

## Fact sheet: fracking nader toegelicht

Doel van dit fact sheet is een nadere toelichting te geven op fracking met aandacht voor de bij dit proces gebruikte chemicaliën, eigenschappen, risicobeheersing en regelgeving verbonden aan het gebruik van deze stoffen. Fracking is een techniek die erop is gericht om de doorlatendheid (permeabiliteit) van een olie- of gasreservoir te vergroten, zodat olie en/of gas beter toestromen naar de boorput. Door fracking kan meer aardgas worden gewonnen uit bestaande reservoirs waar de productie zonder fracking zou worden gestaakt. Ook kunnen nieuwe reservoirs in productie worden genomen, waar zonder toepassing van deze techniek winning technisch en economisch niet haalbaar zou zijn. Dit sluit aan bij de overheidsdoelstelling om zo veel mogelijk aardgas uit de Nederlandse bodem te halen, zodat het volle potentieel aan aardgasvoorraden wordt benut.

Dit fact sheet bevat een nadere toelichting op de wijze waarop fracking activiteiten worden uitgevoerd. Wat is het, welke chemicaliën worden gebruikt, etc. Bij fracking activiteiten wordt voldaan aan alle wet- en regelgeving die van toepassing is (niet alleen REACH). Blootstelling van personeel aan chemicaliën wordt voorkomen door toepassing van voorschriften op het gebied van de arbeidshygiëne. Het risico dat de door fracking aangebrachte scheuren in het reservoir zouden doorbreken naar grondwater voerende lagen is praktisch uitgesloten. Dit fact sheet licht nader toe hoe dit wordt voorkomen.

Tot nu toe zijn er in Nederland ruim 200 putten waar fracking is uitgevoerd, zowel op land als op zee. Geen van deze fracking activiteiten heeft geleid tot negatieve consequenties. In de periode 2007-2011 werden 22 fracks uitgevoerd, 9 op landlocaties en 13 offshore. Bijlage 1 bevat een overzicht van producten die in deze periode werden ingezet voor deze activiteiten. Voor elke nieuwe fracking activiteit zal beoordeeld moeten worden of de beoogde producten (nog steeds) voldoen aan alle wet- en regelgeving.

**Noot vooraf:** Dit document werd oorspronkelijk vastgesteld op 8 december 2011. Op 21 februari 2012 is een aantal feitelijke correcties doorgevoerd in Tabel 1. Op 20 maart 2012 is het product M275 toegevoegd aan de tabel in Bijlage 1.

Dit document gaat in op fracking-activiteiten in de conventionele olie- en gaswinning in Nederland, met aandacht voor op de gebruikte chemicaliën, eigenschappen, risicobeheersing en regelgeving verbonden aan het gebruik van deze stoffen. Dit fact sheet is opgesteld naar aanleiding van vragen die in de Tweede Kamer zijn gesteld over gebruik van fracking chemicaliën. Het document geeft achtergrond en uitleg bij de bijgevoegde lijst van chemicaliën die in de afgelopen 5 jaren zijn gebruikt en welke mogelijk in de toekomst voor fracking activiteiten kunnen worden ingezet.

### 1 Inleiding

Verskillende factoren spelen een rol bij de vraag hoe goed olie of gas in een olie- of gasreservoir naar de boorput kan toestromen. De stromingsnelheid hangt onder andere af van de volgende factoren:

- de porositeit (poreusheid) van het gesteende, d.w.z. het volume van de poriën in het gesteente dat in open verbinding staat met de boorput;
- de permeabiliteit (doorlaatbaarheid) van het gesteende, d.w.z. het gemak waarmee de vloeistoffen en/of gassen door de poriën van het gesteente kunnen stromen – in hoeverre staan de poriën met elkaar in verbinding;
- de viscositeit (stroperigheid) van de olie en/of het gas, d.w.z. de stromingsweerstand ervan;
- het drukverschil tussen vloeistof en/of gas in de poriën van het reservoir en de boorput.

De stroming kan worden verminderd of zelfs onmogelijk worden door gecombineerde effecten van deze factoren. De olie- en gassector kent verschillende technieken waarmee de productiecapaciteit van een put wordt gecreëerd of vergroot. Een gangbare stimulatiemethode is fracking.

## 2 Fracking, doel en het proces

Fracking is een techniek die erop is gericht om de doorlaatbaarheid (permeabiliteit) van de betreffende bodemlaag plaatselijk te vergroten. Hierdoor kan de olie en/of gas beter toestromen naar de boorput.

Bij fracking wordt hydraulische (vloeistof) druk gebruikt om op grote diepte op gecontroleerde wijze (van haarscheurtjes tot millimeter grote en tientallen meters lange) scheuren vanuit de boorput in het gesteente te maken. Hierdoor wordt de connectiviteit tussen gesteente en boorput vergroot, zodat het gas makkelijker kan toestromen. De scheuren worden gemaakt door eerst een vloeistof (water) met een lage viscositeit via de boorput in het reservoir te pompen. Vervolgens pompt men enige tijd een hoog-viskeuze vloeistof (eveneens op waterbasis) in het reservoir, waardoor de scheuren en over de gehele lengte geleidelijk vergroten. Tenslotte wordt een korrelvorming materiaal (proppant, meestal bestaand uit zand) aan de hoog-viskeuze vloeistof toegevoegd en in de verwijde scheuren gepompt. Dit zand (proppant) fungeert als doorlaatbaar (permeabel) opvulmiddel. Het houdt de scheuren open wanneer gestopt wordt met pompen en de hydraulische druk wegvalt. De poriën tussen de zandkorrels zorgen ervoor dat olie of gas beter naar de boorput kan toestromen.

Fracking is een bewezen techniek die wereldwijd al tientallen jaren in vele soorten olie- en gasputten gebruikt wordt. Fracking wordt toegepast in conventionele reservoirs om productie van gas en/of olie te stimuleren en te verbeteren. Fracking wordt ook steeds vaker toegepast aan het begin van de gaswinning, in geval van reservoirs die zonder fracking niet in productie genomen zouden kunnen worden. De techniek is uitzonderlijk waardevol bij 'tight' gas- en oliereservoirs en kan ook worden toegepast in aardgas houdend schaliegesteente. De vergroting van de permeabiliteit in dergelijke gesteenten door fracking leidt tot een -relatief- sterke toename in productiecapaciteit en meestal ook een toename in het uiteindelijke winningsvolume. In potentie komen daarmee grote gas- en olievoorraden beschikbaar voor winning.

Wanneer geen fracking wordt toegepast, kan het zijn dat de gasreservoirs niet of niet langer verantwoord te ontwikkelen zijn of dat de productie van bestaande gasvelden eerder dan gepland zal eindigen. Er worden dan kansen gemist om de productie te handhaven of te verbeteren en de levensduur van het veld te verlengen. Door fracking kan dus veel meer gas worden gewonnen uit reservoirs waar de productie zonder fracking zou worden gestaakt.

Ook in reservoirs onder Nederlandse bodem is fracking in het verleden al veelvuldig toegepast (meer dan 200 putten). Daarbij gaat het vaak om bestaande gaswinningputten waar na een aantal jaren gasproductie fracking wordt toegepast om de afgenomen gasproductie te verbeteren en/of de resterende productietijd te verlengen.

## 3 Gebruikte chemicaliën en eigenschappen

De fracking-vloeistof bestaat uit water en zand (proppant) met circa 1% toevoegingen.

