

Externe Veiligheid

Boring mijnbouwlocatie Lheebroek

Gemeente Midden-Drenthe

projectnr. 140598 - 269679
revisie 00
november 2014

Opdrachtgever

Vermilion Oil & Gas Netherlands B.V.
Zuidwalweg 2
8860 AB Harlingen

VERMILION
ENERGY



Colofon

Documentnaam

RP140598-269679-EV-Boring-Lheebroek november 2014.doc

Contactadres

Tolhuisweg 57
8443 DV Heerenveen
Postbus 24
8440 AA Heerenveen
Tel. 0513-634567

datum vrijgave	beschrijving revisie 00	goedkeuring	vrijgave
19 november 2014	Externe Veiligheid	R. van Rooij	E. Koomen

Copyright © 2014

Antea Nederland B.V.

Copying or public distribution of this report or parts of it are prohibited without the consent of the authors.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

www.anteagroup.nl

Inhoud

1	Inleiding.....	3
2	Externe veiligheid	5
2.1	Inleiding	5
2.2	Plaatsgebonden risico.....	5
2.3	Groepsrisico.....	5
2.4	Maximale-effectafstand	5
2.5	Normstelling	5
2.6	Berekeningswijze	6
3	Mijnbouwlocatie Lheebroek	7
3.1	Omgeving.....	7
3.2	Procesbeschrijving	7
3.3	Voorkomende gevaarlijke stoffen.....	8
4	Kwantitatieve risicoanalyse	9
4.1	Scenario's.....	9
4.2	Risicoberekeningen.....	10
4.3	Maximale-effectafstand	11
4.4	Groepsrisico.....	11
5	Conclusie	12

1 Inleiding

Vermilion Oil & Gas Netherlands BV (Vermilion) is van plan een proefboring naar aardgas uit te voeren in het gebied van de concessie Drenthe III. Hier is de locatie Lheebroek geselecteerd.

De locatie Lheebroek (rode rechthoek) bevindt zich in de Gemeente Midden-Drenthe, provincie Drenthe, tussen het buurtschap Lheebroek (Gemeente Westerveld) in het westen en Beilen (Gemeente Midden-Drenthe) in het oosten. Het plangebied is weergegeven in de figuren 1.1 en 1.2.



Figuur 1.1 Situering locatie Lheebroek (rode rechthoek)
(Bron: LuchtfotoNL 2013 © CycloMedia Technology B.V.)

Voor de vergunningverlening met betrekking tot de proefboring verlangt het Besluit algemene regels milieu mijnbouw, dat de plaatsgebondenrisicocontour van 10^{-6} per jaar ter toetsing wordt voorgelegd aan het bevoegd gezag. Deze informatie is tevens gewenst voor de ruimtelijke onderbouwing van de locatie en het voornemen. Voor het bepalen van de risicocontour wordt gebruikgemaakt van richtlijnen die zijn opgesteld door het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM). In paragraaf 2.6 wordt hierop nader ingegaan.

Deze plaatsgebondenrisicocontour van 10^{-6} wordt berekend door de uitvoering van een kwantitatieve risicoanalyse. Met een dergelijke analyse wordt inzicht verschaft in de risico's van de bedrijfsactiviteiten voor de omgeving. Deze risico's worden aangeduid als externeveiligheidsrisico's. De berekende risicocontour wordt vervolgens getoetst aan de normstelling zoals die in Nederland voor externe veiligheid van toepassing is.

Deze rapportage betreft een verslag van de risicoanalyse. Hoofdstuk 2 beschrijft het begrip externe veiligheid en het bijbehorende toetsingskader. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de voorgenomen bedrijfsactiviteiten. De kwantitatieve risicoanalyse staat in hoofdstuk 4 beschreven alsmede de toetsing aan de normstelling. Hoofdstuk 5 geeft de conclusies van het onderzoek weer.



