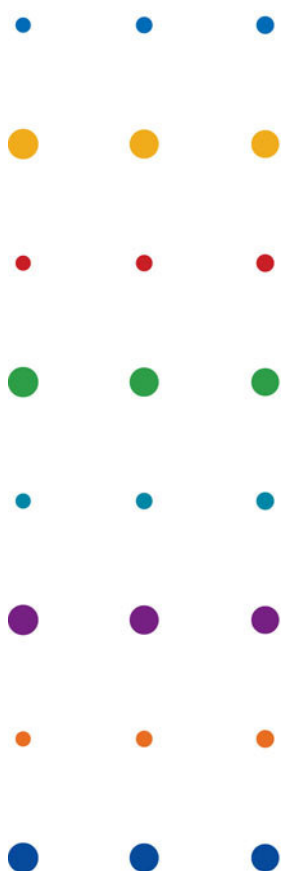


Kwantitatieve Risico Analyse

Boorfase Midwoud-1



QRA

Vermilion Oil & Gas Netherlands B.V.

oktober 2010
definitief - aangepast aan SodM methodiek

Kwantitatieve Risico Analyse

Boorfase Midwoud-1

QRA

dossier : C3692-02.001

registratienummer : MD-MV20100097/MVI

versie : definitief

Vermilion Oil & Gas Netherlands B.V.

oktober 2010

definitief - aangepast aan SodM methodiek

INHOUD

BLAD

1	SAMENVATTING	2
2	INLEIDING	3
3	WETGEVING MET BETREKKING TOT EXTERN RISICO	4
3.1	Plaatsgebonden risico (PR)	4
3.2	Groepsrisico (GR)	5
4	BESCHRIJVING	6
4.1	Locatie	6
4.2	Booractiviteiten	6
4.3	Procesgegevens	7
5	MODELLERING VAN DE SCENARIO'S	8
5.1	Booractiviteiten	8
6	RESULTATEN EN CONCLUSIES	10
6.1	Plaatsgebonden Risico (PR)	10
6.2	Groeprisico (GR)	11
7	EINDCONCLUSIE	12
8	REFERENTIES	13
9	COLOFON	14

1 SAMENVATTING

Om te onderzoeken of het veld nabij Midwoud economisch winbaar gas bevat, is Vermilion Oil & Gas Netherlands B.V. (VOGN) voornemens een opsporingsboring uit te voeren op de locatie Midwoud (put MDD-001). Voor het uitvoeren van deze onshore opsporingsboring dient onder meer een melding op grond van het Besluit algemene regels milieu mijnbouw (Stb.2008 125 d.d. 3 april 2008) gedaan te worden aan de minister van Economische Zaken. De informatie die in deze melding dient te worden gegeven, is beschreven in artikel 7, eerste lid van het genoemde Besluit. Onderdeel van deze melding is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA).

In onderliggend document wordt de QRA beschreven voor de locatie Midwoud-1, gedurende de boorfase. De QRA is uitgevoerd aan de hand van de "Interim Handleiding Risicoberekeningen Externe Veiligheid" [ref. 3]. Deze tijdelijke handleiding voor QRA berekeningen voor mijnbouwinstallaties is opgesteld door SodM. De tijdelijke handleiding wordt gebruikt tot de mijnbouwinrichtingen worden aangewezen onder het REVI en een definitieve rekenmethode is toegevoegd aan de Handleiding Risicoberekeningen BEVI [ref. 1]. De effectmodellering en risicoberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het software pakket Safeti^{NL}, ontwikkelt door DNV [ref. 2]. Het gebruik van dit software pakket wordt voorgeschreven door de Nederlandse overheid voor het uitvoeren van risicoberekeningen.

Binnen de 10^{-6} -contour), weergegeven in Figuur 3 in hoofdstuk 6, zijn geen (geprojecteerde) kwetsbare en/of beperkt kwetsbare objecten aanwezig. Ten aanzien van het plaatsgebonden risico wordt voldaan aan de grenswaarden als gesteld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI).

De 1% letaliteitsafstand ligt op ca. 40 meter van de put, grotendeel binnen de inrichtingsgrens. Het Groepsrisico (GR) kan niet berekend worden, omdat zich binnen het invloedsgebied geen bevolking of andere objecten bevinden.