De toevoegingen aan de fracking-vloeistof zijn voor het fracking-proces noodzakelijk en maken het proces effectiever door:

- wrijving te verminderen;
- water tijdelijk te verdikken (hogere viscositeit) voor het meevoeren van zand (proppant);
- groei van bacteriën te voorkomen;
- de neerslag van residuen te voorkomen of te verminderen;
- het verdikte water weer te verdunnen om het water met de chemicaliën terug te winnen.

Daarbij wordt voldaan aan alle wet- en regelgeving die daarvoor geldt, nationaal en onder EU regelgeving (bijvoorbeeld REACH).

Het opvulmiddel (zand) helpt de gemaakte scheuren open te houden ('propping') nadat men de geïnjecteerde vloeistof uit de put heeft verwijderd. De keuze van het opvulmiddel hangt af van de effectieve druk in het gesteente; het kan fijn of grof zand zijn.

De vloeistoffen die voor het maken van de breuk worden gebruikt, hebben een zodanige chemische samenstelling dat zij na verloop van een vooraf bepaalde tijd hun viscositeit verliezen. Wanneer men de put daarna laat produceren, stroomt een gedeelte (tussen een derde en twee derde deel) van de ingepompte vloeistoffen terug naar de boorput en blijft de hoog-permeabele zandvulling achter. Dit wordt op zijn plaats gehouden dank zij de neiging van de scheuren zich te sluiten. De met proppant gevulde scheur, die tot 12 mm wijd kan zijn, zorgt ervoor dat de olie of het gas gemakkelijker naar de put kan stromen.

De exacte samenstelling van de chemicaliën verschilt per frack-activiteit, afhankelijk van de eigenschappen van het reservoir. De olie- en gasmaatschappijen bepalen samen met de leveranciers van producten de kwalitatieve en kwantitatieve samenstelling van de chemische additieven die gebruikt worden. De olie- en gasmaatschappijen hebben inzicht in de eigen-

schappen van de fracking-chemicaliën, risico's van deze producten en voorwaarden voor de veilige omgang ermee, onder andere in de vorm van Europees verplichte veiligheidsinformatiebladen.

Deze informatie is altijd beschikbaar ten behoeve van inspecteurs van het Staatstoezicht op de Mijnen.

In de Europese Unie werd het systeem van informatievoorziening via veiligheidsinformatiebladen ingesteld bij richtlijn 91/155/EEG van 5 maart 1991, laatst gewijzigd door richtlijn 2001/58/EG

van 27 juli 2001. Deze richtlijn is inmiddels ingetrokken en vervangen door Artikel 31 en Bijlage II van de REACH-verordening van 18 december 2006.

In bijlage 1 wordt een totaal overzicht gegeven van handelsnamen, samenstelling en classificaties op grond van veiligheid en milieu van fracking chemicaliën die in de afgelopen 5 jaren in de olie- en gaswinning in Nederland werden gebruikt.

Samenvattend worden de volgende typen chemicaliën gebruikt voor fracking-activiteiten (tabel 1).

Tabel 1. Overzicht van typen fracking-chemicaliën.

Karakterisering	Voorbeelden van toegepaste chemische stoffen	Functie
Opvulmiddel	Zand (proppant)	Houdt verbeterde olie en/of gas toestroom in stand
Gel-polymeren	Natuurlijke organische macromoleculen (Guar Gum)	Voor een goed transport van het opvulmiddel zand; de vloeistof gaat als drager fungeren voor het te plaatsen zand
Gel stabilisatoren	Natriumchloride	Houdt de gel in stand
Biociden	Glutaraldehyde	Voorkomt groei van bacteriën
Gel brekers	Zuren en/of oxidatiemiddelen	Verlaagt de viscositeit van de vloeistoffen zodat deze, na afzetting van het opvulmiddel zand, teruggelanceerd kunnen worden
Cross-linkers	Boraatzouten	Verhoogt de viscositeit zodat meer opvulmiddel in de scheuren gevoerd kan worden
Zuren	Citroenzuur of mierenzuur	Voorkomt neerslagen (metaaloxiden) en het oplossen van mineralen
Fluid-Loss-Additieven	Zand/ leem	Voorkomt eventuele verliezen naar het formatie gesteente
Smeermiddelen	Polymeren, poly-acrylamiden	Verlaagt de wrijving tijdens het pompen van de vloeistoffen
Surfactant / Oppervlaktespanningsverlagers	Alcoholethoxylaten	Zorgt voor een zo laag mogelijke oppervlaktespanning tussen het gesteente en de vloeistof, zorgt ervoor dat de weerstand voor het inpompen en weer uitstromen zo gunstig mogelijk is
Zuurgraad (pH) stabilisatoren	Natriumcarbonaat / Kaliumcarbonaat	Houdt een juiste zuurgraad in stand (buffering)

#### 4 Regelgeving met betrekking tot gebruik van chemicaliën t.b.v. fracking

##### 4.1 Onshore

Sinds 2007 is de Europese Verordening voor het op de markt brengen van stoffen van toepassing (REACH). REACH, een geïntegreerd systeem voor de registratie, beoordeling van en de autorisatie

en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen, kent een gefaseerde registratieplicht.

Stoffen dienen gepre-registreerd te zijn om in aanmerking te komen voor een uitgestelde registratieplicht, dat wil zeggen registratie per 1 december 2010, 1 juni 2013 of 1 juni 2018.

Per 1 december 2010 moeten stoffen geregistreerd zijn die in volumes van meer dan 1.000

ton per jaar op de markt worden gebracht. Ook de meest schadelijke stoffen moesten per 1 december 2010 zijn geregistreerd, zoals:

- carcinogene, mutagene en reprotoxische stoffen (CMR-stoffen) die in volumes van meer dan 1 ton per jaar worden geproduceerd of geïmporteerd; en
- milieugevaarlijke stoffen die in hoeveelheden van tenminste 100 ton per jaar worden geproduceerd of geïmporteerd met de risicoaanduiding R50/53 (zeer giftig en schadelijk op lange termijn voor het aquatisch milieu) volgens richtlijn 67/548/EEG.

Vervolgens worden de stoffen die in kleinere hoeveelheden op de markt zijn en de minder schadelijke stoffen geregistreerd (2013: stoffen > 100 ton per jaar en 2018 stoffen > 1 ton per jaar. De gefaseerde registratie loopt tot en met 2018 en vindt plaats bij ECHA, het Europees Agentschap voor chemische stoffen in Helsinki. Voor de registratie van een stof moet een technisch dossier worden overlegd. De regels ten aanzien van dat dossier staan in verhouding met de risico's van de stof. Het technisch dossier bevat onder andere een beschrijving van het gebruik van chemische stoffen en de bij het gebruik te nemen voorzorgsmaatregelen. Een registratiedossier voor een stof waarvan jaarlijks 10 ton of meer wordt ingevoerd of vervaardigd, moet vergezeld gaan van een gedetailleerde beschrijving van de risico's die de stof oplevert, van de mogelijke blootstellingsscenario's en van de maatregelen waarmee deze risico's kunnen worden beheerst (chemisch veiligheidsrapport).

Het REACH-systeem wordt aangevuld door de EU Verordening betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels (de CLP-verordening). In deze verordening worden de criteria voor de indeling en etikettering van chemische stoffen op basis van het algemeen geharmoniseerd systeem (GHS) van de Verenigde Naties voorgeschreven.

