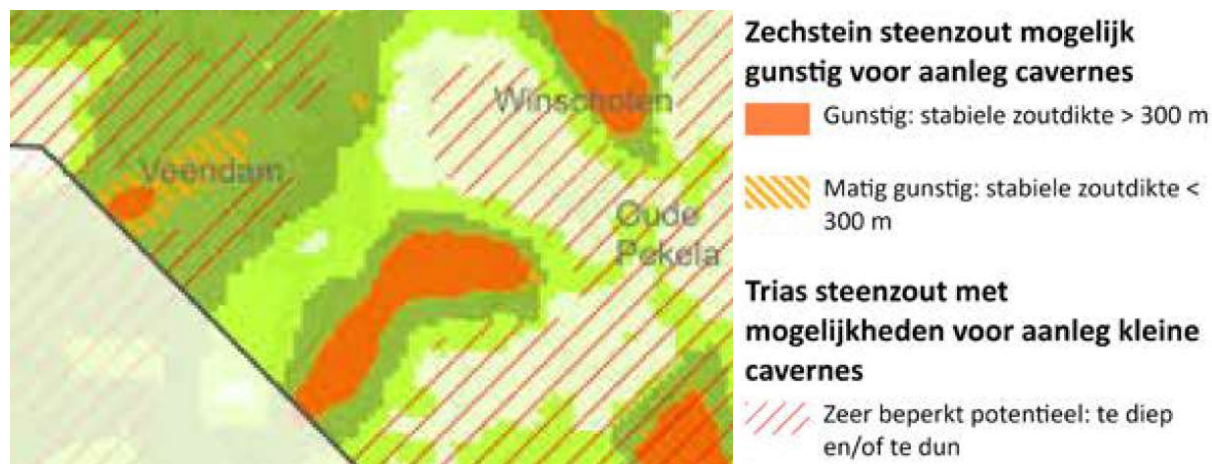
Pekela: grondwateronttrekking Smurfit Kappa Twincorr BV. Vergunde hoeveelheid 0,7 miljoen m³. Putten (7) ruim 2,5 km oostnoordoostelijk van de meest nabijgelegen caverne (ZWD-8). NB: deze onttrekking ligt op de grens van de ASV Veendam.

Oude Pekela: Industrie NV Waterbedrijf Groningen, waterwinning t.b.v. industrie Oude Pekela. Voormalige vergunde locatie van AKZO. Vergunde hoeveelheid 3,3 miljoen m³. Putten (12) ca. 5 km oostnoordoostelijk van de meest nabijgelegen caverne (ZWD-8).

Zoutwinning

Zoutwinning, Nota ondergrond, paragraaf 4.5 en kaart 4:

Uit de Nota ondergrond blijkt dat de visie van de provincie is dat "zoutwinning een belangrijke bron van werkgelegenheid is in onze provincie en als zodanig bijdraagt aan de prosperity van onze provincie". Daarbij merkt zij op dat "wij daarom een standpunt hanteren waarbij de initiatiefnemer onomstotelijk in het winningsplan dient aan te tonen dat de zoutwinningsactiviteit, gedurende de hele levenscyclus van de productielocatie, veilig kan plaatsvinden. Ook op de lange(re) termijn".



Zoutwinningslocaties (kaart 4, Nota Ondergrond)

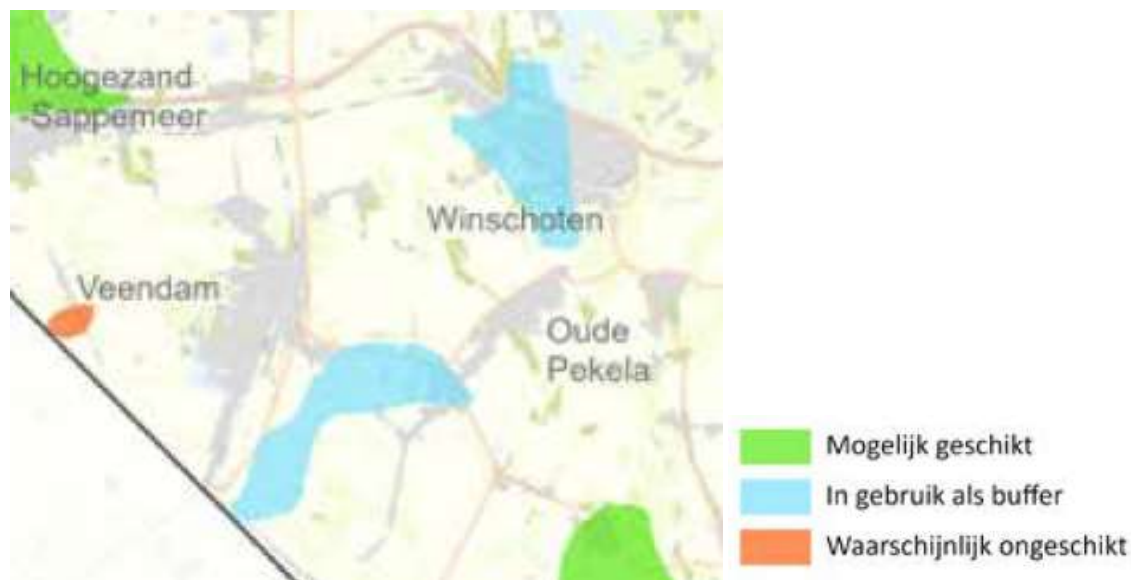
Op ca. 8 kilometer noordoostelijk van de zoutwinning (bestaand en nieuw) van Zuidwending vindt vergelijkbare winning plaats bij Heiligerlee met dezelfde operator, Nobian. De werkwijze in Heiligerlee is direct vergelijkbaar met die in Zuidwending, de geologische omstandigheden verschillen enigszins (2 separate maar vergelijkbare zoutdome).

Naast de winning van natriumzouten vindt tevens winning van magnesiumzouten plaats ("Nota ondergrond, paragraaf 4.5.1"). Hiervoor wordt een combinatie van verwijderingstechnieken gebruikt, te weten oplosmijnbouw gecombineerd met "squeeze-techniek" (hierbij vervloeit het zout door de gesteentedruk en verkleint op deze wijze de caveerne hetgeen continue bodemdaling tot gevolg heeft. Voor alle duidelijkheid: Nobian past deze "squeeze-techniek" niet toe).

Gasopslag in zoutcavernes

Buffering van gassen in zoutcavernes, Nota ondergrond, paragraaf 4.11 en kaart 9:

Uit de Nota ondergrond blijkt dat de visie van de provincie is dat "wij met de opslag van gassen de energietransitie en de circulaire economie willen stimuleren. Wij hebben daarom de voorkeur voor opslag van hernieuwbare gassen en perslucht t.o.v. aardgas. In de basis stimuleren en faciliteren wij daarom de opslag van duurzame gassen, zoals waterstof, groengas, stikstof en perslucht in zoutcavernes op de bestaande locaties voor zoutwinning. Ten opzichte van initiatieven voor het opslaan van aardgas in zoutcavernes hanteren wij een neutraal standpunt."



Geschiktheid zoutstructuren voor aanleg van cavernes voor opslag/buffering met hoogte van 300 m (kaart 9, Nota Ondergrond)

In "Kansen in de ondergrond", Nota Ondergrond, Hoofdstuk 5 staat met betrekking tot energieopslag in zoutcavernes beschreven:

"Zoutcavernes zijn bij uitstek geschikt als opslagruimte voor nieuwe energiedragers. Op deze manier kan de ondergrond een belangrijke rol spelen in de transitie naar duurzame energie. Wij faciliteren de opslag van stoffen in zoutcavernes die gebruikt kunnen worden voor de opslag en buffering van energie.

Hiervoor is het belangrijk dat er in een vroeg stadium gezocht wordt naar een toepassing van de caverne, al voordat de zoutwinning op zo'n plek gestart is.

Een caverne kan op deze manier 'op maat gemaakt' worden. Dit is nodig voor de verschillende opslagtoepassingen. Wij willen stimuleren dat de exploitanten van zoutwinningslocaties in een vroeg stadium naar combinaties met opslagmogelijkheden zoekt."

Energystock is operator van de opslag van aardgas in een zestal (specifiek hiervoor ontwikkelde) zoutcavernes te Zuidwending sinds 2011. Nadere informatie aangaande de locatie is vindbaar op <https://www.energystock.com/about-energystock/our-facility>. De nieuw te ontwikkelen cavernes (ZW-A serie), beoogd voor waterstofopslag, en de locaties van Energystock liggen naast elkaar (onderlinge afstand dichtstbijzijnde cavernewand ruim 200 m). Nobian ontwikkelde de voor de aardgasopslag benodigde cavernes en zal de nieuwe cavernes ook ontwikkelen.

Beoordeelde risico's

Zoals aangegeven op de eerste pagina is er sprake van een specifieke vraag waarvoor in meer detail deze risicoanalyse is opgesteld¹⁸. Er wordt bij de beoordeling van de risico's alleen gekeken naar de nazorgfase (na harde afsluiting) wat neerkomt op één risico:

“lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen”

Voor het ministerie van KGG geldt nog een aanvullend – politiek – risico:

- “politieke verantwoordelijkheid voor het optreden van schade als gevolg van de lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – ”.