2 Externe veiligheid

2.1 *Inleiding*

Met externe veiligheid wordt in het algemeen bedoeld op de grootte van het overlijdensrisico voor personen als gevolg van activiteiten met gevaarlijke stoffen. Het overlijdensrisico wordt veroorzaakt door branden en/of explosies van brandbare gassen en vloeistoffen en door giftige gas- of damp-wolken als gevolg van ontsnappingen van giftige vloeistoffen of gassen. Ook branden met giftige rookgassen kunnen een oorzaak zijn. Daar het in dit onderzoek gaat om aardgas, worden de risico's voor de omgeving met name bepaald door branden en explosies.

De mate van externe veiligheid wordt bepaald door de grootte van drie te berekenen grootheden: het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en de maximale-effectafstand.

2.2 *Plaatsgebonden risico*

Het plaatsgebonden risico presenteert de overlijdenskans van een persoon als functie van de afstand tot de beschouwde activiteit. Het wordt berekend door te stellen, dat een persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Door middel van risicocontouren op een plattegrond wordt aangegeven tot waar de risico's reiken. De grootte van het plaatsgebonden risico is onafhankelijk van de feitelijke omgeving en zegt niets over het aantal personen dat bij een ongeval getroffen kan worden. De plaatsgebondenrisicocontouren vormen eigenlijk een hoogtekartaal van overlijdenskans.

2.3 *Groepsrisico*

Het groepsrisico is in feite een vertaling van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico houdt wel rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd het slachtoffer zou kunnen worden. Het voor een situatie berekende groepsrisico wordt in een grafiek weergegeven, waarin op de horizontale as het berekende aantal slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve frequentie daarvan is weergegeven.

2.4 *Maximale-effectafstand*

De maximale-effectafstand is de afstand in de windrichting waarop de overlijdenskans bij 30 minuten blootstelling is gedaald tot 1%. Deze afstand speelt geen rol in de toetsing van bedrijfsactiviteiten aan de normstelling op het beleidsterrein externe veiligheid. De maximale-effectafstanden zijn van belang voor de voorbereiding op de rampenbestrijding.

2.5 *Normstelling*

De normstelling ten aanzien van externe veiligheid is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). De toetsingscriteria ten aanzien van het plaatsgebonden risico zijn gekoppeld aan de risiconiveaus van 10^{-5} en 10^{-6} per jaar. Het Bevi onderscheidt acceptatiegrenzen voor bestaande en nieuwe situaties. Daar de bedrijfsactiviteiten van Vermilion op de locatie nieuw zijn, zijn de acceptatie grenzen voor nieuwe situaties van toepassing (tabel 2.1).

Tabel 2.1 PR-toetsingscriteria voor (beperkt) kwetsbare objecten in nieuwe situaties

NIEUWE SITUATIES		
<i>Kwetsbare objecten</i>		
PR hoger dan 10^{-5} /jaar	PR 10^{-5} tot 10^{-6} /jaar	PR lager dan 10^{-6} /jaar
Niet toegestaan	Niet toegestaan	Toegestaan
<i>Beperkt kwetsbare objecten</i>		
PR hoger dan 10^{-5} /jaar	PR 10^{-5} tot 10^{-6} /jaar	PR lager dan 10^{-6} /jaar
Toegestaan, mits onderbouwd	Toegestaan, mits onderbouwd	Toegestaan

Tabel 2.1 geeft aan, dat de acceptatiegrenzen afhankelijk zijn van het feit of de omliggende objecten worden gekwalificeerd als kwetsbaar of beperkt kwetsbaar. Deze kwalificatie heeft niet alleen betrekking op de objecten die in de werkelijkheid gerealiseerd zijn, maar ook op objecten die er volgens het vigerende bestemmingsplan zouden mogen staan. In tabel 2.2 is een overzicht gegeven van soorten objecten waarvan de kwetsbaarheid is vastgelegd.

