

RAPPORT

Mijnbouwlocatie Wapse

Externe veiligheid

Klant: Vermilion Energy Netherlands B.V.

Referentie: I&BBA5753-174-101R004F02

Versie: 02/Finale versie

Datum: 23 mei 2016

Inhoud

1	Samenvatting	1
2	Inleiding	2
3	Wetgeving met betrekking tot extern risico	3
3.1	Plaatsgebonden risico (PR)	3
3.2	Groepsrisico (GR)	4
4	Beschrijving	5
4.1	Locatie	5
4.2	Proces	5
5	Modellering van scenario's	7
5.1	Gasputten	7
5.2	Flowleiding naar DS-100	9
5.3	Fasescheider DS-100	9
5.4	Exportleiding	10
5.5	Formatiewater en overige chemicaliën	10
6	Resultaten	11
6.1	Plaatsgebonden risico (PR)	11
6.2	Groeprisico (GR)	12
7	Conclusies	14
8	Referenties	15

1 Samenvatting

Vermilion Energy Netherlands B.V., statutair gevestigd te Amsterdam en verder Vermilion genoemd, is een onderdeel van het Canadese bedrijf Vermilion Energy Inc. Het hoofdkantoor van Vermilion in Nederland is gevestigd in Harlingen.

Eén van de mijnbouwlocaties van Vermilion is gelegen ten noordwesten van het (es)dorp Wapse in de gemeente Westerveld. Deze locatie heeft de naam Wapse.

Indien zich tijdens productie een incident voordoet waarbij een van de installaties bezwijkt, bestaat de kans dat er gevaarlijke stoffen vrijkomen met mogelijk effecten tot buiten de inrichtingsgrens. De risico's zijn gekwantificeerd middels een kwantitatieve risicoanalyse (QRA). In deze rapportage is de modellering van de scenario's beschreven en zijn de resultaten getoetst aan de geldende norm- en richtwaarden.

Uit de berekeningen blijkt dat de plaatsgebonden risico 10^{-6} /jaar contour tot maximaal 70 meter over de inrichtingsgrens ligt. Binnen deze contour bevindt zich voornamelijk agrarisch gebied. Binnen de plaatsgebonden risico 10^{-6} /jaar contour bevinden zich geen (geprojecteerde) kwetsbare en/of beperkt kwetsbare objecten.

De 1% letaliteitafstand ligt maximaal circa 140 meter buiten de inrichtingsgrens. Binnen het invloedsgebied bevindt zich enkel agrarisch gebied. Aangezien zich binnen het invloedsgebied geen objecten bevinden waar structureel personen aanwezig zijn, kan er geen groepsrisico berekend worden.

Geconcludeerd wordt dat voldaan aan de volgende waarden uit het BEVI:

- ✓ Grenswaarde PR voor kwetsbare objecten;
- ✓ Richtwaarde PR voor beperkt kwetsbare objecten;
- ✓ Oriënterende waarde voor het GR.

2 Inleiding

Vermilion Energy Netherlands B.V., statutair gevestigd te Amsterdam en verder Vermilion genoemd, is een onderdeel van het Canadese bedrijf Vermilion Energy Inc. Het kantoor van Vermilion in Nederland is gevestigd in Harlingen.

Eén van de mijnbouwlocaties van Vermilion is gelegen ten noordwesten van het (es)dorp Wapse in de gemeente Westerveld. Deze locatie heeft de naam Wapse. Op deze locatie wordt aardgas geproduceerd.

Vermilion is voornemens om de gasproductie van de mijnbouwlocatie Wapse te gaan verhogen tot 1.500.000 Nm³ ruw aardgas per dag.

Indien zich tijdens productie of onderhoud op de locatie Wapse een incident voordoet waarbij een van de installaties bezwijkt, bestaat de kans dat er gevaarlijke stoffen vrijkomen met mogelijk effecten tot buiten de inrichtingsgrens. Vermilion heeft Royal HaskoningDHV gevraagd het externe risico te kwantificeren en dit berekende risico te toetsen aan de normen en richtwaarden voor het externe risico. De (externe) risico's van de locatie Wapse zijn berekend in een kwantitatieve risicoanalyse (QRA). De QRA geeft een analyse van de externe risico's gedurende de genoemde activiteiten binnen de inrichting.