Lijst van potentiële stakeholders en hun doelen

Onderstaand zijn alle potentiële stakeholders, zoals eerder opgenomen in de risicoanalyse voor de Verlenging van het Winningsveld Zuidwending, weergegeven.

NB: Per stakeholder is beoordeeld in hoeverre zij – potentieel – nadeel ondervindt van het nader uit te werken risico “lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen”.

Zoutwinning:

- Initiatiefnemer:

1) Nobian:

- a. Vanuit de missie “*We excel in the safe and reliable supply of high-purity salt, chlor-alkali and chloromethanes.... From our first salt production in 1918, we continue to innovate every day to become safer, more efficient and sustainable and to ensure the essential products of today will continue to enrich our lives tomorrow.*” geen risico als gevolg van de zoutwinning voor alle rechtstreeks of zijdelings betrokken stakeholders, te allen tijde;
- b. Vanuit de missie “*We enable the transformation to a hydrogen economy through the development of energy storage caverns*” geen risico voor het nuttig hergebruik van de zoutcavernes, te allen tijde. **De risicoanalyse richt zich op de periode na de winnings- en post-**

¹⁸ Ten opzichte van de eerder geleverde risicoanalyse “Formulier – Template Risicosturing voor Winningsveld Zuidwending”, versie 1.1, VME, geen kenmerk, d.d. april 2024

leachingfase. Daarnaast wordt gebruik van de bestaande cavernes voor opslag niet overwogen (omwille van – onder meer – grootte). Deze stakeholder wordt voor dit punt niet meegenomen in de risicoanalyse;

Autoriteiten:

- Nationale autoriteiten:
- 2) Ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG): Vanuit de samengevatte missie¹⁹ “staan voor een schoner en sterker Nederland, door te werken aan een klimaat neutrale samenleving en te investeren in duurzame energie” geen bedreigingen in de regio van zoutwinningsveld Zuidwending. Ofwel, geen nadelige gevolgen voor de maatschappelijke en politieke verantwoordelijkheid van het ministerie, te allen tijde;
- 3) Staatstoezicht op de Mijnen (SodM): Vanuit de missie “SodM maakt zich sterk voor de veiligheid van de mens en de bescherming van het milieu bij energiewinning en het benutten van de ondergrond, nu en in de toekomst”, geen risico voor de bewoners, natuur en milieu in brede zin als gevolg van zoutwinning, te allen tijde;
- 4) Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (“Rijkswaterstaat”): Vanuit de missie “Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat werkt aan een mooier Nederland. Samen zorgen we voor een bereikbaar land met sterke dijken, waarin je veilig van A naar B komt. Voor een land met schone lucht, een schone bodem en schoon water. Een land waar we zuinig zijn op grondstoffen en materialen zoveel mogelijk opnieuw gebruiken. Waar we ons duurzaam verplaatsen. Een land met ruimte voor mogelijkheden.” geen risico, d.w.z. voorkoming van aantasting van Rijkswegen en nationale waterwegen, te allen tijde. **Op en nabij de zoutwinningslocatie Zuidwending bevinden zich geen rijkswegen en/of nationale waterwegen. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse;**
- 5) Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (“Natuurnetwerk Nederland”): Vanuit de missie “Het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur werkt aan duurzaam voedsel, waardevolle natuur en een vitaal platteland. Voor de huidige en toekomstige generaties. Het ministerie maakt zich sterk voor duurzaam, voldoende en veilig voedsel op ieders bord. En werkt aan gezonde natuur binnen natuurgebieden, op het platteland en in grote wateren, maar juist ook in steden” geen risico, d.w.z. voorkoming van aantasting van de biodiversiteit, te allen tijde. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking tot aan het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op de biodiversiteit. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse;**
- Regionale autoriteiten (provincies, omgevingsdiensten):
- 6) Provincie Groningen:

¹⁹ Letterlijke missie ministerie van Klimaat en Groene Groei:

“Het ministerie van Klimaat en Groene Groei werkt samen met zijn partners aan een schoner en sterker Nederland. Door te werken aan een klimaatneutrale samenleving en door te investeren in mensen, innovatie en duurzame energie. Zodat we de kansen kunnen pakken voor een duurzame toekomst en ervoor zorgen dat iedereen hieraan een bijdrage kan leveren. Nu én later.”

- a. Vanuit de missie “*We hebben hart voor Groningen, we hebben lef en zijn doortastend, we zijn creatief, vernieuwend en wendbaar, we formuleren een helder resultaat, grijpen kansen en lossen op. We zijn transparant, we zijn rolbewust, voelen ons verantwoordelijk, scheppen heldere verwachtingen, komen onze afspraken na en zijn aanspreekbaar*” geen risico, d.w.z. voorkoming van aantasting van ecologisch beschermd gebied (Natura2000 gebieden), te allen tijde. **Op en nabij de zoutwinningslocatie Zuidwending bevinden zich geen Natura2000 gebieden. Deze stakeholder wordt voor dit punt niet meegenomen in de risicoanalyse;**
 - b. Vanuit de missie “*We hebben hart voor Groningen, we hebben lef en zijn doortastend, we zijn creatief, vernieuwend en wendbaar, we formuleren een helder resultaat, grijpen kansen en lossen op. We zijn transparant, we zijn rolbewust, voelen ons verantwoordelijk, scheppen heldere verwachtingen, komen onze afspraken na en zijn aanspreekbaar*” geen risico, d.w.z. voorkoming van aantasting van landbouwgebied, te allen tijde. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking tot aan het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op het landbouwgebied. Deze stakeholder wordt voor dit punt niet meegenomen in de risicoanalyse;**
 - c. Vanuit de specifieke cultuurhistorische missie “*De provincie Groningen is stad en ommeland, het land van klei, veen en zand. Het land van de Martinatoren en Groninger Museum, van aardappelzetmeel en aardgas. Agrarische landschappen met eeuwenoude kernen en trotse boerderijen die als groene eilanden in het landschap liggen....*”, waarbij landschappen en monumenten een belangrijke rol spelen, geen risico, d.w.z. voorkoming van aantasting van het maaiveld (cultuurhistorisch erfgoed) en de monumenten te allen tijde. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking tot aan het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op het cultuurhistorisch erfgoed en/of monumenten. Deze stakeholder wordt voor dit punt niet meegenomen in de risicoanalyse;**
 - d. Vanuit de missie “*We hebben hart voor Groningen, we hebben lef en zijn doortastend, we zijn creatief, vernieuwend en wendbaar, we formuleren een helder resultaat, grijpen kansen en lossen op. We zijn transparant, we zijn rolbewust, voelen ons verantwoordelijk, scheppen heldere verwachtingen, komen onze afspraken na en zijn aanspreekbaar*” geen risico, d.w.z. voorkoming van aantasting van provinciale wegen, te allen tijde. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking tot aan het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op de provinciale wegen. Deze stakeholder wordt voor dit punt niet meegenomen in de risicoanalyse;**
 - e. Vanuit de missie “*We hebben hart voor Groningen, we hebben lef en zijn doortastend, we zijn creatief, vernieuwend en wendbaar, we formuleren een helder resultaat, grijpen kansen en lossen op. We zijn transparant, we zijn rolbewust, voelen ons verantwoordelijk, scheppen heldere verwachtingen, komen onze afspraken na en zijn aanspreekbaar*” geen risico, d.w.z. voorkoming van aantasting van de kwaliteit van het grondwater en, meer specifiek, de Aanvullende Strategische Voorraden (ASV), te allen tijde;
- 7) Omgevingsdienst Groningen: Vanuit de missie “*Dagelijks zetten wij ons in om de regio een stukje mooier te maken, samen met gemeenten en de provincie. Zodat inwoners en ondernemers in een veilige, schone en duurzame leefomgeving kunnen wonen, werken en recreëren. Nu en in de toekomst*”, geen risico voor de bewoners, natuur en milieu in brede zin als gevolg van zoutwinning, te allen tijde.
- Lokale autoriteiten (gemeentes):
- 8) Gemeente Veendam. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking tot aan het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op bewoners, vee en huisdieren, riolering, gemeentelijk wegnnet en/of openbaar groen. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse:**

