

Onvolledig onderzoek naar oorzaak buisbreuk ROW2

In januari 2020 werd voor het eerst erkend dat er een lek zat in injectie-put ROW2. Een eerdere gebeurtenis in 2017 doet echter vermoeden dat een lek in de binnenbuis en in de buitenbuis al jaren bestaat. De breuk in de buitenbuis is pas in maart 2021 apert geworden, waarna de put is afgesloten (geabandonneerd).

Naar aanleiding van deze buisbreuk van ROW2 heeft de NAM een onderzoek gedaan naar hoe deze put nu zo kon falen (<https://www.nam.nl/nieuws/2021/reactie-bevindingen-sodm-onderzoek-row2.html>). Dat onderzoek is door een Amerikaanse expert bekeken en van kanttekeningen voorzien (<https://www.sodm.nl/onderwerpen/waterinjectie/documenten/brieven/2021/06/28/brief-sodm-aan-nam-over-waterinjectie-twente-van-21-juni-2021>).

Wij hebben deze review vertaald (Dit document vindt u op onze website onder “Evaluatie 2021”→“Risico’s” en als link in dit nieuwsitem).

De kanttekeningen uit de review liegen er niet om. In feite staat er:

- Er wordt gebruik gemaakt van een verouderd en onvolledig model van de ondergrond om de effecten van de waterinjectie te voorspellen.*
- Er worden geen adequate metingen gedaan om de integriteit van de putten te kunnen waarborgen.**
- Er zijn onvoldoende gegevens om de oorzaak van de buisbreuk te kunnen analyseren.

Hoewel het op grond van de review in eerste instantie lijkt alsof de andere putten veiliger zijn dan ROW2, spreken de waargenomen tekortkomingen in de review een andere taal. Daarbij moet je je realiseren dat de reviewer vrijwel geen informatie had over het ontwerp en de ligging van de overige putten (slechts 1 document met beperkte informatie). Hij kon hierover dus geen valide uitspraak doen (zie één van de uitwerkingen verderop).

Hieronder ziet u op basis van deze review onze analyse op het rapport van de NAM.

Veiligheid

Er worden volgens de review veel te weinig gegevens verzameld over de integriteit van de putten en de toestand van de barrières, die ervoor moeten zorgen dat water en zout niet met elkaar in contact komen. Daarmee kan het veilig injecteren van water op de huidige manier niet gegarandeerd worden, en er kan dus ook niet gegarandeerd worden dat de andere putten veilig zijn.

De oorzaak

Er zijn zo weinig betrouwbare metingen gedaan, dat het zoeken naar de oorzaak eerder een educated guess is op basis van oude gegevens, dan een onderzoek naar de werkelijke toedracht. Deze toedracht is dan ook eigenlijk niet te reconstrueren.

Gevolgen voor de andere putten

Volgens de lijst van aangeleverde documenten aan de reviewer is er slechts heel beperkt informatie (1 document naast het algemene winningsplan) aangeleverd over het ontwerp en de toestand van de putten buiten ROW2. De vraag of en hoe eenzelfde gebeurtenis ook bij andere putten plaats zou kunnen vinden, is voor de reviewer dan ook niet goed te beantwoorden.

De vorm van de breuk

Volgens Henk Steggink (materiaaldeskundige) is de buis niet gescheurd door indrukken of afschuiving en de daarbij horende verbuiging, maar juist door (asymmetrische) rek. Dit concludeert hij op grond van de getoonde foto's. Dat gebeurt waarschijnlijk bij een kracht van beneden uit. Dat betekent dat de oorzaak eerder gezocht moet worden in de onderste gaslaag / zoutlaag. Henk heeft met modellen op schaal de foto hierin 'afgebeeld', waarmee de geometrie van de breuk duidelijk wordt.



Hiervan ziet u ook in dit nieuwsitem en onder 'evaluatie 2021 – Risico's de volledige analyse.