Inrichtingen die een mijnbouwwerk zijn, bestemd voor de winning, opslag, bewerking of het gereedmaken voor transport van gevaarlijke stoffen, zijn aangewezen in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) en vallen daarmee onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Het Bevi legt veiligheidsnormen op aan bedrijven die een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein. Dit betekent bijvoorbeeld dat woningen op een bepaalde afstand moeten staan van een bedrijf dat werkt met gevaarlijke stoffen. In het besluit is bepaald dat het plaatsgebonden risico ter hoogte van een kwetsbaar object in principe niet groter mag zijn dan 1 op 1 miljoen (ofwel 10⁻⁶) per jaar.

In 2015 is de QRA methodiek voor mijnbouwinrichtingen [2] op enkele punten gewijzigd ten opzichte van de voorgaande interimmethodieken die werden gehanteerd tot het verschijnen van de HRB versie 3.3. In deze rapportage is daarom een vergelijking gemaakt tussen het berekende risico voor de vergunde situatie en de beoogde situatie waarin is uitgegaan van een hoger productiedebiet conform de meest recente rekenmethodiek.

3 Wetgeving met betrekking tot extern risico

Op 27 oktober 2004 is het BEVI formeel van kracht worden. Gelijktijdig met het Besluit is een Ministeriële 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 de 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^{-6} per jaar: niet toegestaan.
- PR lager dan 10^{-6} per jaar: toegestaan.

(Geprojecteerd) beperkt kwetsbare objecten:

- PR hoger dan 10^{-6} per jaar: in beginsel niet toegestaan.

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

3.2 Groepsrisico (GR)

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

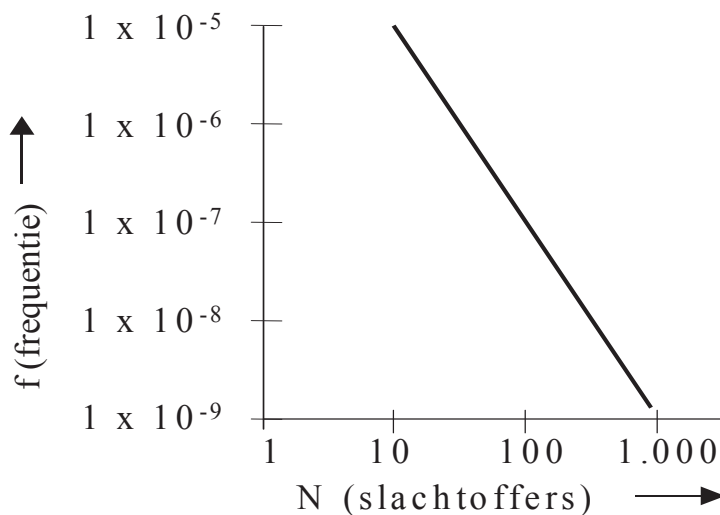
De oriëntatiewaarde is te beschouwen als een soort thermometer. Deze waarde geeft een eerste inzicht in het niveau van het risico. Om het groepsrisico te beoordelen moet het bevoegd gezag daarnaast aangeven hoe:

- De bevolkingsdichtheid in het invloedsgebied van de inrichting (begrensd door 1% letaliteit) wordt beoordeeld en hoe deze eventueel wijzigt;
- 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 zogenaamde verantwoordingsplicht van het groepsrisico.

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

In onderstaande figuur is de oriëntatiewaarde weergegeven.



Figuur 1. Oriëntatiewaarde voor het groepsrisico volgens het BEVI.

4 Beschrijving

4.1 Locatie

De locatie Wapse is gelegen ten noordwesten van het (es)dorp Wapse in de gemeente Westerveld. De dichtstbijzijnde bebouwing ligt op meer dan 500 meter van de locatie. De exacte ligging van de locatie Wapse is in onderstaande afbeelding weergegeven.



Figuur 2. Mijnbouwlocatie Wapse

4.2 Proces

De mijnbouwlocatie is een normaal onbemande installatie. Alleen gedurende activiteiten op de locatie zal personeel aanwezig zijn. Deze activiteiten zijn (koud) opstarten van de putten, het uit bedrijf nemen van de installatie en werkzaamheden aan de putten zoals “wire lining”.

De systemen op de locatie worden op afstand gecontroleerd en bestuurd vanaf de controlekamer op het gasbehandelingscentrum Harlingen. De locatie is voorzien van een onafhankelijk “Emergency Shutdown System” (ESD), wat geheel autonoom de beveiliging van het proces waarborgt.

