



VREES VOOR VERVUILD GRONDWATER EN AARDBEVINGEN

De schaliekuwestie

SCHALIEFORMATIES BEVATTEN MOGELIJK VOLDOENDE METHAAN OM DECENNIALANG IN DE NEDERLANDSE GASVRAAG TE VOORZIEN. MET HET EINDE VAN DE GASBEL IN SLOCHTEREN IN ZICHT GELDT SCHALIEGAS ALS EEN INTERESSANT ALTERNATIEF. CRITICI ACHTEN DE RISICO'S VOOR MENS EN MILIEU ECHTER TE GROOT EN BOORPLANNEN STUITEN OP WEERSTAND. 'VOORAL IN EUROPA MOET DE STAP VAN CONVENTIONEEL NAAR SCHALIEGAS GEEN PROBLEMEN OPLEVEREN.'

IN HET AMERIKAANSE DIMOCK brandt het water. Kranen sputteren, sissen en borrelen. Wie een vuurtje bij zijn gootsteen houdt, moet vrezen voor verschroeide wimpers. Onschuldige fonteintjes veranderen in het ruim 1300 inwoners tellende dorpje in vuurspugende draken. Het klinkt als een moderne sage, maar is volgens de documentaire *Gasland* van filmmaker Josh Fox realiteit. Gelaten demonstreren dorpingen hun ontvlambare water.

JUBELSTEMMING

Op zo'n 2 km onder Dimock bevindt zich de Marcellus Shale, een methaanrijke formatie die zich uitstrekt van Ohio tot New York. Tientallen ondernemingen zijn aan het werk getogen om het in de steenlaag opgesloten gas te winnen. Luchtfoto's tonen de impact van de bedrijvigheid op het gebied rond Dimock: een groot aantal rechthoekige kavels, ontdaan van begroeiing, verradt de boorlocaties. Het brandende water is volgens de bewoners van Dimock het gevolg van de gasproductie, waarbij methaan in het grondwater zou belanden.

De Marcellus Shale is niet de enige gashoudende formatie in de Verenigde Staten. Het land blijkt rijk aan schalie en kan met het gas misschien wel honderd jaar vooruit. Maar als gevolg van berichten als die uit Dimock is de jubelstemming over de enorme gasvoorraad, die de VS minder afhankelijk maakt van import uit onder meer Rusland, de laatste jaren omgeslagen in terughoudendheid. De winning van schaliegas, waarbij het methaan uit de schalie, ook wel kleisteen genoemd,

WAT VINDT KIVI NIRIA?



Tijdens de hoorzitting afgelopen najaar van de kamercommissie over schaliegas bracht KIVI NIRIA de volgende punten in:

- De winning van schaliegas kan gepaard gaan met een hogere belasting van milieu en ruimte dan bij gewone gaswinning. Dit vanwege de grote hoeveelheid putten die nodig zijn, het hydraulisch breken van het schaliegesteente en het gebruik van toeslagstoffen.
- Voordat grootschalig met winning wordt begonnen, moet die extra belasting goed in kaart worden gebracht, evenals maatregelen om de effecten ervan te verminderen, onder meer door hergebruik van water en toeslagstoffen.
- De effecten op het ruimtebeslag zijn te compenseren door integratie met gerelateerde activiteiten, zoals bijmenging van biogas, lokale gaslevering en inpassing in de bestaande industriële infrastructuur.
- Een proefboring is van groot belang om de milieu- en geologische effecten goed in kaart te brengen en biedt de mogelijkheid om betrokken partijen en organisaties bij de inventarisatie van risico's te betrekken.
- Het aanboren van nieuwe gasbronnen levert nieuwe werkgelegenheid en inkomsten. Ook is gas een belangrijke transitiebrandstof naar een duurzame energieuishouding.

Meer informatie is te vinden op de website: www.kiviniria.nl/schaliegas

wordt ontzet, zou milieu en mens schade berokkenen. Er wordt met name gevreesd voor vervuiling van het grondwater en aardbevingen. Die vrees lijkt niet geheel denkbeeldig. In de VS zijn op verschillende locaties chemicaliën in het grondwater aangetroffen en als klap op de vuurpijl hebben zich lichte aardbevingen voorgedaan in productiegebieden.