- a. Vanuit de missie “*Veendam is een van de mooiste gemeenten van Groningen. Om in te wonen en om in te werken. Dat houden we graag zo*”, voorkomen van gezondheidsrisico voor bewoners, vee en huisdieren te allen tijde;
 - b. Vanuit de missie “*Veendam is een van de mooiste gemeenten van Groningen. Om in te wonen en om in te werken. Dat houden we graag zo*”, geen risico, d.w.z. bescherming van de riolering en voorkomen van aantasting van de werking, te allen tijde;
 - c. Vanuit de missie “*Veendam is een van de mooiste gemeenten van Groningen. Om in te wonen en om in te werken. Dat houden we graag zo*”, geen risico, d.w.z. bescherming en behoud van het gemeentelijk wegennet, te allen tijde;
 - d. Vanuit de missie “*Veendam is een van de mooiste gemeenten van Groningen. Om in te wonen en om in te werken. Dat houden we graag zo*”, geen risico, d.w.z. voorkoming van aantasting van openbaar groen, te allen tijde.
- 9) Gemeente Pekela. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking tot aan het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op bewoners, vee en huisdieren, riolering, gemeentelijk wegennet en/of openbaar groen. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse:**
- a. Vanuit de missie “*Pekela, bestaande uit de dorpen Oude Pekela, Nieuwe Pekela en Boven Pekela, is de sociaalste gemeente van Nederland en zet zich in voor haar ruim 12.000 inwoners. De ontwikkeling in goede woon- en leefbaarheid doen we samen met de inwoners*”, voorkomen van gezondheidsrisico voor bewoners, vee en huisdieren te allen tijde;
 - b. Vanuit de missie “*Pekela, bestaande uit de dorpen Oude Pekela, Nieuwe Pekela en Boven Pekela, is de sociaalste gemeente van Nederland en zet zich in voor haar ruim 12.000 inwoners. De ontwikkeling in goede woon- en leefbaarheid doen we samen met de inwoners*”, geen risico, d.w.z. bescherming van de riolering en voorkomen van aantasting van de werking, te allen tijde;
 - c. Vanuit de missie “*Pekela, bestaande uit de dorpen Oude Pekela, Nieuwe Pekela en Boven Pekela, is de sociaalste gemeente van Nederland en zet zich in voor haar ruim 12.000 inwoners. De ontwikkeling in goede woon- en leefbaarheid doen we samen met de inwoners*”, geen risico, d.w.z. bescherming en behoud van het gemeentelijk wegennet, te allen tijde;
 - d. Vanuit de missie “*Pekela, bestaande uit de dorpen Oude Pekela, Nieuwe Pekela en Boven Pekela, is de sociaalste gemeente van Nederland en zet zich in voor haar ruim 12.000 inwoners. De ontwikkeling in goede woon- en leefbaarheid doen we samen met de inwoners*”, geen risico, d.w.z. voorkoming van aantasting van openbaar groen, te allen tijde.

Semi autoriteiten

- Regionaal:

- 10) Waterschap Hunze en Aa's: Vanuit de missie “*Waterschap Hunze en Aa's staat voor veiligheid, schoon en voldoende water tegen lage kosten*” geen risico, d.w.z. bescherming van oppervlaktewater, te allen tijde. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking tot aan het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op het oppervlaktewater. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse;**

Publieke bedrijven:

- Gebruiker zoutcavernes:

- 11) Gasunie / Energystock, eigenaar van de cavernes voor opslag van natural gas (Zuidwending): Vanuit de missie “*We serve the public interest, offer integrated transport and infrastructure services to our customers and adhere to the highest safety and business standards. We focus on short- and*

long-term value creation for our shareholder(s), other stakeholders and the environment”, geen risico voor de opslag van natural gas als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde. **De risicoanalyse richt zich op het vrijkomen van pekelwater boven de caprock en heeft, daarmee, geen effect op de opslag van natural gas. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse;**

- 12) Gasunie New Energy/ HyStock, eigenaar van de proefcaverne ten behoeve van opslag van waterstofgas: Vanuit de missie “New Energy is a daughter company of Gasunie dealing with business development in renewable energy. In developing projects, we look at technological, financial, economic and social aspects. New forms of energy must not only be sustainable, but also reliable and, of course, socially responsible”, geen risico voor de voorgenomen opslag van waterstof als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde. **De risicoanalyse richt zich op het vrijkomen van pekelwater boven de caprock en heeft, daarmee, geen effect op de voorgenomen opslag van waterstof. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse**

- Drinkwatermaatschappijen:

- 13) Waterbedrijf Groningen:

- a) Vanuit de missie “*Als maatschappelijke onderneming de waterbelangen in de regio duurzaam veiligstellen. Dat wil zeggen dat we niet alleen leverancier van verschillende soorten water zijn, ook leveren we een bijdrage aan zaken als volksgezondheid, natuurbehoud, het creëren van duurzame bronnen, bestuurlijke vraagstukken, ruimtelijke ordening, werkgelegenheid en innovatie*” geen risico, d.w.z. bescherming van de (toekomstige) winputten van Waterbedrijf Groningen, te allen tijde.
- b) Vanuit de missie “*Als maatschappelijke onderneming de waterbelangen in de regio duurzaam veiligstellen. Dat wil zeggen dat we niet alleen leverancier van verschillende soorten water zijn, ook leveren we een bijdrage aan zaken als volksgezondheid, natuurbehoud, het creëren van duurzame bronnen, bestuurlijke vraagstukken, ruimtelijke ordening, werkgelegenheid en innovatie*” geen risico, d.w.z. bescherming van de huidige winputten van Waterbedrijf Groningen, te allen tijde. **De rand van het beschermingsgebied van de huidige drinkwaterwinning Onnen / De Punt bevindt zich op 13 km westelijk van het zoutwinningsveld Zuidwending en ligt daarmee ver buiten het beïnvloedingsgebied. Deze winning wordt niet meegenomen in de risicoanalyse.**

- 14) Waterleiding Maatschappij Drenthe: Vanuit de missie “*WMD levert betrouwbaar drinkwater tegen verantwoorde kosten voor iedereen in Drenthe, generatie na generatie*” geen risico, d.w.z. bescherming van de winputten van WMD, te allen tijde. **De rand van de beschermingsgebieden van de huidige drinkwaterwinningen De Groeve en Annen / Breevenen Punt bevinden zich op ruim 8,5 km zuidwestelijk van het zoutwinningsveld Zuidwending en ligt daarmee ver buiten het beïnvloedingsgebied. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse.**

- Spoorwegbedrijf. Op en nabij de zoutwinningslocatie Zuidwending bevinden zich geen spoorlijnen. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking tot aan het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op de spoorlijnen. Deze activiteiten worden voor dit punt niet meegenomen in de risicoanalyse:**

- 15) Railinfratrust / ProRail, eigenaar van de spoorinfrastructuur: Vanuit de missie “*Wij verbinden mensen, steden en bedrijven per spoor, nu en in de toekomst. Wij maken aangenaam reizen en duurzaam vervoer mogelijk en zorgen dat het op en rond het spoor veilig is*” geen risico, d.w.z. bescherming van de spoorinfrastructuur, te allen tijde

- 16) NS: Vanuit de missie *"Gaan en staan waar je wil, en zo comfortabel mogelijk. Dat wil in Nederland iedereen. Onze reiziger wil dat en wijzelf net zo goed. Reistijd als gewonnen tijd"* en *"Bij al het gemak dat je als reiziger wenst, is het klimaat je dierbaar. We houden ook rekening met toekomstige generaties"* geen risico, d.w.z. geen bedreiging van haar mobiliteitsketen, te allen tijde
- 17) Arriva: Vanuit de missie *"Mensen in de totale mobiliteitsketen vervoeren, met een sterke focus op trein- en busvervoer. Dit doen we op een veilige, duurzame manier waarbij Arriva wordt gezien als betrouwbare, ondernemende partner voor opdrachtgever en reiziger."* geen risico, d.w.z. geen bedreiging van haar mobiliteitsketen, te allen tijde

- Vitale energie infrastructuur. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking tot aan het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op de vitale energie infrastructuur. Deze activiteiten worden voor dit punt niet meegenomen in de risicoanalyse:**

- 18) Gasunie Transport Services, eigenaar van het publieke gasnetwerk: Vanuit de missie *"Wij bieden gastransportservice op een klantgerichte en transparante wijze. Veiligheid, betrouwbaarheid, duurzaamheid en kostenbewust handelen zijn onze prioriteiten. Wij dienen het publieke belang en opereren professioneel om waarde te creëren voor onze aandeelhouders"* geen risico, d.w.z. bescherming van de gasinfrastructuur, te allen tijde.
- 19) Gasunie / Energystock, eigenaar van het transportstation bij de gasopslag Zuidwending: Vanuit de missie *"We serve the public interest, offer integrated transport and infrastructure services to our customers and adhere to the highest safety and business standards. We focus on short- and long-term value creation for our shareholder(s), other stakeholders and the environment"*, geen risico voor het transportstation als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde.
- 20) TenneT:
- a. Als eigenaar van het hoogspanningsstation bij gasopslag Zuidwending: Vanuit de missie *"Wij zorgen dat het licht blijft branden en dat er voor iedereen altijd en overal stroom beschikbaar is"* geen risico voor het hoogspanningsstation, te allen tijde;
 - b. Als eigenaar van alle hoogspanningsleidingen en -kabels: Vanuit de missie *"Wij zorgen dat het licht blijft branden en dat er voor iedereen altijd en overal stroom beschikbaar is"* geen risico, d.w.z. bescherming van de kabels en leidingen, te allen tijde.
- 21) Defensie Pijplijn Organisatie (DPO), eigenaar van het ondergrondse strategische defensie leidingnet: Vanuit de opdracht de betrokken militaire en civiele vliegvelden onder alle omstandigheden van vliegtuigbrandstoffen te voorzien, geen risico voor het ondergrondse leidingnet als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde.

