

*Onderwerp*

Resultaten onafhankelijk onderzoek schaliegas

*Doel van deze mededeling:*

Afdoen van de toezegging dat de staten zullen worden geïnformeerd over de uitkomsten van het onderzoek van EL&I naar de winning van schalie- en kolengas

*Toezegging/motie/amendement:*

Op 18 april 2012 is toegezegd dat de staten zullen worden geïnformeerd over de uitkomsten van het onderzoek van EL&I naar de winning van schalie- en kolengas

*Inleiding:*

In 2010 heeft Cuadrilla een opsporingsvergunning gekregen van het ministerie van EL&I voor het gebied Noordoostpolder, om schaliegas op te sporen. In 2011 heeft minister Verhagen van EL&I toegezegd een onafhankelijk onderzoek naar schaliegas en steenkoolgas te laten uitvoeren. Scope van het onderzoek is het in kaart brengen van mogelijke risico's en gevolgen van opsporen en winnen van schaliegas en steenkoolgas in Nederland in termen van veiligheid voor natuur, mens en milieu. Met de aanvullende vraag op welke wijze de Nederlandse wet- en regelgeving de risico's en gevolgen adresseert en mitigeert. Het ministerie heeft de uit zeven consultaties voortgekomen onderzoeksvragen gebundeld en gerubriceerd. Provincie Flevoland heeft deelgenomen aan een consultatieronde.

In 2012 heeft BNK General Partners een opsporingsvergunning aangevraagd voor het opsporen van schaliegas in het gebied Midden-Nederland, dat ongeveer de zuidelijke helft van Flevoland beslaat en delen van 5 andere provincies (NH, GLD, NB, LI, UT).

Op 14 november 2012 heeft u een motie aangenomen, waarin u aangeeft dat "de winning van onconventionele gassen niet past in de Flevolandse visie op duurzaam gebruik van de ondergrond, zolang de consequenties niet helder in beeld zijn gebracht (voorzorgsprincipe)". Op 5 juni 2013 heeft u de nota "duurzaam gebruik van de Flevolandse ondergrond 2013-2017" vastgesteld, waarin is aangegeven dat "De ondergrond van Flevoland wordt niet benut voor het opsporen en winnen van aardgas uit onconventionele voorkomens (zoals schaliegas), vanwege de risico's die gepaard gaan met het opsporen en winnen ervan."

Op 26 augustus 2013 heeft minister Kamp van EZ de resultaten van dit onderzoek bekend gemaakt. Het onderzoek is uitgevoerd door Witteveen+Bos, in samenwerking met Arcadis en Fugro.

*Mededeling:*

De onderzoekers concluderen op basis van consultatie van organisaties en experts, data-analyse en literatuuronderzoek, dat de risico's op grond- en drinkwatervervuiling door methaan en frac-vloeistof in Nederland klein en beheersbaar zijn, omdat de schaliegasformaties op grote diepte liggen, er hoge eisen worden gesteld aan kwaliteit van de boorput en er vanuit de wetgever toezicht en handhaving is.

Wel worden er diverse risico's onderkend, bijvoorbeeld ten aanzien van milieuri-sico's, bovengrondse effecten en aardbevingen, maar die zijn volgens de onderzoekers door middel van wet- en regelgeving goed te monitoren en beheersen.

*Registratienummer*

1527167

*Datum*

28 augustus 2013

*Auteur*

Drs. V. Vreugdenhil

*Afdeling/Bureau*

RM

*Openbaarheid***Passief openbaar***Portefeuillehouder*

Lodders, J.