Op de locatie Wapse zal uit de put Diever West (DIV-02) met een totale diepte van circa 2000 meter gas worden geproduceerd. De gas/vloeistofstroom uit de put wordt naar de gas/vloeistof afscheider geleid. Hierbij wordt het gas gescheiden van het aardgascondensaat en formatiewater. Het gas stroomt via een transportleiding via de locatie Vinkega naar de gasbehandelingsinstallatie ‘TC Garijp’. In de water/condensaat afscheider wordt het aardgascondensaat van het formatiewater afgescheiden. Het condensaat wordt in de gasstroom teruggebracht voor transport via de leiding naar de behandlingslocatie. Het formatiewater wordt opgeslagen in de formatiewatertank.

Voor risicoberekeningen van Wapse zijn de volgende gegevens gebruikt:

Tabel 1: Procesgegevens gasproductieput

Put	CITHP ¹ (barg)	FTBHP ² (barg)	Tubing diameter (inch)
DIV-02	~210	155	4,5

¹ Closed-in Tubing Head Pressure, de druk van de put, wanneer deze is ingesloten.

² Flowing Bottom Hole Pressure, de druk onderaan de tubing van de put, tijdens productie.

5 Modelling van scenario's

De potentiële effecten van de gevaren ten gevolge van activiteiten 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 rekenmethode voor QRA berekeningen voor mijnbouwinstallaties is onderdeel van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (HRB) [ref. 1]. De werkdrukken zijn hoger dan 16 barg. Om deze reden is conform de rekenmethode afgeweken van de standaard effectmodellering en de gebeurtenissenbomen in de HRB. Uitstroming van ontvlambare gassen resulteert in de modellering van mijnbouwinstallaties altijd in een fakkelbrand. Deze fakkelbrand kan vrijwel direct (binnen 20 seconde) ontstaan, of na enige vertraging (tussen 20 en 140 seconde). Beide fakkelbranden worden als een apart scenario in Safeti^{NL} gemodelleerd. Deze fakkelbranden worden gemodelleerd door uit te gaan van ‘time varying release’ waarbij voor een vroege fakkelbrand de gemiddelde uitstroom tussen 0 en 20 sec wordt gemodelleerd, voor een late fakkelbrand tussen 20 en 140 sec. De verhouding tussen vroege en late fakkelbranden is afhankelijk van het debiet en is per scenario bepaald op basis van tabel 91 van de HRB. De verhouding tussen vroege en late fakkelbranden is verdisconteerd in de faalfrequentie van de scenario's. Voor scenario's met een uitstroomdebiet tussen 10 en 100 kg/sec is de kans op directe ontsteking 4%, de kans op vertraagde ontsteking is 96%. Voor scenario's met een hoger uitstroomdebiet is de kans op directe ontsteking 9%.

Conform de HRB wordt de QRA uitgevoerd met behulp van het rekenmodel Safeti^{NL} [ref. 2].

Er is geen subselectie uitgevoerd gezien het relatief kleine aantal installatiedelen. Wel zijn (in overeenstemming met de HRB) een aantal systemen buiten beschouwing gelaten.

5.1 Gasputten

Op de locatie wordt geproduceerd uit de put DIV-02.

Loss of containment van een gasput resulteert in een “blow-out”. Blow-out is het ongecontroleerd (falen van alle barrières) vrijkomen van gas vanuit het gas reservoir (objective). Het potentieel van een blow-out is afhankelijk van de reservoirkarakteristieken, de putdruk en de diameter van de tubing / casing.

Blow-outs (en well releases) van putten hebben de meeste kans van optreden tijdens onderhoudswerkzaamheden aan de putten. De frequenties, gebaseerd op de kans van falen tijdens productie en onderhoudswerkzaamheden, zijn weergegeven in onderstaande tabel. De faalfrequenties zijn overgenomen uit tabellen 73 en 74 van de HRB.