- Energie infrastructuur. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking tot aan het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op de energie infrastructuur. Deze activiteiten worden voor dit punt niet meegenomen in de risicoanalyse:**

- 22) Kabel- en leidingexploitanten: Vanuit de wens hun klanten ongestoord en met een hoge leveringsbetrouwbaarheid van water / elektra en gas te voorzien, geen risico voor het kabel- en leidingennet als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde.

Publieke / private bedrijven:

- 23) Toekomstige operator, eigenaar van de cavernes ten behoeve van opslag van waterstofgas: Vanuit de wens een betrouwbare partner in de energiesector te zijn middels de opslag van waterstof in de directe en verdere toekomst, geen risico voor de voorgenomen opslag van waterstof

als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde. **De risicoanalyse richt zich op de periode na de winnings- en post-leachingfase. Daarnaast wordt gebruik van de bestaande cavernes voor opslag niet overwogen (omwille van – onder meer – grootte). Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse.**

Private bedrijven:

- Bedrijven in de directe omgeving van de zoutcavernes:

- 24) NAM: Vanuit de missie "*NAM is an innovative company that supplies energy to society and industry. We do this by exploring, developing and producing gas and oil from the Dutch subsoil. We strive to do this as safe and efficient as possible without damage to people and the environment*" geen risico voor de aardgaswinning en op aansprakelijkheid als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking naar de dieper gelegen aardlagen en/of maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op aardgaswinning. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse.**
- 25) Zandwinning Van de Velden (locatie Heeresveld): Vanuit de wens op een duurzame manier zand te kunnen winnen voor toepassing als ophoogzand, geen risico, d.w.z. geen bedreiging van de zandwinningsactiviteiten als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde.
- 26) Nedmag: Vanuit de missie "*We take the world around us into account in everything we do. Sustainability and the environment are key to our work: we believe it is our duty to use natural resources responsibly. We constantly strive to reduce our energy consumption*", geen risico voor de eigen zoutwinning en geen risico op aansprakelijkheid als gevolg van de zoutwinning in Zuidwending, te allen tijde. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking naar het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op zoutwinning van Nedmag. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse.**
- 27) Smurfit Kappa Twincorr BV / Smurfit Westrock²⁰: Vanuit de missie "*Bij het creëren van duurzame waarde voor onze klanten, investeerders, werknemers, leveranciers en gemeenschappen, streven wij naar de hoogste normen in het kader van corporate governance en ethische bedrijfsvoering. Dit streven is verankerd in ons hele bedrijf, van de directiekamer tot de fabriek, en in al onze activiteiten en toeleveringsketens*" geen bedreiging van onze bedrijfsactiviteiten als gevolg van zoutwinning, te allen tijde;
- 28) Bedrijven op industrieterrein Oude-Pekela: Vanuit de wens de eigen bedrijfsactiviteiten zonder verstoring te kunnen uitoefenen, geen risico op verkeershinder en onveilige situaties als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde. **Het beoordeelde risico heeft geen effect in de zin van verkeershinder en onveilige situaties en heeft, daarmee, geen effect op bedrijven op industrieterrein Oude-Pekela. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse.**

- Grondwater verbruikende industrie:

²⁰ SmurfitKappa bevindt zich op relatief korte afstand van caverne ZWO-7 (ca. 800 m) en onttrekt koelwater uit bekende bronnen. Derhalve wordt SmurfitKappa als separate stakeholder meegenomen.

- 29) Grondwater ten behoeve van productie: Vanuit de wens op een duurzame manier voldoende grondwater van uitstekende kwaliteit te kunnen oppompen ten behoeve van de eigen productie, geen risico, d.w.z. geen bedreiging van de kwaliteit van het grondwater als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde.
- 30) Grondwater ten behoeve van koeling: Vanuit de wens voldoende, geschikt grondwater te kunnen oppompen ten behoeve van de eigen koeling, geen risico, d.w.z. geen bedreiging van de kwaliteit van het grondwater als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde.

NGO's:

- 31) Greenpeace: Vanuit de missie *"We geloven dat een groene, duurzame wereld nodig, beter en haalbaar is. Voor die verandering moeten we de huidige status quo doorbreken. We stellen grote milieuproblemen aan de kaak en stimuleren duurzame oplossingen door wetenschappelijk onderzoek, lobby, demonstraties en vreedzame en inventieve confrontaties"* geen risico voor het milieu als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde.
- 32) Natuur en Milieufederatie Groningen: Vanuit de missie *"Een biodivers, klimaatbestendig en circulair Groningen, nu en in de toekomst. Dat is waar de NMG voor staat. Om dat te bereiken werken wij iedere dag samen met inwoners, kleine en grote maatschappelijke organisaties, bedrijven en overheden. We verbinden partijen met elkaar, reiken innovatieve oplossingen aan en oefenen vanuit de inhoud invloed uit op de maatschappelijke ontwikkelingen"* geen risico voor het milieu als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde.

Belangenorganisaties. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking naar het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op de activiteiten van IMG en/of de belangen van betrokkenen in de omgeving. Deze organisaties worden voor dit punt niet meegenomen in de risicoanalyse:**

- 33) IMG / Commissie Mijnbouwschade: Vanuit de missie *"De Commissie Mijnbouwschade is het landelijke loket voor mijnbouwschade. We helpen u om schade aan uw gebouw door mijnbouw vergoed te krijgen. Dat doen we vanuit onze deskundigheid en onze onafhankelijkheid"* geen (additionele) schade aan private en publieke gebouwen als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde.
- 34) Commissie Waterstof:
 - a. Vanuit de wens de belangen van alle betrokkenen in de omgeving te laten meewegen: (waarde)behoud van de bebouwing, te allen tijde;
 - b. Geen aantasting van het woongenot als gevolg van de zoutwinning te allen tijde.
- 35) Bewonersbelangen Zuidwending / Ommelanderswijk: geen risico voor, d.w.z. behoud en bescherming van, de leefomgeving in en rond de kernen Zuidwending en Ommelanderswijk, te allen tijde.

Bevolking

- 36) Private landeigenaren, direct boven de zoutcavernes:
 - a. Geen risico op bedreiging, d.w.z. bescherming van privaat grondwatergebruik;
 - b. Geen belemmeringen voor eigen teelt (gewassen, sierplanten) en/of vee door grondgebruik, d.w.z. voorkomen van schade aan gewassen en/of vee te allen tijde. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking naar het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op gewassen en/of vee. Deze activiteiten worden voor dit punt niet meegenomen in de risicoanalyse;**

- c. Waardebehoud van eigen perceel, te allen tijde. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking naar het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op de waarde van het perceel. Deze activiteiten worden voor dit punt niet meegenomen in de risicoanalyse;**
 - d. Geen aantasting van het woongenot als gevolg van de zoutwinning te allen tijde. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking naar het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op het woongenot. Deze activiteiten worden voor dit punt niet meegenomen in de risicoanalyse.**
- 37) Private landeigenaren, in de directe omgeving van de zoutcavernes. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking naar het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op de waarde van het perceel en/of het woongenot. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse:**
- a. Waardebehoud van eigen perceel, te allen tijde;
 - b. Geen aantasting van het woongenot als gevolg van de zoutwinning te allen tijde
- 38) Huurders/omwonenden, in de omgeving van de zoutcavernes: Geen aantasting van het woongenot als gevolg van de zoutwinning te allen tijde. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking naar het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op het woongenot. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse;**
- 39) Weggebruikers (fietsers, wandelaars, motorvoertuigen): geen risico op verkeershinder en onveilige situaties als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde. **Het beoordeelde risico heeft geen effect in de zin van verkeershinder en onveilige situaties en heeft, daarmee, geen effect op weggebruikers. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse;**
- 40) Recreanten, badgasten (zomer) en schaatsers (winter) en overige sporters bij zwemplas en ijsbaan nabij Burgemeester Boekhoven sportpark direct gelegen aan het Heeresmeer (ca. 400 m oostelijk van ZWO-EO4). Veilig sporten en ontspannen: geen risico op onveilige of hinderlijke situaties ten gevolge van zoutwinning te allen tijde. **Het beoordeelde risico heeft geen doorwerking naar het maaiveld en heeft, daarmee, geen effect op recreanten e.d.. Deze stakeholder wordt niet meegenomen in de risicoanalyse.**

Conclusies met betrekking tot hydraulische fracturing zoutwinningsveld Zuidwending:

Classificatie van kans & gevolg van de geïdentificeerde risico's als gevolg van hydraulische fracturing bij voortgaande zoutwinning – bij harde afsluiting – op basis van feiten, aannames en interpretaties op basis van expert judgement, daar waar feitelijke informatie ontbreekt.

Matrix risico's (niet-gemitigeerd, vóór toepassing van de preventieve en correctieve maatregelen)

4 × 3 Risicomatrix		Gevolg		
		1	2	3
Kans	3			
	2			
	1	7.1	2.1; 8.1; 11.1; 12.1; 13.1	1.1; 3.1; 4.1; 5.1; 6.1
	0			

Conclusies:

1. Voor geen van de stakeholders geldt dat er – in de niet-gemitigeerde staat – sprake is van een risico dat valt binnen de rode categorie.
2. Op basis van de risicogestuurde analyse van de geïdentificeerde risico's van de verlenging van de zoutwinning te Zuidwending wordt geconcludeerd dat er bij alleen bij "Grondwater verbruikende industrie ten behoeve van productie en koeling" – in de niet-gemitigeerde staat – geen risico's zijn met een realistische kans van optreden en/of een merkbaar effect.