**Ter kennisname aan PS en burgerleden**

## Mededeling

*Bladnummer*

2

*Documentnummer*

1527167

Ook worden diverse kennislacunes onderkend: zo is er geen regelgeving ten aanzien van fraccen, zijn risicomodellen nog niet in wet- en regelgeving opgenomen, en ontbreken industrie-richtlijnen of best-practice-protocollen voor schaliegaswinning. En om de effecten op mens, natuur en omgeving op lokaal niveau te inventariseren is locatiespecifiek onderzoek nodig, bijvoorbeeld in de vorm van een milieu-effectrapportage. Tot slot concluderen de onderzoekers dat bufferzones tussen het mijnbouwwerk en belanghebbenden niet in wet- en regelgeving zijn vastgelegd.

Het vervolg

Om de wetenschappelijke en inhoudelijke kwaliteit binnen het onderzoek te waarborgen heeft het Ministerie van EZ de commissie MER om advies gevraagd. Dit advies volgt naar verwachting eind september.

Daarna zullen de minister en de Tweede Kamer besluiten of de procedures voor het plaatsen van eventuele proefboringen voortgezet zullen worden.

Ter inzage in de leeskamer

Brief van de minister aan de Tk

Samenvatting van het onderzoeksrapport A+B

Verdere informatie

De gehele rapportage (736 pagina's) is te vinden op

<http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ez/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2013/08/26/brief-aan-de-tweede-kamer-schaliegas-resultaten-onderzoek-en-verdere-voortgang.html>

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

De Voorzitter van de Tweede Kamer  
der Staten-Generaal  
Binnenhof 4  
2513 AA 's-GRAVENHAGE

**Directoraat-generaal  
Energie, Telecom &  
Mededinging**  
Directie Energiemarkt

**Bezoekadres**  
Bezuidenhoutseweg 73  
2594 AC Den Haag

**Postadres**  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

**Factuuradres**  
Postbus 16180  
2500 BD Den Haag

**Overheidsidentificatienr**  
00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)  
www.rijksoverheid.nl/ez

Datum 26 augustus 2013

Betreft Schaliegas: resultaten onderzoek en verdere voortgang

Geachte Voorzitter,

Aardgas speelt een belangrijke rol in de Nederlandse energievoorziening. Het bestaat voor een groot deel uit methaan en kan in doorlatende gesteentes zoals zandstenen zitten, maar kan ook opgesloten zitten in minder doorlatende gesteentes zoals schalies. Dat aardgas wordt ook wel schaliegas genoemd. Het is nog niet bekend of, en zo ja hoeveel, winbaar schaliegas er in Nederland beschikbaar is. Om dit te kunnen bepalen zijn proefboringen nodig. Tot nu toe was onduidelijk wat de mogelijke gevolgen en risico's zijn van de opsporing en mogelijke winning van schaliegas. Daarom heeft mijn voorganger – als bevoegd gezag voor mijnbouwactiviteiten – bij een algemeen overleg met uw Kamer over mijnbouw op 27 oktober 2011 toegezegd de mogelijke gevolgen en risico's van het opsporen en winnen van schalie- en steenkoolgas<sup>1</sup> in termen van veiligheid voor natuur, mens en milieu te onderzoeken en na te gaan of onze wet- en regelgeving deze risico's afdoende adresseert en mitigeert. Daarbij is toegezegd dat er gedurende het onderzoek geen proefboringen uitgevoerd worden en geen opsporingsvergunningen verleend worden.

Met deze brief doe ik mijn toezegging gestand om uw Kamer voor het eind van het zomerreces te informeren over een onderzoek dat in mijn opdracht door ingenieursbureau Witteveen+Bos is uitgevoerd.

### **1. Rol van (schalie)gas in de Nederlandse energievoorziening**

Aardgas is de belangrijkste energiebron van Nederland. Zo bestaat het binnenlandse energieverbruik voor circa 45 procent uit gas. 98 procent van de huishoudens is aangesloten op het gasnetwerk. Daarnaast is gas van belang voor elektriciteitsopwekking, verwarming en verhitting en dient het als grondstof voor een aantal industriële processen. Gas is dus van grote betekenis voor Nederland, zowel voor de energievoorzieningszekerheid als voor de economie. Van het gas dat in Nederland wordt gewonnen, komt het grootste deel van de opbrengsten ten goede aan de Staat via de wettelijk vastgelegde afdrachten.