In het onderzoek van de NAM ontbreken een aantal essentiële waarnemingen, die in de review worden genoemd. Een aantal daarvan kun je lezen op de site van SodM. Daarenboven zien wij nog het volgende:

De volgorde van de vervorming

Er wordt geen rekening gehouden met het feit dat de serie vervormingen vanuit de onderkant opschuift naar boven, waarmee de geschiedenis van de beschadigingen een oorzaak van beneden uit doet vermoeden. Dit proces is volgens de review al veel langer bezig dan in de verklaring van de NAM wordt verondersteld.

De klei-hypothese uit het onderzoek van de NAM

Een verklaring voor de breuk wordt gegeven met de veronderstelde afschuiving in de kleilaag onder de ZEZ3A-laag (aan de bovenkant van het bovenste gasveld). De veronderstelling van het bestaan van een kleilaag onder ZEZ3A wordt gemaakt op grond van één boorgat en is daarmee "niet wetenschappelijk onderbouwd". Bovendien zit er bij alle boormonsters een zout-kleilaag boven ZEZ2T, onderin het bovenste gas-veld – bij alle putten. Je zou (bij een dergelijke verklaring voor de oorzaak van de breuk) bij die onderste kleilaag afschuiving verwachten, en wel juist wanneer in een veld water wordt geïnjecteerd. Bij ROW2 was in dat gasveld geen waterinjectie, in de andere velden gebeurt dat wèl.

De plaats van injectie

Er wordt geen rekening gehouden met een oorzaak vanuit het ZEZ2C (het onderste gasveld), terwijl dat de plaats is waar water wordt geïnjecteerd en waar je dus als eerste veranderingen zou verwachten als compactie (inklinken) en/of oplossen van de kalk. Algemeen bekend is het sterke inklinken van eenzelfde soort gesteente met een grote porositeit onder de Noordzee.

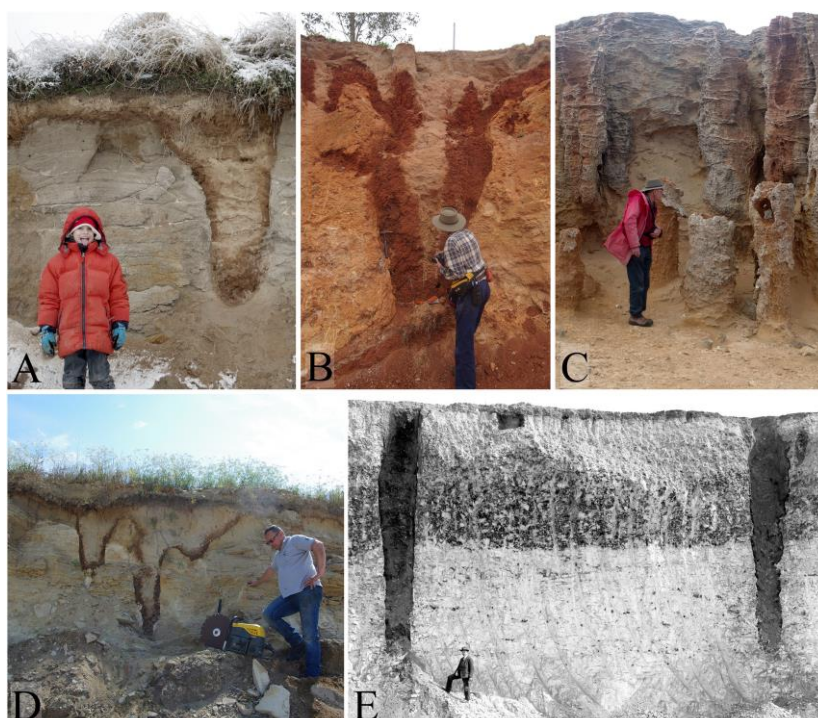
Die porositeit is hier veel kleiner, maar ook erg variabel met plaatselijk ook een grote porositeit, waardoor mogelijk op kleine schaal toch problemen kunnen ontstaan. Verhelderend is mogelijk een artikel met een onderzoek naar het werkingsmechanisme op <https://www.mdpi.com/2076-3263/10/1/6>

Daarnaast is het stromingspatroon van water door een karstlaag met de vorming van solution pipes een manier om hier nader naar te kijken. In de petrochemische industrie zijn deze solution pipes bekend als wormholes. De gasvelden kunnen tientallen centimeters inklinken en scheuren. Bij een dergelijke gebeurtenis is het heel goed mogelijk dat de zoutlagen bereikbaar worden voor het onverzadigde water, waarmee inzakken en/of zoutkruip de verbuizing kan laten vervormen.