Tabel 2.2 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen
Ziekenhuizen, verpleeghuizen	Dienst-/bedrijfswoningen
Bejaardenhuizen	Objecten met infrastructurele waarde
Scholen	Sporthal/zwembad
Kantoren/hotels met bvo > 1.500 m ²	Kantoren/hotels <1.500 m ² bvo
Winkelcomplexen, winkels > 2.000 m ²	Overige winkels
Kampeer/recreatie > 50 personen	Sportterreinen

De Bevi-normstelling met betrekking tot het groepsrisico heeft de status van een inspannings-verplichting, waarbij het bevoegd gezag de plicht heeft om het berekende groepsrisico te verantwoorden (verantwoordingsplicht).

2.6 Berekeningswijze

Welke ongewenste gebeurtenissen voor de risicoanalyse moeten worden gehanteerd, is in het algemeen vastgelegd in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi. De meest recente versie van deze Handleiding betreft versie 3.2 van 1 juli 2009.

In deze Handleiding zijn geen scenario's opgenomen, die betrekking hebben op mijnbouwactiviteiten. Voor mijnbouw is een handleiding in voorbereiding. Op verzoek van het bevoegd gezag wordt bij de risicoanalyse van boringen een interim-handleiding toegepast. De meest recente en vrijgegeven versie hiervan, de "Tijdelijke richtlijnen voor QRA berekeningen voor mijnbouwlocaties", Staatstoezicht op de Mijnen (SodM), versie 1.0 van 24 juni 2010 is in dit onderzoek toegepast. De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met de meest recente versie van het voorgeschreven programma SAFETI-NL, versie 6.54.

3 Mijnbouwlocatie Lheebroek

3.1 *Omgeving*

De planlocatie ligt aan de weg Lheebroek - De Mussels, ten westen van de snelweg A28. Het betreft een open, agrarisch landschap met enkele boerderijen. Ten westen van de locatie bevindt zich een boerderij (minimale afstand circa 300 m tot hekwerklocatie). Ten oosten van de locatie bevindt zich op grotere afstand eveneens een boerderij (twee woningen; minimale afstand ruim 500 m tot hekwerklocatie). Op circa 1 km ten zuiden van de planlocatie ligt een kampeerterrein, met stacaravans, en enkele boerderijen.



Figuur 3.1 Situering voorgenomen mijnbouwlocatie Lheebroek (Bron: <http://maps.google.nl>.)

3.2 *Procesbeschrijving*

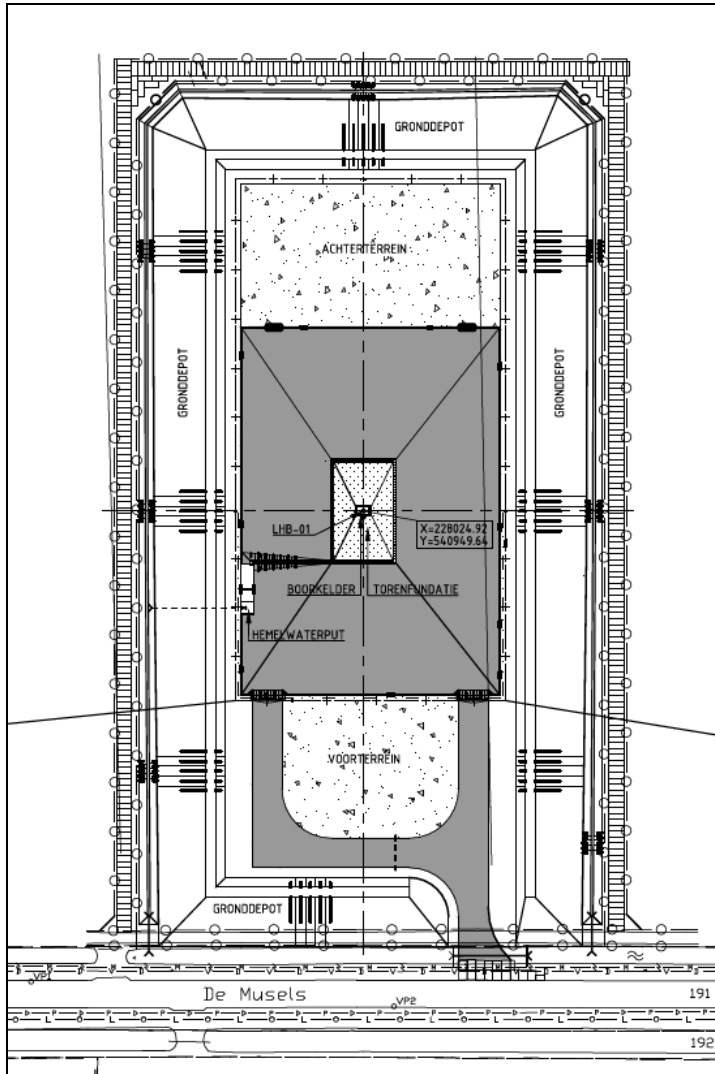
De locatie heeft een oppervlakte van totaal ruim 1,6 ha (binnen het hekwerk circa 0,6 ha). Op de locatie wordt een boorkelder (met bovenzijde op maaiveldniveau) gerealiseerd, waar boven een boortoren wordt geplaatst. In het midden van deze kelder wordt een lange stalen buis (conductor) geheid met een nog nader te bepalen lengte (veelal 40 m of meer) ter bescherming van onder meer het grondwater en voor de stabiliteit van het te maken boorgat. De feitelijke boring vindt binnen deze conductor plaats. Op het boorgat worden afsluiters geplaatst, die kunnen worden gesloten in geval van een ongewenste uitstroming (blow-out preventer).