REACH kent een aantal uitzonderingen van de registratieplicht. Zo geldt een uitzondering voor stoffen als water en glucose, waarvan wordt geacht dat de risico's ervan verwaarloosbaar zijn. Ook polymeren zijn uitgezonderd, maar niet de monomeren waaruit de polymeren zijn vervaardigd. Biociden worden gereguleerd via de EU Biocidenrichtlijn en toegelaten werkzame stoffen in biociden zijn uitgezonderd van de registratieplicht onder REACH (art. 15,2).

Wanneer het specifieke gebruik c.q. toepassing van een product via een chemisch veiligheidsrapport nog niet heeft plaatsgevonden, kan een eindgebruiker de fabrikant, importeur of leveran-

cier verzoeken het gebruik te beoordelen en op te nemen in het rapport. Ook kan een eindgebruiker zelf een product registreren of een chemisch veiligheidsrapport indienen.

Wanneer een fracking-product stoffen bevat die nu al onder REACH moeten zijn geregistreerd, dan zal volledig moeten worden voldaan aan de registratieverplichtingen, voordat een product voor fracking-activiteiten kan worden ingezet. Wanneer dit niet het geval is, zal eerst registratie van de stof(fen) moeten plaatsvinden en moet een chemisch veiligheidsrapport worden overlegd.

Producten die stoffen bevatten die al onder REACH geregistreerd hadden moeten zijn, maar waar dit (bijvoorbeeld qua toepassing) nog niet heeft plaatsgevonden, worden niet gebruikt bij fracking-activiteiten.

Wanneer een fracking-product stoffen bevat die wel gepre-registreerd zijn maar nog niet geregistreerd behoeven te worden omdat zij pas in 2013 of 2018 geregistreerd hoeven te zijn, dan gelden andere vigerende regels met betrekking tot chemicaliën. Hierbij valt te denken aan:

- de verplichting tot het verstrekken van veiligheidsinformatiebladen;
- de Wet milieubeheer, Hoofdstuk 9, Stoffen en producten;
- Wm-vergunningsplicht en regels voor opslag van chemicaliën en externe veiligheid;
- arbeidsveiligheidsregelgeving (de Arbowet, hoofdstuk 8, Voorlichting en onderricht en het Arbobesluit; Etikettering);
- meldingen en ontheffingen ingevolge de mijnbouwregelgeving (Besluit Algemene Regels Milieu Mijnbouw, BARMM);
- transportportregulering (ADR, RID, IMDG en IATA).

Naast Europese en Nederlandse wet- en regelgeving bestaat voor het opstellen van veiligheidsinformatiebladen ook een Nederlandse norm (NEN-ISO 11014-1).

## 4.2 Offshore

Offshore gelden naast de hierboven bedoelde verplichtingen onder REACH ook de aanvullende internationale verplichtingen voor gebruik van mijnbouwhulpstoffen onder het OSPAR-verdrag. Fracking-vloeistoffen vallen ook onder deze verplichtingen. Deze OSPAR regels zijn geïmplementeerd in de Nederlandse mijnbouwwetgeving.

Concreet betekent dit dat alle chemicaliën die offshore worden gebruikt, inclusief fracking-vloeis-

stoffen, moeten zijn geregistreerd. Deze registratie van mijnbouw hulpstoffen is aanvullend op de verplichtingen in REACH en vindt plaats in opdracht van Staatstoezicht op de Mijnen door CEFAS, het Engelse Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science. Het Staatstoezicht op de Mijnen ziet toe op de correcte uitvoering van registraties en de naleving van de voorwaarden in de ontheffingen voor gebruik van mijnbouw hulpstoffen.

Om een mijnbouw hulpstof te kunnen registreren, moeten de eigenschappen van stoffen volgens voorgeschreven protocollen worden overlegd. OSPAR kent diverse categorieën van stoffen, ingedeeld op basis van schadelijkheid voor het milieu. In ontheffingen worden beperkingen gesteld aan het gebruik van mijnbouw hulpstoffen. Zo worden beperkingen gesteld aan de te gebruiken hoeveelheden. Tevens zijn olie- en gasmaatschappijen verplicht de gebruikte chemicaliën continue te "vergroenen".

Bij de beoordeling van mijnbouw hulpstoffen wordt tegenwoordig ook getoetst of een product voldoet aan de vereisten van REACH.

## 5 Veiligheid en milieuaspecten in relatie tot de gebruikte chemicaliën

Blootstelling van personeel aan chemicaliën wordt voorkomen door toepassing van voorschriften op het gebied van arbeidshygiëne.

Bij fracking-activiteiten op land komen de chemicaliën niet in het omringende leefmilieu voor mensen, planten en dieren c.q. de biosfeer terecht.

Voor gebruik van fracking chemicaliën offshore moet worden voldaan aan de voorwaarden die in OSPAR en in de Mijnbouwwetgeving worden gesteld, zie paragraaf 4.2.

Hieronder wordt e.e.a. nader toegelicht.

### 5.1 Transport, opslag en toepassing van chemicaliën

De apparatuur die wordt gebruikt voor het fracken moet het water, een opvulmiddel en chemicaliën onder hoge druk kunnen verpompen. Speciale materialen moeten worden gebruikt voor de tanks, menginrichtingen, pompen en het leidingensysteem. De pompen worden via een hoge druk leiding op de boorput aangesloten. Voor gebruik op land wordt doorgaans gebruik gemaakt van apparatuur die op trucks of speciale onderstellen is geplaatst. Het vervoer op land gebeurt in overeenstemming met de geldende reguliere wet- en regelgeving, b.v. ADR.

Op zee wordt vaak gebruikt gemaakt van speciaal hiervoor gebouwde vaartuigen, die alle apparatuur en materialen die voor het fracken nodig zijn aan boord hebben. Het maritieme vervoer gebeurt in overeenstemming met de geldende reguliere wet- en regelgeving, b.v. IMDG-Code.

### 5.2 Arbeidsveiligheid

De veiligheid van personeel is van primair belang. Voor een veilig verloop van de werkzaamheden, met name met het oog op de hoge drukken waarmee gewerkt wordt, wordt alle apparatuur regelmatig onderhouden, geïnspecteerd en boven de nominale werkdruk beproefd. Er zijn duidelijke eisen voor het testen van de integriteit van verbuizingen/afwerking om de toegepaste fracking-druk te kunnen opvangen, waardoor fracking op een veilige manier kan worden uitgevoerd.

Het personeel is goed geïnformeerd en geïnstrueerd over de te gebruiken chemische stoffen, onder andere door middel van veiligheidsbesprekingen (toolbox meetings), op locatie aanwezige veiligheidsinformatiebladen c.q. werk-instructiekaarten en etiketteringen, e.e.a. conform Arbowetgeving. Competent personeel, goede voorbereiding, streng toezicht, een duidelijke afbakening van het werkterrein en het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen zorgen ervoor dat de risico's geminimaliseerd zijn.

### 5.3 Risico's voor bodem en grondwater

Door goed getrainde medewerkers, integriteit van apparatuur, ingebouwde veiligheidskleppen (proces beschermingsmaatregelen), afwerking van de put met verbuizingen en goede afwerking van installaties is het risico op bodemverontreiniging verwaarloosbaar. Daarnaast vinden werkzaamheden plaats op vloeistofdichte en/of vloeistofdichte vloeren, in overeenstemming met de Nederlandse Richtlijnen Bodembescherming (NRB), waardoor werkzaamheden op een milieuhygiënisch verantwoorde manier kunnen worden uitgevoerd. Ook offshore installaties zijn geconstrueerd op een manier dat in het geval van een lekkage geen ongecontroleerde uitstroom in zee plaatsvindt door toepassing van lekgoten.