Tabel 2. Blow-out frequentie gasputten opgesplitst per activiteit

Activiteit	Blow-out verticaal	Lekkage		Activiteit frequentie (per jaar)	Blow-out verticaal (per jaar)	Lek frequentie (per jaar)	
		Verticaal	Horizontaal			Verticaal	Horizontaal
Productie (per put per jaar)	$3,3 \times 10^{-5}$	$5,2 \times 10^{-5}$	$9,4 \times 10^{-6}$	continu	$3,3 \times 10^{-5}$	$5,2 \times 10^{-5}$	$9,4 \times 10^{-6}$
Wireline (per activiteit)	$8,9 \times 10^{-6}$	$1,4 \times 10^{-5}$	$2,6 \times 10^{-6}$	1x per jaar	$8,9 \times 10^{-6}$	$1,4 \times 10^{-5}$	$2,6 \times 10^{-6}$
Coiled tubing (per activiteit)	$1,9 \times 10^{-4}$	$1,1 \times 10^{-4}$	$3,3 \times 10^{-5}$	1x per 5 jaar	$3,8 \times 10^{-5}$	$2,2 \times 10^{-5}$	$6,6 \times 10^{-6}$
Work-over tubing (per activiteit)	$2,4 \times 10^{-4}$	$2,7 \times 10^{-4}$	$6,4 \times 10^{-5}$	1x per 30 jaar	$8,0 \times 10^{-6}$	$9,0 \times 10^{-6}$	$2,13 \times 10^{-6}$
Work-over casing (per activiteit)	$6,1 \times 10^{-5}$				$2,03 \times 10^{-6}$		
Snubbing (per activiteit)	$4,2 \times 10^{-4}$	$2,6 \times 10^{-4}$	$7,6 \times 10^{-5}$	Komt niet voor	nvt	nvt	nvt
Totaal					$8,99 \times 10^{-5}$	$9,7 \times 10^{-5}$	$2,07 \times 10^{-5}$

Blow-out tijdens productie, wirelining en coiled tubing vindt plaats via de tubing van de put. Deze tubing blow-out wordt gemodelleerd met het "long pipeline" model op basis van de diepte van de put, de diameter van de tubing en de normale bedrijfsdruk in de bodem van de put (flowing bottom hole pressure, FBHP). In het model wordt rekening gehouden met de initiële tijdsafhankelijke uitstroom, die substantieel hoger is dan de "blow-out potential" van de put. Bij blow-out tijdens productie is de normale debiet ingevoerd als 'pumped inflow'. Ook zal gas terugstromen vanuit de flowline. Dit is gemodelleerd met het "long pipeline model" bij een (standaard) lengte van 32 km met een diameter van 10" (uitstroomopening van 6") bij een werkdruk van 65 barg. Conform de methodiek is de uitstroming van beide zijden opgeteld. De druk in de tubing neemt zeer snel af in geval van een blow-out, de totale blow-out tijdens productie wordt dan ook vrijwel geheel bepaald door de terugstroming uit het proces. De Blow-out tijdens productie is daarom gemodelleerd als de terugstroming uit het proces met de vereenvoudigde invoermethode. Het scenario hiervoor is gemodelleerd met het long pipeline model in Safeti^{NL} met een diameter gelijk aan de 10" exportleiding, waarbij de uitstroomopening is vergroot (relatieve gatgrootte 60%) om de som van de debieten (up + down) te laten uitstromen uit het model.

Blow-out tijdens work over activiteiten zal plaatsvinden via de tubing (80%) of de casing (20%). Beide scenario's zijn gemodelleerd met het long pipeline model in Safeti^{NL}. Voor de casing blow-out is een diameter van 7" gehanteerd, voor de tubing blow-out een 4,5".

Alle lekscenario's worden berekend op basis van een gatdiameter ter grootte van 10% van de tubing diameter en de ingesloten putdruk (CITHP).

5.2 Flowleiding naar DS-100

Het gas uit de put wordt teruggebracht in druk met behulp van een choke klep. De flowline loopt over een lengte van circa 30 meter naar de driefasescheider. Het uitstroomdebiet bij LOC van de flowline is afhankelijk van de operationele druk in de 6" flowline na de choke klep (tot 65 barg).

Voor bovengrondse procesleidingen zijn de volgende LOC scenario's en bijbehorende faalfrequenties vastgesteld in de Handleiding Risicoberekeningen BEVI:

Tabel 3: LOC scenario's en bijbehorende frequenties voor procesleidingen met een interne diameter $75 < D < 150$ (mm)

Scenario	Beschrijving	Frequentie (/ meter / jaar)
FL1	Breuk van de leiding	3×10^{-7}
FL2	Continue uitstroming vanuit een gat in de leiding met een diameter van 10% van de leidingdiameter (maximum 50 mm)	2×10^{-6}