Geconcludeerd wordt dan ook dat voldaan wordt aan de wetgeving met betrekking tot extern risico (BEVI).

2 INLEIDING

Om te onderzoeken of het veld nabij Midwoud economisch winbaar gas bevat, is Vermilion Oil & Gas Netherlands B.V. (VOGN) voornemens een opsporingsboring uit te voeren op locatie Midwoud-1 (put MDD-001). Voor het uitvoeren van deze onshore opsporingsboring dient onder meer een melding op grond van het Besluit algemene regels milieu mijnbouw (Stb.2008 125 d.d. 3 april 2008) gedaan te worden aan de minister van Economische Zaken. De informatie die in deze melding dient te worden gegeven, is beschreven in artikel 7, eerste lid van het genoemde Besluit. Onderdeel van deze melding is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA).

In onderliggend document wordt de QRA beschreven voor de locatie Midwoud-1 gedurende de boorfase. De QRA geeft een analyse van het externe risico ten gevolge van de booractiviteiten. Het externe risico wordt beoordeeld op twee parameters. Dit zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is een maat voor het overlijdensrisico op een bepaalde plaats. Het is hierbij niet van belang of er op deze plaats daadwerkelijk een persoon aanwezig is. Het GR geeft de cumulatieve kansen per jaar dat 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van de locatie.

Meer gedetailleerde informatie over de Nederlandse wetgeving met betrekking tot extern risico is opgenomen in hoofdstuk 3.

Om een overzicht te geven van de activiteiten en potentiële gevaren is in hoofdstuk 4 een beschrijving opgenomen van de activiteiten en gevaarlijke stoffen. Voor details over de boorinstallatie en activiteiten wordt verwezen naar de Melding.

Voor de booractiviteiten is de wijze van modellering en frequenties van optreden van faalscenario's afgeleid uit risicoanalyses opgesteld voor de Olie en Gas industrie. Details over effectmodellering en risicoberekeningen zijn beschreven in hoofdstuk 5.

De effectmodellering en risicoberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het software pakket Safeti^{NL}, ontwikkeld door DNV [ref 2]. Het gebruik van dit software pakket wordt voorgeschreven door de Nederlandse overheid voor het uitvoeren van risicoberekeningen.

Resultaten en conclusies volgend uit de risicoberekeningen worden gepresenteerd in hoofdstuk 6. Deze resultaten zijn de PR contouren en het invloedsgebied van de boorlocatie. Vervolgens zijn de berekende risico's beoordeeld tegen de geldende normen beschreven in hoofdstuk 3.

3 WETGEVING MET BETREKKING TOT EXTERN RISICO

Op 27 oktober 2004 is het BEVI formeel van kracht worden. Gelijktijdig met het Besluit is een Ministeriele Regeling gepubliceerd met daarin opgenomen onder andere tabellen met veiligheidsafstanden, rekenvoorschriften etc. In de onderstaande paragrafen wordt een korte samenvatting gegeven van het BEVI met betrekking tot nieuwe ontwikkelingen.

Het risicobeleid is gestoeld op twee risicomaten:

- **Plaatsgebonden risico (PR):** risico op een plaats buiten een inrichting, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof, gevaarlijke afvalstof of bestrijdingsmiddel betrokken is. Door middel van iso-risicocontouren, waarbij punten met gelijk risico worden verbonden tot een contour, worden deze risico's op een kaart inzichtelijk gemaakt. Voorheen werd het PR ook wel individueel risico (IR) genoemd;
- **Groepsrisico (GR):** cumulatieve kansen per jaar dat 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof, gevaarlijke afvalstof of bestrijdingsmiddel betrokken is. Aan de hand van de feitelijke aanwezigheid van mensen kan de kans op een incident met meerdere doden inzichtelijk worden gemaakt. Hiervoor wordt de zogeheten FN-curve berekend waarin de kans op een aantal dodelijke slachtoffers wordt uitgezet tegen het aantal dodelijk getroffen.

3.1 Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) is een maat voor het overlijdensrisico op een bepaalde plaats. Het is hierbij niet van belang of er op deze plaats daadwerkelijk een persoon aanwezig is. Bij het PR gaat het om de kans per jaar dat een gemiddelde persoon op een bepaalde plaats in de omgeving van een inrichting komt te overlijden als gevolg van een incident met gevaarlijke stoffen in deze inrichting, ervan uitgaande dat deze persoon onbeschermd en permanent op deze plaats aanwezig is.