De fracking-chemicaliën worden via de productie opvoerbuis (tubing) in de met stalen verbuizing (casing) beschermde boorput naar de doelformatie, het reservoir, gebracht. In Nederland bevinden deze formaties zich in de diepe ondergrond op een diepte van 1.600 m tot meer dan 4.000 meter, ver buiten de biosfeer en ver onder grondwater voerende lagen. Grondwaterwinning ten behoeve van drinkwatervoorziening vindt regulier plaats op een diepte tussen de 50 en 200 meter met enkele uitzonderingen tot maximaal

400 meter. Tussen de geologische laag waar een frack wordt uitgevoerd en de grondwater voerende lagen zit een grote verticale afstand met diverse slecht tot niet doorlatende geologische formaties.

Er zijn twee potentiële routes voor onbedoelde uittreding van fracking-vloeistoffen naar geologische formaties boven het reservoir:

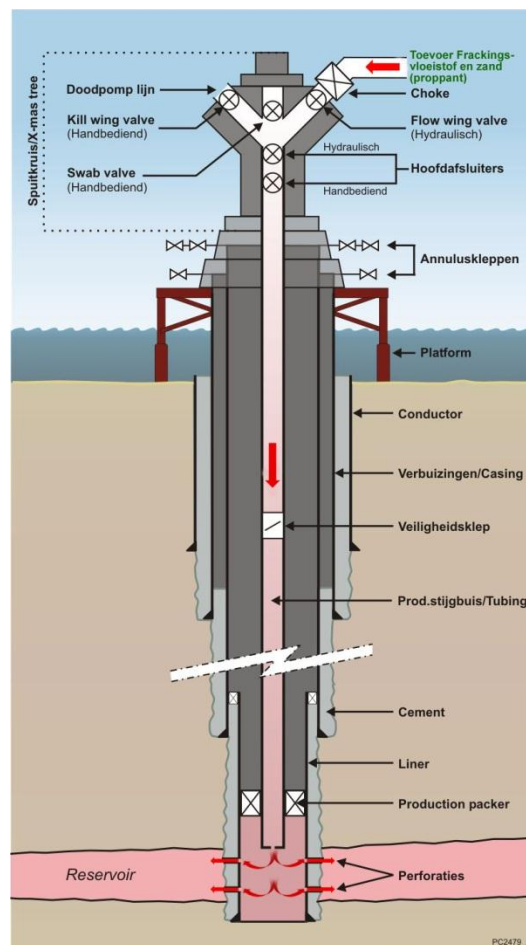
1. Lekkage via de boorput; en
2. Propagatie van scheuren tot boven afsluitende geologische formaties boven het reservoir.

Hieronder wordt beschreven hoe deze ongewenste uittreding van vloeistoffen wordt voorkomen.

Ad 1: Alle boorputten zijn over de gehele lengte beschermd door stalen casing (verbuizing) en cementlagen. Op de diepte van het reservoir is dat een enkele gecementeerde stalen casing. Op geringere dieptes zijn dat meerdere lagen staal en cement. Daardoor kan er geen vloeistof uittreden uit de boorput en indringen in aardlagen boven de doelformatie (het reservoir). Drinkwater voerende lagen worden beschermd door 2 tot 4 lagen staal en cement. In Figuur 1 wordt dit schematisch toegelicht. Verontreiniging van drinkwater voerende lagen langs deze route is uitgesloten wanneer de integriteit van de put is gewaarborgd. Deze waarborging is ingebouwd in de Mijnbouw-wetgeving; er zijn regels opgesteld voor het put-ontwerp en het aanleggen van een boorput. Er worden onder andere eisen gesteld aan de verbuizing en de cementering van de boorput. Het Staatstoezicht op de Mijnen ziet toe op de naleving van deze regels.

Ad 2: Het risico dat de door fracking aangebrachte scheuren in het reservoir zouden doorbreken naar drinkwater voerende lagen is praktisch uitgesloten; de afstand tussen de reservoirs waarin fracking activiteiten worden uitgevoerd (1.600 tot meer dan 4.000 meter) en de drinkwater voerende lagen (tot maximaal 400 meter) is te groot en de boven de reservoirs aanwezige afsluitende geologische lagen te talrijk om een contact tussen reservoir en drinkwater voerende lagen te laten ontstaan.

Het volume waarmee een fracking-activiteit plaatsvindt is zodanig dat de propagatie van een scheur beperkt blijft tot de laag waarin de olie of het gas zich bevindt. Het druk-regime van een frack wordt zodanig gemanaged dat de frack-propagatie gecontroleerd verloopt.



**Figuur 1:** Schematisch overzicht van verbuizing en cementering van een boorput

## 5.4 Afvalstoffen

Nadat alle geplande stadia van de fracking-activiteit in de put voltooid zijn, wordt de put schoongemaakt. De in de diepe ondergrond toegepaste fracking-chemicaliën worden daardoor voor een deel teruggewonnen (meestal maximaal twee derde). De achtergebleven vloeistoffen blijven opgesloten in het reservoir en de fracking-chemicaliën breken grotendeels of geheel af tot elementen die ook van nature voorkomen in dit milieu.

De terug geproduceerde fracking-vloeistoffen worden van onshore locaties afgevoerd volgens de hiervoor geldende wetgeving en verwerkt bij extern erkende afvalstoffenverwerkers. Bij afvoer van het residu treden geen noemenswaardige risico's op. Hiervoor gelden dezelfde regels als genoemd onder 5.1.

Ook hier geldt dat voor gebruik van fracking chemicaliën offshore moet worden voldaan aan de voorwaarden die in OSPAR en in de Mijnbouw-wetgeving worden gesteld, zie paragraaf 4.2.

## 6 Ervaringen in Nederland

Fracking-technieken zijn sinds de jaren '50 in Nederland gebruikt bij het ontwikkelen van 'tight' en minder permeabele gas- en oliereservoirs.

In projecten zowel op land als op zee werd fracking toegepast op diepten tussen 1.600 m en meer dan 4.000 meter. Met de voortschrijdende technische ontwikkeling, met name in de laatste tien jaar, zijn fracking-technieken ontwikkeld die technisch en economisch effectieve stimulatie mogelijk maken van 'tight' en schaliegas reservoirs. Er zijn duidelijke eisen voor het testen van de integriteit van verbuizingen en afwerking van de putten om de toegepaste fracking-druk te kunnen opvangen, waardoor fracking op een veilige en voor het milieu aanvaardbare manier kan worden uitgevoerd.

Tot nu toe zijn er in Nederland ruim 200 putten waar fracking is uitgevoerd, zowel op land als op zee. In de periode 2007-2011 werden 22 fracks uitgevoerd, 9 op landlocaties en 13 offshore. Geen van deze fracking activiteiten heeft geleid tot negatieve consequenties.

## 7 Voorbeeld van fracking

De natuurlijke productie uit een bepaald gas-reservoir dat op een diepte van ongeveer 3.200 meter lag, was niet economisch. Het gas stroomde

weliswaar op eigen kracht uit de put, maar een te kleine hoeveelheid en bij een druk die te laag was om het gas na behandeling aan het distributienet toe te voeren. Er werd een frack uitgevoerd, waarbij 100 ton zand als opvulmiddel werd gebruikt en circa 250 m<sup>3</sup> water met ongeveer 1% toegevoegde chemicaliën. De kosten lagen rond de 750.000 euro, maar het resultaat was een productie van 320.000 m<sup>3</sup> gas per dag extra, bij een druk die toevoer aan het distributienet mogelijk maakte. De terug geproduceerde fracking-vloeistoffen zijn verwerkt bij een extern erkende afvalstoffenverwerker.