Scenario FL1 is gemodelleerd voor tweezijdige uitstroming. De uitstroming bovenstrooms wordt beperkt door de weerstand in de put DIV-02. Dit is gemodelleerd met het "long pipeline" model in Safeti^{NL} van een 4,5" leiding met een lengte van 2000 meter bij een druk van 155 barg (FTBHP). Het normale productiedebiet $1.500.000 \text{ Nm}^3/\text{dag}$ is in het model meegenomen als 'pumped inflow'. De benedenstroomse uitstroming wordt bepaald door uitstroom uit de fasescheider en de exportleiding. Dit is gemodelleerd met het "long pipeline" model. De diameter van de gemodelleerde leiding is 10" met een uitstroomopening van 6" (relative aperture 0,36). De gemodelleerde lengte van de leiding is (standaard) 10000 meter bij een werkdruk van 65 barg. In het model is onderscheid gemaakt in directe en vertraagde fakkelbranden (zie eerste paragraaf van dit hoofdstuk).

5.3 Fasescheider DS-100

De gas/vloeistofstroom uit de put DIV-02 wordt via de flowline naar de fasescheider DS-100 geleid, waarmee het gewonnen (nog natte) aardgas van formatiewater en condensaat wordt ontdaan.

Voor scheiders met complexe internals (conservatieve aanname) zijn de volgende LOC scenario's en frequenties vastgesteld in tabel 80 van de HRB:

Tabel 4: LOC scenario's en frequenties fasescheiders met complexe internals

Scenario	Omschrijving	Frequentie (/ jaar)
FS1	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van het vat	5×10^{-6}
FS2	Continue vrijkomen van de inhoud van het vat in 10 minuten	5×10^{-6}
FS3	Continue vrijkomen van de inhoud van het vat door een gat met een diameter van 10 mm.	1×10^{-4}

Het instantaan vrijkomen van de gehele inhoud (FS1) is op gelijke wijze gemodelleerd als de breuk van de flowleiding. Bij scenario FS is in Safeti^{NL} het 'fixed duration model' gebruikt waarbij de inhoud ($\sim 5 \text{ m}^3$) in 600 seconden uitstroomt. Conform de HRB is voor dit scenario nalevering niet meegenomen.

5.4 Exportleiding

Het gas uit de fasescheider stroomt via een 6" leiding (grotendeels bovengronds) om uiteindelijk via een 10" ondergrondse leiding via locatie Vinkega naar TC Garijp te worden gebracht. Deze leidingen zijn beschouwd als bovengrondse aardgastransportleidingen (hogedruk). Hiervoor zijn de volgende scenario's gebruikt, zoals geformuleerd in de HRB (tabel 78):

Tabel 5: LOC scenario's en bijbehorende frequenties voor de Export line

Scenario	Beschrijving	Frequentie (/jaar*m))
EL1	Breuk van de leiding	$5,6 \times 10^{-9}$
EL2	Lek in de leiding (10% van de leidingdiameter, max. 50 mm)	$2,0 \times 10^{-8}$
-*	Flenslek (10% van de leidingdiameter, maximaal 50 mm)*	$9,3 \times 10^{-7}$

* Lek van de leiding en lek van de flens mogen met één (gezamenlijk) scenario worden ingevoerd in de risicoberekening. Dit wordt dan ingevoerd als een route. De contributie van de flenzen wordt in dat geval gelijkmatig verdeeld over de leiding. In de modellering is conservatief uitgegaan van 1 flens per meter.

Voor hogedruk aardgastransportleidingen dient te worden beoordeeld of deze kan falen door aanstralen als gevolg van flenslekken. Gezien het beperkte aantal leidingen en procesinstallaties is dit niet aannemelijk geacht. De breuk van de leiding is, met uitzondering van de frequenties, op gelijke wijze gemodelleerd als het breken van de flowleiding.

Vanaf de Pig launcher is de exportleiding 10". Dit leidingdeel ligt vrijwel geheel ondergronds. Conform de vereenvoudigde methodiek is dit gemodelleerd met het long pipeline model bij een standaardlengte van 64 km waarbij de leiding in het midden breekt. De diameter en de druk zijn gelijk aan het bepalende leidingdeel: 10" bij 65 barg. De uitstroomrichting in het geval van een LOC is verticaal gericht.