---

<sup>1</sup> Witteveen + Bos concluderen dat de winning van steenkoolgas vanuit de huidige technische kennis en vanuit economisch oogpunt in Nederland niet haalbaar is. In de brief wordt daarom alleen over schaliegas gesproken.

**Ons kenmerk**  
DGETM-EM / 13125938

**Bijlage(n)**  
2

Gas speelt een belangrijke rol bij het realiseren van de CO<sub>2</sub>-doelstellingen. Het is de schoonste fossiele brandstof. Omdat gascentrales makkelijk op- en afgeregeld kunnen worden kan gas flexibel worden ingezet ter ondersteuning van de wisselende aanbodpatronen van zon- en windenergie doordat gascentrales makkelijk op- en afgeregeld kunnen worden. Daarmee is gas zowel belangrijk voor een zekere als ook voor (de overgang naar) een duurzame energievoorziening.

De vooral in Groningen geconcentreerde gasvoorraad, zoals die we nu kennen, is eindig. We verwachten echter dat het Nederlandse gasverbruik tot ver na 2020 op het huidige niveau van ca. 45 miljard m<sup>3</sup> per jaar zal blijven liggen. Een deel van het antwoord hierop is het kleine velden beleid. Dit beleid heeft tot doel dat het verspreid in de ondergrond in Nederland en in het Nederlandse deel van de Noordzee aanwezige gas wordt gewonnen, mits dat kan op een manier die veilig is voor mens, natuur en milieu. Het stellen van eisen aan en het beoordelen van de veiligheid is een taak van de overheid. Gegeven de condities die de overheid stelt is het vervolgens aan mijnbouwondernemingen om economische afwegingen met betrekking tot de winning te maken.

Deze uitgangspunten voor de kleine velden kan het kabinet ook voor schaliegas hanteren. De schattingen voor de Nederlandse schaliegasvoorraad lopen uiteen van 200 tot 500 miljard m<sup>3</sup><sup>2</sup>. Om de potentiële betekenis van schaliegas voor de Nederlandse energievoorziening en economie vast te kunnen stellen zijn proefboringen nodig. Het is aan mijnbouwondernemingen om die stap te zetten op basis van de door de overheid bepaalde condities en nadat zij de benodigde vergunningen hebben ontvangen. Deze worden alleen verleend indien een proefboring op een veilige en verantwoorde manier mogelijk is. De beoordeling of dit zo is, gebeurt op basis van de Mijnbouwwet. De stappen, die genomen moeten worden voordat een proefboring uitgevoerd mag worden, zijn beschreven in paragraaf 3 van deze brief.

Met uw Kamer heb ik afgesproken dat er geen proefboringen naar schalie- of steenkoolgas zullen plaatsvinden en er geen (nieuwe) opsporingsvergunningen voor schalie- of steenkoolgas zullen worden verleend, tot het onderzoek is afgerond.

## **2. Het onderzoek**

Het doel van het onderzoek was om te weten te komen of activiteiten gericht op de opsporing en winning van schalie- en steenkoolgas in Nederland veilig kunnen worden uitgevoerd. Dit heeft uiteindelijk geleid tot 55 onderzoeksvragen die zijn beantwoord in de 55 achtergrondnotities, die samen de bijlage vormen bij het kernrapport. Over de opzet, voortgang en begeleiding van het onderzoek hebben mijn voorganger en ik uw Kamer op diverse momenten geïnformeerd. Ik verwijs

---

<sup>2</sup> Zie bijvoorbeeld: [http://www.tno.nl/downloads/Zijp\\_TNO\\_Gea2012\\_juni\\_Schaliegas.pdf](http://www.tno.nl/downloads/Zijp_TNO_Gea2012_juni_Schaliegas.pdf)

hiervoor naar onder meer de brieven van 10 april 2012<sup>3</sup>, 19 juni 2012<sup>4</sup> en 28 juni 2013<sup>5</sup>.