Bij het beoordelen van het PR wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Onder de kwetsbare objecten vallen in eerste instantie objecten waar mensen doorgaans dag en nacht verblijven. Daarnaast verdienen kinderen, ouderen en (psychisch) zieken vanwege hun fysieke of psychische gesteldheid een bijzondere bescherming. Dit maakt scholen, bejaardenhuizen en ziekenhuizen dus ook tot kwetsbare objecten. Daarnaast kunnen objecten vanwege de hoge infrastructurele waarde onder de kwetsbare objecten vallen. Hierbij moet gedacht worden aan bijvoorbeeld telecommunicatiecentrales. In meer algemene zin is het onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten gebaseerd op het aantal en de verblijftijd van groepen mensen en de aanwezigheid van adequate vluchtwegen.

Voor (geprojecteerd¹) kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten gelden de volgende grenswaarden:

(Geprojecteerd) kwetsbare objecten:

- PR hoger dan 10^{-5} per jaar: niet toegestaan
- PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar: niet toegestaan
- PR lager dan 10^{-6} per jaar: toegestaan

¹ Geprojecteerde objecten zijn objecten die gepland zijn geplaatst te worden.

(Geprojecteerd) beperkt kwetsbare objecten:

- PR hoger dan 10^{-5} per jaar: in beginsel niet toegestaan
- PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar: in beginsel niet toegestaan
- PR lager dan 10^{-6} per jaar: toegestaan

3.2 Groepsrisico (GR)

Het Groepsrisico kent geen strikte normering. Er geldt wel een oriënterende waarde, die recht doet aan de risicoaversie (hoe groter de ramp, hoe lager het acceptabele risico).

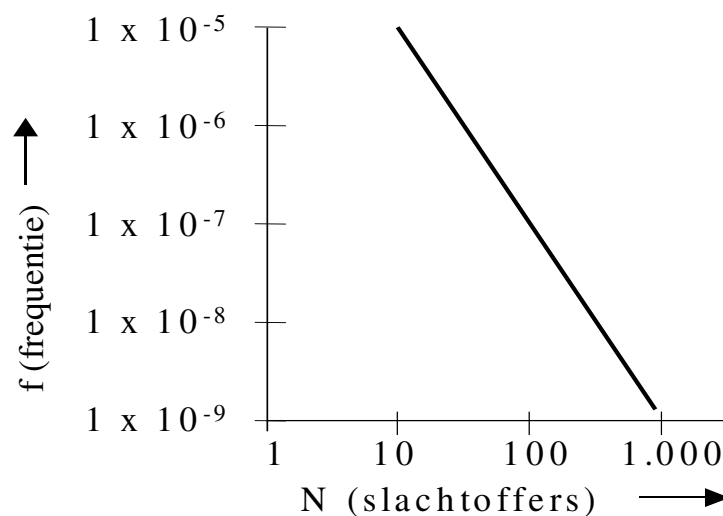
De oriënterende waarde is te beschouwen als een soort thermometer. Deze waarde geeft een eerste inzicht in het niveau van het risico. Om het groepsrisico te beoordelen moet het bevoegd gezag daarnaast aangeven hoe:

- De bevolkingsdichtheid in het invloedsgebied van de inrichting (begrensd door 1% letaliteit) wordt beoordeeld en hoe deze eventueel wijzigt in de toekomst;
- Mogelijke maatregelen van invloed zijn op het groepsrisico en op welke wijze deze zijn meegenomen in het onderzoek;
- Rekening is gehouden met aspecten als rampenbestrijding, zelfredzaamheid van omwonenden en beheersbaarheid bij een eventuele calamiteit.

Dit is de zgn. verantwoordingsplicht van het groepsrisico.

Een vergunning kan dus worden verleend als de oriënterende waarde wordt overschreden. Wel moet door het bevoegd gezag invulling worden gegeven aan de verantwoordingsplicht. Bij overschrijding van de oriënterende waarde zal de weging van de andere verantwoordingsaspecten zwaarder zijn.

In het onderstaande figuur is de oriënterende waarde weergegeven.



Figuur 1: Oriënterende waarde voor het groepsrisico volgens BEVI.