5.5 Formatiewater en overige chemicaliën

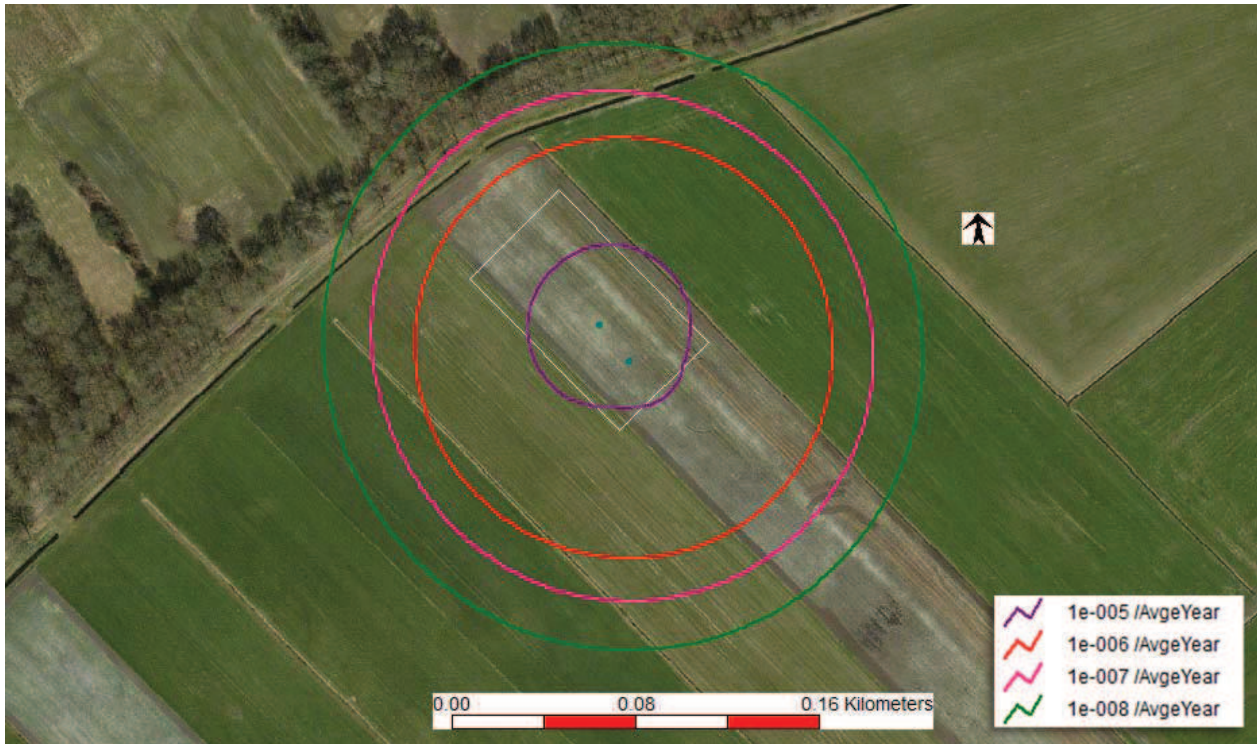
Het formatiewater afgescheiden van de gasstroom wordt opgeslagen in een formatiewatertank. Deze tank bevat voornamelijk formatiewater met een kleine hoeveelheid aardgascondensaat. De formatiewaterput is niet meegenomen in deze QRA. In de HRB is aangegeven dat mengsels niet worden meegenomen als deze voor 55% of meer uit water bestaan.

Naast de opvangvoorzieningen voor formatiewater is er een atmosferische tank met corrosie-inhibitie vloeistof op de locatie aanwezig. Conform de HRB worden chemicaliën en injectiesystemen niet meegenomen in de QRA [ref 1, paragraaf 10.2.6].