Naar aanleiding van de onderzoeksvragen worden in het eindrapport op de volgende terreinen risico's benoemd:

- vervuiling grond- en drinkwater door een lekkage langs het boorgat, door het weglekken van methaan of andere stoffen en door lekkage en morsingen;
- bodembeweging (aardbevingen en inzakkingen);
- ruimtebeslag;
- veiligheid.

De voornaamste bevindingen van Witteveen+Bos ten aanzien van deze risico's zijn:

- Een mogelijk risico voor natuur en milieu is vervuiling van het grondwater. De mogelijkheid bestaat dat onverhoopt methaan via een lekkage door het boorgat in het grondwater terecht komt. De ervaring met conventionele olie- en gaswinning in Nederland, waarbij grotendeels gebruik wordt gemaakt van dezelfde technieken als bij schaliegaswinning, leert dat de hieraan verbonden veiligheidsrisico's zeer klein zijn. Door het grotere aantal benodigde putten kan het geaccumuleerde risico iets groter zijn. Echter door zorgvuldig werken en adequate handhaving kan dit worden ondervangen.
- Gezien de diepte waarop in Nederland schaliegas zou kunnen worden gewonnen, is de kans klein en beheersbaar dat fracvloeistof dat in het gesteente achterblijft en methaan dat in het gesteente zit, weglekken naar kwetsbare grondwaterlagen.
- Vervuiling van bodem, ondiep grondwater en oppervlaktewater kan optreden door morsingen en lekkages op de boorlocatie. Dit risico kan tot een minimum worden beperkt door te bepalen dat dit water moet worden opgeslagen in tanks die op vloeistofdichte vloeren staan opgesteld.
- Bij schaliegaswinning is het mogelijk dat aardbevingen ontstaan door het onder hoge druk injecteren van fracvloeistof in of nabij een actieve breukzone in een seismisch actief gebied. De maximaal kracht is naar verwachting lager dan bij conventionele gaswinning en zal niet hoger zijn dan 3,0 op de schaal van Richter. Het fraccen zelf levert ook trillingen op maar deze zijn in de regel lager dan 1,0 op de schaal van Richter en aan de oppervlakte niet voelbaar.
- De winning van schaliegas leidt niet tot 'inzakken', ook wel compactie genoemd, van het gesteente waaruit het gas wordt gewonnen en zal dan ook niet leiden tot bodemdaling.
- De winning van schaliegas brengt een groter ruimtebeslag met zich mee dan conventionele gaswinning, onder meer omdat er meer boorlocaties nodig zijn. De (extra) hinder die dit oplevert is afhankelijk van locatiespecifieke omstandigheden en dient dan ook aan de orde te komen in locatiespecifiek milieuonderzoek.

---

<sup>3</sup> Tweede Kamer, vergaderjaar 2011-2012, 28 982, nr. 127

<sup>4</sup> Tweede Kamer, vergaderjaar 2011-2012, 28 982, nr. 128

<sup>5</sup> Tweede Kamer, vergaderjaar 2012-2013, 28 982, nr. 131

- De veiligheidsrisico's zijn bij het boren van een put voor schaliegas niet veel anders dan bij boringen voor conventioneel gas. Wel kunnen er verschillen bestaan in de aard van de risico's. Dit omdat voor boringen naar schaliegas meer activiteiten nodig zijn, terwijl bij conventionele gaswinning de productietijd langer is en er grotere hoeveelheden gas worden geproduceerd.
- De vigerende wet- en regelgeving biedt voldoende aangrijpingspunten om de risico's te ondervangen die aan de opsporing en winning van schaliegas zijn verbonden. Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) heeft wettelijk de mogelijkheid om maatregelen te treffen dan wel om deze voor te schrijven aan mijnbouwondernemingen.