NOGEPA, 20 maart 2012



## Uitleg bij het overzicht fracking chemicaliën 2007-2011

In de bijgevoegde lijst van fracking-chemicaliën wordt een overzicht gegeven van producten die in de afgelopen 5 jaren voor fracking-activiteiten zijn gebruikt en welke mogelijk in de toekomst voor fracking-activiteiten kunnen worden ingezet. Deze lijst geeft de stand van zaken weer op 1 december 2011. Het overzicht van producten kan in de loop van de tijd wijzigen. Er kunnen stoffen van de lijst worden verwijderd, bijvoorbeeld wanneer deze niet langer leverbaar zijn of wanneer in het licht van de infasering van chemicaliën deze niet meer aan de criteria in REACH zouden voldoen. Ook is het mogelijk dat er nieuwe producten op de markt komen die voor fracking kunnen worden gebruikt. In ieder geval is uitgangspunt dat producten die in toekomstige fracking-activiteiten worden gebruikt moeten voldoen aan de voorwaarden die in REACH of andere relevante wet- en regelgeving worden gesteld.

De lijst met fracking chemicaliën is opgesteld door NOGEPa in samenwerking met de bij NOGEPa aangesloten operators. De lijst geeft inzicht in de informatie die beschikbaar is bij de operators. Deze informatie is gebaseerd op de informatie die op de veiligheidsinformatiebladen (VIB's) ofwel material safety data sheets (MSDS) van het product is vermeld.

Hieronder volgt een korte toelichting op de diverse kolommen met informatie over de fracking chemicaliën:

### Fracking chemicals – Tradename:

De handelsnaam van het product.

### Composition/Information on ingredients:

Deze kolom bevat informatie over de stoffen in het product die de risico's van het product bepalen. De informatie is afkomstig van de MSDS van het product.

### Function of the product:

Beschrijft de functie van het product in fracking-activiteiten.

### CAS-number:

Dit is een unieke numerieke identificatie van chemische elementen en componenten. Het CAS-identificatienummer is afkomstig van de MSDS.

### Classification of components:

Dit is de classificatie van de in de MSDS opgegeven componenten van een product. De classificaties worden gedefinieerd in EU Verordening 1272/2008 betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels en het Globally Harmonized System (GHS) of Classification and Labelling of Chemicals (CLP) :

O	Oxiderend
F+	Zeer licht ontvlambaar
T+	Zeer Vergiftig
C	Bijtend
Xn	Schadelijk
Xi	Irriterend
E	Ontpofbaar - Explosief
T	Vergiftig
N	Milieugevaarlijk
F	Licht Ontvlambaar

### Risk phrases components:

Dit zijn de risico-zinnen (R-zinnen) van de in het MSDS opgegeven componenten van een product. De risico-zinnen worden gedefinieerd in Bijlage III van EU Richtlijn 67/548/EEC. Gezien de lengte van de bijlage wordt hier volstaan met een verwijzing naar de website van de EU.

[http://ec.europa.eu/environment/chemicals/dansub/pdfs/annex3\\_nl.pdf](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/dansub/pdfs/annex3_nl.pdf)

### Classification – Overall Product:

Dit is de classificatie van het totale product volgens het MSDS volgens de indeling in EU Verordening 1272/2008 betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels en het GHS of CLP.

**Risk Phrases – Overall product:** Dit zijn de risico-zinnen van het totale product volgens het MSDS. De risico-zinnen worden gedefinieerd in Bijlage III van EU Richtlijn 67/548/EEC. Gezien de lengte van de bijlage wordt hier opnieuw volstaan met een verwijzing naar de hiervoor genoemde website van de EU.



Fraccing chemicals - Tradename	Composition/Information on ingredients	Function of the product	Cas number	Classification components	Risk phrases components	Classification - Overall Product	Risk Phrases - Overall Product
100 Mesh Sand	Crystalline silica, quartz	Proppant	14808-60-7	Not applicable	None	Not classified	None
AG-58L	Geen componenten opgegeven.	Acid Gellant	Niet opgegeven omdat het een enkelvoudig stof betreft	Het produkt is niet geklasseerd als gevaarlijk volgens 1999/45/EC	None	Not classified	None
AG-7	C10-16 ethoxylated alcohol - 9 moles ethoxylation 1-10%	Gelling chemical	68002-97-1	Xn, Xi, N	R22; R41; R38; R50	Xn, Xi, N	22, 38, 41, 50
B183	Phosphonium Quaternary Salt; 1-5% Quaternary Ammonium Salts; < 1%	Biocide	55566-30-8 68989-00-4	T, Rep 2, Xn, Xi, N Xn, C, N	R23/R61/R22/R41/R50/R43 R22/R34/R50	Rep 2, Xn	R61/R20/R43
B197	2-butoxyethanol; 10-25% propaan-2-ol; 10-30% ethoxylated C11 linear/branched alcohols (5eo); 10-30% dodecyl-pentadecyl alcohol ethoxylate; 10-30% ethoxylated C11 linear/branched alcohols (7eo); 10-30%	EZEFLO Surfactant	111-76-2 67-63-0 34398-01-1c 106232-83-1 34398-01-1b	Xn, Xi F, Xi Xn, Xi Xn, Xi Xn, Xi	R20/R21/R22/R36/R38 R11/R67/R36 R22/R41 R22/R41 R22/R41	Xn	R11/R67/R36/R41/R22/R36/38/R20/21/22
B232	Alkyl hydroxy ethyl benzyl ammonium chloride; 10-25% propaan-2-ol; 5-15%	Non-Emulsifying Agent	61789-68-2 67-63-0	C, Xn, F, N F, Xi	R34/R22/ R11/ R50 R11/R67/R36	C	R34/R11/R50/R22/ R67/ R36
B269	Destillaten (Aardolie) met waterstof behandelde lichte fractie; 30-55% Ethoxylated Alcohol; < 1 %	Green Guar Slurry Gel	64742-47-8	Xn Xn, Xi	R65 R22/R41	Product is non dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC	R22/R41/R65
BA-20	Acetic Acid; 10-30% Ammonium acetate; 60-100%	Gel PH Buffer	64-19-7 631-61-8	C C	R10/R35 R34		R34
BF-1	sodium acetate 100%	pH control	00127-09-3				
BF-10L	potassium carbonate 30-50%	Well Stimulation Chemical	584-08-7	Xi, Xn	R22; R36; R38	Xi, Xn	22, 36/38
BF-10LE	acetic acid 5-10%	pH control	000064-19-7	C	R10, R35	Xi	R36
BF-7L	Kaliumcarbonaat; 40-60%	Buffer	000584-08-7	Xn, Xi	Xn:R22; Xi:R36/37/38	Xn, Xi	R22/R36/38
BF-H	sodium hydroxide 30-50%	Acidity Control Chemical	1310-73-2	C	R35		35
BF-L	mierenzuur 70-90%	Acidity Control Chemical	64-18-6	C	R35		34/35
Biobase 637	Paraffinen (aardolie), normale C5-C20; 30-60% Alkenen, C>8; 1-5%	Fraction Liquid	064771-72-8 068411-00-7	Xn Xn	R65/R66 R65	Xn	R65/R66
BR-EHT	natrium bromaat 60-80%, crystalline silica (quartz) 2.5-10%	Breaker	7789-38-0 14808-60-7	Xi, O, Carc. Act 1	R36/37, R9, R45, R48/20	Xi, Xn, O	8, 9, 20, 22, 36, 48