3. Na mitigatie van de preventieve en correctieve maatregelen blijven de risicobeoordelingen van 1.1 en 3.1 – gevolg klasse 3 – en 2.1 – gevolg klasse 2 – ongewijzigd. Gezien het bepalende type effect (met name Tijd en bij 2.1 tevens Reputatie) vormt dit geen probleem..

Matrix restrisico's (na toepassing van de preventieve en correctieve maatregelen)

4 × 3 Risicomatrix		Gevolg		
		1	2	3
Kans	3			
	2			
	1	7.1; 8.1; 11.1; 12.1; 13.1	2.1; 4.1; 5.1; 6.1	1.1; 3.1
	0			

Conclusies scenario (8.600 m³):

Er is geen significant verschil tussen de effecten voor de verschillende stakeholders ten gevolge van dit scenario en de separaat beschreven twee scenario's voor 3.500 m³. De hoeveelheid vrijkomend pekelwater levert, blijkens de modellering van RHDHV geen enkel risico op voor de (voorzien toekomstige) en huidige gebruikers van het grondwater. De gemodelleerde (maximale) hoeveelheid vrijkomend pekelwater heeft geen impact op de risicobeoordeling.

VOOR GEBRUIK VAN DIT FORMULIER ZIJN DE VOLGENDE PUNTEN VAN BELANG:

- 1. Dit formulier is een onlosmakelijk onderdeel van de Template Risicosturing voor Hydraulic Fracturing Zuidwending (versie v01 van 28 januari 2025). Voor de inleiding, toelichting en aandachtspunten voor dit formulier wordt nadrukkelijk naar deze template verwezen.*
- 2. De Template Risicosturing voor Hydraulic Fracturing Zuidwending is ontwikkeld voor de beheersing van risico's ten gevolge van hydraulic fracturing na harde afsluiting.*
- 3. Om praktische redenen zijn de risicostappen 1 t/m 4 per risico weergegeven. Op deze manier ontstaan voor elk relevant risico risicokaarten met (1) het concrete doel waarop het risico betrekking heeft, (2) de concrete beschrijving van het risico dat de realisatie van dat doel kan bedreigen, (3) de classificatie van de kans van optreden en gevolgen bij optreden van het risico en (4) de eventueel noodzakelijke maatregelen om het risico vanuit de risicobereidheid op een aanvaardbaar niveau te krijgen, of te houden.*
- 4. Voor de classificatie van de kans van optreden en de gevolgen bij optreden is een 4 x 3 risicomatrix benut²¹. Voor risico's met meer dan één gevolg wordt in principe het grootste gevolg als maatgevend voor de risicoclassificatie beschouwd. De 4 x 3 risicomatrix bevat 4 kans-klassen en 3 gevolg-klassen, zoals aangegeven in de figuur, weergegeven in de conclusies.*

NB: In de doelen staat "geen risico" aangegeven als uiteindelijk doel. Dit moet worden gezien als de ultieme doelstelling. In de praktijk komt dit veelal neer op "as low as reasonably possible".

²¹ VME, Template risicosturing voor Hydraulic Fracturing Zuidwending, geen kenmerk, versie v01, d.d. januari 2025

RISICO Nr. 1.1

Risicostap 1: Doel

Doel 1 voor Nobian: Vanuit de missie “*We excel in the safe and reliable supply of high-purity salt, chlor-alkali and chloromethanes.... From our first salt production in 1918, we continue to innovate every day to become safer, more efficient and sustainable and to ensure the essential products of today will continue to enrich our lives tomorrow.*” geen risico als gevolg van de zoutwinning voor alle rechtstreeks of zijdelings betrokken stakeholders, te allen tijde.

Risicostap 2: Risico identificatie

- (1) *Risico: lekkage uit een caveerne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen*
- (2) *Risico gebaseerd op: aanname*
- (3) *Op welke informatiebronnen gebaseerd: rapportage²² gebaseerd op interpretatie van gegevens en aannames*
- (4) *Onzekerheid: met behulp van veldtesten*
- (5) *Type oorzaken: [To][Co][Go]*
- (6) *Type effecten: [Ge][Te][Ke][Re]*

Risicostap 3: Risico classificatie

- (1) *Classificatie kans-klasse: 1 (a): inschattingen vanuit expert judgement door aannames*
- (2) *Classificatie gevolg-klasse: [Ge2][Te3][Veo][Ke2][Re2]²³*

Risicostap 4: Omgaan met het risico

- (1) *Nader onderzoek: veldtesten*
- (2) *Preventieve maatregelen: seismische monitoring, INSAR + landmeten, zeer diepe plug in de Neck, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), mining en wachttijd verlengen, modellen regelmatig valideren, kalibreren en updaten op basis van voortschrijdend inzicht.*
- (3) *Correctieve maatregelen: seismische monitoring, INSAR + landmeten, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), open communicatie met toezichthouder, caveerne open boren (ongewenst)*
- (4) *Beschrijving en classificatie restrisico na uitvoering maatregelen: kans-klasse en gevolg klasse blijven ondanks preventieve en correctieve maatregelen ongewijzigd: 1/[Ge2][Te3][Veo][Ke2][Re1]*

²² “Abandonment of solution mining cavern field Zuidwending, The Netherlands. Statement on Hydraulic Fracturing Risk”, Cavern Closure Consortium, geen kenmerk, d.d. 6 februari 2025

²³ “Pekelindringing Zuidwending”, Powerpoint, RHDHV, geen kenmerk, 6 februari 2025.

RISICO Nr. 2.1

Risicostap 1: Doel

Doel 2 voor Ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG): Vanuit de samengevatte missie²⁴ “*staan voor een schoner en sterker Nederland, door te werken aan een klimaat neutrale samenleving en te investeren in duurzame energie*” geen bedreigingen in de regio van zoutwinningsveld Zuidwending. Ofwel, geen nadelige gevolgen voor de maatschappelijke en politieke verantwoordelijkheid van het ministerie, te allen tijde.

Risicostap 2: Risico identificatie

- (1) *Risico*: politieke verantwoordelijkheid voor het optreden van schade als gevolg van de lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase –
- (2) *Risico gebaseerd op*: Interpretatie van feiten / aanname
- (3) *Op welke informatiebronnen gebaseerd*: KEM-28, politiek, expert judgement, rapport²⁵
- (4) *Onzekerheid*: -
- (5) *Type oorzaken*: [Mo][Oo][Po]
- (6) *Type effecten*: [Te][Re]

Risicostap 3: Risico classificatie

- (1) *Classificatie kans-klasse*: 1
- (2) *Classificatie gevolg-klasse*: [Geo][Te2][Veo][Keo][Re2]

²⁴ Letterlijke missie ministerie van Klimaat en Groene Groei:

“Het ministerie van Klimaat en Groene Groei werkt samen met zijn partners aan een schoner en sterker Nederland. Door te werken aan een klimaatneutrale samenleving en door te investeren in mensen, innovatie en duurzame energie. Zodat we de kansen kunnen pakken voor een duurzame toekomst en ervoor zorgen dat iedereen hieraan een bijdrage kan leveren. Nu én later.”

²⁵ [Onderzoek: aardbevingsproblematiek ontwricht leven van kinderen in Groningen \(nos.nl\)](https://nos.nl)

Risicostap 4: Omgaan met het risico

- (1) *Nader onderzoek*: aanvullende stakeholderanalyse bijv. door interviews / open gesprek met betrokken stakeholders
- (2) *Preventieve maatregelen*: Nut en noodzaak duidelijk communiceren. Open communicatie (website, Nobian-App), en wetenschappelijke publicaties openbaren.
- (3) *Correctieve maatregelen*: Reactie via website, woordvoerder en uniforme lijn van communicatie. Volledig beschikbaar stellen van deskundigheid Nobian.
- (4) *Beschrijving en classificatie restrisico na uitvoering maatregelen*: kans-klasse en gevolg klasse blijven ondanks preventieve en correctieve maatregelen ongewijzigd: 1/ [Geo][Te2][Ve0][Keo][Re2]

RISICO Nr. 3.1

Risicostap 1: Doel

Doel 3 voor SodM: Vanuit de missie “SodM maakt zich sterk voor de veiligheid van de mens en de bescherming van het milieu bij energiewinning en het benutten van de ondergrond, nu en in de toekomst”, geen risico voor de bewoners, natuur en milieu in brede zin als gevolg van zoutwinning, te allen tijde.