Ook in Nederland komt schaliegas in

bij Boxtel en Haaren aan de slag en heeft ook plannen voor de Noordoostpolder; DSM Energie heeft licenties in de Peel verworven. Gevoed door de Amerikaanse noodkreten neemt de weerstand in Nederland echter toe. SchalieGASvrij-Haaren en Schaliegas Vrij Boxtel hopen de boorplannen te dwarsbomen en vinden zich gesteund door nationale en lokale politici. Minister Maxime Verhagen van Eco-



beeld: het Britse Cuadrilla Resources wil in Noord-Brabant

nomische Zaken heeft na een debat in de Tweede Kamer eind oktober een onafhankelijke studie naar de impact van schaliegaswinning beloofd. Voorlopig gaat er geen boor de grond in.

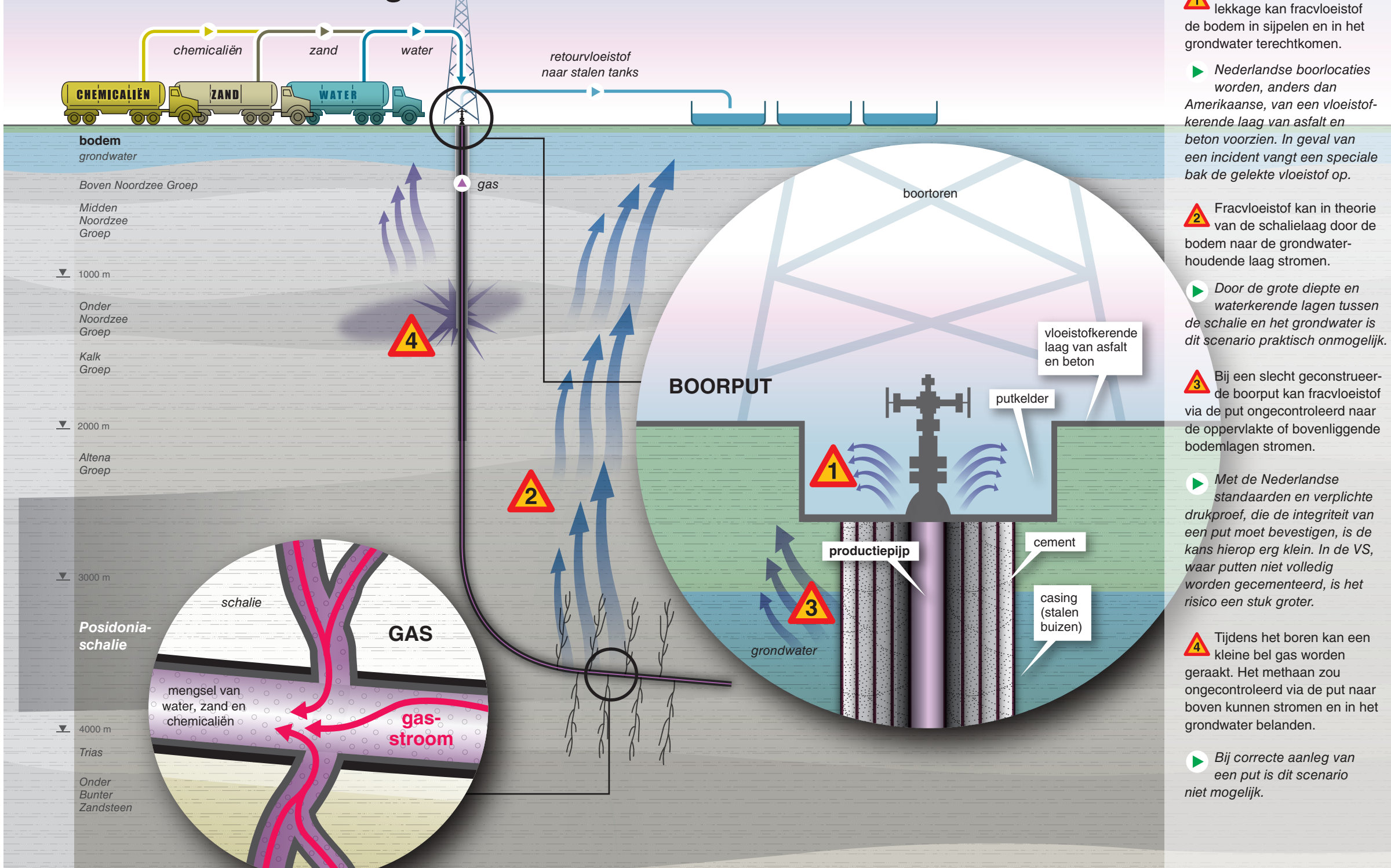
Centraal in de discussie staat het zogenoemde *hydraulic fracturing* of fraccen. Anders dan bij conventionele gasreservoirs, zoals in Slochteren, komt schaliegas niet zomaar vrij. Kleisteenlagen hebben een extreem lage permeabiliteit, zodat het gas prak-

tisch in de poriën zit opgesloten. Door een combinatie van twee technieken slagen energiebedrijven erin het gas te winnen. Allereerst gebruiken ze boorsystemen die aangekomen bij de schalieformatie in horizontale richting door het gesteente boren. Hierdoor kan één put een relatief groot gashoudend volume bestrijken. De horizontale put krijgt vervolgens een fracbehandeling: bij een druk van 400 tot 1000 bar wordt een mengsel van water, zand en chemicaliën in de put gepompt. Dit frac-

