

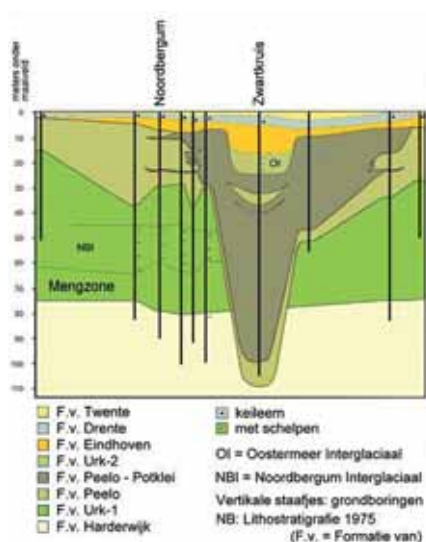
'Natuurrramp in Friesland veroorzaakt tunneldal'

Geologen breken zich al tijden het hoofd over hoe het tunneldal bij Noardburgum kan zijn ontstaan. Het is een meer dan 350 meter diepe geul in de ondergrond die is opgevuld met fijn zand en potklei. In dit artikel wordt een nieuwe theorie uiteengezet die er vanuit gaat dat het tunneldal is ontstaan door het lek raken van een aardgasveld. De ongecontroleerde aardgasstroom heeft tijdens de voorlaatste ijstijd een enorme catastrofe veroorzaakt waarvan we de littekens nu nog in de bodem van Friesland terugvinden. Als deze theorie klopt, kan dat verstrekkende gevolgen hebben voor de zoektocht naar nieuwe Friese grondwaterwinningen en de opslag van aardgas of kooldioxide in lege aardgasvelden.

Het tunneldal in Noardbergum is eind jaren 70 en begin jaren 80 uitvoerig onderzocht door middel van boringen en geo-elektrische metingen (zie afbeelding 1). Tot een diepte van maximaal 100 meter is de geul opgevuld met potklei, een donkere zeer stugge en compacte klei. Daaronder wordt fijn zand aangetroffen, dat qua samenstelling sterk afwijkt van het zand dat buiten de geul op de zelfde diepte wordt aangetroffen. Het zand is uitgespoeld en weer in gemengde vorm afgezet. De onderzijde van de geul is ook bij een boring met een diepte van 350 meter niet aangeboord. De geul heeft een relatief beperkte lengte van 10 à 15 kilometer en een breedte aan de bovenzijde van maximaal twee kilometer.

De potklei is afgezet in een depressie met stilstaand water gedurende de voorlaatste ijstijd. De vorming van de depressie (het tunneldal) schrijven geologen toe aan erosie door smeltwater onder de ijskap. De vorming van het tunneldal kan echter niet zonder meer worden verklaard door afstromend smeltwater. Het toenmalige zeeniveau lag honderden meters boven de onderzijde van dalbodem. Daarnaast loopt de dalbodem aan het uiteinde van geul weer omhoog. De vorming van tunneldalen wordt vaak verklaard door verplaatsing van drijfzand onder of nabij een smeltende gletsjer. Een probleem met deze verklaring is de enorme diepte van het tunneldal bij Noardburgum, terwijl er weinig aanwijzingen zijn voor een dikke ijskap tijdens de voorlaatste ijstijd in het noorden van Nederland.

Afb. 1: Het tunneldal.



Nieuwe theorie: 'blowout'

Een alternatieve verklaring voor het ontstaan van het tunneldal gaat niet uit van een oorzaak van bovenaf maar van onderaf. Onder het tunneldal bij Noardburgum bevindt zich een uitgestrekt gasveld (zie afbeelding 2). Als een dergelijk gasveld of bovenliggende gaspocket lek raakt, ontstaat een zogeheten blowout. Deze ontstaat soms bij problemen met olie- en gasboringen. Tijdens de boring ontstaat dan een ongecontroleerde stroming van gas naar de oppervlakte. Aan de oppervlakte vormt zich een gebied waarin drijfzand ontstaat. Er zijn gevallen bekend waarin hele boortorens in de ondergrond zijn verdwenen.

Een spontane 'blowout' zou een verklaring kunnen zijn voor het ontstaan van het tunneldal bij Noardburgum. De vorm van het tunneldal vertoont grote overeenkomsten met de vorm van de pluim die ontstaat in de bodem bij een 'blowout'. Een verschil is wel dat de omvang van het tunneldal vele malen groter is dan de pluim van een 'blowout' bij olie- en gasboringen. In afbeelding 3 is het mogelijke ontstaan van het tunneldal in vier stappen weergegeven. Tijdens de 'blowout' wordt het aanwezige bodemmateriaal intensief gemengd en worden kleilagen doorbroken. Door de stroom van het gas neemt het volume van de bodemkolom toe en zal een deel van het materiaal naar de omgeving worden verplaatst. Als de 'blowout' stopt, neemt