### 3. Vervolg

Het eindrapport van Witteveen+Bos is aan de Commissie m.e.r. gestuurd voor advies. Ik verwacht dit advies eind september te ontvangen. Gezien het belang van en de interesse voor het onderzoek leek het mij echter niet goed om ook pas op dat moment het eindrapport aan uw Kamer toe te zenden.

Na ontvangst van het advies van de Commissie m.e.r. zal ik mijn besluit over het vervolg nemen en uw Kamer informeren. Mocht ik besluiten dat de aanvragen voor proefboringen in behandeling kunnen worden genomen, dan volgen nog verschillende stappen voordat daadwerkelijk toestemming kan worden verleend. Het proces tot aan mogelijke vergunningverlening ziet er als volgt uit:

1. De mijnonderneming (de onderneming) vraagt bij het ministerie van Economische Zaken een opsporingsvergunning aan. Op grond van de Mijnbouwwet besluit ik over het verlenen van deze vergunning. Een opsporingsvergunning is een marktordeningvergunning die de onderneming het alleenrecht geeft om binnen een bepaald gebied en binnen een bepaalde periode (vaak binnen drie jaar) tot opsporing over te gaan c.q. één of meer proefboringen uit te voeren. Er zijn reeds twee opsporingsvergunningen verleend, één in de Noordoostpolder en één in Noord-Brabant.
2. De onderneming dient bij mij na te gaan of zij een MER moet opstellen en indienen. Ik zal voorafgaand aan mogelijke proefboringen naar schaliegas een MER vragen.
3. De onderneming start met het opstellen van de concept-notitie reikwijdte en detailniveau (voorheen de startnotitie voor het MER onderzoek) welke ik voor advies aan onder meer de Commissie m.e.r. zal voorleggen. Ook stel ik bewoners in de gelegenheid zienswijzen in te dienen. Op basis van de vastgestelde notitie stelt de onderneming vervolgens de MER op en dient deze bij mij in. Daarna vindt publicatie plaats opdat ook daarop zienswijzen kunnen worden ingediend. Verder wordt de MER aan de Commissie m.e.r. voorgelegd die ook alle reacties meeneemt in haar uiteindelijke advies. Op basis van de rapportage en het advies neem ik vervolgens een besluit.
4. Indien ik op basis van de resultaten van het MER-onderzoek voldoende overtuigd ben dat de proefboring veilig (voor zowel het milieu als de leefomgeving) uitgevoerd kan worden, dient de onderneming een melding op grond van het Besluit algemene regels milieu mijnbouw (Barmm) bij mij in.

Hierin omschrijft en onderbouwt de onderneming hoe zij aan de milieuregels ten aanzien van bodem, lucht, licht, geluid en externe veiligheid zal voldoen. Ik beoordeel deze melding.

5. Nadat de onderneming heeft besloten waar zij exact een proefboring wil uitvoeren, vraagt zij een omgevingsvergunning aan voor de inrichting van de boorlocatie. Daarbij vraagt zij de gemeente in kwestie om het van toepassing zijnde bestemmingsplan te wijzigen.
6. De onderneming stelt een boorprogramma op en dient dit in bij SodM. In dit programma dient te worden aangegeven op welke wijze de boring en het fraccen zullen worden uitgevoerd en welke mijnbouwhulpstoffen zullen worden gebruikt. SodM beoordeelt dit op veiligheidsaspecten.
7. De onderneming kan, indien alle benodigde vergunningen zijn verleend, de locatie van de proefboring gaan inrichten en de proefboring uitvoeren. SodM houdt toezicht en zorgt - indien nodig - voor handhaving.

Sommige stappen kunnen elkaar overlappen. Ook is het mogelijk dat de onderneming andere vergunningen dient aan te vragen, zoals een vergunning op grond van de Waterwet bij het waterschap in kwestie.