4 BESCHRIJVING

4.1 Locatie

De locatie Midwoud-1 is gelegen aan de Pukweg te Oostwoud. De locatie ligt in een agrarisch gebied. De dichtstbijzijnde woning ligt op een afstand van circa 408 meter vanaf het hart van de geplande boring.

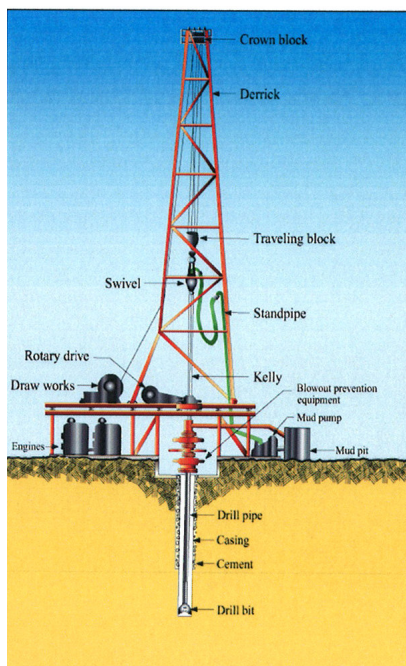
4.2 Booractiviteiten

Ten behoeve van de boring van de put MDD-001 wordt een, net onder maaiveld verzonken, boorkelder aangelegd, waarboven gedurende enige tijd een boortoren wordt opgesteld. Met behulp van de boortoren wordt een gat geboord naar een door geologen bepaalde plaats en tot de daarbij gewenste diepte. Doordat de boring gestuurd kan worden, is het niet direct noodzakelijk dat de mijnbouwlocatie op het land recht boven de aan te boren plaats ligt.

Het boren vindt in principe plaats in een continue rooster (dag en nacht). De verwachting is dat de boring circa 30 dagen zal duren.

De boortoren wordt opgesteld boven een boorkelder, zijnde een in het maaiveld verzonken betonnen bak. De boorkelder sluit aan de bovenzijde aan op de verharding. In het midden van de boorkelder wordt, voordat met boren wordt begonnen, een zware metalen buis met een grote diameter de grond in geheid of geboord tot een diepte van circa 65 meter. Deze buis, de 'conductor', dient onder meer voor de stabiliteit van het ondiepe boorgat en ter bescherming van het grondwater. Binnen de conductor wordt de eigenlijke boring uitgevoerd.

In onderstaande figuur is een onshore boortoren met boorkelder schematisch afgebeeld.



Figuur 2: Schematische afbeelding onshore boortoren met boorkelder

Op het boorgat zijn veiligheidsafsluiters (blow-out preventors) aangebracht die op elk gewenst moment, eventueel van afstand, kunnen worden gesloten. Om te voorkomen dat het boorgat instort, wordt het boren een aantal keren gestopt om het boorgat te verbuizen met stalen bekledingsbuizen, ook wel 'casing' genoemd.

Voor details over de boorinstallatie en activiteiten wordt verwezen naar de Melding.

4.3 Procesgegevens

Door VOGN is aangegeven dat er een zeer kleine kans is op aanwezigheid van 'shallow gas' en H₂S. De verwachte druk van de ingesloten put (CITHP) is 218 bar. De blow out potential (verwachte uitstroming bij falen van de putbeveiliging, aangeleverd door VOGN) is 3 MNm³/dag. Deze procesgegevens zijn gebruikt als basis voor de effectberekeningen.

5 MODELLERING VAN DE SCENARIO'S

De potentiële effecten van de gevaren ten gevolge van de booractiviteiten op de locatie worden bepaald door allereerst mogelijke "loss of containment" (LOC) scenario's vast te stellen. Deze scenario's geven de meest realistische situaties van ontsnapping en ontsteking van aardgas vanuit de installaties op de locatie weer.

De scenario's in deze QRA gebaseerd op faalscenario's en frequenties uit de "Interim Handleiding Risicoberekeningen Externe Veiligheid" [ref. 3].

Er is geen subselectie uitgevoerd gezien het relatief kleine aantal installatiedelen.