Een boorput in Louisiana ondergaat een frac-behandeling. In de Verenigde Staten worden boorlocaties doorgaans niet van een vloeistofkerende vloer voorzien.

cen veroorzaakt spanningen, die zorgen dat er kleine scheurtjes in de kleisteenlaag ontstaan. Na de drukbehandeling kan het methaan via deze scheurtjes en de boorput naar het oppervlak stromen. 'Fracen op zichzelf is niets nieuws', zegt ir. Rob van Elsen, hoofd Engineering bij Staatstoezicht op de Mijnen. 'In Nederland hebben in het verleden al zo'n

Boren naar schaliegas Techniek en risico's



- 1** Door bovengrondse lekkage kan fracvloeistof de bodem in sijpelen en in het grondwater terecht komen.
 - ▶ Nederlandse boorlocaties worden, anders dan Amerikaanse, van een vloeistofkerende laag van asfalt en beton voorzien. In geval van een incident vangt een speciale bak de gelekte vloeistof op.
- 2** Fracvloeistof kan in theorie van de schalielaag door de bodem naar de grondwaterhoudende laag stromen.
 - ▶ Door de grote diepte en waterkerende lagen tussen de schalie en het grondwater is dit scenario praktisch onmogelijk.
- 3** Bij een slecht geconstrueerde boorput kan fracvloeistof via de put ongecontroleerd naar de oppervlakte of bovenliggende bodemlagen stromen.
 - ▶ Met de Nederlandse standaarden en verplichte drukproef, die de integriteit van een put moet bevestigen, is de kans hierop erg klein. In de VS, waar putten niet volledig worden gecementeerd, is het risico een stuk groter.
- 4** Tijdens het boren kan een kleine bel gas worden geraakt. Het methaan zou ongecontroleerd via de put naar boven kunnen stromen en in het grondwater belanden.
 - ▶ Bij correcte aanleg van een put is dit scenario niet mogelijk.

stroomt naar een verzamelput.’

‘Nederlandse boorlocaties hebben bovendien een putkelder’, vult Van Elsen aan. ‘Dit is een 2 m diepe uitsparing in de bodem ter plaatse van het boorgat. Eventuele lekkages, bijvoorbeeld van boorvloeistof, komen in deze uitsparing terecht. In de VS werken ze niet met putkelders, maar plaatsen ze de eerste casing (een stalen pijp die na het boren van een put wordt geplaatst en als externe behuizing dienstdoet, TvV) zonder aanvullende maatregelen direct in de bodem. Afwijkend is tevens de wijze waarop de fracvloeistof, die na de behandeling retour komt, wordt opgevangen. In Nederland slaan olie- of gasproducenten de vloeistof op in stalen tanks, die op de waterkerende laag asfalt of beton staan. Amerikaanse concerns gebruiken een open put in de grond. Deze is weliswaar voorzien van stevige bouwfolie, maar de kans op een lekkage is veel groter. Het verbaast mij niets dat er af en toe iets misgaat.’

LEKKAGES

Ten tweede, stellen critici, kan fracvloeistof zich via bestaande scheuren of breuken in de bodem vanuit de schalieformatie naar de grondwaterhoudende laag verplaatsen. De kans hierop is echter miniem, omdat de kleisteen zich diep onder het grondwater bevindt – bij Bostel en Haaren zit er zo’n 3000 m tussen. Sommige tussenliggende kleilagen zijn bovendien sterk waterkerend. ‘In de VS zijn geen gevallen bekend waarbij fracvloeistof zich door de grond een weg naar boven heeft gebaan’, stelt Brian Rahm van het New York State Water Resources Institute, een onderdeel van de Cornell University. Als onderzoeker bestudeert hij de mogelijke impact van schaliegaswinning op het grondwater in de staat New York, waar momenteel een moratorium op schaliegasboringen van kracht is. ‘Verontreiniging van grond- of oppervlaktewater is tot op heden altijd het gevolg van bovengrondse lekkages.

Het risico op verspreiding van vloeistof door de bodemlagen is nagenoeg nihil.’