Nadat een proefboring is uitgevoerd, onderzoekt de mijnbouwonderneming aan de hand van de verkregen gegevens of er economisch winbare hoeveelheden gas in de ondergrond aanwezig zijn. Op basis daarvan beslist de onderneming of zij het gas wil gaan winnen. Voordat daadwerkelijk tot winning kan worden overgegaan, dienen ook daarvoor de benodigde vergunningen en instemmingen verkregen te worden. De mogelijke winningsfase behelst een apart besluitvormingstraject dat ook is opgenomen in de Mijnbouwwet. Zo dient allereerst een winningsvergunning aangevraagd te worden, dit geeft de onderneming het alleenrecht in een bepaald gebied te winnen. Vervolgens zal voor de winningsfase ook een locatiespecifiek milieuonderzoek in de vorm van een project-MER uitgevoerd moeten worden, en zal ik naar aanleiding van de resultaten van dat onderzoek een besluit nemen of de winning op een veilige en verantwoorde manier mogelijk is op basis van de wettelijke toetsingsgronden.

Bovenstaande betekent dat indien ik besluit om een volgende stap te zetten, de besluitvorming rondom eventuele proefboringen op zijn vroegst medio 2014 kan zijn afgerond.

#### **4. Tot slot**

Het door Witteveen+Bos uitgevoerde onderzoek is gericht op de opsporing en winning van steenkool- en schaliegas in Nederland. De onderzoekers geven aan dat de mogelijke gevolgen en risico's voor natuur, mens en milieu beheersbaar zijn en binnen de bestaande wettelijke kaders afdoende geadresseerd kunnen worden.

In oktober zal ik, na ontvangst van het rapport van de Commissie m.e.r., een besluit nemen over mogelijke vervolgstappen. Ik zal uw Kamer daarover informeren.

Ik vind het van belang dat burgers en bedrijven worden geïnformeerd over iedere stap in het verdere proces. Ik acht het mijn verantwoordelijkheid om daar invulling aan te geven, waarbij ik ook na zal gaan hoe ik de lokale en regionale overheden er bij kan betrekken. In dit kader zal ik gelijktijdig aan het verzenden van deze brief de lokale bestuurders persoonlijk op de hoogte stellen van hetgeen ik in deze brief uiteengezet heb.

Tot slot bied ik aan om een technische briefing te laten organiseren, zodat mogelijke vragen van uw Kamer met betrekking tot de onderzoeksrapportage gesteld kunnen worden aan de onderzoekers.

(w.g.) H.G.J. Kamp  
Minister van Economische Zaken



## **SAMENVATTING**

Het Ministerie van Economische Zaken heeft het consortium Witteveen+Bos, Arcadis en Fugro opdracht gegeven voor een onderzoek naar mogelijke risico's en gevolgen van opsporen en winnen van schaliegas (en steenkoolgas) in Nederland. De hoofdvragen van het onderzoek zijn uitgewerkt in 55 onderzoeksvragen, die in achtergrondnotities zijn beantwoord. Deze samenvatting bevat de belangrijkste bevindingen uit dit onderzoek.

### **Conventioneel versus onconventioneel gas**

Onconventioneel gas en conventioneel gas bestaan beiden voornamelijk uit methaan. Conventioneel gas bevindt zich in gesteente met een hoge porositeit, dat goed doorlatend is. Onconventioneel gas zoals schalie- en steenkoolgas is gas dat nog in het moedergesteente zit opgesloten. De slechte doorlatendheid van dit moedergesteente is de reden dat het gas nog niet ontsnapt is. Technieken zoals horizontaal boren en fraccen zijn nodig om het methaan uit de schalie en steenkool te winnen. Frac technieken worden sinds de jaren '60 toegepast en de horizontale boringen zijn ook al routine, maar in het spraakgebruik is de terminologie conventioneel versus onconventioneel gebleven.