5.1 Booractiviteiten

5.1.1 Gasboring

Tijdens boring van de gasput kan ongewenst vrijkomen van gas optreden. Wanneer de beveiligingssysteem (blow-out preventors), aangebracht om dit te voorkomen, falen is er sprake van een blow-out. Bij een blow-out komt gas vrij uit het reservoir via de aangebracht verbuizing; de zogenoemde "casing". Daarnaast kan tijdens boring of completion lekkage optreden.

De scenario's In deze QRA zijn gebaseerd op faalscenario's en frequenties uit de "Interim Handleiding Risicoberekeningen Externe Veiligheid" [ref. 3].

Activiteit	Blow-out	Lekkage	
	Verticaal	Verticaal	horizontaal
Boring (per put)	$3,91 \times 10^{-4}$	$1,43 \times 10^{-4}$	$5,93 \times 10^{-5}$
Completion (per put)	$8,05 \times 10^{-4}$	$6,01 \times 10^{-4}$	$1,56 \times 10^{-4}$
Totaal	$1,2 \times 10^{-3}$	$7,4 \times 10^{-4}$	$2,3 \times 10^{-4}$

Tabel 5-1: Blow-out en lekfrequentie tijdens boring en completion

Wanneer blow-out optreedt tijdens de boor- of completionactiviteiten zal het gas vrijkomen via de "well casing". Omdat tijdens deze activiteiten de blow-out optreedt vanuit een statische toestand (met atmosferische druk aan de putmond) zal de initiële massastroom nooit groter zijn dan de casing blow-out potential.

Naast een blow-out kan ook lekkage aan de put optreden. Als lek grootte wordt een gat aangenomen met een diameter gelijk aan 10% van de tubing diameter.

Van alle blow-out en lekincidenten is 90% verticaal gericht en 10% horizontaal gericht.

Onderstaande tabel geeft het berekende uitstroomdebieten voor de mogelijke LOC scenario's.

Scenario	Uitstroomdebiet (kg/s)	Modelering
Blow-out tijdens boring/completion	23,1 (3 MNm ³ /dag)	User defined source op basis van blow out potential
Putlekkage tijdens boring/completion	3,2	Leak model op basis van CITHP en 10% van de tubingdiameter (0,4 inch)