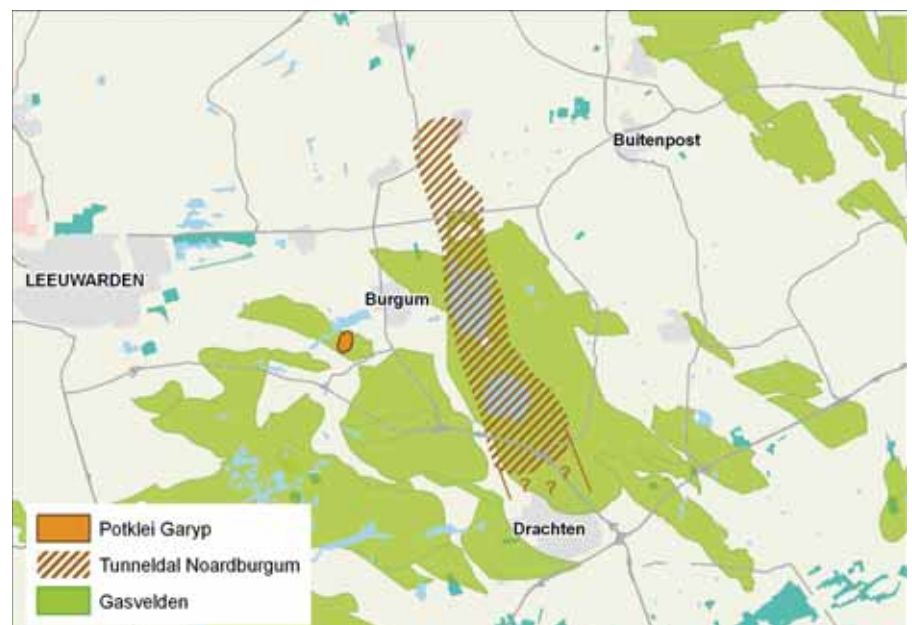
het volume van de bodemkolom weer af en ontstaat een depressie. Deze depressie wordt in de loop van de tijd gevuld met potklei en andere afzettingen. De nieuwe theorie verklaart zowel de grote diepte van het tunneldal als de gefaseerde opvulling met geremanieerde zanden en potklei.

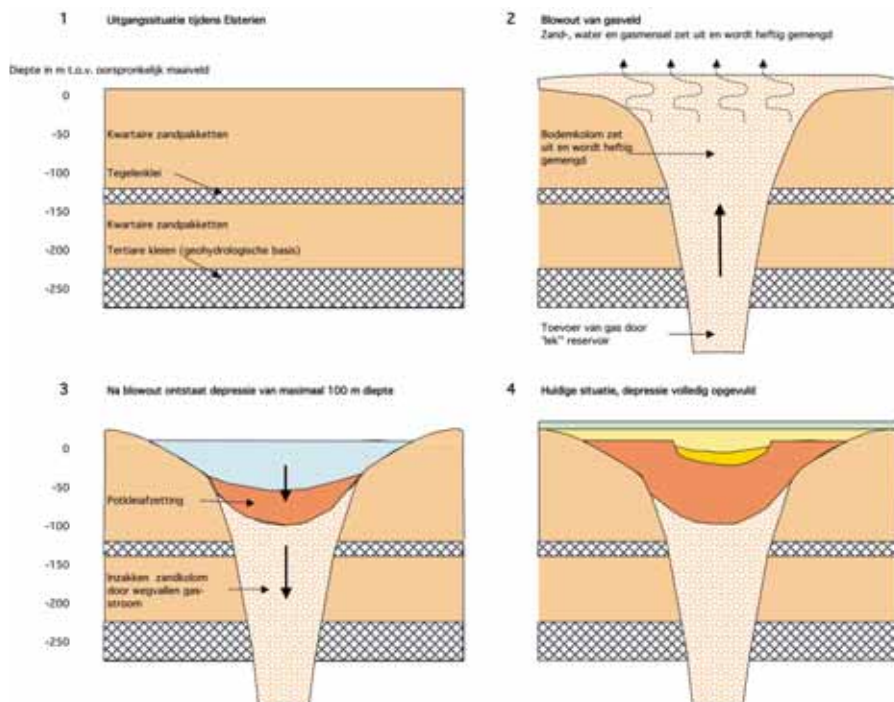
De achilleshiel van deze theorie is het ontstaan van een spontane 'blowout' op deze schaal. Een spontane 'blowout' van een gasveld is geen bekend verschijnsel. Door de langgerekte vorm van het tunneldal ligt het voor de hand dat de lekkage is veroorzaakt door een verschuiving langs een breukvlak. De verschuiving zou kunnen samenhangen met een sterk wisselende bovenbelasting van bodem door landijs en geulvorming tijdens het afsmelten.

Tunneldal Noardburgum uniek?