Daarnaast kunnen de zuurgraad en de hoge kooldioxide concentratie kunnen zorgen voor snel oplossen van kalk.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ca ⁺	65	50	56,25	42,5	35	37	35
HCO ₃ ⁻	7,9	11,6	11,6	6,2	5,1	4,1	3,4
CO ₂	13	13,5	13,6	9,2	9,8	10,9	9,3
<i>CO₂ / HCO₃⁻</i>	<i>1,65</i>	<i>1,64</i>	<i>1,72</i>	<i>1,48</i>	<i>1,92</i>	<i>2,66</i>	<i>2,73</i>
Sulfaat	<0,1	<0,2	<0,2	0,1	<0,1	<0,1	< 0,1
Magnesium	22,5	17,5	19,6	14,6	12,3	13,1	11,7
Chloride	817	648	749	535	470	500	450
pH	6,4	6,5	6,3	6,3	6,2	6,2	5,9

De invloed van het stromen van zuur water op kalklagen kun je ook aan de oppervlakte heel goed zien aan het ontstaan van gangen rond waterlopen, waar water met kooldioxide naar beneden drupt. In onderstaande foto's zie je een aantal voorbeelden.



De conclusies ten aanzien van de overige putten

In de review wordt gesteld dat de integriteit van de overige putten geen gevaar loopt omdat:

Deze putten sterker zijn.