Tabel 5-2: Blow-out- en lekdebieten voor LOC scenario's

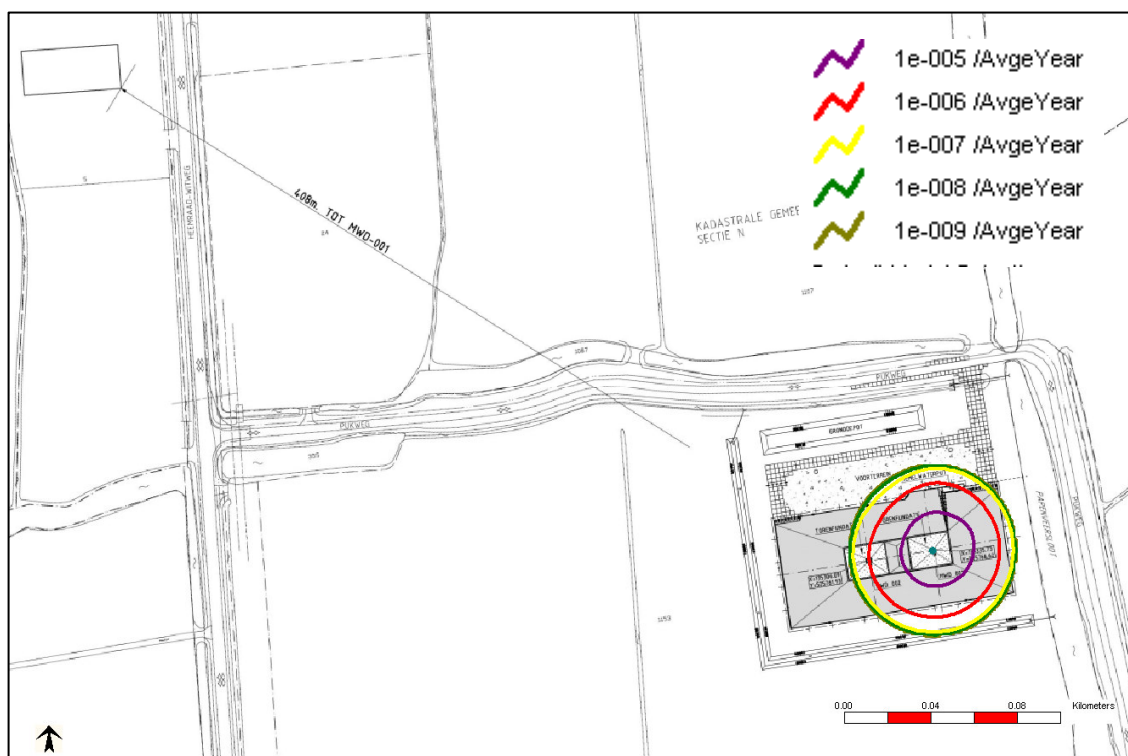
5.1.2 Overige gevaarlijke stoffen

Tijdens de boorfase zijn op de locatie hulpstoffen aanwezig ten behoeve van de boring. Een volledige lijst van deze stoffen is gegeven in de Melding (hoofdstuk 2). Van de aanwezige stoffen is een drietal stoffen brandbaar, dit zijn smeerolie, dieselolie en op olie gebaseerde boorvloeistof. De genoemde stoffen hebben vlampunten boven de 52 °C (K3 vloeistoffen) en worden niet meegenomen in de QRA [ref 1, deel B, pagina 38].

6 RESULTATEN EN CONCLUSIES

6.1 Plaatsgebonden Risico (PR)

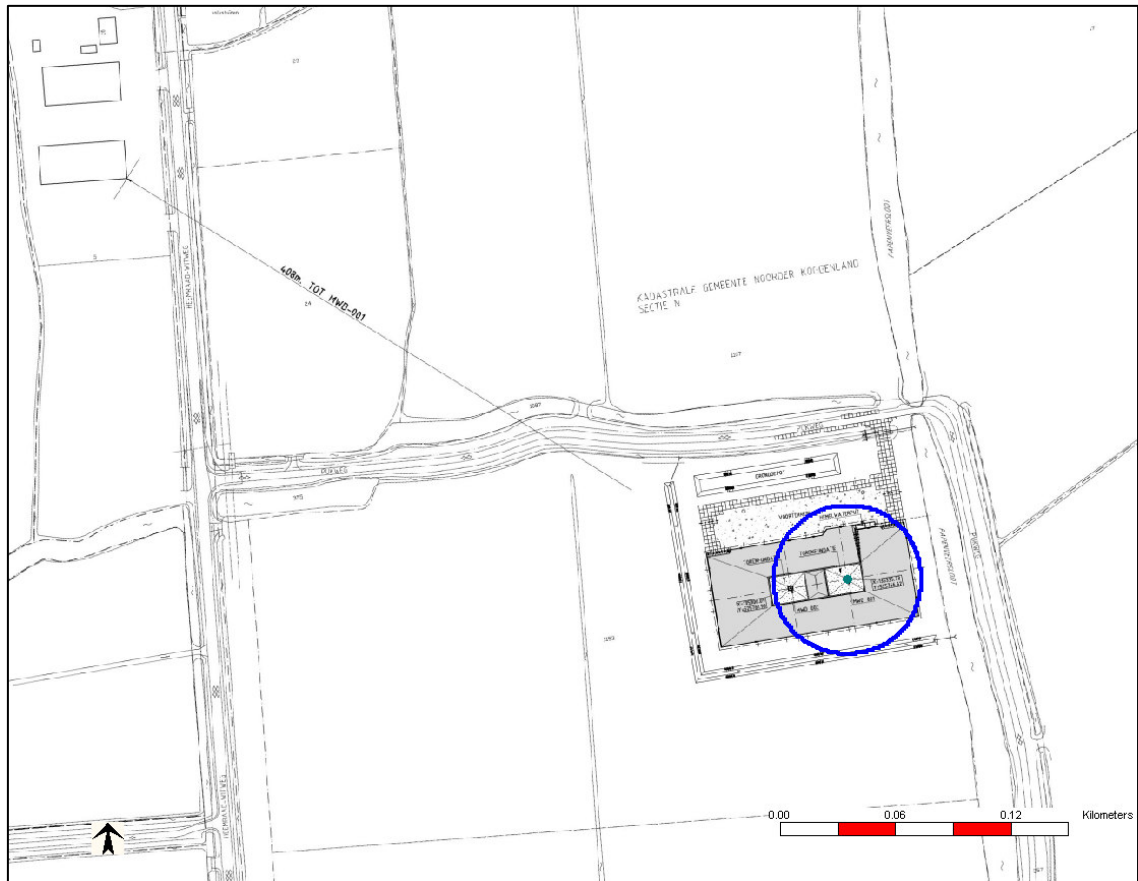
In Figuur 3 is het plaatsgebonden risico (PR) ten gevolge van de booractiviteiten op de locatie weergegeven. De iso-risicocontouren geven een weergave van de kans (per jaar) van overlijden op een specifieke locatie.