De proefboring zal naar verwachting twee tot drie maanden in beslag nemen. Na de boring volgt een testfase waarin de aanwezigheid en de kwaliteit van het gas wordt vastgesteld.

Voor de risicoanalyse zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- diameter production casing: 7";
- totale leidinglengte (diepte): 3.000 meter;
- reservoir gasdruk: 370 bar;
- reservoir gastemperatuur: 120 °C.

In figuur 3.2 is de situering van de boorkelder weergegeven.



Figuur 3.2 Situering van de boorkelder, centraal op de locatie

Voor het overige zijn er verder geen installaties aanwezig waarin aardgas voorkomt.

3.3 Voorkomende gevaarlijke stoffen

Het aantal voorkomende gevaarlijke stoffen is gelimiteerd. Het betreft aardgas (methaan) en hulpstoffen ten behoeve van de boring, waaronder diesel, smeerolie en boorvloeistof. De hulpstoffen hebben een vlamptpunt dat hoger is dan 55 graden Celsius en zijn niet toxisch.

4 Kwantitatieve risicoanalyse

4.1 Scenario's

Tijdens het boren van een put kan er een gasuitstroming (blow-out) plaatsvinden. In geval van een blow-out stroomt aardgas uit met een debiet dat wordt bepaald door de druk en temperatuur in het ondergronds reservoir. Bij een directe ontsteking volgt er een verticale fakkel op de boorlocatie. Indien er geen directe ontsteking plaatsvindt, ontstaat een aardgaswolk. Deze wolk bevindt zich deels in het explosiegebied en er bestaat het risico van een ontbranding (indirecte ontsteking). De grootte van de wolk alsmede de daaruit volgende risico's voor de omgeving (onder andere fakkel) worden door de rekenprogrammatuur bepaald.

De "Tijdelijke richtlijnen" geven aan, dat voor de risicoanalyse als scenario's moeten worden beschouwd:

1. een blow-out met een verticale uitstroming,
2. een horizontaal gerichte lekkage en
3. een verticaal gerichte lekkage.

Tabel 9 van de "Tijdelijke richtlijnen" geeft hiervoor de bijbehorende frequenties per boring. Het gebruik van deze tabel is afgestemd met SodM en weergegeven in Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Ongevalseenario's tijdens boorwerkzaamheden

Scenario	Frequentie (per put)
Blow-out	$4,52 \cdot 10^{-4}$ (casing) $2,45 \cdot 10^{-4}$ (tubing)
Lekkage (verticaal)	$3,54 \cdot 10^{-4}$
Lekkage (horizontaal)	$1,17 \cdot 10^{-4}$

Blow-out: uitstroming uit een gat ter grootte van de diameter van de casing (= 7").