Voor opsporing van zowel conventioneel als onconventioneel gas wordt kennis verzameld met een bureaustudie aangevuld met seismisch onderzoek. Als er potentie voor olie- of gas is, worden er proefboringen uitgevoerd. Bij schaliegas wordt met een boring specifiek gekeken of er genoeg gas aanwezig is en of in welke mate het gesteente te fraccen is. Fraccen (Engels: hydraulic fracturing of fracking) is het onder hoge druk injecteren van frac-vloeistof om scheuren (Engels: fractures of fracs) in het gesteente te maken. Bij schalie- of steenkoolgas wordt de laag horizontaal aangeboord, zodat er een zo groot mogelijk volume kan worden bereikt. Om het gas naar de put toe te laten stromen wordt het gesteente in het horizontale deel van de boring gefract.

### **Ruimtebeslag en hinder**

Het belangrijkste effect op de omgeving, in vergelijking met conventionele gaswinning, is dat het meer ruimte in beslag neemt. Ook zijn er per boorlocatie meer industriële activiteiten. De hinder die dit oplevert is voor een groot deel afhankelijk van de locatiespecifieke omstandigheden. Locatiespecifiek onderzoek is daarom nodig om deze hinder te bepalen en specifieke mitigerende maatregelen voor te schrijven.

### **Methaanemissies en klimaatvoetafdruk**

Methaan kan tijdens verschillende fasen van de opsporing en winning vrijkomen. Methaan kan tijdens het fraccen met het retourwater mee naar het oppervlak komen. In de Verenigde Staten wordt dit water vaak in open bassins opgeslagen en kan daarmee vrij aan de lucht ontsnappen. Het methaan ontsnapt in Nederland niet, omdat het retourwater verplicht wordt opgeslagen in tanks. Als het methaan vervolgens wordt afgevangen is de klimaatvoetafdruk per gewonnen hoeveelheid gas vergelijkbaar of iets groter dan die van conventionele gaswinning in Nederland. Door de intensievere logistiek, het langer boren en het fraccen vindt er namelijk meer CO<sub>2</sub> uitstoot plaats dan bij conventionele gaswinning.

### **Bodembewegingen**

Aardbevingen kunnen bij schalie- of steenkoolgaswinning mogelijk ontstaan door het onder hoge druk injecteren van frac-vloeistof in of nabij een actieve breukzone in een seismisch actief gebied. Het fraccen zelf levert trillingen op met een magnitude kleiner dan één die niet gevoeld kunnen worden. De mogelijk geïnduceerde aardbevingen zijn niet groter dan magnitude 3. Via het werkprogramma en meetplan dat in het mijnbouwbesluit is vastgelegd kan de mijnbouwonderneming worden verplicht de kans op induceren van aardbevingen te

bepalen en mogelijke aardbevingen te monitoren. Bij winning van schalie- en steenkoolgas treedt geen compactie op en dit zal dan ook niet leiden tot bodemdaling.

### **Watergebruik**

Voor het boren en fraccen is proceswater nodig. Per put wordt er gemiddeld ongeveer 20.000 m<sup>3</sup> in de grond gebracht. Een kwart tot de helft van de boor- en frac-vloeistof komt terug als afvalwater. Tijdens de productiefase produceert een put water tot 100 m<sup>3</sup> per dag. Dit is formatie- en condens water dat als gevolg van het fraccen en produceren vrijkomt. Het water dat geproduceerd wordt per put is vele malen groter dan de totale waterbehoefte per put. Een deel van het geproduceerde water kan hergebruikt worden voor het fraccen van andere putten.

### **Frac-vloeistof**

De vloeistof die gebruikt wordt voor het fraccen bevat voornamelijk water met daarin hulpstoffen en proppant (vulmiddel, vaak is dit zand). De hulpstoffen worden in hoge concentraties aangevoerd en op locatie met het water en proppant gemengd tot frac-vloeistof. Een aantal van deze hulpstoffen kan, in hoge concentraties, schadelijk zijn, waardoor het transport en de opslag hiervan een mogelijk risico vormt. Het fraccen in de ondergrond gebeurt in lage concentraties met minder dan 2 % aan hulpstoffen.