Risicostap 2: Risico identificatie

- (1) *Risico: lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen*
- (2) *Risico gebaseerd op: aannames*
- (3) *Op welke informatiebronnen gebaseerd: rapportage²⁶ gebaseerd op interpretatie van gegevens en aannames*
- (4) *Onzekerheid: met behulp van veldtesten*
- (5) *Type oorzaken: [To][Co]*
- (6) *Type effecten: [Ge][Te][Ke][Re]*

Risicostap 3: Risico classificatie

- (1) *Classificatie kans-klasse: 1 (a): inschattingen vanuit expert judgement door aannames*
- (2) *Classificatie gevolg-klasse: [Ge1][Te3][Ve0][Ke1][Re2]²⁷*

Risicostap 4: Omgaan met het risico

- (1) *Nader onderzoek: veldtesten*
- (2) *Preventieve maatregelen: seismische monitoring, INSAR + landmeten, zeer diepe plug in de Neck, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), mining en wachttijd verlengen, modellen regelmatig valideren, kalibreren en updaten op basis van voortschrijdend inzicht.*
- (3) *Correctieve maatregelen: seismische monitoring, INSAR + landmeten, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), open communicatie met toezichthouder, caverne open boren (ongewenst).*
- (4) *Beschrijving en classificatie restrisico na uitvoering maatregelen: kans-klasse en gevolg klasse blijven ondanks preventieve en correctieve maatregelen ongewijzigd: 1/[Ge1][Te3][Ve0][Ke1][Re1]*

²⁶ “Abandonment of solution mining cavern field Zuidwending, The Netherlands. Statement on Hydraulic Fracturing Risk”, Cavern Closure Consortium, geen kenmerk, d.d. 6 februari 2025

²⁷ Zie “Pekelindringing Zuidwending”, Powerpoint, RHDHV, geen kenmerk, 6 februari 2025.

RISICO Nr. 4.1

Risicostap 1: Doel

Doel 4 voor provincie Groningen: Vanuit de missie “*We hebben hart voor Groningen, we hebben lef en zijn doortastend, we zijn creatief, vernieuwend en wendbaar, we formuleren een helder resultaat, grijpen kansen en lossen op. We zijn transparant, we zijn rolbewust, voelen ons verantwoordelijk, scheppen heldere verwachtingen, komen onze afspraken na en zijn aanspreekbaar.*” geen risico, d.w.z. voorkoming van aantasting van de Aanvullende Strategische Voorraden (ASV), te allen tijde.

Risicostap 2: Risico identificatie

- (1) *Risico: lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen*
- (2) *Risico gebaseerd op: aanname*
- (3) *Op welke informatiebronnen gebaseerd: rapportage²⁸ gebaseerd op interpretatie van gegevens en aannames*
- (4) *Onzekerheid: met behulp van veldtesten*
- (5) *Type oorzaken: [To][Co][Go]*
- (6) *Type effecten: [Ge][Te][Ke][Re]*

Risicostap 3: Risico classificatie

- (1) *Classificatie kans-klasse: 1 (a): inschattingen vanuit expert judgement door aannames*
- (2) *Classificatie gevolg-klasse: [Geo][Te3][Veo][Keo][Reo]²⁹*

Risicostap 4: Omgaan met het risico

- (1) *Nader onderzoek: veldtesten*
- (2) *Preventieve maatregelen: seismische monitoring, INSAR + landmeten, zeer diepe plug in de Neck, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), mining en wachttijd verlengen, modellen regelmatig valideren, kalibreren en updaten op basis van voortschrijdend inzicht.*
- (3) *Correctieve maatregelen: seismische monitoring, INSAR + landmeten, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), open communicatie met toezichthouder, caverne open boren (ongewenst).*
- (4) *Beschrijving en classificatie restrisico na uitvoering maatregelen: gevolg klasse wordt gereduceerd tot 2: 1/[Geo][Te2][Veo][Keo][Reo]*

²⁸ “Abandonment of solution mining cavern field Zuidwending, The Netherlands. Statement on Hydraulic Fracturing Risk”, Cavern Closure Consortium, geen kenmerk, d.d. 6 februari 2025

²⁹ Zie “Pekelindringing Zuidwending”, Powerpoint, RHDHV, geen kenmerk, 6 februari 2025.

RISICO Nr. 5.1

Risicostap 1: Doel

Doel 5 voor Omgevingsdienst Groningen: Vanuit de missie “*Dagelijks zetten wij ons in om de regio een stukje mooier te maken, samen met gemeenten en de provincie. Zodat inwoners en ondernemers in een veilige, schone en duurzame leefomgeving kunnen wonen, werken en recreëren. Nu en in de toekomst*”, geen risico voor de bewoners, natuur en milieu in brede zin als gevolg van zoutwinning, te allen tijde

Risicostap 2: Risico identificatie

- (1) *Risico*: lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen.
- (2) *Risico gebaseerd op*: aanname
- (3) *Op welke informatiebronnen gebaseerd*: rapportage³⁰ gebaseerd op interpretatie van gegevens en aannames
- (4) *Onzekerheid*: met behulp van veldtesten
- (5) *Type oorzaken*: [To][Co][Go]
- (6) *Type effecten*: [Ge][Te]

Risicostap 3: Risico classificatie

- (1) *Classificatie kans-klasse*: 1 (a): inschattingen vanuit expert judgement door aannames
- (2) *Classificatie gevolg-klasse*: [Ge1][Te3][Ve0][Ke0][Re0]³¹

Risicostap 4: Omgaan met het risico

- (1) *Nader onderzoek*: veldtesten
- (2) *Preventieve maatregelen*: seismische monitoring, INSAR + landmeten, zeer diepe plug in de Neck, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), mining en wachttijd verlengen, modellen regelmatig valideren, kalibreren en updaten op basis van voortschrijdend inzicht.
- (3) *Correctieve maatregelen*: seismische monitoring, INSAR + landmeten, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), open communicatie met toezichthouder, caverne open boren (ongewenst).
- (4) *Beschrijving en classificatie restrisico na uitvoering maatregelen*: gevolg klasse wordt gereduceerd tot 2: 1/[Geo][Te2][Ve0][Ke0][Re0]

³⁰ “Abandonment of solution mining cavern field Zuidwending, The Netherlands. Statement on Hydraulic Fracturing Risk”, Cavern Closure Consortium, geen kenmerk, d.d. 6 februari 2025

³¹ Zie “Pekelindringing Zuidwending”, Powerpoint, RHDHV, geen kenmerk, 6 februari 2025.

RISICO Nr. 6.1

Risicostap 1: Doel

Doel 6 voor Waterbedrijf Groningen: Vanuit de missie “*Als maatschappelijke onderneming de waterbelangen in de regio duurzaam veiligstellen. Dat wil zeggen dat we niet alleen leverancier van verschillende soorten water zijn, ook leveren we een bijdrage aan zaken als volksgezondheid, natuurbehoud, het creëren van duurzame bronnen, bestuurlijke vraagstukken, ruimtelijke ordening, werkgelegenheid en innovatie*” geen risico, d.w.z. bescherming van de (huidige en toekomstige) winputten van Waterbedrijf Groningen, te allen tijde.

Risicostap 2: Risico identificatie

- (1) *Risico*: lekkage uit een caveerne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen.
- (2) *Risico gebaseerd op*: aanname
- (3) *Op welke informatiebronnen gebaseerd*: rapportage³² gebaseerd op interpretatie van gegevens en aannames
- (4) *Onzekerheid*: met behulp van veldtesten
- (5) *Type oorzaken*: [To][Co][Go]
- (6) *Type effecten*: [Ge][Te][Ke][Re]

Risicostap 3: Risico classificatie

- (1) *Classificatie kans-klasse*: 1 (a): inschattingen vanuit expert judgement door aannames
- (2) *Classificatie gevolg-klasse*: [Ge1][Te3][Veo][Ke2][Re1]³³

Risicostap 4: Omgaan met het risico

- (1) *Nader onderzoek*: veldtesten
- (2) *Preventieve maatregelen*: seismische monitoring, INSAR + landmeten, zeer diepe plug in de Neck, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), mining en wachttijd verlengen, modellen regelmatig valideren, kalibreren en updaten op basis van voortschrijdend inzicht.
- (3) *Correctieve maatregelen*: seismische monitoring, INSAR + landmeten, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), open communicatie met toezichthouder, caveerne open boren (ongewenst).
- (1) *Beschrijving en classificatie restrisico na uitvoering maatregelen*: gevolg klasse wordt gereduceerd tot 2: 1/[Geo][Te2][Veo][Keo][Reo]

³² “Abandonment of solution mining cavern field Zuidwending, The Netherlands. Statement on Hydraulic Fracturing Risk”, Cavern Closure Consortium, geen kenmerk, d.d. 6 februari 2025.

³³ Zie “Pekelindringing Zuidwending”, Powerpoint, RHDHV, geen kenmerk, 6 februari 2025.