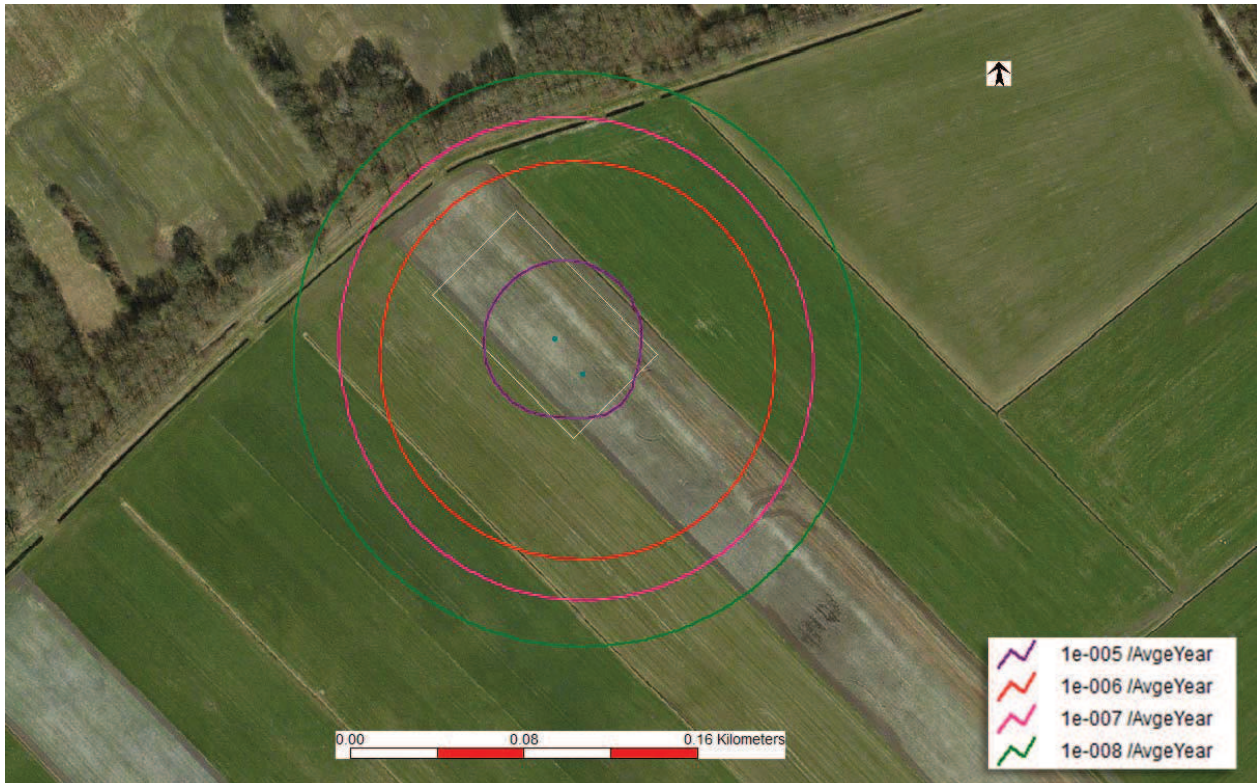
6 Resultaten

6.1 Plaatsgebonden risico (PR)

In onderstaande figuren is het plaatsgebonden risico (PR) ten gevolge van de activiteiten op de locatie Wapse weergegeven voor zowel de huidige vergunde situatie als de gewenste toekomstige situatie. De iso-risicocontouren zijn een weergave van de kans (per jaar) van overlijden op een specifieke locatie.



Figuur 3. Plaatsgebonden risicocontouren mijnbouwlocatie Wapse huidige situatie berekend conform huidige QRA methodiek



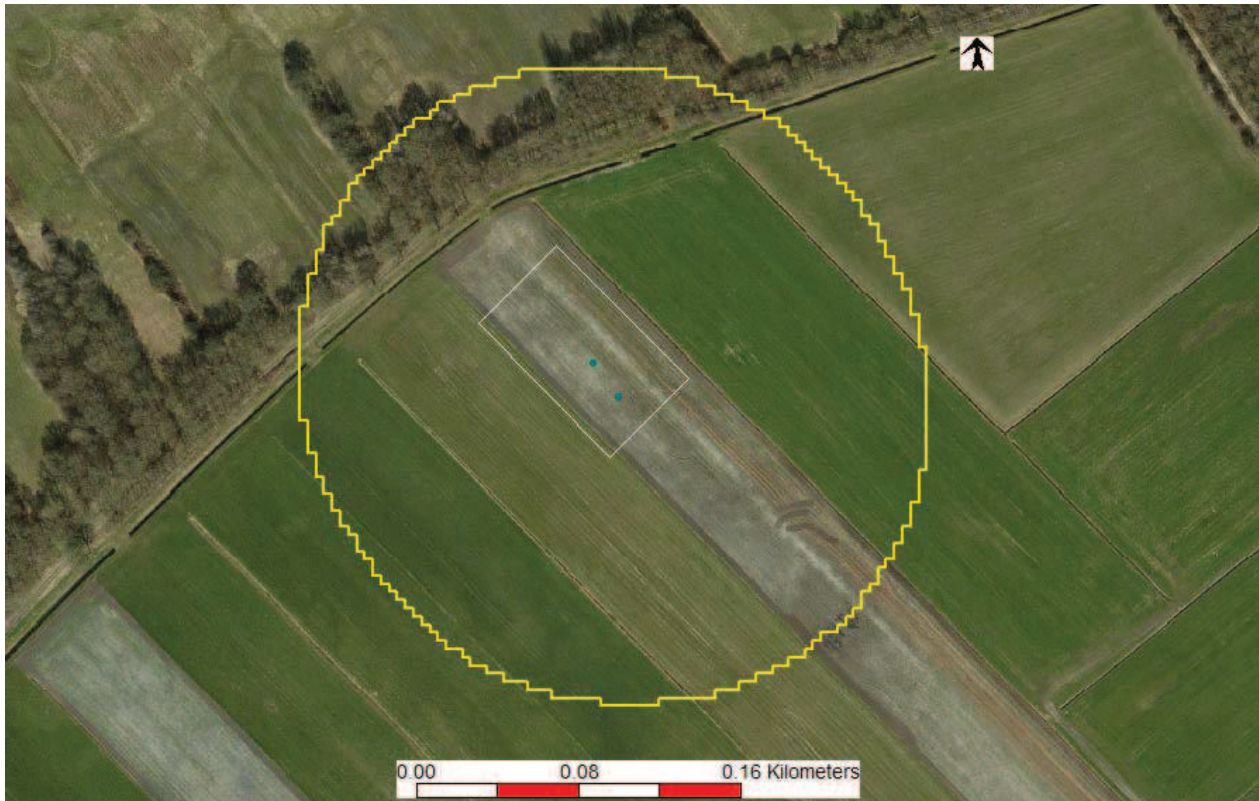
Figuur 4. Plaatsgebonden risicocontouren mijnbouwlocatie Wapse 1.500.000 Nm³