Fraccing chemicals - Tradename	Composition/Information on ingredients	Function of the product	Cas number	Classification components	Risk phrases components	Classification - Overall Product	Risk Phrases - Overall Product	
BR-SPL	disodium peroxodisulphate >90%	Other	7775-27-1	O, Xn, Xi, Sens	R8, R22; R36/37/38, R42/43		8, 22, 36/37/38, 42/43	
Carbolite	Siliciumdioxide; 10-30% Kwarts (SiO <sub>2</sub> ); 5-10 %	Fracturing Proppant	7631-86-9 14808-60-7	Niet geclassificeerd Xn	R48/R20	Xn	R48/20	
Caustic Soda M2	Sodium hydroxide	Well Stimulation Chemical	1310-73-2	C	R35	C	R35	
Caustic Soda Solution	sodium hydroxide 33%	Acidity control chemical	001310-73-2	C	R35	C	R35	
CL-28E	Borate Salts; 30-60%	Gel Crosslinker		not applicable	none		None	
Clay Treat 2C	Mengsel, geen componenten opgegeven	Clay-control	Geen Cas nummer opgegeven	Het produkt is niet geklasseerd als gevaarlijk volgens 1999/45/EC		Not Classified	None	
D-4G	3,6,9,12,15,18,21,24-Octaoxatetracontan-1-ol; 60-100%	Surfactant	24233-81-6	Xn, Xi	R22/R41	Xn, Xi	R22/R41	
D-4GB	2-butoxyethanol 20-40% ethoxylated fatty alcohol 40-60%	Well stimulation chemical	00111-76-2	Xn Xn	R20/21/22, R22, R41 R36/38	Xn	R20/21/22 R38 R41	
DF-2	2-ethyl hexanol 10-30% 2-butoxyethanol 10-30%	Defoamer (Drilling)	104-76-7 111-76-2	Xi Xi, Xn	R36/38 R20/22; R36/38	Xi, Xn	20/21/22, 36/38	
Enzyme G	Hemicellulase enzymconcentraat; 1-5%	Breaker	9025-56-3		R-42	Not Classified	None	
F103	2-butoxyethanol Propan-2-ol Ethoxylated alcohol linear (1) Ethoxylated alcohol linear (2) Ethoxylated alcohol linear (3)	EZEFLO Surfactant	111-76-2 67-63-0	Xn, F, Xn, Xn, Xn, Xi	Xi Xi Xi,N Xi Xi	R20/R21/R22/R36/R38 R11/R67/R36 R22/R36/R38/R51/R53 R22/R41 R22/R36/R38	Xn	R10,R22,R38,R41,R67, R52/53
F108	Amine derivative	EZEFLO Surfactant		Xi,N	R38-41/R50	Xi	R41,R52	
F110	Methanol Alcohol, C11 linear, ethoxylated Alcohol, C9-C11, Ethoxylated	EZEFLO Surfactant	67-56-1 34398-01-1 68439-46-3	F,T Xn,Xi,N Xn,Xi	R11/R23/24/25-39/23/24/25 R22/R36/R38/R51/R53 R22/R41	T	R41,R23/24/25, R39/23/24/25,R52/53	
F112	Polyethylene glycol monohexyl ether; 7-13%	Surfactant	31726-34-8	Xi	R38/R41	Xi	R41	
FERCHEK ® FERRIC IRON INHIBITOR	Isoascorbic acid, sodium salt	Oxygen Scavenger	6381-77-7	Not applicable	None	Not classified	None	
Ferrotrol 210C	Ascorbinezuur; 60-100%	Iron Control	000050-81-7	Het produkt is niet geklasseerd als gevaarlijk volgens 67/548/EEG		Not Classified	None	

Fracking chemicals - Tradename	Composition/Information on ingredients	Function of the product	Cas number	Classification components	Risk phrases components	Classification - Overall Product	Risk Phrases - Overall Product
FlexSand MSE	Mengsel, geen componenten opgegeven	Fracturing Proppant		Het produkt is niet geklasseerd als gevaarlijk volgens 1999/45/EC		Not Classified	None
Flo-Back 30	1-propaanaminium, 3-amino-N-(carboxymethyl)-N,N-dimethyl-,N-kokos-acylderivaten, hydroxiden, inwendige zouten; 60-100%.	Surfactant	61789-40-0	Xi	R-36	Xi	R36
FP-16LG	paraffin 60-100% olefins 5-10% diethylene glycol monobutyl ether 1-5%	Defoamer	090622-52-9 068991-52-6 000112-34-5	Xn Xn Xi	R65 R65 R65	Xn	R65
Frac Sand	Crystalline silica; quartz; 60-100%	Proppant	14808-60-7	Not applicable	None	Not classified	None
Fracal Ultra	Mengsel, geen componenten opgegeven	Crosslinker		Het produkt is niet geklasseerd als gevaarlijk volgens 1999/45/EC		Not Classified	None
GasPerm-1000	Proprietary Component; 10-30% Terpenes and Terpenoids, sweet orange-oil; 10-30% Isopropanol; 10-30%	Surfactant	listed 68647-72-3 67-63-0	Xi, Xn, N Xn, Xi, N F, Xi	R10, R38-43/R65/R50/R53 R10, R65, R38-43, R50/R53 R11/ R36/ R67		R10/R43/R67/R36/38/R51/53
GBA-4	CalciumFluoride; 60-100% Kwarts (SiO <sub>2</sub> ); 0.1-1%	Breaker	7789-75-5 14808-60-7	Het produkt is niet geklasseerd als gevaarlijk volgens 67/548/EEG Xn	R48/R20	Not Classified	None
GBW-24	Calciumperoxide; 60-100% Calciumhydroxide; 10-30%	Breaker	001305-79-9 001305-62-0	O, Xi	R8/R41/R38 R41	O, Xi	R8/R41/R38
GBW-5	Diammoniumperoxodisulphate; 60-100%	Frac Gel Braker	7727-54-0	O, Xn, Xi	R8/R22/R36/R37/R38/R42/R43	O, Xn, Xi,	R8/R22/R36/37/38/R42/43
GEL-STA Stabilizer	Sodium thiosulfate; 60-100%	Gel Stabilizer	7772-98-7	Not applicable	None	Not classified	None
GS-1	Natrium thiosulfaat, pentahydraat	Gel stabilisator	10102-17-7	Het produkt is niet geklasseerd als gevaarlijk volgens 67/548/EEG		Not Classified	None
GS-HT	not applicable	Well Stimulation Chemical					none
GW-3	Guar-Gom	Water Gellant Agent	9000-30-0	Het produkt is niet geklasseerd als gevaarlijk volgens 67/548/EEG		Not Classified	None