RISICO Nr. 7.1

Risicostap 1: Doel

Doel 7 voor Zandwinning Van de Velden (locatie Heeresveld): Vanuit de wens op een duurzame manier zand te kunnen winnen voor toepassing als ophoogzand, geen risico, d.w.z. geen bedreiging van de zandwinningsactiviteiten als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde

Risicostap 2: Risico identificatie

- (1) *Risico*: lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen
- (2) *Risico gebaseerd op*: aannames
- (3) *Op welke informatiebronnen gebaseerd*: rapportage³⁴ gebaseerd op interpretatie van gegevens en aannames
- (4) *Onzekerheid*: met behulp van veldtesten
- (5) *Type oorzaken*: [To][Co][Go]
- (6) *Type effecten*: [Te]

Risicostap 3: Risico classificatie

- (1) *Classificatie kans-klasse*: 1 (a): inschattingen vanuit expert judgement door aannames
- (2) *Classificatie gevolg-klasse*: [Geo][Te1][Veol][Keo][Reo]³⁵

Risicostap 4: Omgaan met het risico

- (1) *Nader onderzoek*: veldtesten
- (2) *Preventieve maatregelen*: seismische monitoring, INSAR + landmeten, zeer diepe plug in de Neck, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), mining en wachttijd verlengen, modellen regelmatig valideren, kalibreren en updaten op basis van voortschrijdend inzicht.
- (3) *Correctieve maatregelen*: seismische monitoring, INSAR + landmeten, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), open communicatie met toezichthouder, caverne open boren (ongewenst).
- (4) *Beschrijving en classificatie restrisico na uitvoering maatregelen*: gevolg klasse blijven ondanks preventieve en correctieve maatregelen ongewijzigd:
1/[Geo][Te1][Veol][Keo][Reo]

³⁴ “De risico's van cavernes op hoge druk afsluiten, Nederlandse samenvatting”, inclusief de 5 onderliggende rapporten, Staatstoezicht op de Mijnen, KEM-17, 11 februari 2020

³⁵ Zie “Pekelindringing Zuidwending”, Powerpoint, RHDHV, geen kenmerk, 6 februari 2025.

RISICO Nr. 8.1

Risicostap 1: Doel

Doel 8 voor Smurfit Kappa Twincorr BV / Smurfit Westrock: Vanuit de missie “*Bij het creëren van duurzame waarde voor onze klanten, investeerders, werknemers, leveranciers en gemeenschappen, streven wij naar de hoogste normen in het kader van corporate governance en ethische bedrijfsvoering. Dit streven is verankerd in ons hele bedrijf, van de directiekamer tot de fabriek, en in al onze activiteiten en toeleveringsketens*” geen bedreiging van onze bedrijfsactiviteiten als gevolg van zoutwinning, te allen tijde

Risicostap 2: Risico identificatie

- (1) *Risico*: lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen
- (2) *Risico gebaseerd op*: aanname
- (3) *Op welke informatiebronnen gebaseerd*: rapportage³⁶ gebaseerd op interpretatie van gegevens en aannames
- (4) *Onzekerheid*: met behulp van veldtesten
- (5) *Type oorzaken*: [To][Co][Go]
- (6) *Type effecten*: [Ge][Te][Ke]

Risicostap 3: Risico classificatie

- (1) *Classificatie kans-klasse*: 1 (a): inschattingen vanuit expert judgement door aannames
- (2) *Classificatie gevolg-klasse*: [Ge1][Te2][Veo][Ke1][Reo]³⁷

Risicostap 4: Omgaan met het risico

- (1) *Nader onderzoek*: veldtesten
- (2) *Preventieve maatregelen*: seismische monitoring, INSAR + landmeten, zeer diepe plug in de Neck, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), mining en wachttijd verlengen, modellen regelmatig valideren, kalibreren en updaten op basis van voortschrijdend inzicht.
- (3) *Correctieve maatregelen*: seismische monitoring, INSAR + landmeten, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), open communicatie met toezichthouder, caverne open boren (ongewenst)
- (4) *Beschrijving en classificatie restrisico na uitvoering maatregelen*: gevolg klasse wordt gereduceerd tot 1: 1/[Geo][Te1][Veo][Keo][Reo]

³⁶ “De risico's van cavernes op hoge druk afsluiten, Nederlandse samenvatting”, inclusief de 5 onderliggende rapporten, Staatstoezicht op de Mijnen, KEM-17, 11 februari 2020

³⁷ Zie “Pekelindringing Zuidwending”, Powerpoint, RHDHV, geen kenmerk, 6 februari 2025.

RISICO Nr. 9.1

Risicostap 1: Doel

Doel 9 voor grondwater verbruikende industrie (productie): Vanuit de wens op een duurzame manier voldoende grondwater van uitstekende kwaliteit te kunnen oppompen ten behoeve van de eigen productie, geen risico, d.w.z. geen bedreiging van de kwaliteit van het grondwater als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde

Risicostap 2: Risico identificatie

- (1) *Risico*: lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen.
- (2) *Risico gebaseerd op*: aanname
- (3) *Op welke informatiebronnen gebaseerd*: rapportage³⁸ gebaseerd op interpretatie van gegevens en aannames
- (4) *Onzekerheid*: met behulp van veldtesten
- (5) *Type oorzaken*: [To][Co][Go]
- (6) *Type effecten*: n.v.t.

Risicostap 3: Risico classificatie

- (1) *Classificatie kans-klasse*: o (er is geen sprake van grondwaterwinning voor industriële productiedoeleinden)
- (2) *Classificatie gevolg-klasse*:

Risicostap 4: Omgaan met het risico

- (1) *Nader onderzoek*: veldtesten
- (2) *Preventieve maatregelen*: n.v.t.
- (3) *Correctieve maatregelen*: n.v.t.
- (4) *Beschrijving en classificatie restrisico na uitvoering maatregelen*: n.v.t.

³⁸ “De risico's van cavernes op hoge druk afsluiten, Nederlandse samenvatting”, inclusief de 5 onderliggende rapporten, Staatstoezicht op de Mijnen, KEM-17, 11 februari 2020

RISICO Nr. 10.1

Risicostap 1: Doel

Doel 10 voor grondwater verbruikende industrie (koeling): Vanuit de wens voldoende, geschikt grondwater te kunnen oppompen ten behoeve van de eigen koeling, geen risico, d.w.z. geen bedreiging van de kwaliteit van het grondwater als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde

Risicostap 2: Risico identificatie

- (1) *Risico*: lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen.
- (2) *Risico gebaseerd op*: aanname
- (3) *Op welke informatiebronnen gebaseerd*: rapportage³⁹ gebaseerd op interpretatie van gegevens en aannames
- (4) *Onzekerheid*: met behulp van veldtesten
- (5) *Type oorzaken*: [To][Co][Go]
- (6) *Type effecten*: n.v.t.

Risicostap 3: Risico classificatie

- (1) *Classificatie kans-klasse*: o (er is geen sprake van grondwaterwinning voor industriële koelwaterdoeleinden, behoudens Smurfit Kappa Twincorr BV / Smurfit Westrock)
- (2) *Classificatie gevolg-klasse*: n.v.t.

Risicostap 4: Omgaan met het risico

- (1) *Nader onderzoek*: veldtesten
- (2) *Preventieve maatregelen*: n.v.t.
- (3) *Correctieve maatregelen*: n.v.t.
- (4) *Beschrijving en classificatie restrisico na uitvoering maatregelen*: n.v.t.

³⁹ “De risico's van cavernes op hoge druk afsluiten, Nederlandse samenvatting”, inclusief de 5 onderliggende rapporten, Staatstoezicht op de Mijnen, KEM-17, 11 februari 2020

RISICO Nr. 11.1

Risicostap 1: Doel

Doel 11 voor Greenpeace: Vanuit de missie “We geloven dat een groene, duurzame wereld nodig, beter en haalbaar is. Voor die verandering moeten we de huidige status quo doorbreken. We stellen grote milieuproblemen aan de kaak en stimuleren duurzame oplossingen door wetenschappelijk onderzoek, lobby, demonstraties en vreedzame en inventieve confrontaties” geen risico voor het milieu als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde

Risicostap 2: Risico identificatie

- (1) *Risico*: lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen
- (2) *Risico gebaseerd op*: aanname
- (3) *Op welke informatiebronnen gebaseerd*: rapportage⁴⁰ gebaseerd op interpretatie van gegevens en aannames
- (4) *Onzekerheid*: met behulp van veldtesten
- (5) *Type oorzaken*: [To][Co][Go]
- (6) *Type effecten*: [Te]

Risicostap 3: Risico classificatie

- (1) *Classificatie kans-klasse*: 1 (a): inschattingen vanuit expert judgement door aannames
- (2) *Classificatie gevolg-klasse*: [Geo][Te2][Veo][Keo][Reo]⁴¹

Risicostap 4: Omgaan met het risico

- (1) *Nader onderzoek*: veldtesten
- (2) *Preventieve maatregelen*: seismische monitoring, INSAR + landmeten, zeer diepe plug in de Neck, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), mining en wachttijd verlengen, modellen regelmatig valideren, kalibreren en updaten op basis van voortschrijdend inzicht.
- (3) *Correctieve maatregelen*: seismische monitoring, INSAR + landmeten, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), open communicatie met toezichthouder, caverne open boren (ongewenst)
- (4) *Beschrijving en classificatie restrisico na uitvoering maatregelen*: gevolg klasse wordt gereduceerd tot 1: 1/[Geo][Te1][Veo][Keo][Reo]

⁴⁰ “De risico's van cavernes op hoge druk afsluiten, Nederlandse samenvatting”, inclusief de 5 onderliggende rapporten, Staatstoezicht op de Mijnen, KEM-17, 11 februari 2020

⁴¹ Zie “Pekelindringing Zuidwending”, Powerpoint, RHDHV, geen kenmerk, 6 februari 2025.