Figuur 3: Plaatsgebonden risico ten gevolge van de activiteiten op Midwoud tijdens de boorfase

Uit bovenstaande figuur is direct af te leiden dat zich binnen de contour $PR = 10^{-6}$ geen (geprojecteerde) kwetsbare en/of beperkt kwetsbare objecten bevinden. De contour $PR = 10^{-6}$ grotendeels op de locatie zelf. De afstand tot de dichtstbijzijnde bewoning is ca. 400 meter.

De 1% letaliteitsafstand voor de scenario's op de gasproductielocatie is gegeven in figuur 4. Dit is het invloedsgebied voor de boorlocatie. Binnen het invloedsgebied wordt het risico van de booractiviteiten op de omwonenden berekend, het groepsrisico (GR). Dit is verder uitgewerkt in de volgende paragraaf.



Figuur 4: Invloedsgebied (1% letaliteitsafstand) – booractiviteiten locatie Midwoud

6.2 Groeprisico (GR)

Het GR geeft de kans op het aantal mogelijke slachtoffers ten gevolge van een incident op de boorlocatie. Dit wordt weergegeven in een grafiek waarin het aantal potentiële slachtoffers wordt uitgezet tegen de kans per jaar. In deze grafiek is ook de, in hoofdstuk 3 toegelichte, oriëntatiewaarde weergegeven. Wanneer de curve ten gevolge van de booractiviteiten beneden de oriëntatiewaarde blijft hoeft het GR niet verantwoord te worden.

Het GR wordt bepaald op basis van het eerder berekende plaatsgebonden risico (PR) en de aanwezigheid van mensen binnen het invloedsgebied. De bevolkingsgegevens geven een gemiddelde dichtheid van mensen in het gebied voor zowel de dag- als nachtsituatie.

Binnen het invloedsgebied van bevindt zich geen bevolking of andere objecten. Er kan dus geen groeprisico worden berekend.

7 EINDCONCLUSIE

Uit de berekening van het Plaatsgebonden Risico (PR) blijkt, dat binnen de 10^{-6} -contour geen (geprojecteerde) kwetsbare en/of beperkt kwetsbare objecten aanwezig zijn.

De 1% letaliteitafstand ligt op ca. 40 meter van de put, grotendeel binnen de inrichtingsgrens.

Het Groepsrisico (GR) kan niet berekend worden, omdat zich binnen het invloedsgebied geen bevolking of andere objecten bevinden.

Geconcludeerd wordt dan ook dat voldaan wordt aan de wetgeving met betrekking tot extern risico (BEVI).

8 REFERENTIES

1. RIVM, Handleiding Risioberekeningen BEVI, versie 3.2, 01-07-2009
2. Det Norske Veritas, Safeti^{NL}, versie 6.54
3. SodM, Interim Handleiding Risicoberekeningen Externe Veiligheid, versie 1.0, 24-06-2010

9 COLOFON

Opdrachtgever	: Vermilion Oil & Gas Netherlands B.V.	
Project	: Kwantitatieve Risico Analyse	
Dossier	: C3692-02.001	
Omvang rapport	: 14 pagina's	
Auteur	: Sander Albertsma	
Interne controle	: Jacques Hollander	
Projectleider	: Jacques Hollander	
Projectmanager	: Lodewijk Meijlink	
Datum	: 19 oktober 2010	
Naam/Paraaf	:	Lodewijk Meijlink

DHV B.V.

Ruimte en Mobiliteit

Korte Hogendijk 4

1506 MA Zaandam

Postbus 2081

1500 GB Zaandam

T (075) 655 05 66

F (075) 655 05 97

www.dhv.nl