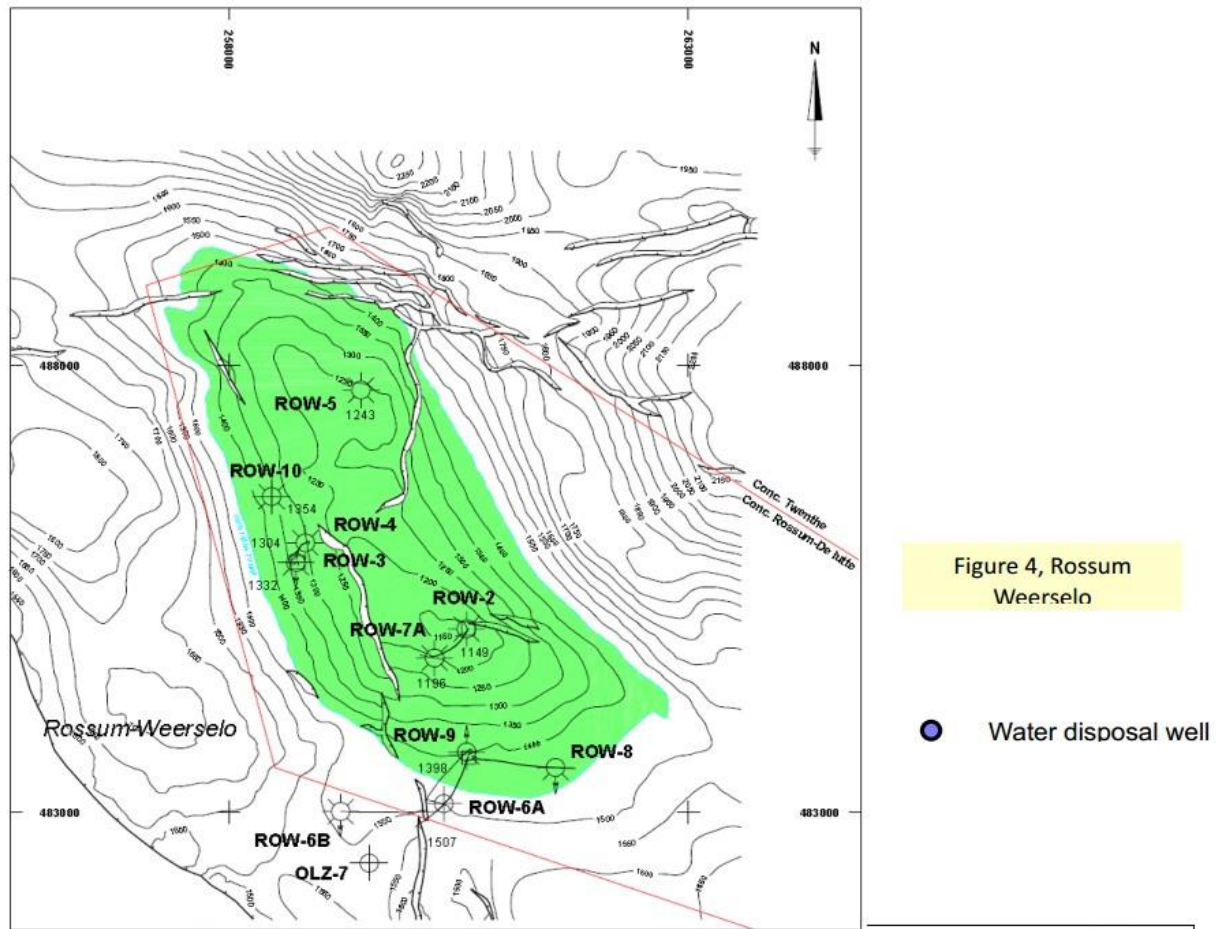
De packer minder snel zal gaan lekken

De putten aan de zijkant van het veld liggen, bijna in de omliggende aquifer.

Het is zo dat de verbuiging van de overige putten steviger is. Het argument van deze grotere stevigheid is echter van beperkte waarde (merkt ook de reviewer op) bij de grote krachten, die in de ondergrond spelen.

Bij ROW2 was de annulus boven de packer een onderdeel van de stevigheid van de put tegen druk van buitenaf. Daardoor kon de buis breken, toen deze ging lekken. Bij de overige putten zit de packer echter boven het zoutveld en speelt de annulus helemaal geen rol in de bepaling van de sterkte van de put. Ook zal deze packer (die 50 tot 150 meter hoger ligt) niet snel gaan lekken door krachten helemaal onderin het gasveld.

De putten ROW4 en ROW5 liggen samen met ROW2 en ROW7 op een soort 'ondergrondse hoogvlakte' (zie onderstaande kaart uit de geologische beschrijving van de NAM). De reviewer had alleen de beschikking over een dwarsdoorsnede, waarop het lijkt dat deze velden (ROW4 en ROW5) onderaan liggen, maar op een kaart van het geheel overzie je beter de hele situatie.



Bovengrondse bodemdaling

Op de kaart op de website van SodM lijkt het alsof er in Twente geen bodemdaling is. Tegenwoordig kun je echter eenvoudig op internet de werkelijke bodemdaling op basis van satellietbeelden zien

(<https://bodemdalingskaart.portal.skygeo.com/portal/bodemdalingskaart/u2/viewers/basic/>).

Op deze kaart is te zien dat in de omgeving van de gasvelden (vijf jaar is terug te zoeken volgens deze kaart, maar daarvoor waren er ook al problemen) de bodem 2 tot 5 mm per jaar daalt. Ter vergelijking – de zeespiegelstijging de afgelopen eeuw was 2 mm per jaar – en dat vindt men zorgwekkend.

Ik heb hierover gesproken met een geoloog van de Universiteit Utrecht, die aangaf dat dit een substantiële daling is. De kleilaagjes, die volgens het rapport van Arcadis tot problemen zouden kunnen leiden zijn nu wel uitgezakt en veen is er voor zover ik weet niet.