RISICO Nr. 12.1

Risicostap 1: Doel

Doel 12 voor Natuur en Milieufederatie Groningen: Vanuit de missie “Een biodivers, klimaatbestendig en circulair Groningen, nu en in de toekomst. Dat is waar de NMG voor staat. Om dat te bereiken werken wij iedere dag samen met inwoners, kleine en grote maatschappelijke organisaties, bedrijven en overheden. We verbinden partijen met elkaar, reiken innovatieve oplossingen aan en oefenen vanuit de inhoud invloed uit op de maatschappelijke ontwikkelingen” geen risico voor het milieu als gevolg van de zoutwinning, te allen tijde

Risicostap 2: Risico identificatie

- (1) *Risico*: lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen.
- (2) *Risico gebaseerd op*: aanname
- (3) *Op welke informatiebronnen gebaseerd*: rapportage⁴² gebaseerd op interpretatie van gegevens en aannames
- (4) *Onzekerheid*: met behulp van veldtesten
- (5) *Type oorzaken*: [To][Co][Go]
- (6) *Type effecten*: [Ge]

Risicostap 3: Risico classificatie

- (1) *Classificatie kans-klasse*: 1 (a): inschattingen vanuit expert judgement door aannames
- (2) *Classificatie gevolg-klasse*: [Geo][Te2][Veo][Keo][Reo]⁴³

Risicostap 4: Omgaan met het risico

- (1) *Nader onderzoek*: veldtesten
- (2) *Preventieve maatregelen*: seismische monitoring, INSAR + landmeten, zeer diepe plug in de Neck, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), mining en wachttijd verlengen, modellen regelmatig valideren, kalibreren en updaten op basis van voortschrijdend inzicht.
- (3) *Correctieve maatregelen*: seismische monitoring, INSAR + landmeten, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), open communicatie met toezichthouder, caverne open boren (ongewenst).
- (4) *Beschrijving en classificatie restrisico na uitvoering maatregelen*: gevolg klasse wordt gereduceerd tot 1: 1/[Geo][Te1][Veo][Keo][Reo]

⁴² “De risico's van cavernes op hoge druk afsluiten, Nederlandse samenvatting”, inclusief de 5 onderliggende rapporten, Staatstoezicht op de Mijnen, KEM-17, 11 februari 2020

⁴³ Zie “Pekelindringing Zuidwending”, Powerpoint, RHDHV, geen kenmerk, 6 februari 2025.

RISICO Nr. 13.1

Risicostap 1: Doel

Doel 13 voor private landeigenaren, direct boven de zoutcavernes: Geen risico op bedreiging, d.w.z. bescherming van privaat grondwatergebruik

Risicostap 2: Risico identificatie

- (1) *Risico*: lekkage uit een caverne na harde afsluiting – tijdens de nazorgfase – , bedreigt significant het milieu en de natuurlijke hulpbronnen.
- (2) *Risico gebaseerd op*: aanname
- (3) *Op welke informatiebronnen gebaseerd*: rapportage⁴⁴ gebaseerd op interpretatie van gegevens en aannames
- (4) *Onzekerheid*: met behulp van veldtesten
- (5) *Type oorzaken*: [To][Co][Go]
- (6) *Type effecten*: [Ge][Te][Ke][Re]

Risicostap 3: Risico classificatie

- (1) *Classificatie kans-klasse*: 1 (a): inschattingen vanuit expert judgement door aannames
- (2) *Classificatie gevolg-klasse*: [Geo][Te2][Veo][Ke1][Reo]⁴⁵

Risicostap 4: Omgaan met het risico

- (1) *Nader onderzoek*: veldtesten
- (2) *Preventieve maatregelen*: seismische monitoring, INSAR + landmeten, zeer diepe plug in de Neck, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), mining en wachttijd verlengen, modellen regelmatig valideren, kalibreren en updaten op basis van voortschrijdend inzicht.
- (3) *Correctieve maatregelen*: seismische monitoring, INSAR + landmeten, grondwaterdruk monitoring (Divers) en grondwaterkwaliteit monitoring (peilbuizen), open communicatie met toezichthouder, caverne open boren (ongewenst)
- (4) *Beschrijving en classificatie restrisico na uitvoering maatregelen*: gevolg klasse wordt gereduceerd tot 1: 1/[Geo][Te1][Veo][Ke1][Reo]

⁴⁴ “De risico's van cavernes op hoge druk afsluiten, Nederlandse samenvatting”, inclusief de 5 onderliggende rapporten, Staatstoezicht op de Mijnen, KEM-17, 11 februari 2020

⁴⁵ Zie “Pekelindringing Zuidwending”, Powerpoint, RHDHV, geen kenmerk, 6 februari 2025.

Overzicht geraadpleegde literatuur / stukken:

- (1) "Risicogestuurd Werken in de Praktijk", Staveren, M.Th. van (2015), Deventer: Vakmedianet
- (2) "Brinefield Zuidwending/ Delfzijl, last update 29-08-2023", Nobian, status zoutwinningscavernes, d.d. 29 augustus 2023
- (3) "Basisgegevens holruimtemetingen, Hoofdkaart operators", Nobian Industrial Chemicals, kaartnummer P55.20.10/907, d.d. 1 mei 2023
- (4) "Subsidence modelling for the Zuidwending Cavern Field", SMRI Fall 2017 Technical Conference, 25-26 september 2017
- (5) "Detailed geology Zuidwending Diapir", GEOWULF laboratories, rapportnr: GL22.1201, d.d. December 2022
- (6) "Nota ondergrond", paragraaf 4.1 en kaart 1: Grondwateronttrekkingen, provincie Groningen, d.d. 30 september 2020
- (7) "Nota ondergrond", paragraaf 4.7: HTO/MTO, provincie Groningen, d.d. 30 september 2020
- (8) "Staat van de sector Geothermie", Staatstoezicht op de Mijnen, geen kenmerk, d.d. 12 juli 2017
- (9) "Nota ondergrond", paragraaf 4.5 en kaart 4: Zoutwinning, provincie Groningen, d.d. 30 september 2020
- (10) "Nota ondergrond", paragraaf 4.2 en kaart 2: Gaswinning, provincie Groningen, d.d. 30 september 2020
- (11) "Nota ondergrond", paragraaf 4.11 en kaart 9: Buffering van gas in zoutcavernes, provincie Groningen, d.d. 30 september 2020
- (12) "Nota ondergrond", Hoofdstuk 5: Kansen in de ondergrond, provincie Groningen, d.d. 30 september 2020
- (13) <https://www.energystock.com/about-energystock/our-facility>
- (14) [HyStock Waterstofopslag > Gasunie New Energy](#)
- (15) "Risk assessment of hydrogen storage in a conglomerate of salt caverns in the Netherlands", H2 Cavern Conglomerate Combination, referentie: KEM-28 Final report, d.d. 23 september 2023
- (16) Brief van Waterbedrijf Groningen aan Akzo Nobel Salt bv met als onderwerp "levering industriewater", nummer: FVSo2162, d.d. 8 januari 2002
- (17) "Staat van de sector zout", Staatstoezicht op de Mijnen, geen kenmerk, mei 2018
- (18) "Abandonment of solution mining cavern field Zuidwending, The Netherlands. Statement on Hydraulic Fracturing Risk", Cavern Closure Consortium, geen kenmerk, d.d. 6 februari 2025
- (19) Eindrapporten van de boringen in Zuidwending (01 t/m 09), KNS / KBB / AKZO, d.d. periode 1965 – 1989
- (20) "Vooronderzoek potentiële gebieden strategische grondwaterwinningen Groningen", Royal Haskoning / Hunzebreed, geen kenmerk, d.d. 8 april 2010
- (21) Presentatie "Aanvullende strategische voorraden (ASV's) Provincie Groningen", Provincie Groningen, d.d. 16 november 2023
- (22) "Notitie Reikwijdte en Detailniveau, Plan-MER Aanvullende Strategische Voorraden provincie Groningen", Tauw / Provincie Groningen, kenmerk: R001-1293880SJW-V01-kst-NL, d.d. 30 mei 2024
- (23) "Aanvullende strategische voorraden (ASV) drinkwater provincie Groningen, Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport", Commissie MER, projectnummer: 3824, d.d. 3 september 2024
- (24) "Nota Reactie en Commentaar, Notitie Reikwijdte en Detailniveau MER Aanvullende Strategische Voorraden (ASV) drinkwater provincie Groningen", Gedeputeerde Staten van Groningen, geen kenmerk, d.d. december 2024
- (25) "Pekelindringing Zuidwending", Powerpoint, RHDHV, geen kenmerk, 6 februari 2025

(26) "Risicoperceptie en de Risicodialoog", korte presentatie naar aanleiding van digitaal sparren, Dr. Ir. Martin van Staveren MBA, geen kenmerk, d.d. 30 januari 2025.