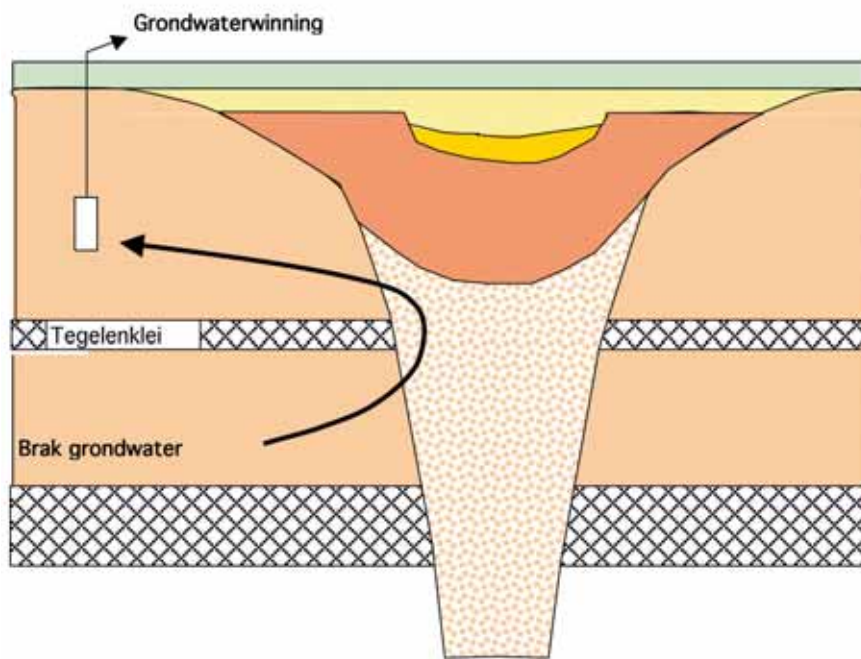
Ook een gebied nabij Garyp zou kunnen zijn getroffen door een 'blowout' gedurende de voorlaatste ijstijd. Er ligt een cirkelvormige potkleilens in de ondergrond, waaronder geremanieerde zanden worden aangetroffen. Zeer waarschijnlijk ontbreekt ter plaatse ook de Tegelenkleilaag (Tegelenklei is de oude geologische aanduiding). Door de vorm van de potkleilens (cirkelvormig) is het ontstaan door stromend water uitgesloten. De cirkelvorm lijkt daarentegen zeer sterk op de verschijnselen van een 'blowout' bij een olie- en gasboring. De specifieke bodemopbouw ter plekke is zeer waarschijnlijk de oorzaak

Afb. 2: Ligging tunneldal en aardgasvelden.





Afb. 3: Ontstaan van een tunnel dal door een 'blowout'.



Afb. 4: Verzilting van de grondwaterwinning door het ontbreken van de Tegelenkleilaag.

van de snelle verzilting van de nabijgelegen grondwaterwinning van Vitens.

Een academische discussie?

De hier gepresenteerde theorie is mijn inziens meer dan alleen voer voor een academische discussie. De theorie kan grote relevantie hebben voor de zoektocht naar nieuwe drinkwaterwinningen in Friesland. Nabij Garyp en Noardburgum verzilten grondwaterwinningen als gevolg van het ontbreken van de Tegelenkleilaag. Deze kleilaag vormt een barrière voor het aantrekken van brak grondwater dat zich onder de Tegelenklei bevindt. Door de afwezigheid van de Tegelenklei wordt brak

grondwater aangetrokken (zie afbeelding 4). Als gevolg van de verzilting van de grondwaterwinningen zijn nieuwe waterbronnen nodig om de drinkwaterbehoefte in Friesland te dekken. Daarom is onder meer een zoektocht gestart naar nieuwe grondwaterwinningen. Met de hier gepresenteerde theorie in het achterhoofd is het in ieder geval verstandig om zeer kritisch te kijken naar plaatsen waar gasvelden in combinatie met dikke potkleilagen voorkomen. Een voorbeeld hiervan ligt ten westen van Drachten (nabij Oudega en Nijbeets). Daar ligt een diepe geul die aan de bovenzijde is afgedekt door potklei en aan de onderzijde door de geohydrologische basis snijdt (circa

200 meter beneden maaiveld). Nog dieper verscholen in de bodem bevindt zich een gasveld.

Als bij gasvelden onder invloed van sterk wisselende drukken in de bodem daadwerkelijk een 'blowout' kan ontstaan, werpt dat ook een ander licht op de risico's die samenhangen met de opslag van aardgas en kooldioxide in lege gasvelden. Tijdens de gaswinning neemt de gasdruk af en wordt de gronddruk in korte tijd aanzienlijk verhoogd. Bij het vullen neemt de gasdruk weer toe. Mogelijke zwakke plekken die zijn ontstaan in de periode van verhoogde gronddruk, kunnen dan een risico gaan vormen. Het feit dat een dergelijke 'blowout' niet frequent voorkomt, hoeft in ieder geval niet te betekenen dat het nooit voorkomt. Juist zeer heftige natuurverschijnselen komen vrijwel nooit voor.

Nader onderzoek

Gezien de relevantie van het onderwerp voor de verzilting van bestaande en nieuwe grondwaterwinningen en de mogelijke consequenties voor de opslag van gas en kooldioxide lijkt nader onderzoek van deze theorie zeker de moeite waard. Hierbij vormt met name de mogelijkheid van een spontane 'blowout' een belangrijk aandachtspunt.

Peter van Bergen (InVraplus, advies- en managementbureau dat gespecialiseerd is in grootschalige gebiedsontwikkeling, zoals de Blauwe Stad en Meerstad).