Fracking chemicals - Tradename	Composition/Information on ingredients	Function of the product	Cas number	Classification components	Risk phrases components	Classification - Overall Product	Risk Phrases - Overall Product
GW-4 AFG	Guar-Gom; 60-100%		9000-30-0	Het produkt is niet geklasseerd als gevaarlijk volgens 67/548/EEG		Not Classified	None
High Perm CRB	Diammoniumperoxodisulphate; 60-100% Kristallijn silica kwarts; 10-30%	Frac Gel Breaker	007727-54-0 014808-60-7	O, Xn, Xi Xn	R8/R22/R36/R37/R38/R42/R43 R48/20	O, Xn, Xi,	R8/R22/R36/37/38/R42/43
HII-124F	Formic Acid; 60-100%	Gel PH Buffer	64-18-6	C- Corrosive	R35	C	R35
Hy Temp O	Mierenzuur; 60-10%	Acid Additive	000064-18-6	C	R35	C	R35
J218	Diammonium Peroxidisulphate; 60-100%	Live Breaker	7727-54-0	O, Xi, Xn	R8/R42/R43/R36/R37/R38/R22	O,Xn	R22/R8/R36/37/38/R42/43
J218	Diammonium Peroxidisulphate; 60-100%	Live Breaker	7727-54-0	O, Xi, Xn	R8/R42/R43/R36/R37/R38/R22	No information available	N/A
J353	Natriumthiosulfaat pentahydraat; 60-100%	High Temperature Stabilizer	10102-17-7			Product is non dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC	
J450	2,2',2"-nitrioltriethanol; 60-100%	Iron Stabilizer	102-71-6	Product is non dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC		Product is non dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC	
J464	Sodium hydrogen carbonate; 60-100%	Buffering Agent	144-55-8			The product is non-dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC	N/A
J475	Diammonium Peroxidisulphate; 60-100%	Breaker	7727-54-0				
J480	Zout van aliphatisch zuur; 60-100%	Crosslinker Delay Agent		Product is non dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC		Product is non dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC	
J481	Natriumbromaat; 60-100%	Live Breaker	7789-38-0	O, Xi, Xn	R9/R36/R38/R22	O,Xn	R9/R22/R36/38
J488	Salt of aliphatic acid	Acid Buffer				The product is non-dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC	N/A

Fracking chemicals - Tradename	Composition/Information on ingredients	Function of the product	Cas number	Classification components	Risk phrases components	Classification - Overall Product	Risk Phrases - Overall Product
J488	Salt of aliphatic acid	ACID BUFFER				The product is non-dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC	N/A
J490	Natriumbromaat; 60-100%	Encapsulated Breaker	7789-38-0	O, Xi, Xn	R9/R36/R38/R22	O,Xn	R9/R22/R36/38
J510	Destillaten (Aardolie) met waterstof behandelde lichte fractie; 60-100%	Fluid Loss Additive	64742-47-8	Xn	R65	Xn	R65
J517M/L	Boric acid	Crosslinker	10043-35-3			T	R60,R61
J561	Guar gum; 60-100%	Environmental Slurriable Guar	9000-30-0			The product is non-dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC	N/A
J562	Polysaccharide derivative; 60-100%	Environmental Slurriable CMHPG		N/A	N/A	The product is non-dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC	N/A
J562	Polysaccharide derivative; 60-100%	Environmental Slurriable CMHPG				The product is non-dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC	N/A
J564 Environmental Guar Slurry	2-butoxyethanol	Green Guar Slurry Gel	111-76-2	Xi, Xn	R36/38; R20/21/22	Xn	R20/21/22, R36/38
J569	Diammonium peroxodisulphate; 60-100%	EB-Clean MT Breaker	7727-54-0	O;Xn, Xi	R8/R22/R36/R37/R38/R42/R43	Xn, O	R8,R22,R36/37/38,R42/43
J580	Carbonhydrated Polymer	Water Gelling Agent				No information available	N/A
J596	2,2',2''-nitrilotriethanol; <30% Sodium tetraborate; 3-7% Zirconium dichloride oxide; 3-7%	High Temperature Crosslinker	102-71-6 1330-43-4 7699-43-6	Repr. Cat. 2 C	R60/R61 R34/R52	T	R60; R61
J596	2,2',2''-nitrilotriethanol Sodium tetraborate Zirconium dichloride oxide	ThermaFRAC High Temperature Crosslinker	102-71-6 1330-43-4 7699-43-6	Repr.Cat.2 C	R60-61 R34/R52	T	R60,R61

Fracking chemicals - Tradename	Composition/Information on ingredients	Function of the product	Cas number	Classification components	Risk phrases components	Classification - Overall Product	Risk Phrases - Overall Product
J598	Quaternary ammonium chloride Aromatic ammonium compound Amine derivative Ethanol	ThermaFRAC Multi Functional Additive	64-17-5	T, C,Xn,N Xi,N F	R21-25/36/R37/R38 R34/R22/R50 R38-41/R50 R11	Xn	R22,R41,R37/38
J599	Tetraethylenepentamine	ThermaFRAC Stabilizer	112-57-2	Xn,C,N	R21/R22/R34/R43/R51-53	C, N	R43,R34,R21/22,R51/53
K-38	Disodium octaborate tetrahydrate; 60-100%	Gel Crosslinker	12008-41-2	Repr. Cat2	R60/R6	Xn	R60/R61
KCl	Potassium chloride; 60-100%	Salt (Clay Control)	7447-40-7	Not classified	None	Not classified	None
KCL-B	not applicable	Well Stimulation Chemical					none
L010	Boorzuur; 60-100%	Crosslinker	10043-35-3	Evaluated as not required to be labelled.		Evaluated as not required to be labelled.	
L064	Tetramethylammonium chloride	Temporary Clay Stabilizer	75-57-0	T,Xi	R21-25/36/R37/R38/R50	T, N	R21,R25,R50,R36/37/38
L071	Cholinium chloride; 70-75%	Temporary Clay Stabilizer	67-48-1	N/A	N/A	The product is non-dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC	N/A
LFC-5G Contains :	Paraffinen (aardolie), normale C5-C20; 30-60% Alkenen, C>8; 1-5%	Gellant Agent	064771-72-8 068411-00-7	Xn Xn	R65/R66 R65	Xn	R65/R66
LGC-H-M3	alkanes C10-14 30-50% alkenes C>8 1-10%	Gelling Chemical	93924-07-3 98526-58-9	Xn Xn	R65 R65	Xn	65
LGC-IIM	Potassium chloride; 10-30%	Liquid Gel Concentrate	7447-40-7	Not classified	None	Not classified	None
LGC-IM	Guar Gum derivative; 5-10% Potassiumchloride; 10-30%	Liquid Gel Concentrate	7447-40-7	Not applicable Not applicable	None None		None
LOSURF-400	Isopropanol; 10-30%	Surfactant	67-63-0	F, Xi	R11/R36/R67		R10/R34/R67/R50/R53
M002	Sodium hydroxide	Caustic Soda	1310-73-2	C	R35	No information available	N/A
M117	Potassiumchloride	Clay Control Agent	7447-40-7	Product is non dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC		Product is non dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC	None