‘Groter is het risico dat fracvloeistof zich via de boorput uit de schalielaag naar de oppervlakte verplaatst’, noemt Peter Polder een derde mogelijkheid hoe grondwater verontreinigd kan raken. Als eigenaar van Voorbij de Olie Consultancy adviseert Polder onder meer Milieudefensie op het gebied van schaliegaswinning. Het mengsel van water, zand en chemicaliën zou zich in dit scenario een weg banen door de ruimte tussen de casing en het boorgat. Binnen de casing, ofwel de verbuizing, bevindt zich de pijp waardoor het gas naar de oppervlakte stroomt en die ook wordt gebruikt voor de injectie van fracvloeistof. De aannemer vult de ruimte tussen het boorgat en de buitenste buis normaliter volledig met beton, zodat er een barrière tussen de gashoudende formatie en alle bovenliggende bodemlagen ontstaat. Wanneer de cementbarrière niet sluitend is, kan fracvloeistof naar de oppervlakte stromen. In de VS is dit niet ondenkbaar, omdat vaak slechts een deel van de put van cement wordt voorzien. ‘Bij de ontwikkeling van een schaliegasput cementeert de aannemer doorgaans het bovenste en het onderste stuk van de casing’, geeft Van Bergen aan. ‘De bovenste sectie reikt in principe tot voorbij de grondwaterlagen, maar doordat de verbuizing tussen de schalieformatie en de grondwaterhoudende lagen vrij van cement blijft, is de barrière minder gedegen. Tijdens het fracfen is het risico dat vloeistof naar boven stroomt groter.’

‘In de VS worden soms ook verouderde boorinstallaties ingezet’

‘In Nederland is een dergelijke uitvoering van een put ondenkbaar’, meent Van Bergen. ‘De boorput wordt over de gehele lengte gecementeerd, waardoor de kans op een pad vanaf het maaiveld tot de gashoudende laag heel klein is. Bovendien vinden er vooraf drukproeven plaats, die de kwaliteit van de barrière moeten valideren.’ Alleen als deze drukproeven positief verlopen volgt de fracbehandeling.

Het brandende kraanwater in Dimock heeft waarschijnlijk niets te maken met chemicaliën, maar laat zich beter verklaren door een ander risico: aardgas in het drinkwater. In principe is het onmogelijk dat methaan uit de aangeboorde schalieformatie een weg naar het grondwater vindt. ‘Maar het is wel denkbaar dat er tijdens het boren een relatief kleine gasbel wordt geraakt’, geeft Rahm aan. ‘Dit gas kan in het geval van een slecht gecementeerde boorput naar boven stromen en in het

tweehonderd met name conventionele putten zonder problemen een behandeling gehad ter vergroting van de productie.’ Toch vrezen omwonenden, milieuactivisten en andere critici, daarbij verwijzend naar de incidenten en vermeende misstanden in de VS, het fracfen. Tijdens een fracbehandeling wordt er meestal ruim 10 000 tot soms 25 000 m³ vloeistof de bodem ingepompt. Het mengsel bestaat merendeels uit onschuldig water en zand, maar 0,5 %, ofwel 50 000 tot 125 000 l, van het volume komt voor rekening van chemische additieven. Deze chemicaliën moeten

onder meer corrosie voorkomen, de groei van bacteriën remmen en de stromingsweerstand van de bodem verlagen. Gasbedrijven houden de exacte samenstelling van de chemische cocktails, waarin zo’n vijfhonderd verschillende stoffen zitten, uit het oogpunt van concurrentie liefst geheim. In de VS hoeven ze wettelijk ook geen openheid van zaken te geven, nadat voormalig vicepresident Dick Cheney in 2005 de gasproducenten vrijstelling verleende van de Clean Water Act. De geheimzinnigheid en wettelijke vrijbrief is een vruchtbare bodem voor speculatie over de

milieu- en gezondheidsrisico’s gebleken. Onder publieke druk maken schaliegasproducenten hun receptuur nu steeds vaker bekend. Ook de Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie publiceerde onlangs een lijst met de meest gebruikte fracchemicaliën. Critici zien hun vrees bevestigd: er zitten schadelijk stoffen in het fracmengsel, zoals het carcinogene benzeen en formaldehyde. De chemicaliën zouden via scheuren in de bodem of via een niet goed sluitende boorput in het grondwater kunnen belanden, luidt het belangrijkste kritiekpunt.