Lekkage: uitstroming uit een gat ter grootte van 0,1*diameter van de casing (= 0,1*7").

Na afronding van de boorwerkzaamheden wordt de boorinstallatie verwijderd en de put, indien gas in een voldoende hoeveelheid en van voldoende kwaliteit is aangetroffen (economisch winbaar), gereed gemaakt voor productie en verder aangesloten. Deze fase wordt in de Interim Handleiding aangeduid als "completion", waarvoor de scenario's en faalfrequenties gelden als gegeven in tabel 4.2. Gecombineerd met tabel 4.1 zijn de faalfrequenties van de scenario's voor het doen van de complete proefboring vastgesteld en opgenomen in tabel 4.3.

Tabel 4.2 Ongevalseenario's tijdens completion

Scenario	Frequentie (per put)
Blow-out	$8,05 \cdot 10^{-4}$
Lekkage (verticaal)	$6,01 \cdot 10^{-4}$
Lekkage (horizontaal)	$1,56 \cdot 10^{-4}$

Tabel 4.3 Ongevalseenario's proefboring (boorwerkzaamheden + completion)

Scenario	Frequentie (per put)
Blow-out	$1,50 \cdot 10^{-3}$
Lekkage (verticaal)	$9,55 \cdot 10^{-4}$
Lekkage (horizontaal)	$2,73 \cdot 10^{-4}$

De opgegeven frequentie in tabel 4.3 betreft de frequentie per put. Dit is tevens de frequentie per jaar indien 1 boring per jaar plaatsvindt. Bij Lheebroek is uitgegaan van 1 boring per jaar (er is 1 putkelder voorzien).

4.2 Risicoberekeningen

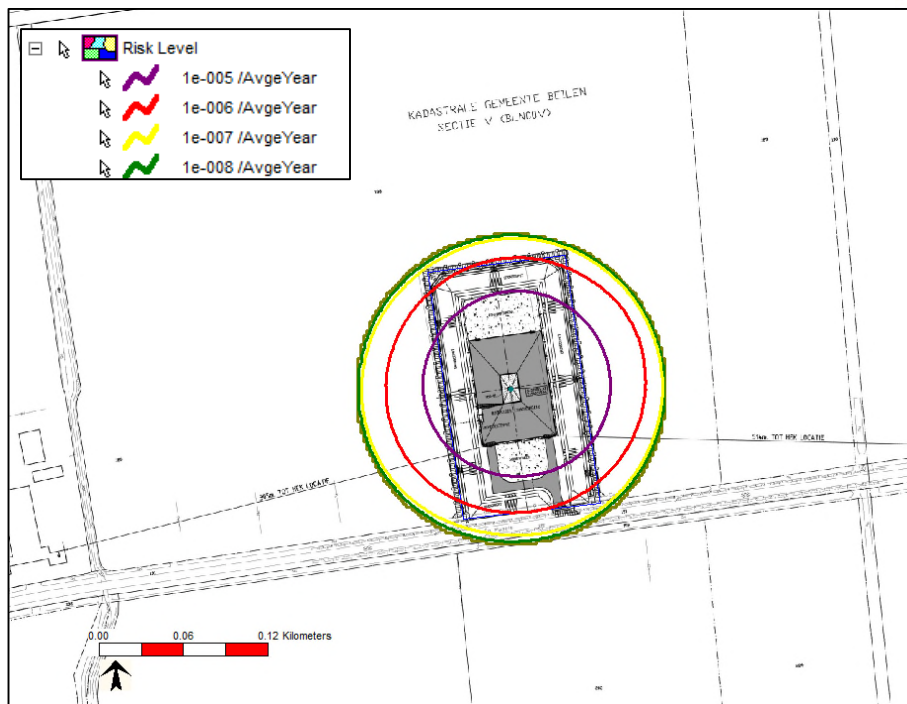
De risicoberekeningen voor de scenario's uit tabel 4.3 zijn uitgevoerd met SAFETI-NL, versie 6.54. Voor de verdeling van de windsnelheid en weersklasse zijn de gegevens van het meest nabijgelegen weerstation gehanteerd, te weten Eelde. Voor het overige zijn de standaardinstellingen van SAFETI-NL ongewijzigd gelaten.