De toekomstige risicocontouren zijn vrijwel gelijk aan de berekende contouren bij een lagere productie. Het normale productiedebiet wordt voor uitstroming van putzijde ingevoerd als 'pumped inflow' aan het begin van de leiding. Safeti^{NL} berekent een bij een volledige breuk of catastrofaal falen van één van de installaties een (iets) kleinere uitstroom bij een hogere 'pumped inflow' voor een vroege fakkelbrand. Voor het vertraagde scenario (zie eerste paragraaf van hoofdstuk 5) is het debiet iets hoger bij een hoger productiedebiet.

6.2 Groeprisico (GR)

Het GR geeft de kans op het aantal mogelijke slachtoffers ten gevolge van een incident op de mijnbouwlocatie. 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.

Het GR wordt bepaald op basis van het eerder berekende plaatsgebonden risico (PR) en de aanwezigheid van mensen binnen het invloedsgebied. Het invloedsgebied is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 5. Invloedsgebied mijnbouwlocatie Wapse

Het invloedsgebied is in de toekomstige situatie gelijk aan de huidige situatie. De grootste scenario's worden bepaald door uitstroming van uit de grotere benedenstroomse leiding. Binnen het invloedsgebied bevindt zich enkel agrarisch gebied. Aangezien zich binnen het invloedsgebied geen objecten bevinden waar structureel personen aanwezig zijn, kan er geen groepsrisico berekend worden.

7 Conclusies

De resultaten van de risicoberekeningen in deze rapportage hebben betrekking op de productieactiviteiten op de mijnbouwlocatie Wapse.

Uit de berekeningen blijkt dat de plaatsgebonden risico 10^{-6} /jaar contour tot maximaal 70 meter over de inrichtingsgrens ligt. Binnen deze contour bevindt zich voornamelijk agrarisch gebied. Binnen de plaatsgebonden risico 10^{-6} /jaar contour bevinden zich geen (geprojecteerde) kwetsbare en/of beperkt kwetsbare objecten.

De 1% letaliteitafstand ligt maximaal circa 140 meter buiten de inrichtingsgrens. Binnen het invloedsgebied bevindt zich enkel agrarisch gebied. Aangezien zich binnen het invloedsgebied geen objecten bevinden waar structureel personen aanwezig zijn, kan er geen groepsrisico berekend worden.

Geconcludeerd wordt dat voldaan aan de volgende waarden uit het BEVI:

- ✓ Grenswaarde PR voor kwetsbare objecten;
- ✓ Richtwaarde PR voor beperkt kwetsbare objecten;
- ✓ Oriënterende waarde voor het GR.

8 Referenties

- [1] *RIVM, Handleiding Risiberekeningen BEVI, versie 3.3, 01-07-2015*
- [2] *Det Norske Veritas, SafetiNL, versie 6.54*