Fracking chemicals - Tradename	Composition/Information on ingredients	Function of the product	Cas number	Classification components	Risk phrases components	Classification - Overall Product	Risk Phrases - Overall Product
M275	Magnesium nitrate 5-Chloro-2-Methyl-2H-Isithiazol-3-One and 2-Methyl-2H-Isothiiazol-3-One (3:1)	Biocide	10377-60-3 55965-84-9	O, Xi T, C, N	R8; R36/38 R23/24/25; R34; R50/53	C, N	R20/21/22, R34; R43; R51/53
Magnacide 575	tetrakis(hydroxymethyl)fosfoniumsulfaat 60-100%	Biocide	055566-30-8	Xn	R22, R41, R43, R50, R63	Xn, N	R22, R41, R43, R50, R63
MO-67	Sodium hydroxide; 10-30 %	Gel PH Buffer	1310-73-2	C	R35		R35
NE-2	modified quarternary ammonium compound 10-30% propan-2-ol 10-30%	Demulsifier	proprietary 67-63-0	Xn, C, F, N F, Xi	R22, R34, R11, R50, R10 R11, R36, R67	Xi, F	34, 22, 37, 11, 10, 50, 67, 36
NF-6	Aluminum stearate; 1-5 % Vegetable oil; 60 - 100%	Defoamer	637-12-7	Not applicable Not applicable			None
OptiFlo-III	Crystalline silica; quartz; 10-30% Ammonium persulfate; 60-100%	Gel Breaker	14808-60-7 7727-54-0	not applicable O, Xn, Xi	R8/R22/R36/R37/R38/R42/R43		R8/R22/R36/37/38/R42/43
Optiprop G2 coated CarboProp	aluminium oxide 30-50% mullite p/f novolac hars/hexamethylenetetramine complex 1-10%	Proppant	1344-28-1 1302-93-8	Xi Xn	R36/38 - R20/22	Xi, Xn	36/38, 20/22
Optiprop G2 Coated Carbo proppant	Silicon Dioxide (Silica Sand) P/F Novolac Resin Hexamethylenetetramine Epichlorohydrin	Proppant	14808-60-7 9003-35-4 1009-7-0 025085-99-8	-	-	Not classified	None
OptiProp G2/Carboprop	Calcined bauxite	Proppant	66402-68-4			Product is non dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC	None
PGA-H	not applicable	Gelling Chemical					none
PSA-1	crystalline silica, quartz 0.0-1%	Stabilizing agent	014808-60-7	Xn	R22, R36		
PSA-3	Mengsel, geen componenten opgegeven	Suspension Additive	Geen Cas nummer opgegeven	Het produkt is niet geklasseerd als gevaarlijk volgens 1999/45/EC		Not Classified	None
Resin Coated Sand	Crystalline Silica (quartz); 94-97% Phenol-Formaldehyde Novolak Resin; 2-5%	Resin Coated Sand/ Ceramic Proppant	14808-60-7 9003-35-4	Not applicable	None	Not applicable	None
Resin Coated Silica	Phenol, polymer met formaldehyde Kwarts (SiO <sub>2</sub> ); 0.1-1%	Proppant	9003-35-4 14808-60-7	Xn Xn	R20/R22 R48/R20	Not Classified	None



Fraccing chemicals - Tradename	Composition/Information on ingredients	Function of the product	Cas number	Classification components	Risk phrases components	Classification - Overall Product	Risk Phrases - Overall Product
Sand	crystalline silica, quartz > 98%	Stabilizing agent	014808-60-7	Xn	R22, R36	Xn, Carc cat 3	R40, R48/20
Santrol Optiprop G2 Coated CarboLite	aluminum oxide 16-30% aluminum silicate 60-74% silicon dioxide <10% iron oxide 4-11% titanium oxide 3-5% P/F Novolac resin/hexamethylenetetramine complex 3-5% epoxy adduct <0.5%	Proppant	1344-28-1 1304-76-7 60676-86-0 1309-37-1 13463-67-7	Xi    Xn	R36/38    R20/22	Xi, Xn	R36/38, R20/22
Silica Sand	100% silica sand	Proppant					20, 48/20
Sodiumhypochlorite	Sodiumhypochlorite	Biocide; Bleach, Tank Cleaning	231-668-3	C	R31/R34		R31/R34
SP-Breaker	Sodium persulfate; 60-100%	Gel Breaker	7775-27-1	O; Xn	R8/22/36/37/38/42/43.	O, Xn	R8/R22/R36/37/38/R42/43
Starcide	N, -Methylene bis (5-methyloxazolidine); 90 - 100%	Biocide	66204-44-2	C, Xn	R34/R21/R22;	C	R34/R21/22
U028	Natrium hydroxide; 30%	Gelling Agent	1310-73-2	C	R35	C	R35
U066	2-Butoxyethanol; 60-100%	Mutual Solvent	111-76-2	Xn, Xi	R20/R21/R22/R36/R38	No information available	N/A
U066	2-Butoxyethanol; 60-100%	Mutual Solvent	111-76-2	Xn, Xi	R20/R21/R22/R36/R38	No information available	N/A
VICON NF BREAKER	Chlorous acid, sodium salt; 8-10% Sodium chloride; 10-30%	Gel Breaker	7758-19-2 7647-14-5	T,O,C	R22/R23/R24/R9/R34/R32 Not applicable		R32/R34
W054	Heavy Aromatic Naphtha Polyquaternary Amine Methanol Oxyalkylated alcohol Benzyl C10-16 Alkyldimethyl Ammonium Chlorid Oxyalkylated alkyl alcohol Ethoxylated Alcohol Naphthalene 1,2,4-Trimethylbenzene	Surfactant	64742-94-5  67-56-1  68989-00-4  91-20-3 95-63-6	Xn, N  F, T Xi, N C, N Xi, N Xi  Xn, N	R51/53, R65, R66, R67 R52/53 R11, R23/24/25, R39/23/24/25 R38, R41, R51/53 R22, R34, R50 R38, R41, R50/53 R38, R41 R22, R40, R50/53 R10, R20, R36/37/38, R51/53	F, T	R11, R23/24/25, R38, R39/23/24/25, R41, R51/53
Xanvis L (X)	glycerin 5-7% ethanol 5-8%	Viscosifier	200-289-5 64-17-5	Not classified F	R11		not assigned
XC 80102	Glutaaraldehyde; 10-30%	Biocide	111-30-8	T, C,N	R23/R25/R34/R42/R43/R50	Xn, C	R20/22/R34/R42/43
XC 82448	tetrakis(hydroxymethyl)fosfoniumsulfaat(2:1) 1,2-Ethanediamine, N,N,N',N'-tetramethyl-polymer with 1,1'-oxybis(2-chloroethane)	Biocide	55566-30-8 31075-24-8	Repr. Cat2, T,Xn,N N	R61/R23/R22/R41/R43/R50	Repr. Cat2, T,Xn,N	R61/R23/R22/R41/R43/R50

Fracking chemicals - Tradename	Composition/Information on ingredients	Function of the product	Cas number	Classification components	Risk phrases components	Classification - Overall Product	Risk Phrases - Overall Product
XLA-2	Aluminiumchloride; 5-10%	Crosslinker	007446-70-0	C	R34	Xi	R36/38
XLB-D	not applicable	Crosslinking Chemical			not applicable		22, 34, 60/61
XLB-I	not applicable	Crosslinking Chemical			not applicable		not assigned
XLD-2	l-(+)-melkzuur; 60-100%	Crosslinker Delay	79-33-4	Xi	R41/ R38	Xi	R41/R38
XLW-2L	Mengsel, geen componenten opgegeven	Crosslinker	Geen Cas nummer opgegeven	Het produkt is niet geklasseerd als gevaarlijk volgens 67/548/EEG		Not Classified	None
XLW-56	Glyoxal; 10-30% Dinatriumtetraboraatdecahydraat 5-10%	Crosslinker	107-22-2 1303-96-4	Muta.Cat. 3; Xn, Xi Repr. Cat2	R68/ R20/ R36/R38/R43 R60/R61	Muta.Cat. 3; Repr. Cat2, Xn, Xi	R68/R60/R61/R20/R36/38/R43