Naar opgave van SodM zal de SAFETI-NL-rekenprogrammatuur daar waar nodig op termijn worden aangepast aan de "Tijdelijke richtlijnen". Vooralsnog is het scenario "blow-out" in SAFETI-NL gedefinieerd als een leidingbreuk (dat houdt in, dat de leiding verbonden is met een reservoir). Het rekenprogramma berekent het uitstroomvolume op basis van ingevoerde leidinglengte, druk en temperatuur¹. De leidinglengte is ten minste 1.000 meter vanaf het reservoir (conservatieve benadering). De uitstroming is verticaal gemodelleerd.

Het programma bevat evenwel ook de optie "long pipeline". Dit betreft een transportleiding die twee installaties verbindt en bij de uitstroming geen rekening houdt met een reservoir aan het einde van de leiding. Dit is hier niet van toepassing.

Het berekende plaatsgebonden risico is gegeven in figuur 4.1.

1. In de "Guidance for Complying with BOEM NTL No. 2010-N06 on Worst Case Discharge for Offshore Wells" wordt een methode beschreven om te komen tot het worst case discharge scenario, oftewel het uitstroomvolume bij ongecontroleerde flow (Blow-out). Dit uitstroomvolume wordt in deze methode berekend op basis van data die worden bepaald door geologen tijdens en na een daadwerkelijke (proef)boring. Deze data zijn pas bekend als de proefboring is gerealiseerd. Derhalve is het blow-out scenario in de huidige berekening niet volgens BOEM gemodelleerd maar op basis van de maximale druk en maximale temperatuur. Dit resulteert in een overschatting (conservatieve benadering) van het uitstroomvolume.



Figuur 4.1 Plaatsgebonden risico voor proefboring locatie Lheebroek

De voor de beoordeling relevante plaatsgebondenrisicocontouren van 10^{-5} j^{-1} en 10^{-6} j^{-1} liggen deels buiten het eigen bedrijfsterrein. Binnen deze contour bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten, zodat aan de normstelling als vermeld in het Bevi is voldaan.

4.3 Maximale-effectafstand

De maximale-effectafstand geeft de afstand weer waar de overlijdenskans is gedaald tot 1%. Deze afstand is door SAFETI-NL berekend en bedraagt 107 m bij weerconditie D9. Deze afstand is gebaseerd op de warmtestraling van een brandende blow-out met een 1%-letaliteitscriterium van 10 kW/m^2 voor 20 seconden. In dat geval is de effectafstand nagenoeg gelijk aan de risicocontour van 10^{-8} per jaar, welke in figuur 4.1 is weergegeven (groen). Het gebied binnen de maximale afstand wordt het invloedsgebied genoemd.

4.4 Groepsrisico

Voor de berekening van het groepsrisico moet het aantal aanwezigen in het invloedsgebied worden bepaald. Binnen dit invloedsgebied bevinden zich geen objecten, waar personen verblijven. Dit betekent dat in deze situatie geen sprake is van een groepsrisico.

5 Conclusie

De risicoanalyse voor een boring op de mijnbouwlocatie Lheebroek heeft aangetoond dat:

- zich geen (beperkt) kwetsbare objecten bevinden binnen de plaatsgebondenrisicocontour van 10^{-6} j^{-1} ;
- daarmee wordt voldaan aan de normstelling van het Bevi;
- geen sprake is van een groepsrisico.