Er zijn grofweg drie manieren waarop fracchemicaliën theoretisch in het grondwater kunnen belanden. Allereerst kan het mengsel door een lekkage op maaiveldniveau in grondlagen met water sijpelen. Het risico op lekkages is nooit volledig uit te bannen, maar de gevolgen laten zich wel beperken. ‘Anders dan in de VS dient een boorlocatie in Nederland volledig van een vloeistofkerende laag te worden voorzien’, vertelt dr. Frank van Bergen, geoloog en schaliegasexpert bij TNO. ‘In het geval van een lekkage verdwijnt de vloeistof zodoende niet direct in de bodem, maar



Het boren van een put voor de winning van conventioneel gas in Nederland. Om bodemverontreiniging te voorkomen krijgt de locatie een vloeistofkerende laag en een putkelder.

grondwater belanden.' Op zichzelf is een kleine concentratie methaan in drinkwater geen probleem, maar bij grotere hoeveelheden kunnen situaties als in Dimock ontstaan. 'Verontreiniging met methaan is doorgaans van zeer tijdelijke aard', vervolgt Rahm. 'Aangezien er geen afsluitende laag boven het grondwater zit, kan het gas ontsnappen.'

Ook voor verontreiniging met methaan geldt dat er geen reden tot zorg is zolang gasproducenten zich van *best practices* bedienen, meent prof.dr. Brian Horsfield van het Deutsches GeoForschungsZentrum Potsdam, die ook leider is van het onderzoeksproject Gas Shales in Europe (GASH). 'Zowel het boren van putten tot deze diepte als het fraccen geldt als gevestigde techniek, die geen zorgen zou moeten baren. Vooral in Europa, dat een gevestigde gasindustrie met hoge standaarden kent, moet de stap van conventioneel naar schaliegas geen problemen opleveren.'

De Amerikaanse situatie wijkt hier af: de gassector is er minder sterk gevestigd. Bovendien hebben de energieconcerns door de wetwijzigingen onder Cheney relatief veel speelruimte. 'Schaliegaswinning in de VS is een marginale business', zegt Horsfield. 'Gasbedrijven doen er vaak alles aan om kosten te besparen.' Onvolledig cementeren is een

voorbeeld van zo'n kostenbesparende maatregel. 'Bedrijven hebben de neiging om de kantjes eraf te lopen.' Ook Paul Dekker, geoloog bij ingenieursbureau DHV, uit zijn zorgen over de Amerikaanse schaliekoorts. 'Schaliegaswinning levert in principe niet meer risico's op dan de productie van conventioneel gas. Het tempo waarin de VS de schaliefomaties ontwikkelen, ligt echter zeer hoog en vereist veel materieel, zodat soms ook verouderde boorinstallaties worden ingezet. Bovendien is het twijfelachtig of de boorteam voldoende expertise hebben. Het is onvermijdelijk dat er veel mensen met weinig ervaring worden ingezet.'

SCHOKKEN

Maar ook met de hoogste standaarden en best practices zijn niet alle risico's af te dekken. Dit geldt met name voor seismische activiteit. In de Verenigde Staten hebben zich verschillende aardbevingen voorgedaan die met het fraccen in verband zijn gebracht. Ook in Groot-Brittannië zijn in een schaliewingebied aardchokken gevoeld, die hoogstwaarschijnlijk door een fracbehandeling zijn veroorzaakt. De injectie van vloeistof onder hoge druk zou in combinatie met reeds aanwezige spanningen in de bodem tot seismische activiteit leiden.

'De kans op seismische activiteit veroorzaakt door fraccen is echter heel klein', stelt

dr. Hans de Pater van Fenix Consulting Delft. De onderneming, die veel ervaring met fracwerk heeft, was betrokken bij het onderzoek naar de Britse aardbeving. 'Geothermische bronnen brengen veel grotere risico's met zich mee, omdat de injectievolumes groter zijn en de injectie van water in de bodem continu plaatsvindt.' Seismische activiteit vormt wel het voornaamste struikelblok voor de schaliegasindustrie, meent Horsfield. 'Het risico op aardbevingen is nu eenmaal aanwezig. De sector moet dit niet bagatelliseren, maar juist open kaart spelen. Anders leidt de kleinste beving direct tot een terugslag voor de hele sector.'

'Net als elke industriële activiteit kent ook schaliegaswinning risico's', beaamt Van Bergen van TNO, 'maar deze zijn te overzien – dat is de crux. Energiebedrijven stellen vaak dat schaliegaswinning niets nieuws onder de zon is. De gebruikte technieken zijn inderdaad niet nieuw, maar de schaal waarop ze zouden worden toegepast, is wel ongebruikelijk. De winning van schaliegas is een incrementele ontwikkeling. Zorg daarom voor goed toezicht en bovenal voor transparantie.' ●

'Schaliegaswinning kent risico's, zoals elke industriële activiteit'