### **Veiligheid**

Het geaccumuleerde operationele veiligheidsrisico per boorlocatie is naar verwachting groter dan bij conventionele gaswinning door de grotere hoeveelheid putten per locatie, het langer boren en de grotere aan- en afvoer. Aan de andere kant ontbreekt bij onconventionele winning het risico op blowouts, wat bij conventionele gaswinning het allergrootste risico is. De risico's van bovengrondse activiteiten kunnen berekend worden met beschikbare risicomodellen. Deze zijn nog niet in de wet- en regelgeving voor aardgasproductie-installaties opgenomen, maar worden daarvoor wel al gebruikt.

### **Grondwater**

Een mogelijk risico van schalie- en steenkoolgaswinning is vervuiling van het grondwater door lekkage van frac-vloeistof en methaan. Dit kan op drie manieren:

1. grondwatervervuiling kan ontstaan door falen van de boorgatintegriteit. Dit betekent dat er vloeistof of methaan door of langs de verbuizing kan gaan lekken. Dit risico is groter dan bij conventionele gaswinning omdat er relatief meer putten geboord worden en er door het herhaald fraccen de verbuizing hogere drukken te verwerken krijgt. Het bewaken en in stand houden van de boorgatintegriteit is dus een van de belangrijkste zaken om dit risico te mitigeren. In Nederland zijn deze risico's beheersbaar, omdat de formaties op grote diepte liggen, er hoge eisen worden gesteld worden aan kwaliteit van de boorput en er vanuit de wetgever toezicht en handhaving is;
2. ook zou vervuiling kunnen ontstaan door migratie van vloeistof of methaan, enerzijds direct vanuit de schalie- of steenkoollaag, anderzijds via een andere bestaande put. Het risico voor migratie vanuit de schalie- of steenkoollaag is te verwaarlozen vanwege de grote diepte waarop het schalie- of steenkoolgas wordt gewonnen. In Nederland zijn de locaties van verlaten en actieve putten goed bekend. Een goed verlaten put hoeft op zich geen risico te vormen;
3. vervuiling van bodem, ondiep grondwater en oppervlaktewater kan optreden door morsingen of lekkages op de boorlocatie. Dit risico wordt in Nederland tot een minimum beperkt, omdat dit water moet worden opgeslagen in tanks die op vloeistofdichte vloeren staan opgesteld. Een manier om het effect van eventuele vervuiling te voorkomen is hulpstoffen te gebruiken die minder schadelijk zijn voor mens, natuur en milieu.

### **Relatie met huidige mijnbouwwetgeving**

De huidige mijnbouwwetgeving in Nederland maakt gebruik van doelstellende bepalingen, waarmee kan worden ingespeeld op onverwachte gebeurtenissen in Nederland en de rest van de wereld. In artikel 67 van het mijnbouwbesluit staat dat 'schade moet worden voorkomen'. In tegenstelling tot andere landen biedt dit de toezichthouder in Nederland de mogelijkheid zelf maatregelen in te zetten of voor te schrijven. In de regelgeving wordt het fraccen niet als aparte werkzaamheid benoemd, maar beschouwd als onderdeel van hetzij de aanleg van een boorgat hetzij het onderhoud van het boorgat. Een voorstel voor aanpassing van wetgeving is hiervoor in de maak. In de praktijk worden bijzondere werkzaamheden (zoals fraccen) bij de toezichthouder echter al gemeld. Deze kan vervolgens een werkprogramma vereisen waarin het fraccen en het gebruik van chemicaliën specifiek wordt uitgewerkt.

Om de effecten op mens, natuur en omgeving (waaronder aardbevingen) op lokaal niveau te inventariseren is ook locatiespecifiek onderzoek nodig, bijvoorbeeld in de vorm van een milieueffectrapportage.